

Restauratieve keuzes voor endodontisch behandelde gebits-elementen in de posterieure zone



Samenvatting. Er is geen algemeen aanvaarde praktijkrichtlijn voor de restauratie van een endodontisch behandeld gebitselement. Met een enquête onder Nederlandse tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen zijn diverse restauratieve behandelkeuzes bij endodontisch behandelde (pre)molaren in kaart gebracht. De vragenlijst inventariseerde de invloed van verschillende parameters op de behandelvoorkeur. Per casus werden verdiepende vragen gesteld over de materiaalkeuze, knobbeloverkapping en het gebruik van een wortelstift. Beide groepen noemden de verticale wortelfractuur als meest voorkomende reden van extractie. Tandarts-algemeen practici wachtten langer dan tandarts-endodontologen met het vervaardigen van een definitieve restauratie bij een parodontitis apicalis. Er bleek geen verschil in voorkeur voor het type restauratie tussen een premolaar of molaar. Bij premolaren werd wel vaker een wortelstift geïndiceerd en was de locatie van de wand (dragend/niet-dragend) van invloed op de keuze voor knobbeloverkapping. Van de tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen verkozen respectievelijk 51-53% en 75%-94% een partiële boven een volledige kroonpreparatie voor enkelwandige gebitselementen.

Kuijper MCFM de, Breemer CRG van den, Nobel J, Gresnigt MMM, Cune MS. Restauratieve keuzes voor endodontisch behandelde gebitselementen in de posterieure zone

Ned Tijdschr Tandheelkd 2021; 128: 29-40

doi: <https://doi.org/10.5177/ntvt.2021.01.20086>

LEERDOEL

Na het lezen van dit artikel hebt u inzicht in de keuzen die tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen maken ten aanzien van het restaureren van een endodontisch behandelde premolaar en molaar.

INLEIDING

De aanwezigheid van een endodontische behandeling heeft een negatieve invloed op de overleving van zowel directe als indirecte restauraties, voornamelijk door het verlies aan tandweefsel (Laske et al, 2016; Collares et al, 2018). Wanneer een fractuur optreedt, lijkt het breukvlak bij endodontisch behandelde gebitselementen vaker sub-

gingivaal te verlopen (Fennis et al, 2002). De restauratie van een endodontisch behandeld gebitselement moet bijdragen aan de breukvastheid van het gebitselement en moet een nieuwe infectie van het kanaalstelsel voorkomen. Factoren die belangrijk zijn voor de overleving van een endodontisch behandeld gebitselement zijn onder andere gebitselementgebonden en materiaaltechnische factoren. Onder de gebitselementgebonden factoren lijken de hoeveelheid resterend tandweefsel, het aantal buurelementen en de locatie in de tandboog een rol te spelen (Sorensen en Martinoff, 1984; Caplan et al, 2002; Fokkinga et al, 2007; Suksaphar et al, 2018). Wat betreft de materiaaltechnische factoren hebben een knobbeloverkappende restauratie en het vervaardigen van de definitieve restauratie binnen 4 maanden na de endodontische behandeling een

WAT WETEN WE?

Gerandomiseerde klinische onderzoeken naar het direct en indirect herstel van endodontisch behandelde gebitselementen ontbreken. Restauratieve keuzes voor endodontisch behandelde gebitselementen zijn dan ook grotendeels afhankelijk van de voorkeuren van de behandelaar.

WAT IS NIEUW?

Voor enkelwandige gebitselementen verkiezen 51%-53% van de tandarts-algemeen practici een partiële boven een volledige preparatie, tegenover 75%-94% van de tandarts-endodontologen.

PRAKTIJKTOEPASSING

Dit artikel geeft inzicht in de restauratieve behandelvoorkeuren voor endodontisch behandelde gebitselementen in de posterieure zone zoals die binnen de Nederlandse mondzorg wordt aangeboden.

NTVT ONDERZOEKSBEURS

Het onderzoek van Maurits de Kuijper is mede mogelijk gemaakt dankzij de NTVT Onderzoeksbeurs vanuit de Stichting Bevordering Tandheelkundige Kennis.

gunstige invloed op de overleving (Pratt et al, 2016; Shu et al, 2018).

Restauratie van gemutileerde endodontisch behandelde gebitselementen met een volledige kroon is nog steeds een voorspelbare behandelkeuze (Fedorowicz et al, 2015; Pratt et al, 2016). Uit systematische literatuuronderzoeken blijkt echter dat de wetenschappelijk bewijslast voor de keuze tussen een directe of een indirecte restauratie voor een endodontisch behandeld gebitselement laag is vanwege het gebrek aan klinische gerandomiseerde onderzoeken (Fedorowicz et al, 2015; Shu et al, 2018).

Een directe restauratie is goedkoper, minimaal invasief en kan in één zitting worden vervaardigd. Als nadelen kunnen de flexibiliteit van het materiaal, de techniekgevoeligheid en polymerisatiekrimp van het composietmateriaal worden genoemd. Met een indirecte restauratie kan de anatomie eenvoudiger worden hersteld, de materialen

zijn doorgaans meer rigide en de polymerisatiekrimp is nihil, maar tegen hogere kosten en deze oplossing vergt 2 zittingen (Fedorowicz et al, 2015).

In de praktijk lijkt de keuze voor een directe of een indirecte restauratie dan ook afhankelijk van de persoonlijke voorkeur van de behandelaar (Shu et al, 2018). Maar waar die persoonlijke voorkeur precies van afhankelijk is, is onduidelijk. Het doel van dit onderzoek was de invloed van verschillende (klinische) parameters op de restauratieve behandelvoorkeur bij een endodontisch behandeld gebitselement in de posterieure zone te inventariseren onder Nederlandse tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen. Zo kan inzicht worden verkregen in restauratieve behandelvoorkeuren voor endodontisch behandelde gebitselementen in de posterieure zone zoals die binnen de Nederlandse mondzorg wordt aangeboden.

Vooraf wordt gevraagd of een directe of een indirecte restauratie de voorkeur geniet. Daarbij worden het gebitselementtype, het aantal resterende wanden en of die dragend of niet-dragend zijn als mede bepalend verondersteld. Er zijn dan verschillende klinische scenario's denkbaar als die parameters worden gevarieerd. Ook tijdens de precieze uitvoering van een directe of een indirecte restauratie zijn vervolgens verschillende keuzes te maken.

De primaire uitkomstmaat is de behandelkeuze die de tandarts zou maken, onder de nulhypothese dat die keuze voor de verschillende gepresenteerde klinische scenario's dezelfde zou zijn. Daarnaast werd antwoord gezocht op de vraag of tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen dezelfde keuzes zouden maken door hun antwoorden naast elkaar te presenteren en te bediscussiëren.

Vraag	Antwoorδοpties
1. Wat is in uw ogen de meestvoorkomende reden voor extractie van endodontisch behandelde gebitselementen in de posterieure zone in uw praktijk? Plaats in volgorde van meest (score 1) naar minst (score 5) voorkomend.	<input type="checkbox"/> Cariës <input type="checkbox"/> Endodontische reden <input type="checkbox"/> Fractuur subgingivaal <input type="checkbox"/> Parodontitis <input type="checkbox"/> Verticale wortelfractuur
2. Hoelang wacht u gemiddeld met het vervaardigen van een definitieve restauratie na een endodontische behandeling van een gebitselement met als initiële diagnose: • irreversibele pulpitis zonder parodontitis apicalis • pijnlijke of niet-pijnlijke parodontitis apicalis	<input type="checkbox"/> 0 tot 6 maanden <input type="checkbox"/> 6 tot en met 12 maanden <input type="checkbox"/> > 12 maanden
3. Geef aan in hoeverre u het 'eens' of 'oneens' bent met de volgende stelling: 'Een directe composietrestauratie met knobbeloverkapping is een definitieve restauratie voor een endodontisch behandeld gebitselement in de posterieure zone.'	VAS-schaal (0-100): Geheel mee oneens Neutraal Geheel mee eens 0 50 100

Tabel 1. Algemene vragen over de redenen van falen en wijze van restaureren van endodontisch behandelde gebitselementen.

Vraag	Antwoordopties						
1. Geef op de schaal hiernaast aan met hoeveel zekerheid u bij gebitselement een directe of indirecte restauratie zou indiceren.	VAS-schaal (0-100): <table border="0"> <tr> <td>direct twijfel</td> <td>geen voorkeur</td> <td>indirect</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> </table>	direct twijfel	geen voorkeur	indirect	0	50	100
direct twijfel	geen voorkeur	indirect					
0	50	100					
Voor casus 1 t/m 6: Indien met meer zekerheid voor een indirecte restauratie werd gekozen, verscheen de volgende vraag: U neigt meer naar een indirecte restauratie. Indien u besluit tot een indirecte restauratie, kiest u dan voor een volledige (conventionele) omslijping of voor een partiële omslijping in deze casus?	<input type="checkbox"/> partieel <input type="checkbox"/> volledig						
Voor casus 7 en 8 werd de volgende vraag gesteld: Hoe vervaardigt u de opbouw voorafgaande aan de indirecte procedure?	<input type="checkbox"/> directe opbouw / behoud glazuur <input type="checkbox"/> directe opbouw / wortelstift / behoud glazuur <input type="checkbox"/> directe opbouw / ferrule <input type="checkbox"/> directe opbouw / wortelstift / ferrule <input type="checkbox"/> indirecte wortelstift / behoud glazuur <input type="checkbox"/> indirecte wortelstift / ferrule <input type="checkbox"/> geen opbouw (endokroon)						
2. Overkapt u 1 of meer knobbels?*	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> twijfel/geen voorkeur**						
Indien het antwoord 'ja' was bij de tweewandige gebitselementen (casus 7 en 8), verscheen de volgende vraag: Welke knobbels overkapt u?	<input type="checkbox"/> beide knobbels <input type="checkbox"/> alleen de dragende knobbel <input type="checkbox"/> alleen de niet-dragende knobbel						
3. Zou u hier een wortelstift gebruiken?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> twijfel / geen voorkeur**						
4. Indien de wanddikte bij beide wanden aan de basis 1,5 mm zou zijn geweest, zou dat uw behandeling veranderen?*	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee						
Indien het antwoord 'ja' was, verscheen de volgende vragen: Geef op de schaal hiernaast aan met hoeveel zekerheid u bij dit gebitselement een directe of indirecte restauratie zou indiceren indien beide knobbels 1,5 mm dik zijn aan de basis.	<table border="0"> <tr> <td>direct twijfel</td> <td>geen voorkeur</td> <td>indirect</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> </table>	direct twijfel	geen voorkeur	indirect	0	50	100
direct twijfel	geen voorkeur	indirect					
0	50	100					
Overkapt u 1 of meer knobbels (wanddikte = 1,5 mm)?*	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> twijfel / geen voorkeur**						
Indien het antwoord 'ja' was bij de tweewandige gebitselementen (casus 7 en 8), verscheen de volgende vraag: Welke knobbels overkapt u?	<input type="checkbox"/> beide knobbels <input type="checkbox"/> alleen de dragende knobbel <input type="checkbox"/> alleen de niet-dragende knobbel						
Zou u hier een wortelstift gebruiken (wanddikte = 1,5 mm)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> twijfel / geen voorkeur**						
* Vragen gemarkeerd met een asterisk (*) zijn achterwege gelaten bij casus 7 en 8, omdat er geen wanden aanwezig waren. **Indien bij vragen 2, 3 of 4 als antwoord 'twijfel / geen voorkeur' werd gegeven, werd uitgevraagd of de respondent a) geen verschil verwachtte of dat er b) onvoldoende richtlijnen zijn om een goede keuze te kunnen maken.							

Tabel 2. Vragen met betrekking tot casuïstiek.

MATERIAAL EN METHODE

Het onderzoek werd uitgevoerd tussen september 2019 en april 2020. In september 2019 waren er in Nederland in totaal 7.368 tandarts-algemeen practici en 103 geregis-

treerde tandarts-endodontologen, volgens respectievelijk de Koninklijke Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde (KNMT) en de Nederlandse Vereniging voor Endodontologie (NVvE).



Afb. 1. Occlusaal, vestibulair en linguaal aanzicht van de 8 casussen die zijn gebruikt voor de enquête, variërend in gebitselementtype (premolaar/molaar) en aantal wanden (0/1D/1ND/2 wanden). D = dragende wand; ND = niet-dragende wand. De algemene geformuleerde uitgangspunten waren dat het telkens een patiënt zonder parafunctie betrof, met een goede mondhygiëne. De patiënt had zelf geen voorkeur voor een directe of een indirecte restauratie en zou zonder meer akkoord gaan met het voorstel van de behandelaar. Verder verliep de outline van alle gebitselementen in het glazuur, was de wanddikte aan de basis 2 mm en waren er geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 1:** Endodontisch behandeld gebitselement 15 na het verwijderen van de oude restauratie. Beide wanden zijn aan de basis 2 mm dik, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 2:** Endodontisch behandeld gebitselement 16 na het verwijderen van de oude restauratie. Beide wanden zijn aan de basis 2 mm dik, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 3:** Endodontisch behandeld gebitselement 25 na het verwijderen van de oude restauratie. De palatinale wand is aan de basis 2 mm dik, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 4:** Endodontisch behandeld gebitselement 26 na het verwijderen van de oude restauratie. De palatinale wand is aan de basis 2 mm dik, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar.

Steekproef

Voor de steekproef werd gebruikgemaakt van het open platform ZorgkaartNederland (www.zorgkaartnederland.nl). Op de website van ZorgkaartNederland stonden in september 2019 in totaal 4.719 tandartspraktijken geregistreerd. Op basis van de 7.368 algemeen praktici werd de steekproefgrootte berekend. Bij een 95%-betrouwbaarheidsinterval en een foutmarge van 5% zou een steekproefgrootte van 366 algemeen praktici nodig zijn wanneer er geen voorkeur bestond voor een directe of indirecte restauratie. Rekening houdend met een responspercentage van 25%, betekende dit een totale steekproef van 1.464 tandartsen. Aangezien het niet mogelijk was de individuele contactgegevens van de tandarts te achterhalen, werd de enquête naar het e-mailadres van de praktijk

verstuurd met het verzoek om deze te verspreiden onder de algemeen praktici werkzaam in de desbetreffende praktijk. Hierbij werd uitgegaan van 1,5 tandarts per praktijk. Om het aantal van 366 tandarts-algemeen praktici te halen, zou dit neerkomen op 976 praktijken. Praktijken met een specifieke differentiatie in endodontologische of de restauratieve tandheelkunde werden geëxcludeerd. Aanvullend werd tijdens een DentTalk webinar van het Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde aandacht gevraagd voor de enquête. Hierbij waren 1.900 deelnemers virtueel aanwezig. Via de vereniging voor tandarts-endodontologen, Tandarts-endodontologen Nederland (TEN), werd de vragenlijst verspreid onder alle gedifferentieerde tandartsen. Na 2 weken, 4 weken en 8 weken werd een herinnering gestuurd naar alle potentiële deelnemers.



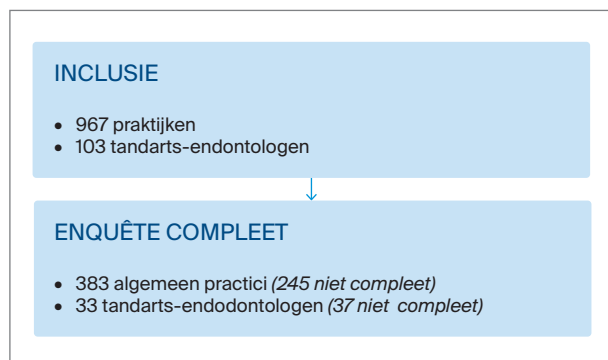
Casus 5: Endodontisch behandeld gebitselement 15 na het verwijderen van de oude restauratie. De buccale wand is aan de basis 2 mm dik, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 6:** Endodontisch behandeld gebitselement 16 na het verwijderen van de oude restauratie. De buccale wand is aan de basis 2 mm dik, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 7:** Endodontisch behandeld gebitselement 25 na het verwijderen van de oude restauratie. Er zijn geen wanden meer aanwezig. De pulpakamer heeft een minimale diepte van 2 mm, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar. **Casus 8:** Endodontisch behandeld gebitselement 26 na het verwijderen van de oude restauratie. De pulpakamer heeft een minimale diepte van 2 mm, de outline eindigt in glazuur en er zijn geen fractuurlijnen zichtbaar.

Vragenlijst

De vragenlijst was ontworpen en verzonden via de *electronic data capture*-software REDcap (<https://projectredcap.org/>). De vragenlijst bestond uit 3 onderdelen. Het eerste onderdeel betrof het jaartal en de universiteit van afstuderen. In het tweede onderdeel werden enkele algemene vragen gesteld over het restauratief herstel van gebitselementen na een endodontische behandeling (tab. 1). Deze betroffen de voornaamste reden van extractie en de invloed van de periapicale status op de definitieve restauratie. In het derde onderdeel werd op basis van 8 in casuïstiek vervatte klinische scenario's specifieke vragen gesteld over de restauratieve uitvoering na endodontische behandeling (tab. 2; afb. 1). Het betrof een bovenpremolaar of -molaar. Per gebitselementtype waren er 4 scenario's voor het aantal resterende wanden: 2 wanden, 1 dragende of 1 niet-dragende wand of geen resterende wand. De verschillende variabelen (elementtype/wand) moest de respondent zelf uit de casuïstiek herleiden. De algemeen geformuleerde

uitgangspunten waren dat het telkens een patiënt zonder parafunctionaliteit betrof, met een goede mondhygiëne. De patiënt had zelf geen voorkeur voor een directe of een indirecte restauratie en zou zonder meer akkoord gaan met het voorstel van de behandelaar. Verder verliep de outline van alle gebitselementen in het glazuur, was de wanddikte aan de basis 2 mm en waren er geen fractuurlijnen zichtbaar.

De primaire uitkomstmaat was de mate van 'zekerheid van de indicatie'. Deze werd gemeten met behulp van een visueel analoge schaal (VAS), verlopende van 'zonder enige twijfel voor een directe restauratie (waarde 0)' tot 'zonder enige twijfel voor een indirecte restauratie (waarde 100)', met een neutrale, centrale keuze 'twijfel/geen voorkeur (waarde 50)'. Afhankelijk van de keuze kreeg de respondent verdiepende of verklarende vragen gepresenteerd over de technische uitvoering (waaronder preparatie- en materiaalkeuze, gebruik wortelstift en invloed van de wanddikte op de keuze).



Afb. 2. Stroomdiagram van de inclusieprocedure.

Statistische analyse

Alleen volledig ingevulde vragenlijsten werden geïncludeerd. Met beschrijvende statistiek werden de respondenten gekarakteriseerd. Afhankelijk van het meetniveau van de data en of die normaal verdeeld waren, werd gebruikgemaakt van een Friedman-, een chi-kwadraat- of een Fisher-exact-toets. Voor de tandarts-algemeen practici werd de invloed van de casus en de voorkeur voor het type restauratie op het indiceren van een stift of knobbeloverkapping met Generalized Estimating Equation-regressieanalyse onderzocht en vervolgd met een post hoc-analyse. Op basis van het afstudeerjaar werden 4 cohorten samengesteld: ≤ 1987, 1988-1998, 1999-2009 en 2010-2020. Een p-waarde < 0,05 werd als statistisch significant beschouwd. Om statistisch significante verschillen te vervolgen, werden een Wilcoxon signed rank-toets of Mann-Whitney U-toets uitgevoerd. Om te corrigeren voor type I-fouten werd gebruikgemaakt van Bonferroni-correcties. De analyses werden uitgevoerd met de statistische software IBM SPSS 24.

RESULTATEN

In totaal hadden 383 tandarts-algemeen practici en 33 tandarts-endodontologen de vragenlijst compleet ingevuld (afb. 2). Het mediane jaar van afstuderen was 2000 voor de algemeen practici (interkwartielspreiding: 27 jaar; minimum: 1975; maximum 2020) en 1998 voor de tandarts-endodontologen (interkwartielspreiding: 13 jaar; minimum:

1973; maximum 2020). In afbeelding 3 is grafisch de verdeling van de universiteit van afstuderen onder de respondenten weergegeven.

Algemene overwegingen bij de restauratie van endodontisch behandelde gebitselementen

De redenen voor extractie waren voor de tandarts-algemeen practici geordend van meest naar minst voorkomend: een verticale wortelfractuur (36%), endodontische reden (28%), subgingivale fractuur (16%), cariës (14%) en parodontale oorzaak (7%). Voor de tandarts-endodontologen waren dit een verticale wortelfractuur (52%), cariës (27%), subgingivale fractuur (9%), endodontische reden (9%) en parodontale oorzaak (3%).

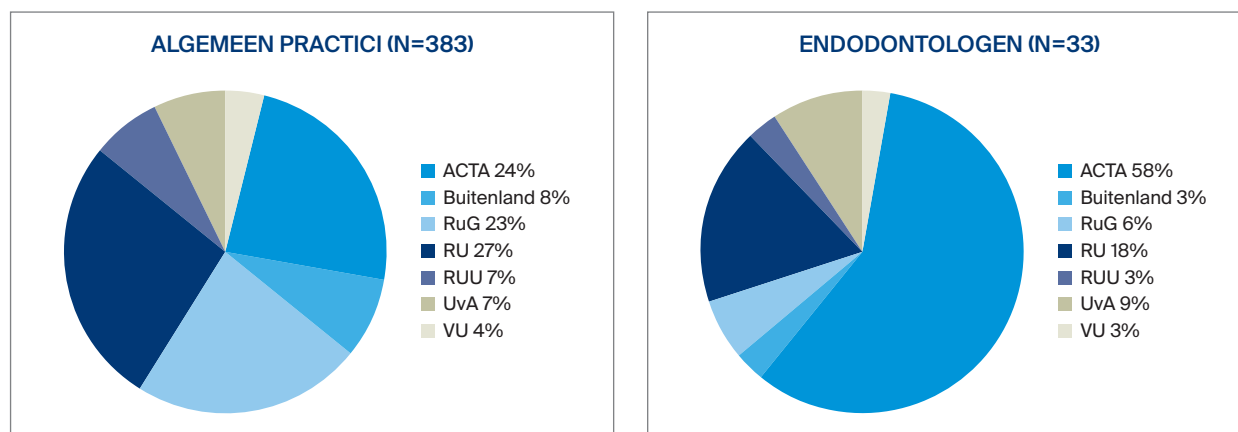
Bij een parodontitis apicalis werd significant vaker langer gewacht met het vervaardigen van een definitieve restauratie, door zowel de tandarts-algemeen practici ($\chi^2(2) = 61,14; p < 0,00$; afb. 4) als endodontologen ($\chi^2(2) = 7,67; p = 0,02$). Een groter deel van de tandarts-algemeen practici vegeleken met de tandarts-endodontologen wachtte langer dan 12 maanden bij een parodontitis apicalis.

Endodontologen hadden meer vertrouwen (mediaan 83%; interkwartielspreiding: 21%) in composiet met knobbeloverkapping als definitieve restauratie voor een endodontisch behandeld gebitselement dan de algemeen practici (mediaan 75%; interkwartielspreiding: 35%), $U = 8014,5; p = 0,01, r = 0,13$.

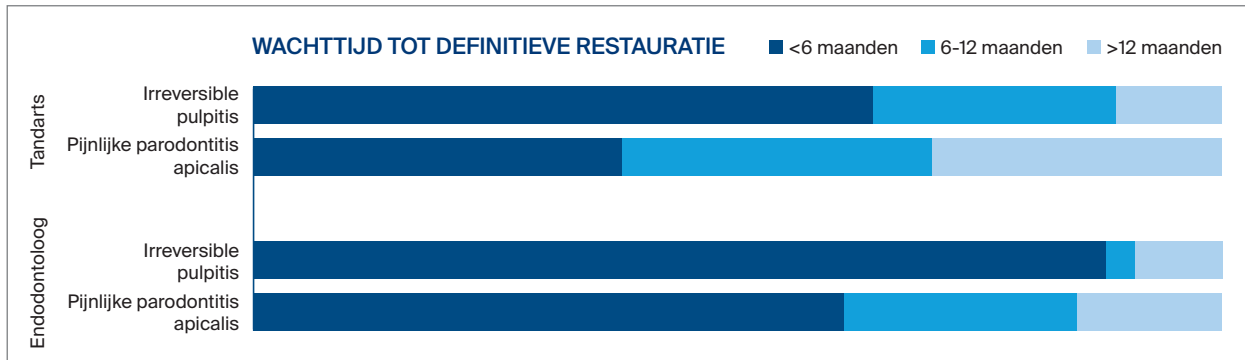
Restauratieve keuzes: directe of indirecte restauratie?

In afbeelding 5 en 6 staan de resultaten grafisch weergegeven voor tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen. De uitgangssituatie (aantal ontbrekende wanden en welke wand ontbrak) was voor de tandarts-algemeen practici bepalend voor hun keuze ($\chi^2(7) = 865,02, p = 0,00$). Er werd vaker een indirecte restauratie geïndiceerd bij een gebitselement met 1 of geen resterende wand. Of die wand onderdeel was van een dragende of niet-dragende knobbel maakte voor de indicatiestelling niet uit (alle $p < 0,05$).

Ook voor de tandarts-endodontologen bleken de verschillende klinische scenario's van invloed op de behan-



Afb. 3. Verdeling van de tandarts-algemeen practici (n = 383) en tandarts-endodontologen (n = 33) op basis van universiteit van afstuderen als tandarts. ACTA: Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam; VU: Vrije Universiteit Amsterdam; UvA: Universiteit van Amsterdam; RuG: Rijksuniversiteit Groningen; RU: Radboud Universiteit; RUU: Rijksuniversiteit Utrecht.



Afb. 4. Tijd tot definitieve restauratie afhankelijk van pulpaconditie, weergegeven in percentages van de rij.

delkeuze ($\chi^2(7) = 53,29, p = 0,00$). Bij (pre)molaren zonder wand werd duidelijk vaker voor een indirecte restauratie gekozen dan bij (pre)molaren met 2 wanden (beide $p < 0,05$). Er was geen statistisch significant verschil aantoonbaar in restauratieve keuze bij gebitselementen met 1 wand en geen wand (alle $p > 0,05$).

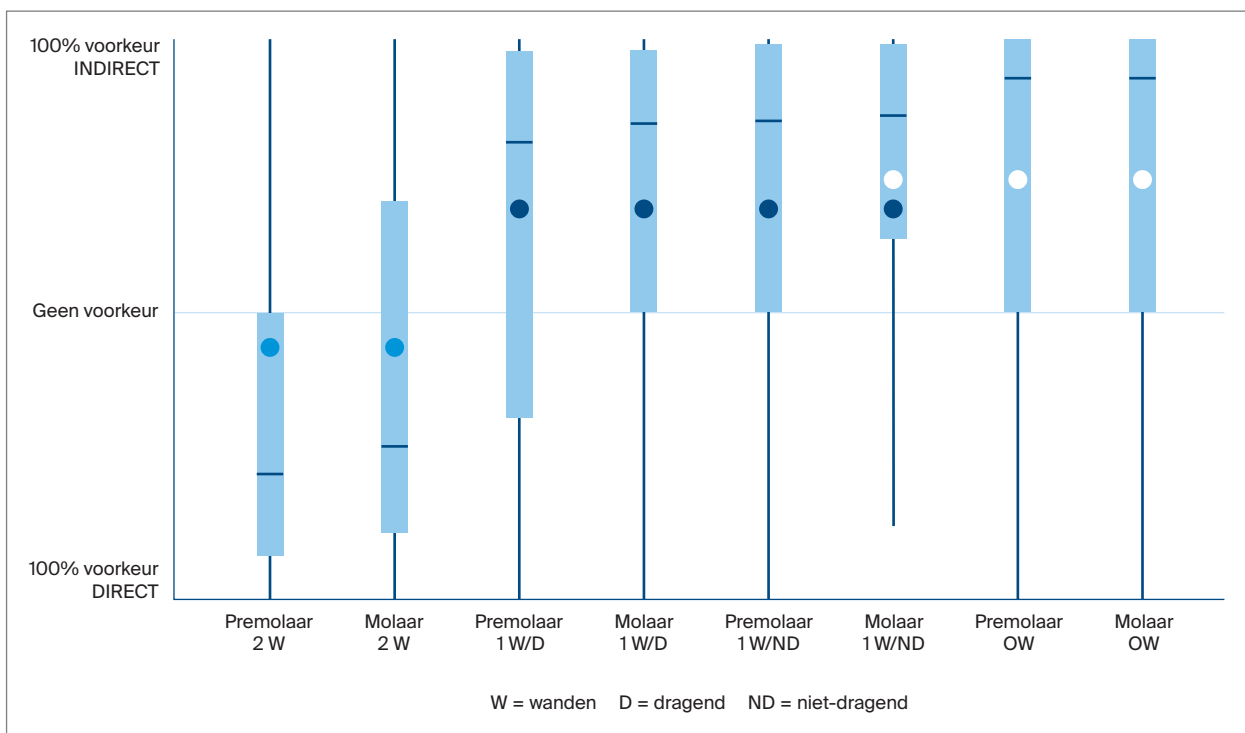
Indicatie voor knobbeloverkapping en wortelstift

Wanneer de voorkeur meer neigde naar een indirecte restauratie, werd de knobbel sneller overkapt ($\beta = 0,014$; 95%BI [0,008;0,02]; $p < 0,00$). Er werd significant vaker voor een knobbeloverkapping gekozen zodra er nog 1 wand resteerde (tab. 3; post hoc-analyse, alle $p < 0,05$). De functie van de knobbel, dragend of niet-dragend, had geen significante invloed op de indicatie voor knobbeloverkapping bij een eenwandige molaar ($\beta = 0,014-0,257$; 95% BI [-0,71-0,192], $p = 0,26$). De dragende wand van de eenwandige premolaar daarentegen werd significant vaker overkapt dan de niet-dragende wand ($p = 0,00$) of de

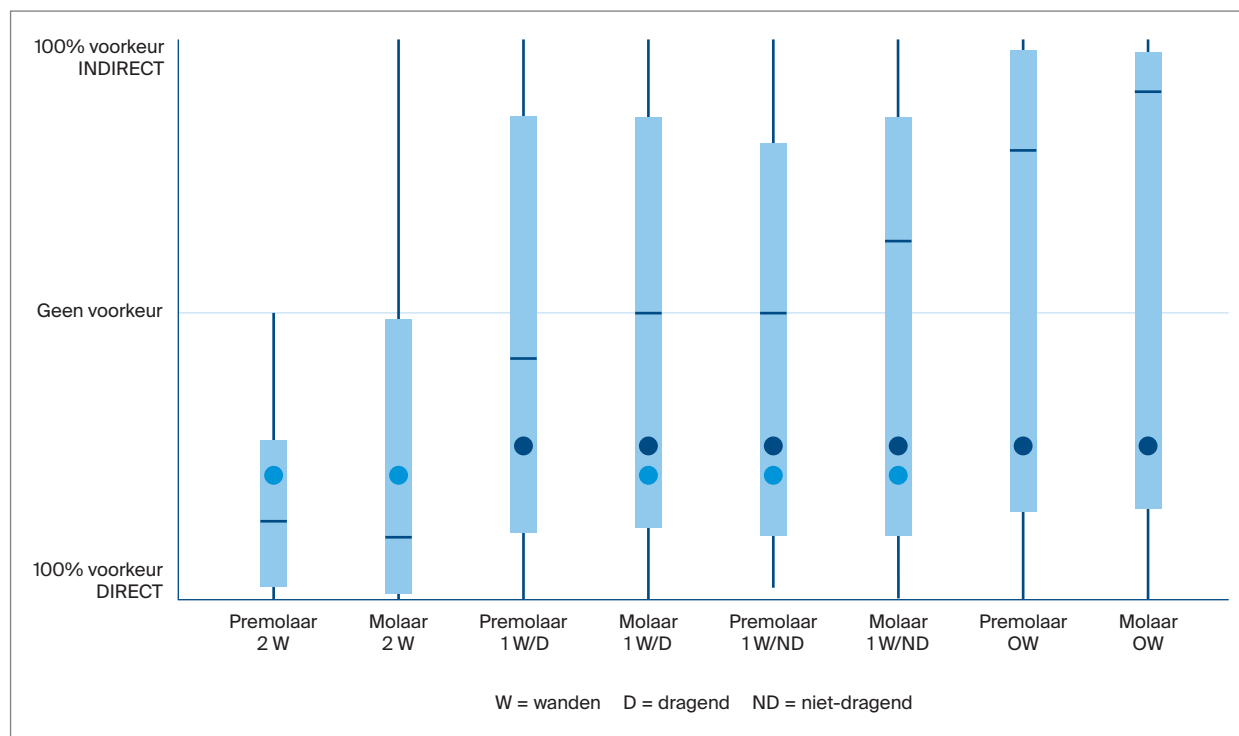
molaar ($p < 0,05$).

Hoe meer de voorkeur van de behandelaar naar een indirecte restauratie neigde, hoe minder vaak een wortelstift werd geïndiceerd ($\beta = -0,019$; 95%BI [-0,025; -0,013]; $p < 0,00$). Er werd vaker een wortelstift geïndiceerd voor een premolaar met 1 wand dan een molaar met 1 wand (post hoc-analyse, $p < 0,00$). Ook wanneer alle wanden ontbraken, werd significant vaker een stift geïndiceerd bij een premolaar dan bij een molaar ($p < 0,00$).

Voor de tandarts-endodontologen was er geen significante associatie tussen de indicatie voor knobbeloverkapping en de casus ($p = 0,07$; Fisher-exact-toets tweezijdig). Het merendeel zou ook bij een tweewandig gebitselement de knobbels overkappen. Er bleek wel een significante associatie tussen de indicatie voor een wortelstift en de casus ($p = 0,00$; Fisher-exact-toets tweezijdig). Er werd significant vaker een wortelstift geïndiceerd bij een premolaar met 1 wand dan bij een molaar met 1 wand.



Afb. 5. Boxplot waarin wordt weergegeven hoe zeker tandarts-algemeen praktici van de restauratieve indicatie per casus zijn. De groepen met dezelfde gekleurde cirkels verschillen niet significant van elkaar in de zekerheid van de restauratieve indicatie.



Afb. 6. Boxplot waarin wordt weergegeven hoe zeker tandarts-endodontologen van de restauratieve indicatie per casus zijn. De groepen met dezelfde gekleurde cirkels verschillen niet significant van elkaar in de zekerheid van de restauratieve indicatie.

Involed van de wanddikte op de restauratieve besluitvorming

Van de algemeen practici en tandarts-endodontologen veranderden de meesten niet van restauratiekeuze bij casus 1 tot en met 6 als de resterende wand minder dik zou zijn (afb. 7). De tandarts-algemeen practici die wel hun keuze aanpasten, indiceerden met meer zekerheid een indirecte restauratie bij de tweewandige gebitselementen en de gebitselementen met 1 dragende wand ($p = 0,00$). De restauratieve voorkeur veranderde niet significant voor de premolaar met 1 niet-dragende wand en de molaar met 1 niet-dragende wand. Er was te weinig respons van de tandarts-endodontologen om de invloed van de wanddikte op de zekerheid van de restauratieve indicatie voor de casuïstiek statistisch te toetsen.

Voor zowel de premolaren als de molaren besloten de meeste algemeen practici om de knobfels alsnog te overkappen wanneer de wanddikte afnam (allen $p < 0,00$; Fisher-exact-toets, tweezijdig). Deze trend was ook zichtbaar bij de tandarts-endodontologen. Bij zowel de algemeen practici als de tandarts-endodontologen werd niet vaker een wortelstift geïndiceerd bij een premolaar met een dragende of niet-dragende wand.

Opbouw van (pre)molaar zonder wanden

Bij de premolaar zonder wanden indiceerde 20,7% van de tandarts-algemeen practici een endokroon. Een directe opbouw werd door 5,8% van de algemeen prac-

tici geïndiceerd, van wie 37,5% aanvullend een ferrule zou willen hebben. Wanneer een wortelstift werd geïndiceerd (73,5%), zou 35,1% aanvullend ferrule prepareren. Voor de molaar zonder wanden koos 36,5% voor een endokroon. Wanneer werd gekozen voor de directe opbouw (10,5%), zou 44,8% aanvullend ferrule prepareren. Het merendeel indiceerde een wortelstift (53,1%), van wie 36,1% aanvullende ferrule wilde hebben.

Van de tandarts-endodontologen koos 5,6% voor een endokroon bij een premolaar zonder wanden. In alle andere gevallen (94,4%) werd een wortelstift geïndiceerd. Wanneer een wortelstift werd geïndiceerd, zou 70% van de tandarts-endodontologen aanvullend ferrule willen hebben. Van de tandarts-endodontologen koos 30% voor een endokroon op een molaar zonder wanden en 15% voor een directe opbouw zonder wortelstift. Werd wel een wortelstift geïndiceerd (55%), dan koos 54,5% voor aanvullende ferrule.

Preparatievorm: partiële of volledige omslijping?

Indien een behandelaar meer voorkeur had voor een indirecte restauratie bij casus 1 tot en met 6, bleek dat de meeste tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen een partiële preparatievorm zouden kiezen (afb. 8). Tandarts-algemeen practici lijken bij enkelwandige gebitselementen vaker een voorkeur te hebben voor een volledige omslijping (47%-49%) dan tandarts-endodontologen

Definitieve restauratie wordt bij een parodontitis apicalis langer uitgesteld dan bij irreversibele pulpitis

Casus	Knobbeloverkapping		Stift			
premolaar 2W	ja	52%	(67%)	ja	9%	(18%)
	• beide knobbels	68%	(77%)	nee	89%	(82%)
	• dragend: 30%		(23%)	geen voorkeur	2%	(0%)
	• niet-dragend	2%	(0%)			
	nee	44%	(30%)			
	geen voorkeur	4%	(3%)			
molaar 2W	ja	57%	(70%)	ja	7%	(0%)
	• beide knobbels	72%	(74%)	nee	90%	(97%)
	• dragend	24%	(17%)	geen voorkeur	3%	(3%)
	• niet-dragend	4%	(9%)			
	nee	39%	(21%)			
	geen voorkeur	4%	(9%)			
premolaar 1 W/D	ja	88%	(91%)	ja	46%	(52%)
	nee	10%	(9%)	nee	45%	(30%)
	geen voorkeur	2%	(0%)	geen voorkeur	8%	(18%)
molaar 1 W/D	ja	85%	(82%)	ja	33%	(12%)
	nee	13%	(18%)	nee	61%	(79%)
	geen voorkeur	2%	(0%)	geen voorkeur	7%	(9%)
premolaar 1 W/ND	ja	84%	(85%)	ja	50%	(64%)
	nee	14%	(15%)	nee	45%	(30%)
	geen voorkeur	2%	(0%)	geen voorkeur	5%	(6%)
molaar 1 W/ND	ja	85%	(91%)	ja	39%	(21%)
	nee	13%	(9%)	nee	56%	(76%)
	geen voorkeur	2%	(0%)	geen voorkeur	5%	(3%)
premolaar 0 W				ja	52%	(67%)
				nee	42%	(30%)
				geen voorkeur	7%	(3%)
molaar 0 W				ja	42%	(48%)
				nee	52%	(52%)
				geen voorkeur	6%	(0%)

Tabel 3. Indicaties voor knobbeloverkapping en het gebruik van een wortelstift, weergegeven in percentages voor tandarts-algemeen practici. De percentages tussen haakjes geven de indicaties van de tandarts-endodontologen weer. Bij de tweewandige gebitselementen zijn de percentages weergegeven van tandartsen die de knobbels zouden overkappen.

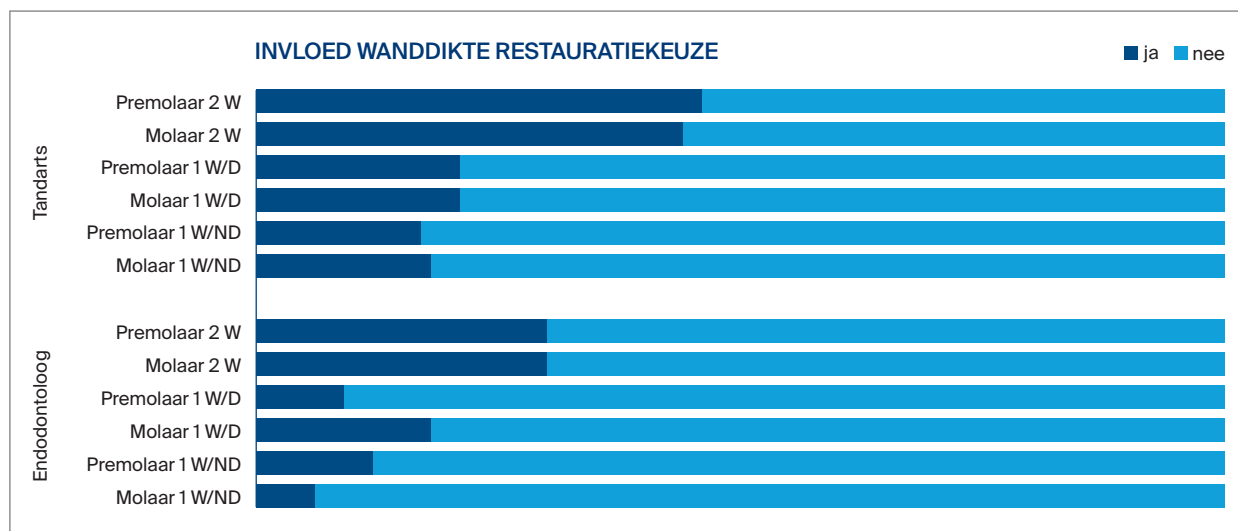
(6%-18%). Afstudeercohort 2010-2020 koos vaker voor een partiële preparatie bij enkelwandige gebitselementen dan de eerdere cohorten (70% versus 37%-45%; alle $p < 0,00$; Fisher-exact-toets, tweezijdig).

DISCUSSIE

De nulhypothese luidde dat de indicatiestelling voor de verschillende gepresenteerde klinische scenario's dezelfde zou zijn. Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt de nulhypothese verworpen. Tandarts-algemeen practici indiceerden met meer stelligheid een indirecte restauratie naarmate er minder wanden waren. Het gebitselementtype (premolaar/molaar) en de locatie van de wand (dragend/niet-dragend) beïnvloedden deze indicatiestelling niet wezenlijk. De tandarts-endodontologen kozen beduidend vaker voor een indirecte restauratie zodra er geen enkele wand resteerde. Ook onder tandarts-endodontologen lijkt het gebitselementtype en de locatie van de wand geen beslissende rol te spelen in de indicatiestelling.

Tandarts-endodontologen leken minder uitgesproken in hun indicatiestelling voor een (in)directe restauratie bij

eenwandige gebitselementen dan de algemeen practici (afb. 6). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat veel tandarts-endodontologen in een verwijzingsstructuur werken, waarbij de restauratieve voorziening door de verwijzend tandarts wordt vervaardigd. De restauratie na endodontische behandeling zal in hun handen dan ook vaker een directe restauratie betreffen. Er is tot op heden nog maar 1 gerandomiseerd klinisch onderzoek uitgevoerd dat de directe en indirecte wijze van restaureren heeft vergeleken (Mannocci et al, 2002). Na 3 jaar bleek er geen verschil in overleving tussen endodontisch behandelde premolaren met een glasvezelstift en een klasse II-composietrestauratie en endodontisch behandelde premolaren met een glasvezelstift en een metaalporseleinen kroon. In de meest recente meta-analyse over dit onderwerp van Shu et al (2018), werden naast dit gerandomiseerde onderzoek, nog 2 andere onderzoeken gebruikt voor de invloed van een directe of indirecte restauratie op de tandoverleving (Aquilino et al, 2002; Pratt et al, 2016). Deze onderzoeken waren echter retrospectief van aard en het betroffen zowel amalgaam- als composietrestauraties, waarvan de verdeling niet werd



Afb. 7. Percentages van tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen die hun restauratiekeuze veranderden als de wanden 1,5 mm dik waren (casus 7 en 8 hadden geen wanden).

genoemd. Amalgaam wordt voor minder dan 1 procent van de restauraties binnen Nederland gebruikt en partiële indirecte restauraties winnen terrein (KNMT, 2019). Het is dan ook de vraag in hoeverre deze literatuur representatief is voor de wijze waarop endodontisch behandelde gebitselementen binnen de Nederlandse mondzorg worden hersteld. Idealiter, zou het restauratiemateriaal ervoor moeten zorgen dat de anatomie voorspelbaar wordt hersteld, er een fractuurbestending tand-restauratiecomplex ontstaat en een bijdrage wordt geleverd aan de levensduur van een endodontisch behandeld gebitselement. Indien er wel een fractuur optreedt, is het van belang het gebitselement hierna te herstellen. Een manier waarop dit gedaan kan worden, is door het gebruik van een glasvezelversterkt composiet. Door de aanwezigheid van de glasvezels wordt de fractuurlijn omgebogen naar een minder kritische plek, waardoor de kans op fatale breuk significant vermindert ten opzichte van indirecte restauraties en directe restauraties zonder glasvezelversterking (De Kuijper et al, 2020). Qua fractuursterkte lijkt zowel een restauratie van glaskeramiek als direct composiet bestand tegen de gemiddelde kauwkracht bij de mens, variërend van 600 tot 900 N (Cosme et al, 2005; Varga et al, 2011).

Voor de indicatie van een wortelstift lijken het type gebitselement en de locatie van de wand een rol te spelen. Zowel de tandarts-algemeen practici als de tandarts-endodontologen indiceerden vaker een wortelstift voor eenwandige premolaar dan een eenwandige molaar. De rationale daarvoor is in het onderzoek niet uitgevraagd. De bevindingen zijn in lijn met een enquête uit Zwitserland, waarbij 46% van de respondenten aangaf een wortelstift te gebruiken bij een eenwandige premolaar tegenover 40% bij een eenwandige molaar (Kon et al, 2013). Een mogelijke

veronderstelling voor tandartsen zou de meer laterale belasting in de premolaarregio kunnen zijn, waarbij de wortelstift wordt gebruikt voor de retentie van de opbouw door weerstand te bieden aan de afschuifkrachten (Torbjörner et al, 2004). Het gebruik van een wortelstift bij endodontisch behandelde premolaren met 1 of geen wand leidde in een gerandomiseerd klinisch onderzoek tot een significant hogere 6-jaarsoverleving (Ferrari et al, 2012). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de metaalporseleinen kronen op conventionele wijze werden gecementeerd met zinkfosfaatcement. Voor de gebitselementen zonder wand koos een groot gedeelte van de behandelaren ervoor om naast de wortelstift aanvullend ferrule te prepareren. Wanneer

er ferrule aanwezig is, is een wortelstift in principe overbodig (Fokkinga et al, 2008; Naumann et al, 2018).

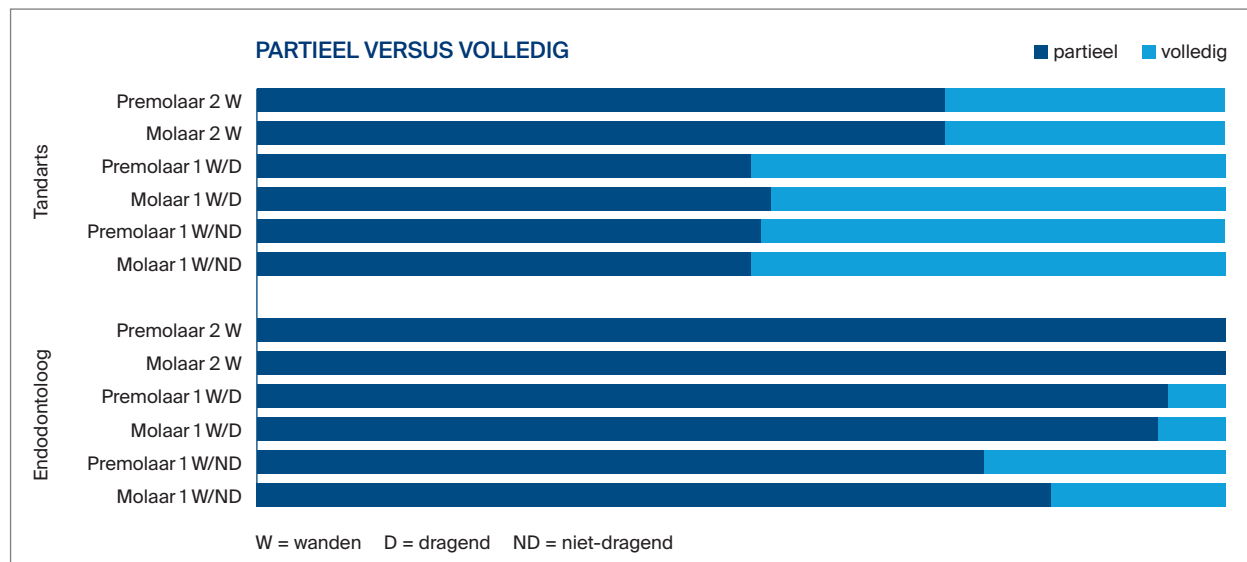
Bij de knobbeloverkapping besloten tandarts-endodontologen vaker om de knobbels te overkappen dan de tandarts-algemeen practici. Dit gold ook voor de tweewandige gebitselementen.

De randlijsten dragen voor een groot gedeelte bij aan de rigiditeit van een endodontisch behandeld gebitselement. Wanneer beide randlijsten verloren gaan, leidt dit tot 60% verlies in stijfheid van het endodontisch behandelde gebitselement (Reeh et al, 1989).

Knobbeloverkapping, direct dan wel indirect, is een belangrijke factor in het behoud van endodontisch behandelde gebitselementen (Salehrabi en Rotstein, 2004; Suksaphar et al, 2018; Jirathanyanatt et al, 2019). Bij een minder rigide restauratiemateriaal en een grote mesiodistale onderbreking van het gebitselement zou het wellicht verstandig zijn om de knobbels te overkappen. Daarnaast kunnen de knobbelhellingen worden aangepast, zodat er minder laterale krachten op het gebitselement komen.

De voorkeur van de restauratieve indicatie zou een ver-

Een wortelstift wordt vaker geïndiceerd bij endodontisch behandelde premolaren dan molaren



Afb. 8. Percentages van tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen die partieel of volledig zouden slijpen als ze aangaven dat ze een voorkeur voor een indirecte restauratie hadden.

storende variabele op de indicatie voor knobbeloverkapping of wortelstift kunnen zijn. In een enquête onder Duitse tandarts-algemeen practici bleek dat 79% van de tandartsen zelden een wortelstift gebruikte bij een directe restauratie. Bij een indirecte restauratie daarentegen, gebruikte 61% frequent of altijd een wortelstift (Naumann et al, 2016). In het huidige onderzoek leek de indicatie voor een wortelstift slechts in kleine mate afhankelijk van het type restauratie.

Bij een parodontitis apicalis wordt de definitieve restauratieve behandeling uitgesteld. In vergelijking met tandarts-endodontologen wachtten tandarts-algemeen practici bij gebitselementen met een parodontitis apicalis doorgaans langer met de definitieve restauratie. Het tijdstip van de definitieve restauratie is mede bepalend voor het overleving van het endodontisch behandelde gebitselement. Zo liepen gebitselementen zonder definitieve restauratie binnen een periode van 4 maanden een 3 keer zo hoog risico op extractie dan gebitselementen die wel binnen 4 maanden definitief werden gerestaureerd (Pratt et al, 2016). Meerdere oorzaken zouden ten grondslag kunnen liggen aan het uitstellen van de definitieve restauratie. Zo kunnen er financiële beperkingen zijn. De tandarts-endodontooloog heeft mogelijk meer affiniteit met de endodontische behandeling en zal daardoor wellicht sneller vertrouwen hebben in de genezing na endodontische behandeling dan de tandarts-algemeen practicus (Ree, 2009).

Opvallend is dat wanneer werd gekozen voor een indirecte restauratie, 47-49% van de tandarts-algemeen practici besloot om volledig te omslijpen bij een eenwandig gebitselement. Dit zou betekenen dat de wanddikte na omslijping minder is dan 2 millimeter. Dit heeft mogelijk een negatieve invloed op de weerstand tegen laterale krachten. Partieel herstel van endodontisch behandelde gebitselementen draagt bij aan behoud van het peri-cervicale dentine en leidt tot voorspelbare klinische resultaten op de middellange tot lange termijn (Ito et al, 2005; Belleflamme et al, 2017; Fages et al, 2017; De Carvalho et al,

2018). Hier was ook een verschil te zien in het jaartal van afstuderen. Het jongste cohort koos significant vaker voor een partiële preparatie.

De KNMT heeft een overzicht gegeven van het jaartal en plaats van afstuderen van de actieve beroepsgroep van tandartsen per januari 2020 (KNMT, 2020). Op die datum was 27% van de tandartsen afgestudeerd in 1987 of eerder, 29% in de periode 1988-1998, 18% in de periode 1999-2009 en 26% in de periode 2010-2020. In de huidige steekproef was 27% van de respondenten in 1987 of eerder afgestudeerd, 20% in de periode 1988-1998, 20% in de periode 1999-2009 en 33% in de periode 2010-2020. Hiermee lijkt de steekproef in grote lijnen representatief voor de beroepsgroep.

Wat betreft de universiteit van afstuderen was per januari 2020 39% opgeleid in Amsterdam, 17% aan een buitenlandse universiteit, 22% in Nijmegen, 14% in Groningen en 8% in Utrecht. In het huidige onderzoek was er een ondervetegenwoordiging van het aantal tandartsen opgeleid aan een buitenlandse universiteit (8%).

Slechts een klein deel van de endodontologen heeft de vragenlijst ingevuld (32%). De vraag is dan ook of de steekproef representatief is voor de beroepsgroep van tandarts-endodontologen.

Dit onderzoek kent een aantal andere beperkingen. Zo gaan de randvoorwaarden bij de casuïstiek uit van een ideale situatie, waarbij de rand van de restauratie in het glazuur eindigt en de patiënt een goede mondhygiëne heeft, zonder parafuncies. Bekend is dat patiënten met een hoog cariësrisico én parafunctie 8 keer zo veel risico lopen op het verlies van hun directe restauratie dan patiënten die deze risicofactoren niet hebben (Van de Sande et al, 2016). Daarnaast belemmeren financiële beperkingen soms de behandelopties. Een groot deel van de restauratieve keuzes wordt dan ook beïnvloedt door factoren waar de behandelaar in beperkte mate controle over heeft. Het is echter niet mogelijk om al deze externe factoren in de casuïstiek te vervatten.

CONCLUSIE

De verticale wortelfractuur was de meest voorkomende reden van extractie voor zowel de tandarts-algemeen practici als tandarts-endodontologen. Bij een parodontitis apicalis werd de restauratieve voorziening langer uitgesteld dan bij een irreveribele pulpitis. Tandarts-algemeen practici gaven de voorkeur aan een indirecte restauratie zodra er bij een endodontisch behandeld gebitselement 1 wand ontbrak. Tandarts-endodontologen hadden een minder duidelijke restauratieve voorkeur. Het gebitselementtype had geen invloed op de voorkeur voor een (in)directe restauratie. Er werd significant vaker voor een knobbeloverkapping gekozen zodra er nog 1 wand resteerde, waarbij de locatie van de wand (dragend/niet-dragend) voor de premolaar van invloed was op het besluit om de knobbel te overkappen. Bij premolaren werd vaker een stift geïndiceerd dan bij molaren.

AANBEVELINGEN

- Indien gekozen wordt voor een indirecte restauratie, kies voor een partiële preparatie om tandweefsel te behouden.
- Wanneer beide randlijsten ontbreken, lijkt knobbeloverkapping een verstandige keuze.
- Zorg voor een breukbestendige coronale afsluiting direct na de endodontische behandeling, onafhankelijk van de staat van de pulpa.
- Wanneer er ferrule aanwezig is, is een wortelstift in principe niet nodig.

LITERATUUR

- * Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 256-263.
- * Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, et al. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent* 2017; 63: 1-7.
- * Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, et al. Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth. *Int Endod J* 2002; 35: 193-199.
- * Carvalho MA de, Lazari PC, Gresnigt M, et al. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res* 2018; 32: 147-158.
- * Collares K, Correa MB, Bronkhorst EM, et al. A practice based longevity study on single-unit crowns. *J Dent* 2018; 74: 43-48.
- * Cosme DC, Baldisserotto SM, Canabarro SDA, et al. Bruxism and voluntary maximal bite force in young dentate adults. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 328-332.
- * Fages M, Raynal J, Tramini P, et al. Chairside Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacture All-Ceramic Crown and Endocrown Restorations: A 7-Year Survival Rate Study. *Int J Prosthodont* 2017; 30: 556-560.
- * Fedorowicz Z, Carter B, de Souza RF, et al. Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 25: CD009109.

- * Fennis W, Kuijs R, Kreulen C, et al. A survey of cusp fractures in a population of general dental practices. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 559-563.
- * Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, et al. A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars. *J Dent Res* 2012; 91: 72S-78S.

OP WWW.NTVT.NL



Zie voor de volledige literatuurlijst het online artikel (<https://doi.org/10.5177/ntvt.2021.01.20086>).

SUMMARY

Restoration choices for endodontically treated posterior teeth

There aren't any generally accepted guidelines for the restoration of an endodontically treated tooth. With a questionnaire among dental general practitioners and endodontists, several restorative treatment options for endodontically treated molars and premolars were identified. The questionnaire inventoried the influence of various parameters on treatment preferences. For each case, additional questions were put about material choice, cuspal coverage and the use of root canal posts. Both groups identified the vertical root fracture as the most common reason for extraction. The dentist general practitioner waited longer than the endodontist to make a permanent restoration in the case of apical periodontitis. Treatment preferences were found to be the same for premolars and molars. In the case of premolars, a root canal post was indicated more often and the location of the wall (bearing/non-bearing) influenced the choice of cuspal coverage. Of the dentist general practitioners and endodontists, 51-53% and 75-94%, respectively, preferred a partial over a full crown preparation in the case of single-walled teeth.

AUTEURSINFORMATIE

M.C.F.M. de Kuijper^{1,2}, C.R.G. van den Breemer¹, J. Nobel¹, M.M.M. Gresnigt^{1,2}, M.S. Cune^{1,3,4}

Uit ¹de Expertisegroep Restauratieve

Tandheelkunde en Biomaterialen van de Universiteit Groningen/Universitair Medisch Centrum Groningen/Centrum voor Tandheelkunde en Mondzorgkunde, ²het Centrum voor Bijzondere Tandheelkunde van het Martini ziekenhuis in Groningen, ³de afdeling Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie en Bijzondere Tandheelkunde van het Universitair Medisch Centrum Utrecht en ⁴de afdeling Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie en Bijzondere Tandheelkunde van het St. Antonius ziekenhuis in Nieuwegein

Datum van acceptatie: 23 november 2020

Adres: M.C.F.M. de Kuijper, Centrum voor Tandheelkunde en Mondzorgkunde, Antonius Deusinglaan 1, 9713 AV Groningen
m.c.f.m.de.kuijper@umcg.nl

DANKWOORD

Dank gaat uit naar de TEN voor het verspreiden van de vragenlijst onder haar leden. Dankzij de KNMT konden de gegevens van de respondenten in de steekproef worden vergeleken met de gehele Nederlandse beroepsgroep tandartsen.