



## Indirekte Überkappung mittels Biodentine bei reversibler Pulpitis

ZÄ Deborah Pauly

*Biodentine bietet ein breites Anwendungsspektrum. Neben speziellen Anwendungen erweist es auch in routinemäßiger Indikation, wie beispielsweise der indirekten Überkappung bei richtiger Diagnosestellung und unter guten Therapiebedingungen eine hohe Anwenderfreundlichkeit und gute klinische Ergebnisse [7].*

Die Behandlung profunder kariöser Läsionen zählt in der Regel zur routinemäßigen konservierenden Therapie, die einem tagtäglich in der Praxis begegnet. Eine Rekapitulation des Themas unter aktuellen Gesichtspunkten soll dazu beitragen die Thematik wieder ins Bewusstsein zu rufen.

Nach Exkavation einer tiefen Karies verbleibt pulpanah, oberhalb des vitalen Pulpagewebes, häufig nur noch eine dünne Dentinbrücke. Es besteht die Gefahr der Ausbildung einer Entzündung der Pulpa durch eindringende oder bereits eingedrungene Bakterien, aber auch durch Diffusion von Bakterientoxinen oder toxischen Bestandteilen des anschließenden applizierten Füllungsmaterials. Aus diesem Grunde sollte sich eine Versorgung des pulpanahen Dentins zum Zweck der Vitalerhaltung nach Exkavation anschließen. Diese umfasst die sogenannte indirekte Überkappung oder auch "Caries-profunda-Therapie" genannt, die eine medikamentöse Abdeckung pulpanaher und kariesfreier Dentinareale vorsieht.



Abb. 1: Ausgangsröntgenbild Zahn 15



Abb. 2: Defektdarstellung

Ziele sind sowohl der Schutz der Pulpa als auch die Tertiärdentinbildung zu initiieren, das Dentin zu desinfizieren und bakteriendicht zu versiegeln. Seit den 1930er Jahren hat sich hierfür vor allem Kalziumhydroxid bewährt. Seit den 1990er Jahren kamen Kalziumsilikatzemente auf den Dentalmarkt, die sich seither aufgrund ihrer positiven Eigenschaften immer größerer Beliebtheit erfreuen [5].

Grundvoraussetzung für die indirekte Überkappung und damit die Vitalerhaltung ist eine heilungsfähige Pulpa. Daher sollte das Pulpagewebe im besten Fall gesund sein oder allenfalls nur reversible Schädigungen aufweisen. Bei Vorliegen einer reversiblen Pulpitis sollte durch die indirekte Überkappung die Voraussetzung für eine Heilung geschaffen werden. Essentiell für den Erfolg der indirekten Überkappung ist eine genaue Diagnostik des Pulpazustandes [5, 6].

## Case Report

Ein 43-jähriger Patient stellte sich im Februar 2021 mit Heiß-/Kaltbeschwerden und kurzzeitigen Spontanschmerzen am Zahn 15 in der Abteilung für Parodontologie und Zahnerhaltung des Universitätsklinikums Münster vor. Anamnestisch gab der Patient sowohl eine Aspirinunverträglichkeit als auch eine Hausstauballergie an.

Klinisch zeigte der Zahn 15 eine insuffiziente Goldrestauration. Die Perkussionsprobe war sowohl vertikal als auch horizontal negativ. Der Zahn 15 reagierte positiv auf die Sensibilitätsprobe mit Kältespray[PDTD1]. Röntgenologisch zeigte sich eine Aufhellung im Sinne einer Karies unterhalb der Unterfüllung. Die Apikalregion wies keine pathologischen Veränderungen auf (Abb. 1). [PDTD1]Unser Kältespray ist kein CO2!

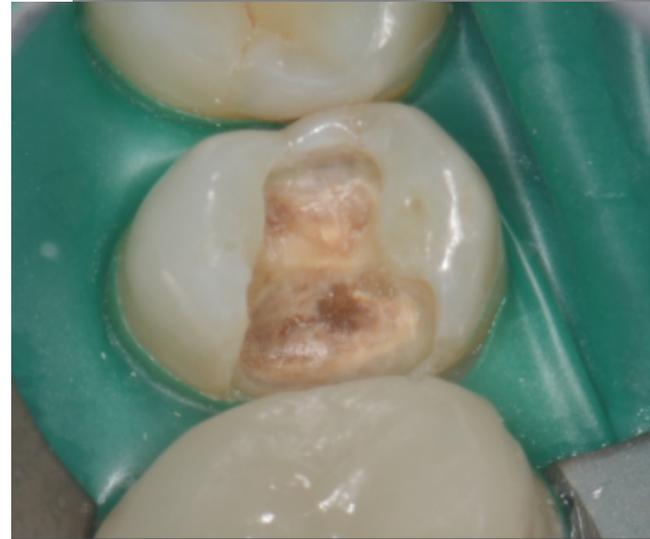


Abb. 3: Kariesexkavation, dünn verbliebene Dentinschicht



Abb. 4: Applikation von Biodentine



Abb. 5: Applikation von Vertise Flow

## Therapie

Nach Entfernung des Goldinlays unter Kofferdam erfolgte die Kariesexkavation. Die Pulpa war nun im Bereich der distalen parapulpären Wand nur noch von einer dünnen, jedoch intakten Dentinschicht überdeckt, sodass die Indikation zur indirekten Überkappung ("Caries-profunda-Therapie") gestellt wurde (Abb. 2 + 3). Hierzu gelangt in der Regel entweder Kalziumhydroxid oder alternativ Biodentine (Kalziumsilikatzement) zur Anwendung. In diesem Fall fiel aufgrund der bioaktiven, biokompatiblen und dentinähnlichen Eigenschaften die Entscheidung für das Biodentine. Nach Desinfektion des Pulpakavums mittels Chlorhexidindigluconat (CHX, 2%) und pulpanaher Biodentine-Applikation sollte zunächst eine Abbindezeit von 12 Minuten ab Anmischung eingehalten werden. Zur Verkürzung der Wartezeit wurde das Biodentine dünn mit einem selbstätzenden, selbsthaftenden und fließfähigen Kompositmaterial (Vertise™ Flow (Kerr)) überschichtet und lichtgehärtet (Abb. 4 + 5). Nach Insertion eines Halbschalen-Matrizensystems (Composi-Tight® (Garrison Dental Solutions)) erfolgte die Anätzung mittels 37%iger Phosphorsäure und Applikation eines Dentinadhäsivs (OptiBond™ FL (Kerr)) (Abb. 6). Die sich anschließende Kompositrestauration (Estelite Sigma Quick (Tokuyama Dental)) wurde in Inkrementtechnik gelegt, ausgearbeitet und poliert (Abb. 7- 9).

Die Nachkontrollen 4 Wochen und ein Jahr nach erfolgter indirekter Überkappung ergaben sowohl klinisch als auch röntgenologisch keine Auffälligkeiten. Im Vergleich zum präoperativen Zahnfilm, zeigte sich nach einem Jahr neugebildetes Dentin im Bereich der indirekten Überkappung. Der Patient war nach Therapie beschwerdefrei (Abb. 10+ 11).



Abb. 6: Applikation eines Dentinadhäsivs



Abb. 7: Füllungslegung in Inkrementtechnik



Abb. 8: Definitive Kompositrestauration



Abb. 9: Kompositfüllung ausgearbeitet und poliert



Abb. 10: Kontrolluntersuchung nach einem Jahr

## Diskussion

Vor Therapiebeginn ist eine korrekte Diagnostik zur Abschätzung des Pulpazustandes essentiell. Zur Durchführung einer indirekten Überkappung sollte die Pulpa gesund sein oder allenfalls eine reversible Schädigung aufweisen. Dieses setzt einen positiven Sensibilitätstest auf Kältereize voraus. Ein auftretender Aufbiss-, Spontan- oder Dauerschmerz würde eine Kontraindikation darstellen. Allenfalls darf ein reizgebundener Schmerz auftreten. Röntgenologisch sollte sich in der Apikalregion keine Aufhellung im Sinne einer Osteolyse zeigen. Die Erfolgsraten für eine indirekte Überkappung variieren in der Literatur stark. Die Ursache scheint multifaktoriell bedingt zu sein. Ein wesentlicher Faktor scheint jedoch eine unsachgemäße Einschätzung des Pulpazustandes zu sein [5, 6].



Abb. 11:  
Röntgenkontrollaufnahme

Bei vorliegender profunder Karies, die mit einer reversiblen Pulpitis assoziiert ist, sollte primär das ursächliche Argens entfernt werden. Dies umfasst die vollständige Kariesexkavation des erweichten und infizierten Dentins als auch die Einhaltung möglichst aseptischer Kautelen. Hierzu bietet sich vor allem die absolute Trockenlegung unter Kofferdam, die Verwendung steriler Instrumente sowie ein sofortiger definitiver Verschluss an [6, 10].

Da im pulpanahen Dentin die Größe und Dichte der Dentintubuli zunimmt, besteht die Gefahr möglicher pulpitischer, irreversibler Beschwerden durch das Eindringen residualer oder bereits eingedrungener Mikroorganismen und ihrer Toxine (Lipopolysaccharide).

Zur größtmöglichen Elimination vorhandener Mikroorganismen empfiehlt sich zum einen eine vollständige Kariesexkavation und zum anderen die Kavitätendesinfektion mittels Natriumhypochlorit (NaOCl, ca. 3%) oder alternativ Chlorhexidindigluconat (CHX, 2%) [6].

Würde ein pulpanaher Dentindefekt mittels Dentinadhäsiv und Komposit direkt versorgt, könnten Monomere durch die Dentintubuli penetrieren, in das Pulpagewebe eindringen und dort zu einer Pulpaschädigung führen. Diese freien Restmonomere bestehen aufgrund einer unzureichenden Polymerisation. Insbesondere eine erhöhte Feuchtigkeit im Dentin durch Austritt von Gewebeflüssigkeit aus den Dentintubuli als auch eine unzureichende Polymerisation durch zu starke Kompositstärken begünstigen freie Monomeranteile. Dentinadhäsive besitzen erwiesenermaßen eine zytotoxische Wirkung und sind wie Komposite nicht biokompatibel [4, 6].

Zum Schutz der Pulpa sollten demnach pulpanahe Bereiche medikamentös versorgt werden. Hierfür ist vor allem das Kalziumhydroxid in der Praxis weit verbreitet. Kalziumhydroxid weist in wässriger Suspension einen pH-Wert von 12,5 auf und wirkt damit bakterizid. Es ist zudem in der Lage bakterielle Säuren (Lipopolysaccharide) zu neutralisieren. Durch Freisetzung von im Dentin befindlichen Wachstumsfaktoren, ist es in der Lage die Hartgewebsausbildung anzuregen. Nachteilig ist jedoch, dass Kalziumhydroxid mechanisch instabil ist und über die Liegedauer resorbiert wird, sodass im Reparaturdentin Porositäten, sogenannte "Tunneldefekte" oder "Microleakage", nachweisbar sind, die wiederum erneute Eintrittspforten für Bakterien darstellen [3, 6]. Zudem weist Kalziumhydroxid nur eine sehr geringe Haftung an Dentin auf. Daher sollte die Suspension nur kleinflächig appliziert werden. Dies wiederum minimiert seine Wirkung auf ein sehr begrenztes Areal [5].

Biodentine, ein hydraulischer Kalziumsilikatzement, erfährt aufgrund seiner dem Kalziumhydroxid überwiegenden Vorteile und der im Gegensatz zum MTA leichteren Handlings immer mehr Anhänger für die direkte als auch indirekte Überkappung.

Aufgrund der guten mechanischen Eigenschaften, wie die Druckfestigkeit oder das Elastizitätsmodul, wird es gerne auch als Dentinersatzmaterial bezeichnet. Es ist biokompatibel, wirkt positiv auf vitale Pulpazellen ein und ist in der Lage die Tertiärdentinbildung zu initiieren. Durch Freisetzung von Calcium- und Hydroxyl-Ionen schafft Biodentine ebenfalls eine basische Umgebung, inhibiert Mikroorganismen und hat eine desinfizierende Wirkung [1, 8]. Darüber hinaus ermöglicht Biodentine auch eine gewisse Haftung am Dentin durch Ausbildung einer mikromechanischen Verankerung über sogenannte "Biodentine-Tags" [2, 8, 9].

Bei Applikation des Biodentines sollte eine Wasserkontamination und somit eine Präparation mit rotierenden Instrumenten vermieden werden. Am leichtesten ist eine Insertion des Materials mittels Pluggern/Heidemannspateln und eine Adaption an das Dentin mittels Schaumstoffpellets unter leichtem Druck. Ein zu starker Anpressdruck würde die Kristallstruktur zerstören.

Nach Versorgung pulpanaher Bereiche ist eine suffiziente, bakteriedichte direkte Versorgung des Zahnes ebenfalls entscheidend für den Therapieerfolg. Hierzu ist eine direkte adhäsive Kompositfüllung nach Applikation des Biodentines zu empfehlen. Es bietet sich an selbstätzende Dentinadhäsive zu applizieren, um eine Phosphorsäureätzung und damit ein Abspülen der Biodentineoberfläche mit Wasser zu vermeiden. Alternativ kann das Biodentine mittels selbstätzendem und -haftenden Komposit-Flowable überschichtet werden.

Nach indirekter Überkappung sind regelmäßige Verlaufskontrollen zu empfehlen. Diese sollten 6 Monate und ein Jahr postoperativ sowie anschließend jährlich erfolgen [6].

# Zusammenfassung

Biodentine bietet ein breites Anwendungsspektrum. Neben speziellen Anwendungen erweist es auch in routinemäßiger Indikation, wie beispielsweise der indirekten Überkappung bei richtiger Diagnosestellung und unter guten Therapiebedingungen eine hohe Anwenderfreundlichkeit und gute klinische Ergebnisse [7].

## Literatur

1. Arandi, N., Z., Thabet M (2021) Minimal intervention in dentistry: a literature review on Biodentine as a bioactive pulp capping material. *BioMed research international* 2021:5569313
2. Bachoo IK, Seymour D, Brunton P (2013) A biocompatible and bioactive replacement for dentine: is this a reality? The properties and uses of a novel calcium-based cement. *British dental journal* 214(2):E5
3. Cox CF, Sübay RK, Ostro E et al. (1996) Tunnel defects in dentin bridges: their information following direct pulp capping. *Operative dentistry*(21(1)):4–11
4. da Silva Modena, K., C., Casas-Apayco, L., C., Atta MT et al. (2009) Cytotoxicity and biocompatibility of direct and indirect pulp capping materials. *Journal of applied oral science*(17(6)):544–554
5. Dammaschke T (2016) Die indirekte Überkappung der Pulpa. *Endodontie Repetitorium. Die Quintessenz*(67(11)):1309-1316
6. Dammaschke T, Galler K, Krastl G (2019) Aktuelle Empfehlungen zur Vitalerhaltung der Pulpa 2019. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*(74):54–63
7. Duncan HF, Galler KM, Tomson PL et al. (2019) European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *International Endodontic Journal* 52(7):923–934
8. Firla M (2011) Dentin-Ersatzmaterial auf Basis der Active Biosilicate Technology. *DZW Kompakt*(11(1)), online: <https://www.septodont.de/sites/default/files/Biodentine%20Dr.%20Firla.pdf>
9. Kaup M, Dammann CH, Schäfer E et al. (2015) Shear bond strength of Biodentine, ProRoot MTA, glass ionomer cement and composite resin on human dentine ex vivo. *Head & face medicine* 11:14
10. Kunert M, Lukomska-Szymanska M (2020) Bio-inductive materials in direct and indirect pulp capping-a review article. *Materials (Basel, Switzerland)* 13(5)

## **Autorin:**

**Frau Deborah Pauly**  
**Zahnärztin**  
**Universität Münster**

## **Vita**

2018 Examen (RWTH Aachen), 2018-2019  
angestellte Zahnärztin in der Prophylaxepaxis Dr.  
Martin Linke in Ahaus, seit 2019 Zahnärztin und  
wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Poliklinik für  
Parodontologie und Zahnerhaltung des  
Universitätsklinikums Münsters, 2023 Curriculum  
“ästhetische Zahnheilkunde” der Frankfurter  
Zahnärztkammer

## **Korrespondenzadresse**

Universitätsklinikum Münster  
-Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung-  
ZÄ Deborah Pauly  
Albert-Schweitzer-Campus 1  
Gebäude W30  
48149 Münster  
E-Mail: [deborah.pauly@ukmuenster.de](mailto:deborah.pauly@ukmuenster.de)