

Aus der Abteilung für Zahnerhaltungskunde und Präventivzahnmedizin
des CharitéCentrums 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial
caries lesions**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae dentariae (Dr. med. dent.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Haitham Askar

aus Giza, Ägypten

Datum der Promotion: 10.03.2017

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Abstract	4
3. Ausführliche Anteilserklärung / eidesstattliche Versicherung	5
4. Journal summary list	6
5. Ausgewählte Publikation	7
6. Lebenslauf	14
7. Publikationsliste	16
8. Danksagung	17

Zusammenfassung

Ziel: Infiltranten wurden ursprünglich für die Arretierung nicht-kavierter Karies entwickelt. Ein Zusatz von Füllstoffen könnte eine Behandlung auch von mikro-kavitierten Läsionen ermöglichen, sofern hierdurch die Infiltration nicht signifikant beeinträchtigt würde. Das Ziel dieser Studie war, den Einfluss verschiedener Füllkörper [org. Füller mittlere Korngröße 83 µm (OF83) bzw. 42 µm (OF42), Glas-Füller mittlere Korngröße 0,7 µm (GF0,7)] sowie der Konzentration des Füllkörper auf die Penetration experimenteller mikrogefüllter Infiltranten in künstliche kariöse Läsionen zu evaluieren.

Material und Methode: Bovine Schmelzproben (n=180) wurden 100 Tage in Demineralisationslösung gelagert, um je drei künstliche kariöse Läsionen zu schaffen. Die Proben wurden randomisiert auf 10 Gruppen verteilt (n=18): (1) I (Icon; DMG; Kontrolle), (2) I-OF83 (65% Icon + 35% OF83), (3) I-OF83 (55% Icon + 45% OF83), (4) I-OF83 (45% Icon + 55% OF83), (5) I-OF42 (65% Icon + 35% OF42), (6) I-OF42 (55% Icon + 45% OF42), (7) I-OF42 (45% Icon + 55% OF42), (8) I-GF0,7 (65% Icon + 35% GF0,7), (9) I-GF0,7 (55% Icon + 45% GF0,7), (10) I-GF0,7 (45% Icon + 55% GF0,7). In jeder Probe wurden zwei Läsionen für 5 s geätzt (37% H₃PO₄) und mit dem jeweiligen Kunststoff für 5 s bzw. 10 s infiltriert. Die dritte Läsion diente als unbehandelte Kontrolle. Die Analyse der Penetrations- und Läsionstiefe (PT und LT) sowie der prozentualen Penetration (PP=PT×100/LT) erfolgte mittels CLSM.

Ergebnisse: Für beiden Anwendungszeiten beeinflusste die Größe des Füllkörper signifikant den PP, aber nicht die Konzentration des Füllkörper (p < 0.05; two-way ANOVA). PP der I-OF42 zeigte keinen signifikanten Unterschied von ungefüllten Infiltranten, jedoch war dieser erheblich höher als der von OF83 und GF0.7 (p < 0.05; two-way ANOVA).

Schlussfolgerung:

Die mit organischen Füllern versetzten Infiltranten (I-OF42) zeigten ähnliche Penetrationseigenschaften in künstliche Schmelzkaries wie der ungefüllte Infiltrant.

Stichworte: Kariesinfiltration, Icon, Infiltrant, Füllkörper, Schmelzkaries, CLSM.

Abstract

Objectives: Infiltrants are non-filled low-viscosity resins that have been developed to arrest lesion progression by penetrating into the porosities of non-cavitated lesions where they are hardened and arrest lesion progression. The addition of fillers to infiltrant resin might combine the high penetrativity of the former with the better applicability of composite resins. The aim of the present study was to evaluate the penetration of different experimental micro-filled infiltrant resins (MFIRs) into artificial enamel lesions.

Methods: An infiltrant (Icon; DMG) was mixed with either one of three fillers [OF83: organic filler (83 μm), OF42: organic filler (42 μm) or GF0.7: glass filler (0.7 μm)] reaching 35, 45 and 55% filler content, respectively. In each of 180 bovine enamel specimens three artificial lesions were created; two lesions were etched for 5 s (37% H_3PO_4), leaving one lesion as control. Specimens were randomly allocated to 10 groups, in which either one of the MFIRs or the infiltrant was applied onto the two etched lesions for either 5 s or 10 s ($n = 18/\text{group}$). Percentage of penetration (PP) was calculated and analysed.

Results: For both application times a significant influence of filler size but not of filler concentration on PP could be revealed ($p < 0.05$; two-way ANOVA). PP of MFIRs-OF42 was not significantly different from unfilled infiltrant but significantly higher than those of OF83 and GF0.7 ($p < 0.05$; two-way ANOVA).

Conclusions: MFIRs-OF42 showed the ability to penetrate into artificial enamel caries lesions similar to the unfilled infiltrant resin.

Clinical significance: MFIRs could provide a new micro-invasive treatment for small-cavitated lesions.

Key words: Caries infiltration, Icon, Infiltrant, fillers, enamel caries, CLSM.

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, **Haitham Askar**, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: **Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial caries lesions** selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Mein Anteil an der ausgewählten Publikation entspricht dem, der in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben ist.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation

Askar H, Lausch J, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H, Paris S. Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial caries lesions. J Dent 2015;43(7):832-8.

Beitrag im Einzelnen (bitte **ausführlich** ausführen):

- **H.A.** entwickelte und führte die Studie durch, analysierte sowie interpretierte die gewonnenen Daten und schrieb das Manuskript zu entsprechender Studie.
- **J.L.** analysierte, interpretierte die Daten und überprüfte das Manuskript.
- **C.D.** analysierte, interpretierte die Daten und überprüfte das Manuskript.
- **H.ML.** entwickelte die Studie, analysierte, interpretierte die Daten und überprüfte das Manuskript.
- **S.P.** entwickelte die Studie, analysierte, interpretierte die Daten und überprüfte das Manuskript.

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers/der betreuenden Hochschullehrerin

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

Journal Citation Reports®

2015 JCR Science Edition

Journal Summary List

[Journal Title Changes](#)
Journals from: subject categories DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE

 Sorted by:

Journals 1 - 20 (of 89)

Page 1 of 5

Ranking is based on your journal and sort selections.

Mark	Rank	Abbreviated Journal Title (linked to journal information)	ISSN	JCR Data ⁱ						Eigenfactor [®] Metrics ⁱ	
				Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Articles	Cited Half-life	Eigenfactor [®] Score	Article Influence [®] Score
<input type="checkbox"/>	1	PERIODONTOL 2000	0906-6713	3376	4.949	5.108	1.311	45	9.7	0.00442	1.504
<input type="checkbox"/>	2	J DENT RES	0022-0345	16401	4.602	5.024	0.837	233	9.9	0.02331	1.530
<input type="checkbox"/>	3	ORAL ONCOL	1368-8375	7291	4.286	3.752	0.969	159	6.2	0.01494	1.132
<input type="checkbox"/>	4	CLIN IMPLANT DENT R	1523-0899	3161	4.152	4.500	0.452	199	4.6	0.00757	1.275
<input type="checkbox"/>	5	DENT MATER	0109-5641	10324	3.931	4.667	0.674	187	7.2	0.01323	1.007
<input type="checkbox"/>	6	J CLIN PERIODONTOL	0303-6979	11767	3.915	4.435	0.658	155	9.5	0.01380	1.225
<input type="checkbox"/>	7	CLIN ORAL IMPLAN RES	0905-7161	11968	3.464	4.522	0.619	236	7.2	0.01661	1.095
<input checked="" type="checkbox"/>	8	J DENT	0300-5712	6199	3.109	3.254	0.543	184	6.7	0.01102	0.875
<input type="checkbox"/>	9	MOL ORAL MICROBIOL	2041-1006	577	3.061	3.092	1.028	36	3.3	0.00262	0.992
<input type="checkbox"/>	10	J ENDODONT	0099-2399	12519	2.904	3.357	0.394	335	6.7	0.01616	0.662
<input type="checkbox"/>	11	J PERIODONTOL	0022-3492	14268	2.844	3.113	0.727	161	>10.0	0.01306	0.839
<input type="checkbox"/>	12	INT ENDOD J	0143-2885	5253	2.842	2.794	0.928	139	7.7	0.00876	0.853
<input type="checkbox"/>	13	J OROFAC PAIN	1064-6655	1280	2.824	2.678		0	9.9	0.00194	0.896
<input type="checkbox"/>	14	OPER DENT	0361-7734	2593	2.819	2.207	0.537	95	7.9	0.00336	0.560
<input type="checkbox"/>	15	INT J ORAL SCI	1674-2818	678	2.595	3.203	0.406	32	3.8	0.00251	0.936
<input type="checkbox"/>	16	J PERIODONTAL RES	0022-3484	3662	2.474	2.394	0.622	98	9.1	0.00493	0.661
<input type="checkbox"/>	17	J ORAL FACIAL PAIN H	2333-0384	102	2.444	2.444	0.359	39	1.4	0.00040	0.741
<input type="checkbox"/>	18	EUR J ORAL IMPLANTOL	1756-2406	648	2.328	3.736	0.214	28	4.4	0.00239	1.128
<input type="checkbox"/>	19	CARIES RES	0008-6568	3746	2.278	3.174	0.397	78	>10.0	0.00454	0.871
<input type="checkbox"/>	20	COMMUNITY DENT ORAL	0301-5661	3686	2.233	2.357	0.311	61	>10.0	0.00405	0.763

Askar, H., et al., Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial caries lesions. J Dent, 2015. 43(7): p. 832-8.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2015.03.002>

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Publikationsliste:

1. Askar H, Lausch J, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H, Paris S. Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial caries lesions. *J Dent* 2015;43(7):832-8. (Impact factor: 3,109)
2. Brouwer F, Askar H, Paris S, Schwendicke F. Detecting Secondary Caries Lesions: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res* 2015;95(2):143-51. (Impact factor: 4,602)
3. Umwali A, Askar H, Paris S, Schwendicke F. Radiographic, antibacterial and bond-strength effects of radiopaque caries tagging. *Sci Rep* 2016;6:27319. (Impact factor: 5,228)

Kongresse:

1. H. Askar, J. Lausch, C.E. Dörfer, H. Meyer-Lueckel, S. Paris. Penetration mikrogefüllter Infiltranten in künstliche Kariesläsionen 2. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und der DGR²Z, Munich, Germany, October 2015
2. H. Askar, J. Lausch, H. Meyer-Lueckel, S. Paris. Effect of surface pre-treatment on resin infiltration of active and in-active natural enamel caries lesions, 62nd Congress of the European Organisation for Caries Research (ORCA), Brussels, Belgium, July 2015
3. H. Askar, J. Lausch, H. Meyer-Lueckel, S. Paris, Modified resin infiltration of natural caries lesions varying in ICDAS-codes in vitro. 61st Congress of the European Organisation for Caries Research (ORCA), Greifswald, Germany, July 2014
4. H. Askar, H. Meyer-Lueckel, J.G. Noren, C.E. Dörfer, S. Paris, Influence of Sodium Hypochlorite Pre-Treatment on Resin Infiltration of MI-Hypomineralized Enamel. 60th Congress of the European Organisation for Caries Research (ORCA), Liverpool, UK, July 2013
5. S. Paris, H. Askar, C.E. Dorfer, J.G. Noren, H. Meyer-Lueckel. Resin infiltration of Hypomineralized Enamel in 'MIH-Molars'. IADR/AADR/CADR General Session and Exhibition, Seattle, USA, March 2013

Danksagung

Ohne den Rat und die Unterstützung anderer wäre die vorliegende Dissertation nicht möglich gewesen. Deshalb möchte ich jenen Personen meinen aufrichtigen Dank aussprechen, die mich im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit unterstützt haben.

Mein größter Dank gebührt Herrn Prof. Dr. Sebastian Paris (Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Charité-Universitätsmedizin Berlin), der mir jederzeit für konstruktive Gespräche zur Verfügung stand und mir über jede Hürde fachlich und menschlich hinweggeholfen hat. Er hat mir vielfältige Möglichkeiten eröffnet, mich wissenschaftlich in der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin der Charité zu entwickeln.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Hendrik Meyer-Lückel (Klinik für Zahnerhaltungskunde, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der RWTH Aachen), der mir die Möglichkeit gegeben hat, diese Arbeit durchzuführen und der mich fachlich betreut und unterstützt hat.

Mein Dank geht an das gesamte Kollegium der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin der Charité, hier im Besonderen Herrn OA Priv.-Doz. Dr. Falk Schwendicke für die produktive wissenschaftliche Zusammenarbeit.

Herrn Prof. Dr. C. Dörfer (Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) danke ich ebenso wie der dortigen gesamten Arbeitsgruppe im Forschungslabor. Für die professionelle und immer freundliche Einführung und fortwährende Hilfe in sämtliche labortechnische Arbeiten danke ich Herrn Michael Stiebritz (Klinik für Zahnerhaltungskunde, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der RWTH Aachen).

Bei Herrn Prof. Dr. Mohamed Zaazou (Abteilung für Zahnerhaltung, Nationales Forschungszentrum, Kairo, Ägypten) und Herrn Prof. Dr. Nour Habib (Abteilung für Biomaterial, Universität Kairo, Ägypten) möchte ich mich für die Unterstützung bedanken, die ein wichtiger Beitrag zum Gelingen meines Werdegangs war.

Bedanken möchte ich mich auch beim Ministerium für Hochschulbildung in Kairo, die in enger Zusammenarbeit mit dem DAAD (Deutschen Akademischen Austauschdienst, Kairo) stehen und mir ein Stipendium ermöglicht haben, das mir den Weg in die Zahnmedizin nach Deutschland gebnet hat.

Ein ganz besonderer Dank geht an Frau Angelika Cernitori und Frau Pamela Glowacki (Charité International Cooperation), die mich bei allen administrativen Abläufen an der Charité und an jeglicher Behörde durch stetige Hilfe begleitet haben und mir darüber hinaus jeden anderen wertvollen, unterstützenden Beistand geben konnten.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie, insbesondere bei meinen Eltern und meinem Bruder, bedanken. Sie waren immer bereit, das Beste für mich zu tun und alles Erdenkliche dafür zu geben. Sie haben mich immer motiviert und in jeder Weise bestärkt. Danke auch meinen Freunden, die mir in allen Phasen meines Lebens zur Seite gestanden haben.