

Charité - Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin
Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Abteilung Restaurative Zahnheilkunde
Bereich Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
Leiter: Prof. Dr. med. dent. A. M. Kielbassa

**Versiegelung initialer Schmelzdemineralisationen mit verschiedenen
Haftvermittlern und einem Fissurenversiegler bei unterschiedlicher
Penetrationszeit *in vitro***

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Zahnmedizinischen Doktorwürde
der Charité - Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

vorgelegt von
Zahnarzt Sebastian Paris
aus Neuruppin

Referent: Prof. Dr. med. dent. A. M. Kielbassa

Korreferent: Prof. Dr. med. dent. K. R. Jahn

Gedruckt mit Genehmigung der Charité - Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

Promoviert am: 27.05.2005

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	7
2	LITERATURÜBERSICHT	9
2.1.	Gesunder Zahnschmelz.....	9
2.1.1.	Zusammensetzung.....	9
2.1.2.	Histologie.....	9
2.2.	Karies.....	10
2.2.1.	Allgemeines.....	10
2.2.2.	Histologie der Schmelzkaries.....	11
2.2.3.	Epidemiologie.....	13
2.4.	Kariesdiagnostik.....	14
2.5.	Therapie der Karies.....	16
2.5.1.	Klassische Therapieformen.....	16
2.5.2.	Versiegelung kariöser Läsionen.....	17
2.6.	Dentale Adhäsive und Fissurenversiegler.....	19
2.7.	Physikalische Vorgänge bei der Penetration von Flüssigkeiten in poröse Festkörper.....	21
2.7.1.	Grenzflächenspannung.....	21
2.7.2.	Kontaktwinkel.....	21
2.7.3.	Viskosität.....	22
2.7.4.	Auswirkungen der Flüssigkeitseigenschaften auf ihr Penetrationsverhalten.....	22
3	FRAGESTELLUNG	25
4	MATERIAL UND METHODE	26
4.1.	Herstellung der Schmelzproben.....	26
4.2.	Demineralisation der Schmelzproben.....	27
4.3.	Versiegelung der initialen Schmelzdeminalisationen.....	27
4.4.	Erneute Säureexposition der Proben.....	29
4.5.	Vorbereitung der Proben für die konfokalmikroskopische Untersuchung.....	29
4.6.	Konfokalmikroskopische Untersuchung.....	31
4.7.	Auswertung der gewonnenen Bilder.....	32
4.8.	Mikroradiografische Auswertung.....	36
4.9.	Statistische Auswertung.....	37

5	ERGEBNISSE	39
5.1.	Quantitative Auswertung.....	39
5.1.1.	Penetrationstiefe.....	39
5.1.2.	Sauerstoffinhibitionsschicht.....	41
5.1.3.	Kompaktheit der Versieglerschicht.....	42
5.1.4.	Progression der Läsionstiefe.....	43
5.2.	Qualitative Auswertung.....	45
5.3.	Vergleich der konfokalmikroskopischen und mikroradiografischen Auswertung.....	48
6	DISKUSSION	50
6.1.	Diskussion von Material und Methode.....	50
6.1.1.	Boviner Schmelz.....	50
6.1.2.	Erzeugung künstlicher kariesähnlicher Läsionen.....	51
6.1.3.	Behandlung der Demineralisationen.....	51
6.1.4.	Visualisierung.....	52
6.1.5.	Auswertung.....	53
6.2.	Diskussion der Ergebnisse.....	55
6.2.1.	Penetrationstiefen.....	55
6.2.2.	Sauerstoffinhibitionsschicht.....	57
6.2.3.	Kompaktheit der Versieglerschicht.....	58
6.2.4.	Progression der Läsionstiefe.....	58
6.2.5.	Vergleich der Auswertungsmethoden VIRIN und TMR.....	60
7	SCHLUSSFOLGERUNGEN	63
8	ZUSAMMENFASSUNG	64
9	SUMMARY	65
10	LITERATURVERZEICHNIS	66
11	ANHANG	72
11.1.	Materialliste.....	72
11.2.	Ergebnisse.....	74
11.3.	Danksagung.....	76
11.4.	Curriculum vitae.....	77

SUMMARY

Sealing of carious lesions with low viscous resins seems to be a promising approach of non-operative dentistry and bears eminent advantages over common treatment regimes.

The aim of the present study was to investigate the penetration behaviour of five commercial adhesives and a fissure sealant after 15 and 30 seconds treatment. Furthermore, the ability of the seal to protect the lesion against further demineralisation was analysed.

To visualize the penetration of the resins into carious enamel a technique for the visualisation of porous spaces in dental hard tissues by infiltration with a low viscous resin (VIRIN) and observation with CLSM was developed.

Specimens of bovine enamel were demineralised for 14 days (pH 5) and sealed with either one of the six adhesive materials. After a penetration time of 15 s and 30 s, respectively, the resins were light cured. Subsequently, one half of the specimen was exposed for further 14 d to the demineralising solution (pH 5), while the other half was protected with nail varnish. Then the halves were cut and infiltrated with a fluorescent resin in order to visualize all remaining porous structures. The specimens were evaluated using a Confocal Laser Scanning Microscope and lesion depths and penetration depths were measured (Image J).

Helioseal, Heliobond, Resulcin Monobond and Excite penetrated 48-92 % of the lesion body and showed compact layers of resin that were able to protect the lesion from further demineralisation. Solobond M and Adper Prompt L-Pop failed to seal the lesions sufficiently. An extension of penetration time from 15 s to 30 s improved penetration depths and compactness of the resin layer as well as the protection from further demineralisation.

Helioseal, Heliobond, Resulcin Monobond and Excite can be used to seal enamel lesions in vitro. A penetration time of 30 s should be preferred. The results should be confirmed in further studies with natural lesions in vitro, in situ and finally in vivo.

The visualisation technique VIRIN allows a sensitive estimation of the lesion depth and morphological investigations simultaneously. Moreover, a good correlation with the “gold standard” TMR could be shown. Therefore, VIRIN bears advantageous properties in the visualisation of porous dental hard tissues.