

Medizinische Fakultät der 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

**Placebokontrollierte In-situ-Studie
zu den Auswirkungen fluoridhaltiger Kekse auf Schmelz**

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

vorgelegt von
Zahnarzt Oskar Hollmann
aus Berlin

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

Korreferent: Prof. Dr. med. dent. E. Hellwig

Gedruckt mit Genehmigung der Charité - Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

Promoviert am: 15.12.2006

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	6
2. LITERATURÜBERSICHT	7
2.1. Gesunder Zahnschmelz.....	7
2.1.1. Zusammensetzung.....	7
2.1.2. Histologie.....	8
2.2. Karies.....	9
2.2.1. Histologie der Schmelzkaries.....	11
2.2.2. Epidemiologie.....	12
2.3. Therapiemöglichkeiten der Karies.....	13
2.4. Fluoride.....	14
2.4.1. Fluoridierungsmöglichkeiten.....	15
2.4.2. Fluoridiertes Speisesalz.....	16
2.4.3. Fluoridreaktion und Wirkungsmechanismus am Zahnschmelz.....	16
2.4.4. Nebenwirkung und Toxikologie der Fluoride.....	17
3. FRAGESTELLUNG	18
4. MATERIAL UND METHODE	19
4.1. Probanden.....	19
4.2. Schmelzproben.....	19
4.2.1. Gewinnung der Schmelzproben.....	19
4.2.2. Sterilisation der Schmelzproben.....	20
4.2.3. Vorbereitung der Proben.....	20
4.2.4. Einlegen der Proben in die Demineralisationslösung.....	20
4.3. Intraorale Apparaturen.....	22
4.3.1. Herstellung der Apparaturen.....	22
4.3.2. Anordnung der Proben auf der Unterkieferapparatur.....	23
4.4. Keksherstellung.....	23
4.5. In-situ-Exposition.....	24
4.6. Speichel- und Urinfluoridmessungen.....	26
4.7. Herstellung von Dünnschliffen.....	27
4.8. Polarisationsmikroskopische Darstellung.....	28
4.9. Mikroradiografische Darstellung (TMR).....	28
4.10. Mikroradiografische Auswertung.....	28

4.11. Statistische Auswertung.....	29
5. ERGEBNISSE.....	30
5.1. Probanden.....	30
5.2. Speichel- und Urinfluoridkonzentration.....	30
5.3. Auswertung der gesunden Schmelzproben.....	32
5.4. Auswertung der <i>in vitro</i> prädeminalisierten Proben.....	33
5.5. Qualitative Auswertung	35
5.5.1. Durchlichtmikroskopische Auswertung.....	35
5.5.2. Mikroradiografische Auswertung.....	36
6. DISKUSSION.....	39
6.1. Material und Methode.....	39
6.1.1. Erzeugung künstlicher kariesähnlicher Läsionen.....	40
6.1.2. In-situ-Exposition.....	40
6.2. Salzfluoridierung verglichen mit der Trinkwasser – bzw. Tablettenfluoridierung....	42
6.3. Ergebnisse.....	42
7. SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	46
8. ZUSAMMENFASSUNG.....	47
9. SUMMARY.....	48
10. LITERATURVERZEICHNIS.....	49
11. ANHANG.....	55
11.1. Materialliste.....	55
11.2. Danksagung	57
11.3. Curriculum vitae.....	58

9. Summary

The aim of this double-blind, placebo-controlled, randomized, crossover study was to evaluate the efficacy of three times daily consumption of either a fluoridated (0,5 mg) or a placebo baked food item on the mineral content of sound and demineralized human enamel in an *in situ* model. From 80 freshly extracted permanent human last molars 160 enamel slabs were prepared and gas steam sterilized with ethylene oxid at 55 °C. Half of each specimen`s surface was covered with nail varnish (control), while the other half was exposed to a demineralising solution for 12 days (pH 5,0). Subsequently, the applied nail varnish was partially removed and half of the demineralized surface was covered to serve as control of demineralized enamel.

In 10 intraoral mandibular appliances each four human specimens were inserted into one of the buccal flanges in randomly assigned order either positioned recessed (1 mm) or flush to the acrylic surface. The subjects were asked to refrain from other sources of fluorides (dietary protocol) except for the consumption of either a fluoride-containing or a placebo cookie during both study legs (effect/placebo) lasting four weeks. The specimens of one of the buccal flanges were brushed with a flouride-free toothpaste extraorally and twice daily for 20 seconds each, whereas the other flanges were not brushed at any time to allow the plaque to grow. Thereafter the appliances were stored in 10 % sucrose solution for 30 minutes. Mineral analysis was performed (TMR) and analyzed statistically using a general linear model (GLM) with respect to the effects of ‘fluoride’, ‘brushing’ and ‘position’.

The urinary fluoride concentrations were significantly increased while consuming the fluoridated cookie compared to baseline, wash out, placebo and run-out period ($p < 0,001$). Moreover, the salivary fluoride concentrations were significantly elevated immediately after the consumption of the fluoridated cookie compared to all other measurements ($p < 0,001$).

It can be concluded that in the absence of fluorides recessed surfaces seem to be more susceptible for demineralisation then flush lying specimens. Brushing is beneficial to arrest lesion formation in the absence of fluorides, but has negligible additional effects, if fluorides are used. This study demonstrates the efficacy of ingested fluorides in case of insufficient tooth brushing, but also shows that in the absence of fluorides with adequate cleaning, demineralisation can be hampered.

11.2. Danksagung

Ein großes Dankeschön an meinen Doktorvater Herrn Professor Dr. A. M. Kielbassa für die Überlassung des interessanten Themas.

Meinem Betreuer, Herrn OA Dr. H. Meyer-Lückel, danke ich sehr für seine stets positiv motivierende Betreuung.

Ebenfalls möchte ich mich bei Herrn PD Dr. Dr. W. Hopfenmüller (Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie) für die Beratung bei der statistischen Auswertung der erhobenen Daten bedanken.

Meiner Freundin, Patricia Houkayem, danke ich für die Unterstützung, die sie mir bei dieser Arbeit hat zukommen lassen.

Meinen Eltern danke ich von ganzem Herzen für die Ermöglichung und Unterstützung des Studiums und der Dissertation. Für den gelungenen Versuch, jegliche Probleme von mir fernzuhalten sowie ihrer Anteilnahme und Beratung in mir wichtigen Lebenslagen.

Erklärung

„Ich, Oskar Hollmann, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Placebokontrollierte In-situ-Studie zu den Auswirkungen fluoridhaltiger Kekse auf Schmelz“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“