

Ralf Gräber

Dr. med. dent.

Fluoridkonzentration und Fluoridausscheidung im Urin Erwachsener bei Verwendung von fluoridiertem Speisesalz in einer Gemeinschaftsverpflegung

Geboren am 18.08.1969 in Karlsruhe

Reifeprüfung am 25.04.1989 in Rastatt

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom SS 1993 bis WS 1998

Physikum am 28.03.1996 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Staatsexamen am 22.12.1998 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Hochschuldozent Dr. A. Schulte

Die Verwendung eines fluoridierten Speisesalzes ist in der Lebensmittelherstellung sowie in der kommerziellen oder institutionellen Lebensmittelverarbeitung aufgrund der derzeitigen gesetzlichen Regelung nicht gestattet. Das Bundesministerium für Gesundheit erteilte der Küche des Versorgungszentrums Medizin (VZM) des Universitätsklinikums Heidelberg 1998 eine Sondererlaubnis, welche die Verwendung eines fluoridierten Speisesalzes für die Zubereitung der Speisen gestattet; die Gemeinschaftsverpflegung wurde ab dem 16.04.1999 mit „Bad Reichenhaller MarkenJodsalz mit Fluorid“, welches 250 ppm Fluorid enthält, zubereitet.

Diese Maßnahme wurde wissenschaftlich begleitet, da derzeit nahezu keine Daten zur Fluoridausscheidung im Urin von Erwachsenen vorhanden sind; die Einführung des fluoridierten Speisesalzes in der Personalkantine des Universitätsklinikums Heidelberg (VZM) wurde genutzt, um die zirkadiane Fluoridausscheidung im Urin von Teilnehmern an der dort angebotenen Gemeinschaftsverpflegung zu bestimmen. Hierfür konnte eine Studiengruppe von 200 Probanden im Alter von 18-60 Jahren (Durchschnittsalter 36,0 Jahre) gewonnen werden, welche regelmäßig Mittagmahlzeiten in den von der Küche des VZM versorgten Kantinen des Universitätsklinikums einnahmen. 60 Probanden im Alter von 19-60 Jahren (Durchschnittsalter 33,6 Jahre) bildeten die Kontrollgruppe. Diese nahmen regelmäßig an einer Gemeinschaftsverpflegung teil, welche mit Speisesalz ohne Fluoridsupplementierung

zubereitet wurde. Ein Jahr nach Einführung des fluoridierten Speisesalzes in der Küche des VZM konnten von den ursprünglich 200 (Studiengruppe) bzw. 60 (Kontrollgruppe) Studienteilnehmern noch 164 bzw. 53 Personen nachuntersucht werden. In diesem Zeitraum nahmen die Teilnehmer der Studiengruppe pro Woche im Mittel zwischen 3,0 und 3,6 Hauptmahlzeiten im VZM ein.

Alle Probanden waren angehalten, ihren 24h-Urin in jeweils drei Fraktionen (vormittags, nachmittags sowie abends/nachts) zu sammeln. Ein solcher fraktionierter 24h-Urin wurde vor Einführung des fluoridierten Speisesalzes in der Küche des VZM zur Gewinnung der Baselinedaten gesammelt; weitere fraktionierte 24h-Urine sammelten die Probanden 4 Wochen sowie 3, 6, 9 und 12 Monate nach Einführung des fluoridierten Speisesalzes in der Küche des VZM. Die Bestimmung der Fluoridkonzentration im Urin erfolgte mit Hilfe einer ionenselektiven Elektrode.

Es konnte beobachtet werden, dass sich die Fluoridkonzentration nur bedingt für ein Fluoridmonitoring im Rahmen vergleichbarer Studien eignet; die Fluoridausscheidung erscheint aufgrund der Einbeziehung des Urinvolumens pro Zeiteinheit hierfür geeigneter.

Die gemessenen Fluoridkonzentrationen im Nachmittagurin der Probanden der Studiengruppe unterschieden sich zu allen Nachfolgeuntersuchungen mit Werten zwischen 0,544 mg/l und 0,656 mg/l vom Baselinewert (0,479 mg/l) stets signifikant (Wilcoxon-Test, $p=0,000-0,018$). Dieser signifikante Unterschied zwischen Baselinewert und allen Nachfolgeuntersuchungen konnte ebenfalls für den Nachturin (Wilcoxon-Test, $p=0,000-0,027$) sowie für den 24h-Urin beobachtet werden (Wilcoxon-Test, $p=0,000-0,014$).

Die tägliche Fluoridausscheidung betrug im Urin der Probanden der Studiengruppe bei der Baselineuntersuchung 0,712 mg, zu den nachfolgenden Untersuchungen waren Werte zwischen 0,732 mg und 0,825 mg zu ermitteln. Die Probanden der Kontrollgruppe schieden zur Baselineuntersuchung 0,669 mg und zu den Nachfolgeuntersuchungen zwischen 0,619 mg und 0,699 mg Fluorid über den 24h-Urin aus. Die Werte der Studien- und Kontrollgruppe konnten zur 3- und 9- Monatsuntersuchung signifikant unterschieden werden (Mann-Whitney-Test, $p=0,000-0,002$).

Eine zu allen Nachfolgeuntersuchungen signifikante Erhöhung der Fluoridausscheidung gegenüber dem Baselinewert konnte im Nachmittagurin der Probanden der Studiengruppe, d. h. nach Einnahme der Hauptmahlzeit im VZM, beobachtet werden (Wilcoxon-Test, $p=0,000-0,008$); die mittlere Fluoridausscheidung betrug bei der Baselineuntersuchung 33,66 $\mu\text{g/h}$ und bei den Nachfolgeuntersuchungen zwischen 37,98 $\mu\text{g/h}$ und 45,88 $\mu\text{g/h}$. Dieser Effekt kann auf die Verwendung des fluoridierten Speisesalzes bei der Zubereitung der

Gemeinschaftsverpflegung zurückgeführt werden. Probanden der Studiengruppe, welche am Tag der Urinsammlung an dieser mit fluoridiertem Speisesalz zubereiteten Gemeinschaftsverpflegung teilnahmen, schieden im Nachmittagurin bis zu 86% mehr Fluorid aus als Probanden der Studiengruppe ohne eine solche Mittagsmahlzeit. Einen noch größeren Einfluss auf die Fluoridausscheidung hatten sowohl Mineralwässer (Studiengruppe 0,740-0,890 mg/d, Kontrollgruppe 0,651-0,764 mg/d) als auch grüner Tee (Studiengruppe 0,875-1,120 mg/d, Kontrollgruppe 0,523-0,936 mg/d) und schwarzer Tee (Studiengruppe 0,838-1,008 mg/d, Kontrollgruppe. 0,672-0,897 mg/d).

Der Einsatz eines fluoridierten Speisesalzes bei der Zubereitung von Gemeinschaftsverpflegungen in Großküchen ist aus kariespräventiven Gründen in Gebieten, in welchen kein Trinkwasser mit optimaler Fluoridkonzentration verfügbar ist, zu fordern.