

Walter Plett  
Dr. med. dent.

## **Determination of Potentially Bioavailable Fluoride in Toothpastes from the Philippines**

Fach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. Andreas Schulte

Die Messung von Fluoridkonzentrationen in Zahnpasten durch unabhängige Labore ist ein essentieller Bestandteil von Qualitätskontrolle. Zu diesem Zweck wurde bisher in der Regel eine auf Salzsäure basierende Methode angewandt. Vor einigen Jahren wurde eine Methode entwickelt, die stattdessen saure Phosphatase einsetzt. Diese Methode wurde jedoch selten angewandt und es wurden dazu bisher keine wissenschaftlichen Vergleiche mit anderen Methoden veröffentlicht.

Hauptziel der Arbeit war es daher, die Reproduzierbarkeit und Validität der Ergebnisse von Fluoridmessungen in Zahnpasten zu untersuchen, die mittels saurer Phosphatase erzielt wurden.

Daneben wurden folgende Nebenziele verfolgt:

- Sind die Ergebnisse, die mit dieser Methode erzielt wurden, vergleichbar mit denen, die in den gleichen Proben anhand der Salzsäure-Methode erzielt wurden?
- Sind die gemessene Fluoridmengen mit der Packungsangabe identisch?
- Unterscheiden sich die Fluoridkonzentrationen in Zahnpasten in Abhängigkeit von der Region, in der sie gekauft wurden?
- Unterscheiden sich die Fluoridkonzentrationen der Zahnpasten in Abhängigkeit zur verwendeten Verpackung?

Diese Untersuchung erschien notwendig, da auf den Philippinen Zahnpasten häufig in kleinen Plastiktüten verkauft werden.

- Unterscheiden sich die Fluoridkonzentrationen der Zahnpasten, auf deren Packung eine Konzentration angegeben wird von den Konzentrationen der Pasten, deren Packung keine entsprechende Angabe macht?

Zu diesem Zweck wurden auf den Philippinen in der Hauptstadt Manila Zahnpasten gekauft und der Fluoridgehalt in drei verschiedenen Laboren (Manila/Philippinen, Heidelberg/Deutschland, Amsterdam/Niederlande) gemessen.

Die Messungen wurden von geschultem Fachpersonal des jeweiligen Labors in einem Zeitraum von neun Monaten nach Erwerb der Proben durchgeführt. Bei einige Pasten war das

Haltbarkeitsdatum zum Zeitpunkt des Einkaufs schon überschritten. Diese Pasten wurden trotzdem in die Studie eingeschlossen. Alle anderen Proben wurden vor Ablauf des Verfallsdatums analysiert. Für die Nebenziele wurden zusätzlich Zahnpasten auf zwei abgelegenen Inseln gekauft. Messungen dieser Pasten fanden nur in Heidelberg statt.

Zur Datenauswertung wurden folgende statistische Test herangezogen:

- Für die Untersuchung der Reproduzierbarkeit und Validität der Phosphatase-Methode in den drei verschiedenen Labors: der Kruskal-Wallis-Test und der Intraklassen-Koeffizient (ICC)
- Für den Vergleich der beiden Messmethoden: der Wilcoxon Test sowie der Bland Altman Plot
- Für den Vergleich der gemessenen und auf der Packung angegebenen Fluoridmengen: der Wilcoxon Test
- Für den Vergleich der Proben in Abhängigkeit von der Region, in der sie gekauft wurden, sowie Verpackung und Verpackungsangaben: der Mann-Whitney-U Test

Die Datenauswertung ergab folgende Ergebnisse:

Bei den Messergebnissen, die auf der Phosphatase-Methode beruhen, konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den drei verschiedenen Labors festgestellt werden. Ergebnisse von Fluoridmessungen gemäß dieser Methode weisen daher eine hohe Reproduzierbarkeit und Validität auf.

Der Vergleich der beiden Messmethoden ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied. Ergebnisse von Fluoridkonzentrationsmessungen, die mit diesen beiden Methoden erzielt werden, sind somit vergleichbar. Dies gilt folglich auch für bereits publizierten Studien. Zum Zweck des reinen Verbraucherschutzes ist jedoch die Salzsäuremethode vorzuziehen, da diese bei vergleichbarem Ergebnis billiger und einfacher durchzuführen ist sowie ein überschaubareres Equipment erfordert.

Der Vergleich des Fluoridgehalts in Abhängigkeit von der Region, in der eine Probe erworben wurde, ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied im mittleren Fluoridgehalt der untersuchten Zahnpasten. Da für diesen Vergleich nur eine kleine Menge an Proben herangezogen werden konnte, sollte dieses Ergebnis mit größeren Probemengen überprüft werden. Des weiteren müsste man für einen derartigen Vergleich zusätzliche Kriterien einschließen, wie etwa Verfallsdatum und Lagerungszeit.

Der Vergleich der Proben in Abhängigkeit vom Verpackungstyp ergab einen statistisch signifikant höheren Fluoridgehalt in Pasten, die in Tütchen verpackt waren. Hier muss einschränkend berücksichtigt werden, dass für diesen Vergleich nur Proben von den Inseln

ausgewertet wurden. Da die Tuben der Inseln den höchsten Anteil an abgelaufenen Verfallsdaten hatten und zudem laut Aussage der lokalen Händler Tüten insgesamt einen viel höheren Umsatz haben, wären hier auch andere Fehlerquellen möglich, die unter Berücksichtigung zu einem anderen Ergebnis führen könnten.

Der Vergleich der Proben in Abhängigkeit von Verpackungsangabe zum Fluoridgehalt ergab statistisch signifikant höhere Fluoridwerte in Pasten, deren Packung eine genaue Angabe zum enthaltenen Fluorid machte. Dieses Ergebnis lässt die Möglichkeit zu, dass Hersteller, die keine genaue Angabe zum enthaltenen Fluorid machen, aus verschiedenen Gründen der Paste weniger davon zufügen. Demzufolge sollte man zum Zwecke des Verbraucherschutzes Hersteller zur Angabe von genauen Mengen der Inhaltsstoffe verpflichten.

Gerade zu den letzten drei Fragestellungen, die aus Sicht des Public Health von großer Bedeutung sind, liegen jedoch bisher wenig publizierte Daten vor. Weitere Studien sind daher notwendig, um diese Ergebnisse und daraus folgende Forderungen zu untermauern.