

# Fluridausscheidung im Urin unter Fluorprophylaxe<sup>1</sup>

H. J. Wespi und W. Bürgi

Aus der Frauenklinik (Chefarzt Dr. H. J. Wespi) und dem Zentrallaboratorium (Chefarzt Dr. W. Bürgi) des Kantonsspitals Aarau

Wir möchten hier über die Ergebnisse von Untersuchungen berichten, die uns für die Beurteilung der Kariesprophylaxe mit Fluorsalz besonders wichtig scheinen. Im Kanton Aargau ist der Verkauf von fluorhaltigem Paketsalz fakultativ. 1968 wurden von den Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen 897 780 kg Paketsalz in den Kanton Aargau geliefert, davon waren 553 040 kg = 61,6 % fluorhaltig. Wir haben nun in einer ersten Serie Urinproben von Patientinnen, die die Sprechstunde der Frauenklinik aufsuchten, auf ihren Fluoridgehalt untersucht. Die Frauen wurden nach der Art des Salzes befragt, das sie in ihrem Haushalt verwenden. Interessanterweise konnte nur eine kleine Zahl der Befragten ohne weiteres angeben, welche Art Salz sie in ihrer Küche benützen. Wir waren gezwungen, sämtliche Salzarten – blaue, rote, grüne Packungen und Grésilsalz – aufzustellen, damit sich die Frauen anhand der sichtbaren Packungen entscheiden konnten. Durch die Vermittlung von Herrn Dr. *Gianoni*, Locarno, konnte ich auch Urinproben von Tessinerinnen aus Locarno und Umgebung erhalten. Sie dienten als zusätzliche fluorfreie Kontrollen, weil im Kanton Tessin der Verbrauch von fluorhaltigem Paketsalz minimal ist. Er liegt dort unter 1 %. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse dieser ersten Untersuchungsreihe, für welche nur Urinproben mit einem Kreatiningehalt über 499 mg/Liter verwertet wurden. Damit waren extrem verdünnte Urinproben ausgeschlossen. Die statistische Beurteilung besorgte Herr PD Dr. *Th. Marthaler*, Zürich. Wir möchten ihm dafür bestens danken. Wir finden im Tessin eine sehr geringe Fluorkonzentration von 0,32 ppm. Im Kanton Aargau liegt sie bei Frauen ohne Fluorsalz bei 0,47 ppm am Vormittag und 0,46 ppm am Nachmittag. Eine deutliche Erhöhung finden wir bei Frauen, welche fluor-

haltiges Kochsalz benützen. Dabei besteht ein merklicher Unterschied zwischen Vormittag und Nachmittag. Am Vormittag liegt der Durchschnitt bei 0,51, am Nachmittag bei 0,59 ppm. Die Berechnung des Vertrauensbereiches zeigt, daß die Erhöhung am Nachmittag statistisch signifikant ist gegenüber den Werten ohne Fluor. Die Werte im Tessin mit minimalem Fluorsalzverbrauch sind eben signifikant niedriger als die Werte im Kanton Aargau.

Aus den Erfahrungen bei der Trinkwasserfluoridierung kann man schließen, daß für eine optimale Kariesprophylaxe täglich ungefähr 1 mg Fluor zusätzlich zugeführt werden sollte. Die Ausscheidung sollte dementsprechend etwa 0,5 mg höher sein. Der Unterschied in der Fluoridkonzentration beträgt im Kanton Aargau maximal 0,13 ppm. Gegenüber dem höchsten Aargauer- und dem Tessinerwert ist der Unterschied immerhin 0,27 ppm. Den geringen Unterschied erklären wir damit, daß die jetzige Fluorkonzentration im Paketsalz zu niedrig ist. Aus der Salzverkaufsstatisitk der Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen können wir errechnen, daß in der Schweiz im Durchschnitt 5,36 g Salz pro Kopf und Tag verkauft werden. Im Kanton Aargau sind es 5,53 g. Von diesem Salz wird nur ein gewisser Teil vom Organismus aufgenommen. Ein Teil wird für andere als Kochzwecke gebraucht, geht sonst verloren oder wird mit Kochwasser weggeschüttet. Wenn wir annehmen, daß 75 % des verkauften Salzes vom Organismus aufgenommen werden, dann sind das 4 g pro Kopf und Tag. Bei einem Fluorgehalt von 90 mg entspricht dies 0,36 mg Fluor. Wenn wir mit dem Salz eine tägliche zusätzliche Fluoreinnahme von 1 mg erreichen wollen, dann muß die Fluordosis im Paketsalz auf 250 mg erhöht werden.

Wir haben uns durch einen Apotheker ein hochkonzentriertes Fluorsalzpräparat machen lassen, dem wir den Namen «Fluosal»

<sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. *R. Wenner*, Liestal, zum 60. Geburtstag gewidmet.

		Tessin	Aarau ohne Prophylaxe		Aarau mit Fluorsalz mit 90 mg F/kg	
			vorm.	nachm.	vorm.	nachm.
Zahl der Fälle		18	80	74	65	104
Durchschnitt	ppm	0,32	0,47	0,46	0,51	0,59
Niedrigster Wert	ppm	0,10	0,11	0,04	0,17	0,15
Höchster Wert	ppm	0,70	1,24	1,52	1,29	1,71
Vertrauensbereich		0,23	0,41	0,39	0,45	0,53
(P = 0,95)		-0,41	-0,52	-0,52	-0,56	-0,65

Tab. 1 Fluoridkonzentration im Urin. Einzelproben mit Kreatinin über 499 mg/l.

gegeben haben. Wenn 20 g dieses Konzentrates mit 1 kg Salz vermischt werden, erhält dieses eine Fluorkonzentration von 250 mg. Damit sind Untersuchungen mit höher dosiertem Salz möglich geworden. In der nächsten Untersuchungsserie haben wir die in 24 Stunden ausgeschiedene Fluormenge bei Personen bestimmt, welche ein solch hochdosiertes Salz verwendeten. Dazu wurde die Fluorausscheidung bei Kontrollpersonen in Aarau ohne Fluor und bei Einwohnern von Basel mit Trinkwasserfluoridierung ermittelt. Bei Kontrollpersonen im Kantonsspital Aarau finden wir eine durchschnittliche Fluorausscheidung von 0,58 mg in 24 Stunden. In Basel, mit Trinkwasserfluoridierung, liegt sie bei 0,89 mg. Bei zwei Frauen, welche in ihrem Haushalt ein Salz mit 250 mg Fluor pro Kilogramm verwendeten, lag die Ausscheidung bei 1,04 mg, und bei drei Gehilfinnen eines Heimes für sprachgestörte Kinder, welches in der Küche ebenfalls ein Salz mit 250 mg F/kg verwendet, lag sie mit 1,19 mg noch höher. Das Resultat dieser Untersuchung zeigt, daß mit einem höher dosierten Fluorsalz das gleiche, ja sogar ein besseres Ergebnis in bezug auf Fluorausscheidung im Urin erreicht werden kann als mit der Trinkwasserfluoridierung. Wir können daraus wohl schließen, daß nicht nur die Fluorausscheidung, sondern auch die Fluor-

aufnahme und damit die kariesprophylaktische Wirkung gleich bzw. höher sein dürfte. Eine generell durchgeführte prophylaktische Maßnahme sollte nicht nur wirksam, sie sollte bei einer nicht lebensbedrohenden Krankheit auch sicher ungefährlich sein. Die Fluorid-Ionen-Elektrode erlaubt uns, stichprobenweise Urin von zahlreichen Personen auf ihren Fluoridgehalt zu untersuchen und damit zu prüfen, ob nicht abnorm hohe Konzentrationen erreicht werden. Eine Versuchsperson, die ein Salz mit 250 mg Fluor benützte, hatte die Freundlichkeit, uns während 10 Tagen Proben von Morgenurin und von Urin, der um 11 Uhr und zwischen 15 und 16 Uhr gelöst wurde, zu liefern. Die durchschnittliche Fluoridkonzentration lag am Morgen bei 0,86 ppm, sie war um 11 Uhr mit 0,93 ppm fast gleich, stieg aber am Nachmittag ganz deutlich auf 1,75 ppm. Die maximale Konzentration lag bei 3,14 ppm. Wenn wir eine generell durchgeführte Kariesprophylaxe auf ihre Ungefährlichkeit kontrollieren wollen, wird man mit Vorteil Urinproben untersuchen, die am Nachmittag zwischen 15 und 17 Uhr gelöst werden, weil wir hier die maximalen Werte erwarten können.

*Adresse der Autoren:*

Dr. H. J. Wespi, Dr. W. Bürgi, Kantonsspital Aarau, Buchserstraße, 5001, Aarau.