

Der heutige Stand der Kariesprophylaxe mit Fluor¹

H. Ritter, Nyon²

Es ist erstaunlich, daß sich die Entdeckungen der Präventivmedizin so viel langsamer in die Praxis umsetzen als die neuen Heilmittel, welche oft einen überraschend schnellen Siegeszug durch die Welt antreten.

Das Beispiel der Kariesprophylaxe mit Fluor ist direkt klassisch und illustriert diese Tatsache aufs deutlichste.

Seit etwa 15 Jahren ist in einigen Gegenden der Vereinigten Staaten das größte soziale Experiment im Gange, das je im Dienste der Gesundheit unternommen worden ist, nämlich die Fluoridierung des Trinkwassers, und immer noch wird diese Maßnahme in manchen europäischen Ländern diskutiert, ja sogar in Zweifel gezogen, während neue Antibiotika und synthetische Hormone mit unglaublicher Schnelligkeit den Atlantik in beiden Richtungen überqueren.

Immerhin dürfen wir mit Genugtuung feststellen, daß die Opposition in der Schweiz gegen die Anwendung des Fluors, das man zu Unrecht auch als «mineralisches Vitamin» bezeichnet hat, stark im Schwinden begriffen ist. Man ist sich darüber im klaren, daß gegen die Karies etwas unternommen werden muß.

Von allen Affektionen ist sie ja am meisten verbreitet, in allen Ländern zu finden, ohne Unterschiede des Alters oder der sozialen Stellung.

Statistiken aus New York beweisen, daß 80% der 6jährigen und 95% der Erwachsenen darunter leiden [1]. Die amerikanische Armee verlangt von ihren Rekruten im Minimum den Kontakt von je 6 Zähnen aus Ober- und Unterkiefer; doch auf 2 Millionen Rekruten mußten 10% zurückgestellt werden [1,2,3].

Doch haben wir auch schöne Beispiele aus der Schweiz:

In den rund 30 Gemeinden im Basel-Land, die erst seit etwa 2 Jahren von fahrbaren Schulzahnkliniken besucht werden, kommen nach Aussagen des Schulzahnarztes die Kinder mit sehr schadhafte Zähnen in die Primarschule und gehen am Ende der Schulzeit mit Prothesen an die Arbeit oder in die Lehre.

In letzter Zeit häufen sich die Zeitungsartikel über die zu treffenden Maßnahmen. Aber man ist sich noch nicht ganz im klaren, welche der 4 zur Verfügung stehenden Möglichkeiten – deren Brauchbarkeit auch von der Schweizerischen Akademie der medizinischen Wissenschaften untersucht wird und die im folgenden zur Diskussion stehen – befolgt werden soll:

1. Fluoridierung des Trinkwassers,
2. Fluoridierung der Milch,
3. Fluoridierung des Kochsalzes,
4. Verwendung von Fluortabletten.

¹ Vortrag, gehalten auf Einladung der Gesellschaft Schweizer Schulärzte an der Herbstsitzung vom 8. Oktober 1959, in Luzern.

² Autor: Dr. phil. H. Ritter, Mafroi 6, Nyon.

1. Fluoridierung des Trinkwassers

Es ist allgemein bekannt, daß die Schweizer Gewässer arm an Fluor sind; nur ausnahmsweise stoßen wir auf angereicherte Quellen, wie sie *V. Demole* und *A. J. Held* [4] in Sembrancher im Wallis gefunden haben oder wie wir sie auch in einigen Gebieten Graubündens, im Tessin, im Kanton Solothurn und im Aargau finden, um nur einige wenige zu nennen. Überall, wo das Wasser reich an Fluor war, wiesen die Gebisse der Schulkinder und Erwachsenen weniger Karies auf.

Das Wasser von Sembrancher enthält bis zu 1,4 mg F/l, also ein Vielfaches des Fluorgehaltes fast aller andern einheimischen Gewässer.

In den Vereinigten Staaten, wo in vielen Gegenden natürliches, fluorreiches Wasser getrunken wird, erlaubten die erhaltenen Befunde die Ermittlung der optimalen und toxischen Dosen. Es braucht bekanntlich weniger Mut, das von der Natur begonnene Werk zu unterstützen, als etwa «ab ovo» neue, künstliche Bedingungen zu schaffen. Und dies erklärt nicht nur die Raschheit, mit der die Amerikaner ihre Erkenntnisse in die Praxis umsetzten, sondern auch ihre Wahl, nämlich die Fluoridierung des Trinkwassers [5].

Die sehr beträchtliche Arbeit bestand dann in riesigen Statistiken und Zahnkontrollen und der Erfassung neuer Bevölkerungsgruppen. Über 30 Millionen Amerikaner tranken fluoridiertes Wasser. Erst nach mehreren Jahren konnten die Statistiken ausgewertet werden, wobei die Toxikologen ihr gewichtiges Wort mitzusprechen hatten – speziell im Hinblick auf einen eventuellen Fluor-Jod-Antagonismus und auf die optimalen Dosen, und sie konnten dadurch den oft allzustarken Enthusiasmus etwas dämpfen. Aber die Resultate konnten die Vorschläge der Pharmakologen nicht mehr erschüttern [6].

Vorteile: Erreichung großer Bevölkerungsgruppen. Theoretisch sicher die einfachste und praktischste Methode.

Nachteile: a) Die Komplexität unserer Trinkwasserverteilung erlaubt nur 40% des schweizerischen Trinkwassers zu fluoridieren.

b) Hinzu kommen noch die finanziellen Schwierigkeiten: Installationen, ständige Überwachung und Unterhalt sind nicht billig.

c) Opposition gegen eine kollektive Maßnahme.

d) Die Tatsache, daß diejenigen, welche Fluor am nötigsten haben, nämlich Kinder von der Geburt an bis zu 16 Jahren, Schwangere und Stillende, nur 1% dieses Wassers trinken, rechtfertigt den Vorwurf einer regelrechten Verschwendung.

e) Dieser Vorwurf wird noch augenscheinlicher, wenn man sich daran erinnert, daß in der Schweiz keine Trennung zwischen Industrie- und Trinkwasser besteht [7].

f) Eine exakte Dosierung mit fluoridiertem Wasser ist unmöglich. Zu

viele Faktoren kommen in Betracht: Gewohnheiten, Klima, Saison, sehr heiÙe oder sehr kÙhle Sommer usw.

Trotzdem ist es bedauerlich, daÙ nur Aigle als Testgemeinde – auf Veranlassung von V. Demole [8] – erst jetzt einen Versuch unternimmt. Diese erste Station wird eventuell noch vor 1960 in Betrieb sein.

2. Fluoridierung der Milch (1 mg F/l)

Vorteile: Individuelles Vorgehen, das alle Freiheiten des BÙrgers bewahrt, also ganz im Gegensatz zum fluoridierten Wasser, welches nach seiner EinfÙhrung von allen getrunken werden mÙÙte.

Fluor lÙst sich in der Milch ausgezeichnet und wird gut resorbiert.

Die exakte Dosierung ist sichergestellt, denn jede Flasche Milch enthÙlt eine exakte Menge Fluor.

Das Verfahren ist òkonomisch.

Nachteile: a) Die Kontrolle des Fluorgehaltes der Milch ist nicht leicht durchfÙhrbar.

b) Zur GewÙhrleistung der Dosierung mÙÙte die Fluoridierung in einer groÙen Zentrale geschehen, was aber nicht realisiert werden kann, weil nur ein Drittel der gesamten Milch ùber unsere Zentralmolkereien verteilt wird.

c) Darum sind auch der Verteilung enge Grenzen gesetzt, wozu noch technische Schwierigkeiten kommen, da die fluoridierte Milch spezielles AbfÙllen, Etikettieren und einen Spezialpreis verlangt.

d) Es bestehen auch legale Schwierigkeiten durch die EinfÙhrung einer als toxisch bewerteten Substanz in ein Nahrungsmittel.

e) Eine gewisse Anzahl Kinder lieben oder vertragen die Milch nicht.

f) Eine starke Opposition hat sich von seiten der MilchverbÙnde und GesundheitsbehÙrden erhoben [9].

g) Bis heute besitzen wir nur spÙrliche klinische Resultate [10].

Die Fluoridierung der Milch ist durch Ziegler [11, 12] nach einer amerikanischen Idee [13] in Winterthur eingefÙhrt worden, und wir werden wohl spÙter gelegentlich ùber die gewonnenen Resultate informiert werden.

3. Fluoridierung des Kochsalzes: (200 mg NaF/kg)

Vorteile: Das Salz ist sehr òkonomisch.

Seine Herstellung ist einfach.

Wie die fluoridierte Milch, ist dieses Salz eine individuelle Angelegenheit, und seine Einnahme beruht auf Freiwilligkeit.

Das Fluorsalz profitiert von der bei uns fixierten GewÙhnung an das jodierte Kochsalz. Aber eine Analogie zwischen Jodsalz und Fluorsalz zu ziehen, ist an und fÙr sich falsch, wie wir weiter unten sehen werden.

Nachteile: a) Man kann ohne weiteres den Fluorgehalt im Salz fixieren; aber es ist unmöglich zu bestimmen, ob die an sich sehr variable Salzkonsumation dem Optimum an Fluor entspricht.

Es ist also nicht möglich, die optimale Zone der Kariesprophylaxe, die beim Erwachsenen zwischen 1–1,5 mg F täglich liegt, zu respektieren. Im allgemeinen darf man sagen, daß die absorbierten Fluormengen bei Kindern zu niedrig sind, zu niedrig gerade bei denjenigen, die Fluor unbedingt benötigen.

b) Schwangere, Säuglinge und Kleinkinder, die sehr wenig oder gar kein Salz zu sich nehmen, profitieren von dieser Art von Prophylaxe also praktisch nichts. *Wespi* [14] schreibt: «Ich halte es für richtiger, auf alle Fälle Schädigungen zu vermeiden und einen möglicherweise nur reduzierten Kariesschutz in Kauf zu nehmen, als eine maximale Kariesreduktion mit der Gefahr von Schädigungen erzwingen zu wollen.»

Daß dies mit der von ihm publizierten Kurve – in Anlehnung an Dean – nicht vereinbar ist, liegt auf der Hand. Es zeigt sich deutlich, daß man im Falle der Kinder das Optimum nicht erreicht und, was viele Erwachsene betrifft, dieses Optimum auch überschreiten kann, was sicher unnötig, wenn nicht gar schädlich ist.

c) Zur obenerwähnten falschen Analogie Jod-Salz – Fluor-Salz ist folgendes zu sagen:

Als Prophylaktikum gegen den Kropf wirkt Jod in einer Dosis von 10 mg/kg Salz, und eine große Erfahrung hat gezeigt, daß wir auch hier eine Größe vor uns haben, die sehr variieren kann, ohne irgendwelche Nebenwirkungen zu verursachen. Fluor hingegen wirkt nur richtig in täglichen Dosen von 1,0 mg bei allen über 4-jährigen und in Dosen von 0,25–1,0 mg von der Geburt an bis zum Alter von 4 Jahren, wenn man die in der Nahrung enthaltenen Fluormengen nicht berücksichtigt. Fluor hat also ein sehr schmales Wirkungsspektrum, mit dem eine gute Kariesprophylaxe durchgeführt werden kann.

d) Aus Publikationen der Deutschen Fluorkommission [15] scheint hervorzugehen, daß Fluor in einer Anhäufung anderer Halogene weniger wirkt. Warum es also im Kochsalz ertränken?

e) Fluorbeigaben zum Salz – wie zur Milch – sind im Prinzip gegen unsere legalen Dispositionen betreffend Nahrungsmittel.

f) Bei einer allgemeinen Einführung hätte der Souverän das Recht zur Opposition, zu der sich ja schon gewisse medizinische Kreise entschlossen haben.

g) Es liegen noch keine klinischen Resultate vor, aber Untersuchungen der Zähne zweier Kinder wurden publiziert.

Fluoridiertes Kochsalz wurde im Jahre 1955 durch *H. J. Wespi* in Zürich eingeführt und später auch in den Kantonen Aargau, Schaffhausen, Freiburg

(zum Teil), Solothurn und Luzern zur fakultativen Verteilung gebracht. Der ursprüngliche Fluorgehalt war vor der Einführung verdoppelt worden, so daß das Salz neben 10 mg Kaliumjodid auch 200 mg NaF pro Kilo enthält [16].

4. Verwendung von Fluor-Tabletten (Zymafluor)

Die Tabletten enthalten 0,25 mg Fluor. Damit ist eine präzise, individuelle und optimale Dosierung auch im Kindesalter möglich. Die Tabletten können überall bequem mitgenommen werden, so daß eine ununterbrochene Prophylaxe gewährleistet ist, was mit den übrigen Methoden während Ferien und Auslandsaufenthalten nicht möglich ist.

Nachteil: Eltern und Erzieher müssen dafür sorgen, daß die Tabletten regelmäßig eingenommen werden.

In manchen Kantonen sind Schulaktionen im Gange, und die Resultate zeigen einen bemerkenswerten Rückgang der Karies, wobei die Ergebnisse aus den USA [17], Deutschland und Österreich die in der Schweiz erhaltenen Zahlen bestätigen.

Die Schulzahnklinik St. Gallen meldete nach 5jähriger Prophylaxe einen Kariesrückgang von 43% gegenüber den Kontrollen ohne Fluor¹. In Österreich wurde bei 35 000 Schulkindern nach 2 Jahren schon ein vorläufiger Rückgang der Karies um 33, respektive 35% ermittelt, und wir dürfen daher der Publikation der endgültigen Resultate nach Abschluß der Versuche mit großem Interesse entgegensehen. Aus Genf [18, 19, 20], wo Fluortabletten seit 1951 eingeführt sind, wurde mitgeteilt, daß sich eine 3jährige Prophylaxe bei 5-7jährigen Kindern auch nach einem 4 Jahre dauernden Unterbruch noch behauptete, aber schon um etwa die Hälfte zurückgegangen sei.

Jede der hier besprochenen Methoden besitzt ihren eigenen Wert. Neben der genauen und leicht durchzuführenden Kontrolle ist jedoch die jedem Lebensalter anzupassende exakte Dosierung das unumgängliche Grundelement einer optimalen Prophylaxe.

Dieser wichtigen Voraussetzung aber entspricht unter den uns heute zur Verfügung stehenden Methoden am besten die Darreichung von Fluor in Tablettenform.

Résumé

Etude des 4 méthodes de prophylaxie de la carie dentaire par le fluor qui ont été prises en considération par l'Académie Suisse des Sciences Médicales.

1. *Fluoration de l'eau potable.* Cette méthode permet d'atteindre de manière très simple des groupes importants de la population. Son efficacité est prouvée par de nombreux résultats statistiques émanant notamment des U.S.A.

¹ Mit der freundlichen Erlaubnis von Herrn Dr. med. dent. J. Schnyder, St. Gallen.

Inconvénients. Vu la complexité des réseaux hydriques, la fluoration de l'eau n'est possible dans notre pays que dans 40% environ des cas. Les installations et leur entretien sont coûteux.

Cette méthode n'est pas économique, car 1% seulement de l'eau est absorbée par les enfants et les femmes enceintes et parce qu'il n'existe chez nous pas de séparation entre l'eau potable et l'eau industrielle.

Une posologie exacte est impossible.

2. *Fluoration du lait.* Méthode individuelle avec posologie exacte.

Inconvénients. Un tiers seulement de la production laitière passe par les centrales où la fluoration devrait avoir lieu si l'on veut garantir une concentration optimale et constante. Le contrôle du fluor est difficile et la distribution de ce lait est limitée. Les autorités sanitaires et les associations laitières font opposition à une telle mesure.

A l'heure actuelle il n'existe que peu de résultats cliniques.

3. *Fluoration du sel.* Méthode économique, simple et individuelle.

Inconvénients. Une posologie exacte est impossible. Les femmes enceintes, nourrissons et petits enfants n'ingèrent que peu ou pas de sel. A part l'examen des dents de deux enfants, il n'existe pas de résultats cliniques.

4. *Comprimés fluorés (Zymafluor).* Cette méthode garantit une posologie précise, respecte la liberté individuelle et peut être appliquée en toute sécurité. Les comprimés sont faciles à prendre, même en voyage. De nombreux résultats cliniques prouvent l'efficacité de cette prophylaxie.

Inconvénient. Les parents et éducateurs doivent veiller à ce que les comprimés soient ingérés régulièrement.

Summary

Reference is made to the four available means of prophylaxis against tooth decay by means of fluorine, to which the Swiss Academy of Medical Science is also giving careful attention.

1. *Fluorination of drinking water.* Reaching large groups of the population in the simplest way. Availability of many clinical results, especially in the U.S.A.

Disadvantages: Our complex system of water distribution allows the fluorination of only 40% of the drinking water. The necessary installations and their maintenance are expensive. Wastage of fluorine due to the fact that pregnant women, and children drink only 1% of this water and no separation is possible between industrial and drinking water.

2. *Fluorination of milk.* Individual procedure with exact dosage.

Disadvantages: Only one-third of the total milk passes through the Central Dairies in which the fluorination would have to be effected in order to ensure the dosage. Fluorine control is difficult, and its distribution is confined to narrow limits. Strong opposition has been raised by the milk associations and health authorities. Up to the present only scanty clinical results are available.

3. *Fluorination of kitchen salt.* Economical, simple and individual process.

Disadvantages: Exact dosage is impossible. Pregnant women, infants, and small children consume little or no salt, and benefit in no way from this type of prophylaxis. Aside from the examination of the teeth of two children, no clinical results are available.

4. *Use of fluorine tablets (Zymafluor).* Precise dosage is assured. Individual process. Tablets guaranteed absolutely safe; they can easily be carried anywhere. Many clinical results are available.

Disadvantage: Parents and teachers must see that the tablets are regularly taken.

Zusammenfassung

Es wird über die 4 zur Verfügung stehenden Maßnahmen zur Kariesprophylaxe mit Fluor referiert, mit denen sich auch die Schweizerische Akademie der medizinischen Wissenschaften eingehend befaßt.

1. *Fluoridierung des Trinkwassers.* Erreichung großer Bevölkerungsgruppen auf einfachstem Wege. Viele klinische Resultate namentlich aus den USA vorhanden.

Nachteile: Unsere komplexe Wasserversorgung erlaubt nur 40% des Trinkwassers zu fluoridieren. Die erforderlichen Installationen und deren Unterhalt sind teuer. Verschwendung von Fluor, da Schwangere und Kinder nur 1% dieses Wassers trinken und keine Trennung zwischen Industrie- und Trinkwasser besteht. Eine exakte Dosierung ist unmöglich.

2. *Fluoridierung der Milch.* Individuelles Vorgehen mit exakter Dosierung.

Nachteile: Nur ein Drittel der gesamten Milch geht über die Zentralmolkereien, in denen die Fluoridierung ausgeführt werden müßte, um die Dosierung zu gewährleisten. Die Fluorkontrolle ist schwierig, und der Verteilung sind enge Grenzen gesetzt. Von seiten der Milchverbände und Gesundheitsbehörden hat sich eine starke Opposition erhoben. Bis heute liegen nur spärliche klinische Resultate vor.

3. *Fluoridierung des Kochsalzes.* Ökonomisch, einfach und individuelles Vorgehen.

Nachteile: Eine exakte Dosierung ist unmöglich. Schwangere, Säuglinge und Kleinkinder nehmen wenig oder gar kein Salz zu sich und profitieren von dieser Art Prophylaxe praktisch nicht. Abgesehen von der Untersuchung der Zähne zweier Kinder liegen keine klinischen Resultate vor.

4. *Verwendung von Fluortabletten (Zymafluor).* Die präzise Dosierung ist gewährleistet. Individuelles Vorgehen. Tabletten garantieren für absolute Sicherheit. Sie können überall bequem mitgenommen werden. Es liegen viele klinische Resultate vor.

Nachteil: Eltern und Erzieher müssen darauf achten, daß die Tabletten regelmäßig eingenommen werden.

Literatur

- [1] Baumgartner L.: Hygie, No. 7/8, 22 (1957).
- [2] Held A.-J.: Hygie, No. 10 (1958, Vortrag Paris).
- [3] Dentherage: J. dent. Res. 22, 129 (1943).
- [4] Demole V. et A.-J. Held: Bull. Ac. suisse Sc. Méd. 9, 146 (1953).
- [5] Mirimanoff A.: Forum Medici No. 2, Seite 36 (1958).
- [6] Korrodi H., Wegmann T., Galletti P. et H. R. Held: Bull. Ac. suisse Sc. Méd. 9, 536 (1953).
- [7] Driak F.: Mitt. österr. Sanitätsverw. 53, 3 (1957).
- [8] Demole V.: Bull. Ac. suisse Sc. Méd. 13, 459 (1957).
- [9] Kaestli P.: Bull. Ac. suisse Sc. Méd. 12, 481 (1956).
- [10] Jeanneret R.: « 40 Fragen und Antworten zur Einführung der kollektiven Fluorprophylaxe der Zahnkaries », Verlag Paul Haupt, Bern, Seite 32 (1958).
- [11] Ziegler E.: Mitt. Naturw. Ges. Winterthur, Heft 28, Seite 63 (1956).
- [12] Ziegler E.: Bull. Schweiz. Akad. med. Wiss. 13, 473 (1957).
- [13] McKee: Eng. & Sc. Monthly 15, 18 (1952).
- [14] Wespi H. J.: Bull. Schweiz. Akad. med. Wiss. 12, 449 (1956).
- [15] Deutsche Fluorkommission: Zahnärztl. Mitt. 1.6. (1957).
- [16] Wespi H. J. und H. U. Eggenberger: Bull. Eidg. Gesundheitsamt. Beil. B, Nr. 4 (1957).
- [17] Dietz V. H.: J. Missouri State dentol. Ass. 33, 79 (1953).
- [18] Held A.-J. et F. Piquet: Bull. Ac. suisse Sc. Méd. 10, 249 (1954).
- [19] Held A.-J. et F. Piquet: Bull. Ac. suisse Sc. Méd. 13, 453 (1957).
- [20] Berner L., Fernex E., Held A.-J. et F. Piquet: Rev. mens. suisse. Odont. 69, 798 (1959).