

Fluoride – die Antikarieswaffe

Eine wichtige Säule der Kariesprophylaxe ist die Zahnschmelzhärtung mit Fluoriden.



Fluoride sind chemische Verbindungen, die von Natur aus in allen Böden (besonders in vulkanischen Gesteinen), Flüssen und Meeren, in Nahrungsmitteln (in beachtlicher Menge in Seefischen, schwarzem Tee und bestimmten Mineralwässern) und den lebendigen Organismen in unterschiedlicher Konzentration vorkommen.

Fluorid gehört zu den **lebensnotwendigen Spurenelementen**, die zum Aufbau und Erhalt der Zähne und des Skelett benötigt werden. Es hat mineralisierende Wirkung. 99% des Fluorids in unserem Körper finden sich in Knochen und Zähnen. Nur in Anwesenheit von Fluoriden bilden sich im belebten Organismus regelmäßig **Apatitkristalle**, die sich in den Knochen und Zähnen ablagern und ihnen ihre Härte und Widerstandskraft geben und erhalten. Mit der Nahrung aufgenommenes überflüssiges Fluorid wird mit dem Urin ausgeschieden.

In den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde von dem amerikanischen Zahnarzt Dean die kariesprophylaktische Wirkung des Fluorids entdeckt. Er erkannte, dass Fluorid in einer bestimmten Konzentration im **Trinkwasser** die Ursache von widerstandsfähigem Zahnschmelz war. Der Kariesbefall der Bevölkerung dieser Gebiete war auffallend gering. Deshalb werden auch heute in bestimmten Bereichen der USA und der Schweiz (z.B. Stadt Basel) das Trinkwasser fluoridiert. In Basel wurde 1961 damit begonnen und der Kariesrückgang war massiv (nach WHO 50-59 %). In Deutschland gibt es keine Trinkwasserfluoridierung. Jedoch findet sich ein geringer Fluoridanteil in fast jedem natürlichen Wasser. Der für die Kariesprophylaxe optimale Fluoridgehalt beträgt **1mg pro Liter Wasser**. In deutschen Trinkwässern liegen die Konzentrationen nach Aussage des wissenschaftlichen Instituts der Ortskrankenkassen zu 90% unter 0,25 mg/l (kann beim örtlichen Wasserwerk erfragt werden).

Mit Nahrungsmitteln (inkl. Getränken) nehmen wir die für die Knochenbildung und Stoffwechselfvorgänge benötigte Menge Fluorid auf. Für eine wirksame Kariesprophylaxe reicht sie allerdings nicht aus. Dazu benötigt man eine zusätzliche Fluoridzufuhr.

Fluoride erreichen auf 2 Wegen die Zahnhartgewebe:

- 1) Sie werden entweder **innerlich – systemisch**, d.h. über die Blutbahn herangebracht und dort in Schmelz, Dentin und Wurzelzement eingelagert (z.B. Fluoridtabletten).
- 2) Oder nach Durchbruch der Zähne durch **örtlich – lokale** Benetzung des Zahnschmelzes in der Mundhöhle an die Schmelzoberfläche gebunden (z.B. Fluoride in Zahnpasta).

Durch Verwendung von Speisesalz in der täglichen Küche oder Lutschen von Fluoridtabletten wirkt Fluorid auf beide Arten.

Heutige wissenschaftliche Erkenntnisse räumen der lokale Fluoridierung, also der Wirkung des Fluorids an der Zahnoberfläche, den ersten Platz ein.

Wirkung des Fluorids:

- es stabilisiert den Zahnschmelz gegen Säuren
- es remineralisiert (wiederverfestigt) geringfügige Schmelzdefekte (Bildung einer depotartigen Calciumfluorid- Deckschicht) und verhindert Demineralisation
- es hemmt den Stoffwechsel kariesverursachender Bakterien (spielt untergeordnete Rolle)

Täglich viele Male sind die oberflächlichen Schichten des Schmelzes Säureangriffen ausgesetzt. Ganz gleich, ob wir einen Apfel essen, den Salat mit einem Essig-Öl-Dressing anmachen, frisch gepressten Orangensaft trinken oder mit einem zuckerhaltigen „Pausenriegel“ die Säureproduktion der bakteriellen Plaque in Gang setzen – jedes Mal lösen Säuren Mineralien aus dem Schmelz heraus. Das härteste Gewebe des menschlichen Körpers ist über den Tag verteilt schubweisen Säureangriffen ausgesetzt. Die Mundhöhle verfügt allerdings über wirkungsvolle Reparatursysteme. Menschlicher **Speichel** ist mit Calcium- und Phosphatmolekülen gesättigt. Diese können die ebenfalls aus Calcium- und Phosphatmolekülen aufgebaute Schmelzkristalle „reparieren“, allerdings in sehr geringer Geschwindigkeit. Diese Reparaturgeschwindigkeit reicht zwar aus, um z.B. nach dem Trinken von sauren Obstsaften genügend Mineralien in den Schmelz zurückzubringen, sie reicht aber nicht aus, um gegen die Dauerentkalkung unter bakteriellen Belägen anzukommen. In diesem Grenzbereich unterbleibt die heilende Remineralisation und es kommt zur Demineralisation. In dieses labile Gleichgewicht zwischen Entkalkung und Wiederverkalkung greifen die Fluoride an. Sie beschleunigen die **Remineralisationsgeschwindigkeit** erheblich und steigern die Mineraleinlagerung. Außerdem macht die Einlagerung von Fluoriden in die oberflächlichen Schmelzschichten die Zähne resistenter gegen Säuren (s.Eierschalenversuch).

Fluoridanwendung (Fluoridfahrplan) für Kinder:

- Da Fluoride in erster Linie lokal an der Zahnoberfläche wirksam sind, sind grundsätzlich aus zahnärztlicher Sicht vor dem 6. Lebensmonat keine Fluoridierungsmaßnahmen notwendig.
- Zähne sollten durch die Eltern geputzt werden: Ab dem ersten Milchzahn 1x täglich mit einer höchstens erbsengroßen Menge fluoridierter Kinderzahnpasta (500ppm). Der Schmelz ist beim Zahndurchbruch noch nicht ausgereift und weist ein erhöhtes Kariesrisiko auf.
- Ab dem 2. Geburtstag bis zur Einschulung: fluoridierte Kinderzahnpasta 2x täglich. Damit soll eine frühzeitige Gewöhnung an die Mundhygiene erreicht werden. Das Nachputzen der Zähne durch die Eltern ist aber weiterhin zu empfehlen.

- Ab 6 Jahren (erste bleibende Zähne) Erwachsenenzahnpasta oder eine Junior Zahnpasta benutzen (Fluoridgehalt 1000-1500ppm) bei einer Putzdauer von 2-3 Minuten
- Für die ganze Familie: es sollte grundsätzlich jodiertes und fluoridiertes Speisesalz verwendet werden (Deutschland ist Jodmangelgebiet). Während der Mundpassage wirkt das im Salz enthaltene Fluorid auch lokal an den Zähnen.
- Die Gabe von **Fluoridtabletten** empfiehlt sich als Maßnahme 2. Wahl, wenn keine Zahnpflege mit Kinderzahnpasta möglich sein sollte, das Kind behindert ist oder diese Maßnahmen nicht toleriert, oder bei nachgewiesenem hohem Kariesrisiko. Die Tabletten sollten möglichst langsam im Mund zergehen, um zusätzlich eine lokale Wirkung zu erzielen. In diesem Fall wird vom Zahnarzt ein individueller Fluoridfahrplan aufgestellt, um nicht überzudosieren. Wichtig ist, dabei auch die Fluoridkonzentration im Trinkwasser und die von Mineralwässern (Zubereitung von Babynahrung) mit einzuberechnen.
- Die lokale Anwendung höher dosierter Fluoridpräparate (Lacke, Lösungen, Gelees) sollte nur nach zahnärztlicher Anweisung und Kontrolle erfolgen. Auch die Anwendung zuhause (z.B. von Elmex gelee) sollte vom Zahnarzt kontrolliert werden, denn diese Präparate sollten nur bei erhöhtem Kariesrisiko und ab dem Schulalter bzw. wenn die Kinder richtig ausspucken können, verabreicht werden.

Alter in Jahren →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	bis ins hohe Alter	
Zahnpaste	1x		2x täglich				Erwachsenen-Zahnpaste							→
	Kinder-Zahnpaste		Kinder-Zahnpaste				Erwachsenen-Zahnpaste							
	Fluoridgehalt max. 0,05%		Fluoridgehalt max. 0,05%				Fluoridgehalt bis 0,15%							
Fluoridiertes Speisesalz	Jodsalz mit Fluorid (Basisprophylaxe für die ganze Familie)												→	

Nebenwirkungen:

Fluoridanwendung hat viele Befürworter dank der sichtbaren Erfolge der Prophylaxebemühungen der letzten Jahrzehnte. Sie wird in der Literatur sogar als „starke kariesprophylaktische Waffe“ bezeichnet (Hellwege, s. S. 145). Aber es gibt auch einige Gegner, vor allem nach fernsehwirksamen Medieninszenierungen, die die Meinung der Bürger erschüttern sollen, denn das Geschäft mit der Angst verkauft sich gut.

Auch bei der Anwendung von Fluorid gilt der Satz des Paracelsus (1493-1541): „All Ding sind Gift. Allein die Dosis macht, dass das Ding kein Gift ist“.

Wann kann es zu einer **Überdosierung** kommen?

- **akute Toxizität** (= akute Giftigkeit): wahrscheinlich toxische Dosis = erste leichte Vergiftungserscheinungen bei 5mg Fluorid pro Kilogramm Körpergewicht. 100mg können bei kleineren Kindern noch als ungefährlich angesehen werden, z.B., wenn ein 6 jähriges Kind mit 20 kg Körpergewicht den Inhalt einer großen Tube Zahnpasta (75 ml mit ca. 125 mg Fluorid) oder 100 Fluoridtabletten à 1mg F verspeist. Im

Vergiftungsfall: eine Klinik aufsuchen und als Sofortmaßnahme ein großes Glas Milch oder eine Calciumbrausetablette trinken.

- **Chronische Toxizität:** wenn über einen längeren Zeitraum und in hohen Dosen Fluorid aufgenommen wird, kann es zu Veränderungen an den Zähnen kommen, der sogenannten **Dentalfluorose** oder **Mottling**. Es können an den bleibenden Zähnen weißliche Flecken bis hin zu bräunlichen Verfärbungen auftreten. Ein Risiko besteht bis zum Alter von 6 Jahren, denn eine Gefahr ist vorwiegend in der Phase der frühen Schmelzreifung gegeben. Deshalb sollten erst ab 7 Jahren Präparate mit erhöhtem Fluoridgehalt gegeben werden.

Es gilt: bei sachgemäßer Dosierung und unter zahnärztlicher Überwachung kommen Schädigungen durch Fluoride bei uns nicht vor. Außerdem sind ein paar weiße Flecken auf den Zähnen sicherlich weniger schlimm als kariöse Defekte.

Quellen:

Klaus-Dieter Hellwege „Die Praxis der zahnmedizinischen Prophylaxe“ Thieme Verlag

Christian Splieth „Kinderzahnheilkunde in der Praxis“ Quintessenz Bibliothek

Enno Kramer „Prophylaxefibel“ Deutscher Zahnärzte Verlag

Dr. Stefan Zimmer Charité Berlin „Fluorid – Wichtiger Partner der Prophylaxe“ DAJ Spezial

„Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen“, 2006 Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung

