

Aktuelle Richtlinien für die Fluorid- anwendung zur Kariesprävention

Indizes

Fluoride, Kariesprävention, Fluoridprophylaxe, Fluoridpräparate, Fluoridrichtlinien, Dentalfluorose

Zusammenfassung

Die besondere Bedeutung der Fluoride bei der Kariesprävention ist klar belegt. Die Auswahl der Anwendungsformen und ihrer Kombination wird neben medizinischen und zahnmedizinischen durch kulturelle, sozioökonomische, versicherungstechnische, finanzielle und gesetzgeberische Faktoren beeinflusst. Bei Kindern besteht außerdem die Gefahr einer Dentalfluorose, deren Grenzwerte dicht an den therapeutischen liegen. Fluoridempfehlungen müssen deshalb viele Aspekte zu einem bevölkerungswert umsetzbaren und wirksamen Konzept berücksichtigen. Der Beitrag geht auf die Wirkungsweise, Nebenwirkungen sowie Applikationsformen der Fluoride ein und gibt Empfehlungen zur Fluoridnutzung in der Kariesprävention. Außerdem werden die aktuellen Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) und der European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD) gegenübergestellt.

Wirkungsweise der Fluoride

Obwohl der positive, kariespräventive Effekt von Fluoriden früh beschrieben wurde, bestand lange Zeit auch in der wissenschaftlichen Literatur eine etwas schiefe Wahrnehmung der Wirkmechanismen²⁴. Folgende Wirkprinzipien von Fluoriden wurden beschrieben¹²:

- Bei der Schmelzbildung werden größere und stabilere Kristalle gebildet.
- Fluorid scheint die Kronenmorphologie dahingehend zu beeinflussen, dass flachere Fissuren und Grübchen mit geringerem Kariesrisiko ausgebildet werden.
- Fluoride blockieren glykolytische Enzyme und damit den Bakterienstoffwechsel.
- Die Demineralisation des Schmelzes wird bei Säureangriffen durch Fluorid in der Lösung reduziert.
- Die Remineralisation des Schmelzes wird durch Fluorid in der Lösung verbessert.



Christian H. Splieth
Prof. Dr. med. dent.

Abteilung für Präventive Zahnmedizin und
Kinderzahnheilkunde
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universitätsklinikum Greifswald
Rotgerberstraße 8
17475 Greifswald
E-Mail: splieth@uni-greifswald.de

Bei der Zahnbildung entsteht nur in geringem Ausmaß ein Hydroxylapatit. Vielmehr stellt der Zahnschmelz ein Gemisch aus zahlreichen unterschiedlichen Kristallen mit vielen Substitutionen dar, die auch während der postnatalen Zahnbildung durch De- und Remineralisationsvorgänge verändert werden. Die Zahnhartgewebe sind kalziumdefizient, und die Stelle des Kalziums nehmen häufig Karbonate ein, die aber zu einer erhöhten Säurelöslichkeit führen¹². Auch das Hydroxylion (OH⁻) im Hydroxylapatit bewirkt eine ungünstige Kristallstruktur, die leichter in Lösung geht. Ein Ersatz des Hydroxylions durch Fluoridionen (F⁻) führt zu dem säureresistenteren Fluorapatit.

Abgesehen von den o. g. Wirkmechanismen wurde daher der Einlagerung von Fluorapatit bei der Zahnbildung eine große Bedeutung zugeschrieben. Dieser Aspekt stand bei den systemischen und nachfolgenden lokalen Effekten für die De- und Remineralisation nach dem Durchbruch der Zähne in die Mundhöhle im Vordergrund. Darin ist auch die Konzentration auf die systemische, supplementierende Gabe während der Zahnbildung in alten Richtlinien zur Trinkwasser- und Tablettenfluoridierung, aber ebenso die Messung der Fluoridverteilung im oberflächlichen Schmelz begründet. Lokale Effekte, die über gelöstes Fluorid während der De- und Remineralisationsprozesse in der Mundhöhle wirken, wurden hingegen als weniger bedeutsam angesehen.

Ein Umdenken setzte mit der 1991 veröffentlichten Untersuchung von Øgaard et al.²⁴ an Haifischzähnen unter kariogenen Bedingungen ein. Die Demineralisation dieser Zähne, die fast vollständig aus Fluorapatit bestehen, war zwar niedriger als bei den aus „minderwertigem“ Hydroxylapatit mit vielen weiteren Substitutionen bestehenden humanen Zähnen. Jedoch reduzierte die regelmäßige Zufuhr von löslichem Fluorid die Demineralisationsprozesse bei humanem Schmelz sogar noch unter das Niveau der Haifischzähne. Eine präventiv ausreichende Fluoridanreicherung bei der humanen Zahnschmelzbildung erscheint dagegen wegen der Fluorosegefahr nicht realistisch.

Die klassische Aufteilung in systemische und lokale Fluoridierung, die sich davor in allen Textbüchern und Fluoridrichtlinien fand, hatte damit keine Gültigkeit

mehr. Die Fluoridanreicherung bei der Schmelzbildung führt nach dem Zahndurchbruch nicht zu klinisch relevanten Auswirkungen auf die De- bzw. Remineralisationsvorgänge an der Schmelzoberfläche²⁴. „Systemische“ Applikationsformen wie Trinkwasser, Salz- oder Tablettenfluoridierung wirken vorrangig posteruptiv, also lokal im Mund¹⁹. So profitieren Gesamtbewölkerungen und Kariesrisikogruppen z. B. von der Trinkwasserfluoridierung, da sie unabhängig von der Mitarbeit des Patienten wirksam ist, aber natürlich kann dies nach Zahnbildung und -durchbruch nur lokal stattfinden. Auch Fluoridtabletten sind hauptsächlich für die im Mund vorhandenen Zähne durch das Lutschen der Tabletten wirksam, was gleich durch ein lokal gedachtes Therapeutikum wie Zahnpaste erzielt werden kann.

Zusammenfassend lässt sich daher feststellen, dass der wesentliche Wirkmechanismus von Fluoriden bei der Kariesprävention in der Reduktion der Demineralisation durch kariogene Säuren und der Verbesserung der nachfolgenden Remineralisation besteht. Daraus folgt, dass Fluoride während der De- und Remineralisationsprozesse intraoral lebenslang möglichst kontinuierlich vorhanden sein sollten.

Nebenwirkungen von Fluoriden

Die akute Fluoridintoxikation spielt klinisch kaum eine Rolle, weil die therapeutische Sicherheit von Fluoriden sehr hoch ist. Erst bei 5 mg Fluorid pro kg Körpergewicht treten wahrscheinlich toxische Komplikationen auf¹⁵. Bei einem 1-jährigen Kind (8 kg) sind dies 40 mg Fluorid, was z. B. 160 der altersentsprechenden Fluoridtabletten entspricht, so dass bei Einnahme dieser Menge schon Vorsatz vermutet werden muss. Die sicher tödliche Dosis liegt um das 5- bis 10-Fache darüber. Nur bei sehr kleinen Kindern (0 bis 4 Jahre) und dem fahrlässigen Einsatz von fluoridhaltigen Reinigungspasten, Gelen oder Lacken können akute, toxische Symptome hervorgerufen werden. Im Fall des Verschluckens von geringfügigen Überdosen kann es allerdings bei Kindern zu Übelkeit und Erbrechen kommen.

Die Gefahr von klinisch relevanten Dentalfluorosen (Abb. 1) besteht nur bis zu einem Alter von 6 bis 7 Jahren,

da bis dahin alle bleibenden Zähne im sichtbaren Bereich mineralisiert sind. Bereits bei 0,05 bis 0,07 mg Fluorid pro kg Körpergewicht kommt es bei einem Teil der Kinder zu einer sehr leichten Bildung von weißlichen Schmelzflecken²⁴. Das Risiko für die bleibenden Frontzähne ist am höchsten, da die Kinder im Alter der Mineralisation dieser Zähne (also in den ersten beiden Lebensjahren) ein geringes Körpergewicht aufweisen, die kritische Dosis damit sehr niedrig liegt und die Kinder Substanzen im Mund leichter verschlucken.

Zur Vermeidung von Dentalfluorosen ist es ratsam, bei Kindern unter 6 Jahren

- vor Fluoridempfehlungen eine Fluoridanamnese zu erheben,
- bei Kleinkindern fluoridreduzierte Kinderzahnpasten zu verwenden,
- Kombinationen von mehreren Fluoridpräparaten kritisch abzuwägen und
- hochkonzentrierte Fluoridpräparate nur in der Praxis und sparsam aufzubringen.

Applikationsformen von Fluoriden

Das Vorhandensein von Fluorid in der flüssigen Phase an der Grenzfläche von Schmelz und Plaque ist wichtiger als das eingelagerte Fluorid im Schmelz, wenn es darum geht, die Säurelöslichkeit zu reduzieren und die Remineralisation zu fördern¹². Empfehlungen und Richtlinien zum Einsatz von Fluoriden bei der Kariesprävention sollten daher darauf abzielen, möglichst konstant eine therapeutisch wirksame Fluoridkonzentration im Mund zu gewährleisten. Darüber hinaus sollte die Polarisation der Kariesverteilung berücksichtigt und für Gruppen mit hohem Kariesrisiko eine ausreichende Fluoridanwendung sichergestellt werden. Dazu stehen viele Darreichungsformen zur Verfügung, die eine häusliche oder professionelle, individuelle oder kollektive bzw. niedrig oder hoch konzentrierte Applikation erlauben (Abb. 2, Tab. 1).

Fluoride sind allerdings nicht die einzige Säule der Kariesprävention. Vielmehr muss die Fluoridanwendung in ein präventives Gesamtkonzept einbettet sein, das auch die Plaqueentfernung und die Ernährungslenkung



Abb. 1 Schon eine leicht erhöhte systemische Fluoridaufnahme im Kleinkindalter führt zur Dentalfluorose, meist an den bleibenden Frontzähnen



Abb. 2 Es gibt eine Vielzahl von Anwendungsformen für Fluoride, die eine optimale Kariesprävention auch in Kombination erlauben

einbezogen. So ergänzen sich beim Zähneputzen die reinigende Wirkung und die gleichzeitige Lokalfluoridierung mit Zahnpaste. Bei der Ernährung ist nicht nur die Häufigkeit der Zuckerpulse, sondern auch die Fluoridaufnahme aus Trink- und Mineralwasser sowie anderen Lebensmitteln zu berücksichtigen.

Tab. 1 Fluoridapplikationsformen, eingesetzte Fluoridverbindungen und -konzentrationen sowie mögliche Einsatzbereiche

Zubereitungsform	Fluoridverbindung	Fluoridgehalt	Dosierung	Mögliche Einsatzbereiche
Zahnpasten	Natriumfluorid Zinnfluorid NaMoro FP Aminfluorid	0,1 bis 0,15 % Kinderzahnpasten reduziert, therapeutisch bis 0,5 %	2- bis 3x-täglich	Lebenslang für alle Personen mit körpereigenen Zähnen
Gelees	Natriumfluorid Aminfluorid Zinnfluorid	1,25 % 0,4 %	1xWoche einbürsten 2- bis 6x/Jahr als Schleife	Posteruptive Schmelzreifung (6-15 J.), Patienten mit aktiven Initialläsionen bzw. hohem Kariesrisiko
Fluoridlacke	Natriumfluorid	2,3 % (Duraphat) 0,1 % (Fluorprotector)	2- bis 6x/Jahr	Kariesprädiaktionsstellen, Initialläsionen
Fluide	Aminfluorid	1 %	1xWoche zu Hause oder 2- bis 6x professionell	Approximalkaries, Initialläsionen, Karies- prädiaktionsstellen
Fluoridspülungen	Natriumfluorid Zinnfluorid Aminfluorid	0,02 bis 0,2 %	Täglich bis 14-täglich	Patienten mit Bestrahlungs- therapie, Behinderte, Senioren, Patienten mit feststehenden KFO-Apparaturen

Trinkwasserfluoridierung

Die Trinkwasserfluoridierung war eine der ersten systematisch erforschten Möglichkeiten der Kariesprävention mit Fluoriden, bei der ein Optimum zwischen therapeutischer Wirkung und dem Risiko einer Dentafluorose zu finden ist². Aufgrund der systemischen Aufnahme und der Fixierung auf die Anreicherung von Fluorid bei der Schmelzbildung wurde erkannt, dass bei allen Jugendlichen und Erwachsenen fluoridiertes Trinkwasser nur einen lokalen, topischen Effekt haben kann.

Die Trinkwasserfluoridierung ist sicher und günstig⁵. Sie hat als Kollektivmaßnahme den Vorteil, dass sie sozioökonomische Unterschiede ausgleichen kann, weil man sich ihrer Anwendung kaum zu entziehen vermag²⁶. Gleichzeitig liegt hier aber auch ihr Nachteil, da keine Wahlfreiheit besteht. In Zentraleuropa wird sie deshalb nicht mehr eingesetzt.

Fluoridiertes Speisesalz

Der systematische Review- und Expertenprozess der European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD)¹⁰ ergab eine schwache Evidenzbasis für die Wirksamkeit der Salzfluoridierung. Das muss aber nicht bedeuten, dass diese Formen der Fluoridanwendung unwirksam sind, denn die Salzfluoridierung wird von der Weltgesundheitsorganisation klar empfohlen und in über 30 Ländern angewendet²⁷.

Fluoridiertes Speisesalz kommt in Europa vor allem in der Schweiz, Deutschland und Frankreich mit Marktanteilen von 30 bis 80 % zum Einsatz²². Tendenzuell ist die Konzentration mit 250 mg Fluorid pro kg Salz niedrig kalkuliert, so dass nur bei selbst zubereiteten Speisen oder der Nutzung in Gemeinschaftsverpflegung sowie Bäckereien von einer relevanten Wirkung ausgegangen werden kann²². Letzteres erfolgt wegen der Kennzeichnungspflicht in Deutschland meist nicht.

Fluoridanamnese	ja	gelegentlich	nein
Benutzen Sie fluoridhaltige Kinderzahnpaste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erwachsenen-zahnpaste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoridgelee	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoridspülung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoridzahrgel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoridtabletten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoridspeisesalz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluorid im Trinkwasser laut Kataster oder Gesundheitsamt in „mg/l bzw. ppm“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 3 Eine komplette Fluoridanamnese ist gerade bei der systemischen Gabe von Fluoriden z. B. durch Tabletten essenziell!



Abb. 4 Elterliche Hilfe beim Zähneputzen und Nachtputzen verbessert die Wirkung von Fluoridzahnpaste und stellt eine ausreichende Plaqueentfernung sicher.

Fluoridtabletten

Fluoridtabletten wirken wahrscheinlich bei regelmäßiger Anwendung, auch wenn ihr Effekt in Studien kaum evident belegt wurde und gerade in Risikogruppen nicht sichergestellt ist¹⁰. Außerdem wirkt auch die Tablettenfluoridierung vor allem auf die im Mund vorhandenen Zähne, wenn die Tabletten gelutscht werden. Diese Wirkung tiefe sich auch mit Zahnpaste erzielen, die gleichzeitig das ebenfalls notwendige Zähneputzen etabliert.

Die Tablettengabe oder „Fluoridsupplementierung“ liegt außerdem nahe, dass Karies durch einen Fluoridmangel bedingt ist und mit der Supplementierung andere Faktoren wie die Zuckeraufnahme und das Zähneputzen vernachlässigt werden können. Die systemische Gabe erfordert zwingend eine gute Fluoridanamnese und den Ausschluss anderer Fluoridquellen (Abb. 3), insbesondere das Verschlucken von fluoridhaltiger Zahnpaste im Kleinkindalter, um das Risiko einer Dentafluorose bei Kleinkindern^{11,17} zu vermeiden. Im Lichte dieser Erkenntnisse rät die neue europäische Richtlinie der EAPD¹⁰ aus dem Jahr 2009 davon ab, in

Tab. 2 Europäische Richtlinie¹⁰ zur Nutzung von Fluoridtabletten in Gebieten ohne Trinkwasserfluoridierung (<0,3 mg F/l)

Alter	Empfehlung
0 bis 24 Monate	keine
2 bis 6 Jahre	0,25 mg F/Tag
7 bis 18 Jahre	0,50 mg F/Tag

den ersten beiden Lebensjahren Fluoridtabletten an zuwenden (Tab. 2). Sie geht damit deutlich über die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) von 2005⁸ hinaus, die für spezifische Indikationen noch ein kleines Fenster offen gelassen hat. Die Empfehlungen und die Praxis der deutschen Kinder- und Jugendärzte⁸ stehen in dem Vorrang der Fluoridtabletten von Geburt an in klarem Widerspruch zu den zahnmedizinischen deutschen und europäischen Richtlinien. Die aktuelle Literaturübersicht der EAPD¹⁰ bezeichnet die verfügbaren Studien zu

Aktuelle Richtlinien für die Fluoridanwendung zur Kariesprävention

Tab. 3 Faktoren für den kariespräventiven Effekt von Fluoridzahnpaste (Kariesreduktion in % mit Konfidenzintervallen)¹⁰

*: Trinkwasserfluoridierung, Fluoridlack, -gel, -spülung

Intervention	Gegenkontrolle	Kariesreduktion (95 %-KI)
Fluoridzahnpaste	Placebo	24 % (21-28)
Überwachtes Putzen	Nicht überwachtes Putzen	11 % (4-18)
Putzen 2x/Tag	Putzen 1x/Tag	14 % (6-22)
1.450 bis 1.100 ppm F	1.000 bis 1.100 ppm F	8 % (1-16)
F-Zahnpaste + weitere Fluoridquelle*	F-Zahnpaste	10 % (2-17)

Wirksamkeit von Fluoridtabletten als widersprüchlich, von schwacher Qualität und „verzerrt“ oder „voreingenommen“ (engl. Original: „biased“).

Zahnpasten

Der deutliche Kariesrückgang in vielen Ländern wird insbesondere auf die Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasten zurückgeführt^{21,35,36}. Bei Erwachsenen zahnpasten ist der maximale Fluoridgehalt auf bis zu 1.500 ppm festgelegt. Deutsche und europäische Richtlinien empfehlen daher einheitlich unbedingt den Gebrauch von Zahnpasten mit dieser Fluoridkonzentration ab einem Alter von 6 Jahren^{9,10}. Lediglich im Kindesalter sind aufgrund der Dentalfluorosegefahr fluoridreduzierte Kinderzahnpasten indiziert. Bei der Wahl der Altersgrenzen und Konzentrationen gilt es, das Karies- und das Fluoroserisiko gegeneinander abzuwägen.

Die Anwendung von fluoridhaltigen Zahnpasten ist exzellent untersucht, und es liegen sogar zahlreiche systematische Literaturübersichten vor^{21,35,36} die in der EAPD-Empfehlung¹⁰ bezüglich des kariespräventiven Effektes zusammengefasst werden (Tab. 3).

Aufgrund des Dentalfluoroserisikos wird in der Schweiz Kinderzahnpaste auf 250 ppm F reduziert, obwohl es keine Evidenz für einen kariespräventiven Effekt von Zahnpasten unter 500 ppm F gibt^{24,36}. Die DGZMK-Empfehlung⁹ sieht seit 2000 für Deutschland 500 ppm F für Kinder bis zu einem Alter von 6 Jahren vor, während in anderen Ländern wie z. B. Großbritannien und Schweden eine deutlich reduzierte Menge von voll-

fluoridierter Zahnpaste auch bei Kindern genutzt wird. Die EAPD-Empfehlungen¹⁰ diskutieren intensiv das potenzielle Schädigungsverfahren von fluoridhaltiger Kinderzahnpaste bei Kindergartenkindern: Durch das Verschlucken von Zahnpaste erhöht sich das Fluoroserisiko. „Fluoridzahnpaste ist möglicherweise für bis zu 80 % der täglichen Fluoridaufnahme verantwortlich, was gerade für die ersten 3 Lebensjahre als besonders kritisch erscheint“⁴⁴. Daher sollten die Eltern die Zahnpastenmenge bei Kindern kontrollieren, auf eine erbsgroße Menge begrenzen und beim Putzen bis zum Alter von 7 Jahren helfen (Abb. 4, vgl. Tab. 5). Für die EAPD-Richtlinie¹⁰ wurden aufgrund der zentralen Rolle des Zähneputzens die Evidenzniveaus für verschiedene Aussagen dargestellt (Tab. 4).

Weitweit betonen fast alle Empfehlungen zur Fluoridnutzung in der Kariesprävention die besondere Bedeutung des Zähneputzens mit fluoridierter Zahnpaste, da hier gleichzeitig eine Entfernung des Zahnbelages erfolgt^{6,10,21}. Auch bei sozioökonomisch bedingten Risikogruppen haben aufsuchende Instruktions- und Schulungsprogramme deutliche Erfolge gezeigt^{13,18,23}. Die aktuellen deutschen und europäischen zahnmedizinischen Richtlinien^{9,10} favorisieren das Zähneputzen mit fluoridhaltiger Kinderzahnpaste (500 ppm F) vom ersten Zahn an ab einem Alter von ca. 6 Monaten (Abb. 5). Die europäischen Empfehlungen¹⁰ sehen dies allerdings zweimal am Tag vor und erhöhen die Konzentration ab einem Alter von 2 Jahren auf 1.000 ppm F oder mehr (Tab. 5), während die DGZMK-Leitlinien⁹ hier noch niedrigere Dosierungen ansatzten (Abb. 6).

Aktuelle Richtlinien für die Fluoridanwendung zur Kariesprävention



Abb. 5 Deutsche und europäische Richtlinien^{9,10} favorisieren das Putzen mit fluoridhaltiger Kinderzahnpaste vom ersten Zahn an

Tab. 4 Evidenz für verschiedene Aussagen zum Zähneputzen aus den EAPD-Richtlinien¹⁰

Aussage	Evidenzniveau
Tägliches Zähneputzen mit Fluoridzahnpaste vermeidet Karies	1++
Häufigeres Putzen mit Fluoridzahnpaste verbessert die Kariesprävention	1+
Assistenz/Aufsicht durch Eltern bei Zähneputzen der Kinder verbessert die Kariesprävention	2+
Zahnpasten mit höherer Fluoridkonzentration sind bei der Kariesprävention wirksamer als niedriger konzentrierte	1++
Ein Beginn des Zähneputzens vor dem 1. Geburtstag reduziert die Karieswahrscheinlichkeit	3
Verschlucken von Fluoridzahnpaste durch Kleinkinder ist mit einem erhöhten Dentalfluoroserisiko assoziiert	2-

Abb. 6 Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zur Kariesprävention mit Fluoriden⁹

Geburt	1½ Jahre	2 Jahre	3 Jahre	6 Jahre und älter
Jedem mit Fluoridlack	Evidenz aus einem system. Fluoridlack			
Zahnpaste	1x täglich 500 ppm, erbsengroß	2x täglich 500 ppm, erbsengroß	2x täglich 500 ppm, erbsengroß	2x täglich mind. 1.000 ppm
Fluoridlack/-gel/-lösung	auf Initialläsionen und Risikostellen			
Fluoridgelee/-häufiglich	bei hohem Kariesrisiko nach gründlicher Fluorid- und Zahnpflege als alternatives System. Fluoridierung			
Fluoridtabletten				

Tab. 5 Die Fluoridaufnahme aus Zahnpaste kann bei Kindergartenkindern über die Menge oder zusätzlich, wie in den EAPD-Richtlinien¹⁰, über die Konzentration begrenzt werden

Altersgruppe	Fluoridkonzentration	Tägliche Anwendung	Menge
6 Monate bis < 2 Jahre	500 ppm	2x	erbsgroß
2 bis < 6 Jahre	1.000 (+ ppm)	2x	erbsgroß
6 Jahre und älter	1.450 ppm	2x	1 bis 2 cm



Abb. 7 Durch das Einbürsten von Fluoridgelee kann zu Hause oder in der Schule eine hohe Anzahl von Intensivfluoridierungen kostengünstig vorgenommen werden



Abb. 8 GIsionomersversiegelungen und -füllungen wirken als Fluoridgepots in ihrer unmittelbaren Umgebung kariespräventiv

Fluoridgele

Fluoridgele können sowohl in der Praxis als auch zu Hause angewendet werden. Die Wirksamkeit ist klar belegt, und Übersichtsartikel kommen auf eine durchschnittliche Kariesreduktion von 26 % oder sogar mehr^{20,25,26}. Laut Herstellerinformationen und Richtlinien lassen sich Fluoridgele ab einem Alter von 6 Jahren bedenkenlos einsetzen. Allerdings gibt nach Meinung des Autors der Durchbruch der bleibenden Zähne besser Auskunft über das wahre dentale Alter der Kinder und eine mögliche Fluorosegefahr als das kalendrische Alter. Fluoridgele haben außerdem den Vorteil, dass bei wöchentlichem Einbürsten zu Hause ca. 50 Impulse pro Jahr zu erzielen sind, und dass sie gegenüber Applikationen von Gelen und Lacken in Praxen erheblich kostengünstiger sind (Abb. 7). Eine Rezeptierung in der Wechselgebissphase ist daher in der Regel sinnvoll.

Fluoridhaltige Mundspüllösungen

Eine Literaturübersicht zeigt, dass fluoridhaltige Mundspüllösungen Karies um 20 bis 50 % reduzieren können²⁸ (Mittel: 26 %²⁹). Dabei ist der Effekt additiv zur Zahnpastennutzung und kann insbesondere für Risikopatienten

- z. B. während einer kieferorthopädischen Behandlung - genutzt werden. Bei kleinen Kindern sind fluoridhaltige Mundspüllösungen wegen der Gefahr des Verschluckens nicht indiziert.

Fluoridlacke

Die Wirkung von Fluoridlacken ist wissenschaftlich hervorragend untersucht. Eine Metaanalyse ergab eine durchschnittliche Kariesreduktion von 46 %³⁰. Allerdings erscheint unter heutigen Bedingungen der häufig schon optimalen Fluoridnutzung und in Anbetracht des niedrigen Kariesniveaus der bevölkerungsweite Einsatz gesundheitsökonomisch fraglich. Einige Studien konnten keine Wirkung feststellen³¹. Wahrscheinlich ist in der Zukunft ein häufigerer Einsatz (mehr als sechs Impulse) von höher konzentrierten Fluoridpräparaten ausschließ- lich bei Risikogruppen sinnvoll^{14,32}.

Fluoridgepots

Ein gleichmäßiges Fluoridniveau in der Mundhöhle ist ideal für eine wirksame Kariesprävention. Vor allem Gläser eignen sich für eine kontinuierliche Fluoridabgabe. So wurde in Leeds/Großbritannien ein Glaskörper

Fazit

entwickelt, der an Kariesrisikozähne wie erste bleibende Molaren klebt werden kann, langsam Fluoride freisetzt und erfolgreich Karies reduziert^{33,34}. GIsionomerzemente (GIZ) haben einen ähnlichen Effekt und können sogar über Fluoridgele und -zahnpasten wieder aufgeladen werden¹⁶. So lassen sich bei approximalen GIZ-Füllungen die angrenzenden Approximalfächen der Nachbarzähne erfolgreich vor Karies schützen, allerdings um den Preis eines häufigeren Füllungsversagens im Vergleich zu Amalgam- oder Kompositionsfüllungen. In Fissuren und an anderen Risikoflächen können GIZ-Versiegelungen ebenfalls als Fluorid- und Mineraldepot eingesetzt werden (Abb. 8). Auch hier sind die Verlustraten gegenüber Kompositversiegeln höher, was jedoch nicht für die Kariesraten gilt¹⁶.

Eine ausführliche Diskussion des Fluorid- und Chlorhexideneinsatzes sowie viele aktuelle Tendenzen können in dem Buch „Revolutions in Pediatric Dentistry“³⁵ nachgelesen werden.

Literatur

1. Ahovuo-Saloranta A, Hirn A, Nordblad A, Mäkitie M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 1:CD001833
2. Aronson AB, Bloch-Zupel A, Ashley FF. Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpastes containing 500 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1,000 ppm or above. *Caries Res* 2003;37:85-92
3. Arango-Munoz B, Whitford GM. Paganm fluoride levels and enamel fluorosis in the US. *Caries Res* 1992;16:334-339
4. Bannum V, Fejerskov O, Mørch F, Larsen M. Daily uses of fluoride and dental fluorosis. *Tandisageblatt* 1997;91:452-458
5. Centers for Disease Control and Prevention. *Achievements in public health, 1980-1999. Fluoridation of drinking water to prevent dental caries.* MMWR Weekly 1999;48:933-940
6. De Almeida BS, de Silva Cardoso VE, Buzalif MAZ. Fluoride ingestion from toothpaste and diet in 1- to 3-year-old Brazilian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35:53-61
7. Dean HT, Arnold RA, Exrove E. Domestic water and dental caries. *Public Health Report (US)* 1942;57:1165-1179
8. Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendzahnheilkunde (DGKJ). Empfehlungen zur Karies- und Jugendzahnheilkunde. *Kindheitsheft* 2007;20:219-220 und *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2007;155:544-546
9. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Leitlinie: „Fluoridierungsmaßnahmen“. Internet: www.dgkz.de/opus/opus_nachricht.asp?documentid=114. URL: www.dgkz.de/opus/opus_nachricht.asp?documentid=114, Zugriff: 23.06.2010
10. European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009;10:129-135
11. Evans RW, Stamm JW. An epidemiologic estimate of the critical period during which human maxillary central incisors are most susceptible to fluoride. *J Public Health Dent* 1989;51:231-235
12. Fejerskov O, Ekstrand J, Burt B (eds). *Fluoride in dentistry*. 2. ed. Copenhagen: Munksgaard, 1996.
13. Haidjo P. Effectiveness of the buccal-lingual technique within a school-based integrative toothbrushing program on preventing caries: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health* 2011;11:11
14. Gohney JS, Weller C, Meyer J. Die Zahngesundheit von 7- und 12-jährigen Schülern und Schülern im Kanton Solothurn. *Acta Med Dent Helv* 2000;5:119-124
15. Heitwig E. Fluoride - Chemie und Biologie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;51:638-648
16. Hirn A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Mäkitie M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;3:CD003087
17. Iannoli A, Hesson H. Fluoride supplements: dental caries and fluoride: a systematic review. *J Am Dent Assoc* 2008;139:1457-1468
18. Kivresh MS, Touman KJ, Curzon ME. Cost-effectiveness of a long-term dental health education program for the prevention of early childhood caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006;7:139-136
19. Linnelsbäck H. A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effects of fluoride in the early antibodies benefit from squelching fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989;27:162-71
20. Merritt JC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride treatments for preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;10:183-191