



Die Diagnostik des individuellen Kariesrisikos bei Kindern

von Dr. Stefan Zimmer und Dr. Rainer Seemann, Berlin

Inhalt

- 1 [Einleitung](#)
- 2 [Verfahren der Risikodiagnostik](#)
 - 2.1 [Speicheltests](#)
 - 2.2 [PFRI und Dentocult SM](#)
 - 2.3 [Das Dentoprog-Verfahren](#)
 - 2.4 [Das Cariogram](#)
- 3 [Exspektatives Vorgehen](#)
- 4 [Literatur](#)

Der Beitrag erschien in:
Maiwald, Hans-Joachim (Hrsg.): Kinderzahnheilkunde. Grundlagen, erfolgreiche
Konzepte und neue Methoden der Kinderbehandlung in der Zahnarztpraxis. Band 1,
Teil 3, Spitta Verlag, Balingen 2000

1 Einleitung

Vier Faktoren bedingen Karies

Karies entsteht nur dann, wenn mehrere Faktoren gleichzeitig vorliegen:



Abb. 1
Kariesentstehung

Neben einem *empfindlichen Wirtsorganismus* (Zahn) muss eine *bakterielle Plaque* (Bakterien) vorliegen, die imstande ist, *Kohlenhydrate* (Substrat) in *organische Säuren* umzuwandeln. Aus diesem Grund spricht man auch von einer *multifaktoriellen* Erkrankung.

Ausprägung der vier Faktoren ist entscheidend

Entscheidend ist jedoch nicht nur das bloße Vorhandensein der vier Faktoren, sondern auch deren Ausprägung. Beispielsweise kann die Zusammensetzung der bakteriellen Plaque aufgrund ihres *Alters*, aber auch aufgrund der *Ökologie der Mundhöhle* stark variieren. Auch kann Zucker häufig und in großen Mengen aufgenommen werden oder lediglich selten und in kleinen Dosen. Fluorid kann in unterschiedlicher Form und Häufigkeit angewendet werden. Nicht zuletzt spielen auch die *unmittelbaren Wirtsfaktoren* eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Manche Menschen produzieren sehr viel Speichel mit einer hohen *Konzentration an Mineralien*, bei anderen fließt er nur spärlich und enthält wenig Mineralien. Die Fähigkeit des Speichels, bakterielle Säuren neutralisieren zu können (Pufferkapazität), spielt ebenso eine Rolle wie die im Speichel enthaltenen Abwehrstoffe gegen Karies auslösende Bakterien.

Es ist also offensichtlich, dass Karies ein sehr komplexes Geschehen ist, das nur sehr wenig mit einer einfachen Infektionskrankheit zu tun hat, bei der in der Regel schon die Infektion mit einem Keim ausreicht, um die Krankheit auszulösen (z. B. Schnupfen).

2 Verfahren der Risikodiagnostik

2.1 Speicheltests

Theoretischer Hintergrund

Unter Speicheltests versteht man üblicherweise eine Kombination von Testverfahren, mit denen sich mikrobiologische und chemisch-physikalische Speichelfaktoren erfassen lassen.



Abb. 2

Unter Speicheltests versteht man in der Kariologie Testverfahren, die mikrobiologische und chemisch-physikalische Speichelfaktoren erfassen.

Mikrobiologische Parameter sind die Speichelbelastung mit *Mutans-Streptokokken* und *Laktobazillen*, die als wichtigste Karieskeime angesehen werden. Es ist bekannt, dass die Keimbelastung des Speichels sehr gut mit der Zahl der auf den Zähnen sitzenden Bakterien korreliert. Nur deshalb macht es Sinn, die Bakterien im Speichel und nicht in der Plaque zu messen.

Neben der Ermittlung der Keimbelastung werden mit Speicheltests auch die *Speichelfließrate* sowie seine Fähigkeit, Säuren zu neutralisieren (Pufferkapazität), gemessen. Eine sehr niedrige Speichelfließrate wird als Risikofaktor angesehen.

Speichel ist wichtig, um kariogene Substrate (vor allem Zucker) aus der Mundhöhle zu entfernen. Darüber hinaus enthält er *Mineralien*, die zur Remineralisation der Zahnhartsubstanz erforderlich sind, verschiedene *Abwehrstoffe* gegen kariogene Bakterien (z. B. das Enzym Lysozym und Laktoferrin, das gewissen Bakterien Eisen entziehen kann) sowie ein *Puffersystem*, das Säuren neutralisieren kann.

Speicheltests ermitteln also gleich mehrere Faktoren, die bei der Kariesentstehung eine Rolle spielen. Es spricht deshalb grundsätzlich einiges dafür, Speicheltests anzuwenden, um das Kariesrisiko eines Menschen zu bestimmen.

Aussagekraft von Speicheltests

Umfangreiche eigene Untersuchungen haben gezeigt, dass man allein mit diesen Tests keine zufrieden stellende Risikoeinschätzung vornehmen kann.

Tabelle 1 gibt ein Beispiel für diese Untersuchungsergebnisse.

Untersuchungsergebnisse bei 188 neunjährigen Kindern über einen Zeitraum von zwei Jahren

		Risiko im Test		Summe
		niedrig	hoch	
Reales Risiko	niedrig	94* (= 81 %)	94 (= 19 %)	116 (= 110 %)
	hoch	42 (= 58 %)	30 (= 42 %)	72 (= 100 %)
Summe		136 (=72 %)	52 (= 28 %)	188 (= 100 %)
* alle Zahlen bezeichnen die Anzahl der Kinder				

Tab. 1

Zu Beginn der Untersuchungen wurden bei 188 neunjährigen Kindern ein Kariesbefund und Speicheltests (Dentocult SM und LB, Dentobuff) erhoben. Nach einem Jahr wurden diese Kinder ein zweites Mal untersucht. Es stellte sich heraus, dass 72 dieser *Kinder* innerhalb eines Jahres mindestens eine *neue Karies* entwickelt hatten, 116 *Kinder* hatten *keine neue Karies* entwickelt.

Mithilfe eines statistischen Verfahrens, der Diskriminanzanalyse, wurde analysiert, wie gut man anhand der Speicheltests, die zu Beginn der Untersuchung vorgenommen wurden, die Kariesentwicklung hätte vorhersagen können. Es zeigte sich, dass es möglich gewesen wäre, von den 116 Kindern, die keine Karies entwickelt hatten (niedriges reales Risiko), immerhin 94 (= 81%) richtig zu klassifizieren. Diesen *Prozentsatz* eines *richtig eingeschätzten niedrigen Kariesrisikos* bezeichnet man als *Spezifität*. Von den 72 Kindern, die im Untersuchungszeitraum mindestens eine neue Karies entwickelt hatten, hätte man dagegen nur 30 (= 42 %) richtig klassifizieren können. Dieser *Prozentsatz* eines *richtig eingeschätzten hohen Kariesrisikos* wird als *Sensitivität* bezeichnet. Von einem guten medizinischen Test wird allgemein gefordert, dass die Summe aus Sensitivität und Spezifität bei mindestens 160% liegt. Wie die obige Tabelle zeigt, konnten die Speicheltests diese Forderung in unseren Untersuchungen nicht erfüllen (81 % + 42 %= 123 %).

Die erreichte Spezifität von 81 % ist für sich genommen noch ohne Wert, denn sie bedeutet nur, dass von den Personen mit niedrigem Risiko viele richtig eingeschätzt worden sind. Wegen der schlechten Sensitivität umfasste die Gruppe, die nach dem Testergebnis ein niedriges Kariesrisiko besaß, jedoch auch viele Kinder, die in Wirklichkeit ein hohes Risiko hatten.

Praktisch bedeutet dies, dass man einem Kind, das ein günstiges Testergebnis hatte, nach unseren Untersuchungen nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 69 % auch tatsächlich das Ausbleiben einer Karies vorhersagen konnte (= negativer Vorhersagewert). Wenn man berücksichtigt, dass von der Studiengruppe von 188 Kindern ohne-

hin 116 (= 62 %) nach einem Jahr kariesfrei geblieben waren, dann ist diese Aussage nicht viel besser als der Zufall.

Wir haben unsere Untersuchungen zwei und drei Jahre nach der Risikodiagnostik mit Speicheltests wiederholt. Die Ergebnisse wurden nicht besser, sondern zeigten eine Tendenz zur weiteren Verschlechterung. Dies ist angesichts der Tatsache, dass das Kariesrisiko keine statische Größe ist, sondern zeitabhängigen Schwankungen unterliegt, nicht verwunderlich.

Speicheltests alleine reichen nicht aus

Insgesamt muss also festgestellt werden, dass Speicheltests alleine für eine Kariesrisikobestimmung nicht ausreichen. Die Gründe hierfür liegen teilweise in einer gewissen *Unsicherheit der Tests* selbst (auf den Teststreifen wachsen nicht nur die Zielkeime, sondern auch andere Mikroorganismen). Wichtiger ist jedoch die Tatsache, dass das individuelle Kariesrisiko von viel mehr Faktoren abhängt als mit den Speicheltests erfasst werden können. Dennoch lassen sich mit Speicheltests einige Aussagen machen, die eine praktische Relevanz haben.

Anwendungsmöglichkeiten von Speicheltests

Weiter gehende Analysen der bereits zitierten Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, dass Kinder, bei denen einer der beiden mikrobiologischen Tests (Dentocult SM oder LB) negativ ausgefallen war (keine Kolonien), mit einer Wahrscheinlichkeit von zirka 80 % im kommenden Einjahreszeitraum keine neue Karies entwickeln. Mit Hilfe eines *negativen Speicheltests* (keine Kolonien) kann man also ein *Kariesrisiko relativ sicher ausschließen*.

Es gibt mittlerweile auch Untersuchungen, die vermuten lassen, dass eine flächenbezogene mikrobiologische Diagnostik wichtige Erkenntnisse für das präventive Vorgehen liefern kann. So gibt ein Nachweis von Mutans-Streptokokken in Molarenfissuren möglicherweise einen Hinweis darauf, ob eine Versiegelung vorgenommen werden soll.



Abb. 3

Die Untersuchung einer Molarenfissur auf ihre Besiedelung mit Mutans-Streptokokken kann möglicherweise bei der Entscheidung über eine Fissurenversiegelung hilfreich sein.

Mutans-Streptokokken und Laktobazillen sind Karies-Risikofaktoren

Unbestritten ist, dass vor allem die orale Besiedelung mit Mutans-Streptokokken und Laktobazillen *Karies-Risikofaktoren* darstellen, die sich mit Speicheltests einigermaßen sicher bestimmen lassen. Diese Faktoren positiv zu beeinflussen, ist im Sinne der Kariesprophylaxe sicher ein lohnendes Ziel. Als zwingend notwendig hat sich die Bestimmung der oralen Dichte von Mutans-Streptokokken vor einer antibakteriellen Therapie erwiesen. Eine solche Behandlung, die meistens mit Chlorhexidinlacken, -gelen oder -spülungen durchgeführt wird, ist bei Kindern mit besonders hohem Kariesrisiko oft die einzige Erfolg versprechende Maßnahme.



Abb. 4
Antimikrobielle Therapie mit Chlorhexin-Gel. Bevor eine solche Behandlung begonnen wird, ist eine Untersuchung auf Mutans-Streptokokken unverzichtbar.

Da sich diese Behandlung vor allem gegen Mutans-Streptokokken richtet, ist es natürlich unerlässlich, vorher festzustellen, ob eine besonders hohe orale Belastung mit diesen Keimen tatsächlich der mögliche Grund für ein bestehendes hohes Kariesrisiko ist.

Praktische Anwendung von Speicheltests

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht kommerzieller Speicheltests, auf die sich die nachfolgenden Ausführungen beziehen.

Überblick über im Handel angebotene Speicheltests

Test/Anbieter*	Mutans-Streptokokken		Laktobazillen	Pufferkapazität
Haindiagnostika	CarioCheck SM		CarioCheck LB	BuffCheck
Up-to-Dent**	Dentocult SM Strip mutans	Dentocult SM Site Strips	Dentocult LB	Dentobuff
Vivadent**	CRT		CRT	CRT
* in alphabetischer Reihenfolge				
** Tests des finnischen Herstellers Orion-Diagnostica				

Tab. 2

Speichelfließrate

Zur Bestimmung der Speichelfließrate und Pufferkapazität muss die Speichelproduktion angeregt werden. Dies geschieht am besten, indem die Testperson fünfeinhalb Minuten ein Stück Paraffin kaut. Der dabei anfallende Speichel wird während der ersten 30 Sekunden geschluckt und in den folgenden fünf Minuten in einem Messgefäß aufgefangen.



Abb. 5

Messgefäß zur Bestimmung der Speichelfließrate (Hain-Diagnostika): Die sezernierte Speichelmenge kann an der Skalierung abgelesen werden.

Die Speichelmenge kann an der Skalierung des Messgefäßes abgelesen werden. Die Speichelfließrate pro Minute erhält man durch Division der gesammelten Menge durch fünf Minuten. Eine »normale« Speichelfließrate liegt bei Werten von über 0,7 ml/min vor.

Pufferkapazität

Die Pufferkapazität des Speichels beschreibt seine Fähigkeit, den pH-Wert der Mundflüssigkeit durch die Neutralisation von Säuren oder Basen auf den Neutralwert von etwa pH 7 zu stabilisieren. Zur Bestimmung der Pufferkapazität werden der *Dentobuff-Test* (Up-to-Dent), *CRT-Test* (Vivadent) und der *BuffCheck-Test* (Hain-Diagnostika) angeboten. Diese Tests klassifizieren die Pufferkapazität anhand des pH-Wertes, den ein mit Speichel beschickter Messstreifen durch einen Farbumschlag von Gelb (= niedrige Pufferkapazität) über Grün (= mittlere Pufferkapazität) nach Blau (= hohe Pufferkapazität) anzeigt.



Abb. 6

Je nach Färbung des Indikatorfeldes des Messstreifens liegt eine niedrige (Gelb), mittlere (Grün) bzw. hohe Pufferkapazität (Blau) vor.

Beim Dentobuff- und beim CRT-Test kann das Ergebnis fünf Minuten nach Aufbringen eines Tropfens paraffinstimulierten Speichels abgelesen werden. Der BuffCheck-Test erfordert zwei Messungen zu jeweils zwei Minuten. Nach der ersten Messung wird die Mundhöhle 20–30 Sekunden mit verdünnter Zitronensäure ausgespült und erneut paraffinstimulierter Speichel gewonnen, an dem die zweite Messung vorgenommen wird.

Mikrobiologische Speicheltests

Da von den Zähnen kontinuierlich Bakterien in den Speichel abgegeben werden, kann man über die Bakterienzusammensetzung des Speichels auf die der Zahnbeläge schließen. Mit mikrobiologischen Speicheltests kann die Menge der Kariesleitkeime Mutans-Streptokokken und Laktobazillen im Speichel abgeschätzt werden. Um möglichst verlässliche und bei Wiederholungsmessungen reproduzierbare Daten zu erhalten, empfiehlt es sich, die Messungen immer zu einer bestimmten Tageszeit durchzuführen. Seit der letzten Mahlzeit und dem letzten Zähneputzen sollte mindestens eine Stunde vergangen sein.

– Tests zur Bestimmung von Mutans-Streptokokken und Laktobazillen

Um die Anzahl von Mutans-Streptokokken im Speichel abzuschätzen, stehen die Tests Dentocult SM Strip mutans, CRT und CarioCheck SM zur Verfügung.

Der *Dentocult-SM-Test* beruht auf der *Spatelmethode*: Nach fünfminütigem Kauen auf Paraffin wird ein Plastikspatel auf der Zunge des Probanden befeuchtet und durch die leicht geschlossenen Lippen aus dem Mund herausgezogen.



Abb. 7

Nach Befeuchtung durch mehrmaliges Drehen auf dem Zungenrücken wird der Plastikspatel bei leicht geschlossenen Lippen aus dem Mund herausgezogen. Dadurch wird überschüssiger Speichel abgestreift.

Der Spatel wird in ein Glasröhrchen mit einer Nährlösung gebracht und zwei Tage bei 37 °C inkubiert. Anhaftende Mutans-Streptokokken entwickeln sich in dem selektiven Nährmedium zu Bakterienkolonien. Die Abschätzung der Bakterienmenge pro Milliliter Speichel erfolgt durch die Zuordnung zu einer von vier verschiedenen Kategorien eines Vergleichsmusters.

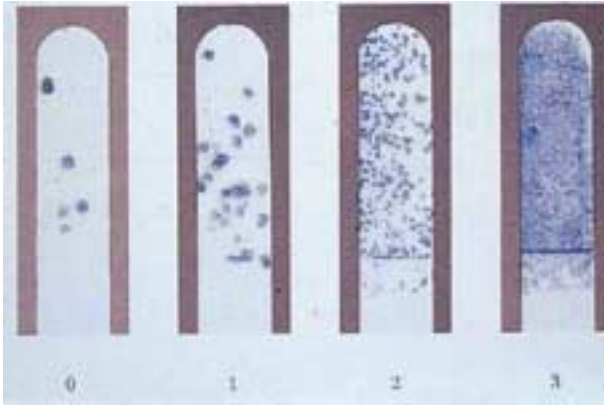


Abb. 8
Die Koloniedichte des inkubierten Dentocult-SM-Testes wird mithilfe eines Schemas einer von vier Kategorien zugeordnet.

Der *CarioCheck-Test* und der *CRT-Test* funktionieren nach der so genannten *Dip-Slide-Technik*. Der Bakteriennährbodenhalter (Dip Slide) wird mit über fünf Minuten gewonnenem paraffinstimuliertem Speichel beschickt. Danach wird der Nährboden in ein Plastikröhrchen eingeschraubt und vier Tage bei 37 °C inkubiert. Auch bei diesem Test erfolgt die Keimzahlbestimmung durch die Zuordnung einer Klasse des Vergleichsmusters. Da die eine Seite des Dip Slides einen für Mutans-Streptokokken und die andere Seite einen für Laktobazillen ssp. spezifischen Nährboden enthält, kann gleichzeitig die Menge beider Keimgruppen abgeschätzt werden (Abbildung 9). Abbildung 10 zeigt einen inkubierten Nährbodenträger (Dip Slide) des CRT-Tests.



Abb. 9
Durch die unterschiedlichen spezifischen Nährböden auf Vorder- und Rückseite ermöglicht der CRT-Test der Firma Vivadent den gleichzeitigen Nachweis von Mutans-Streptokokken und Laktobazillen.



Abb. 10

Inkubierter CRT-Test. Deutlich sind die weißen Laktobazillen-Kolonien zu erkennen.

Mithilfe des Testes *Dentocult LB*, der ebenfalls nach dem Dip-Slide-Prinzip funktioniert, ist es möglich, die Anzahl von *Lactobacillus* spp. im Speichel abzuschätzen. Der Nährbodenhalter wird, wie beim CRT-Test bzw. beim CarioCheck, mit paraffin-stimuliertem Speichel befeuchtet. Nach viertägiger Inkubation bei 37 °C wird die Anzahl gewachsener Bakterienkolonien mithilfe eines Vergleichsmusters einer von vier möglichen Kategorien zugeordnet.

– Site Strip

Zeigt ein Speicheltest geringe Keimzahlen im Speichel an, ist davon auszugehen, dass das Gebiss nur in geringem Maße mit Mutans-Streptokokken besiedelt ist. Es ist jedoch möglich, dass die von den Zähnen in den Speichel gewaschenen Keime nur von wenigen, besonders stark besiedelten Zahnflächen stammen und der Test nur deshalb geringe Werte zeigt, weil der Verdünnungsfaktor durch den Speichel sehr hoch ist.

Daher bietet der *Dentocult-SM*-Test bei Verwendung spezieller Plastikspatel, den so genannten Site Strips, die Möglichkeit, *Keime an einzelnen Risikoflächen* (z. B. Fissuren durchbrechender Sechsjahrmolaren) *nachzuweisen*. Die Site Strips sind in vier Segmente aufgeteilt. Jedes der Segmente kann getrennt voneinander mit Untersuchungsmaterial beschickt werden. Das Material wird durch Abreiben der zu untersuchenden Zahnfläche mit einem Einmalpinsel gewonnen und auf eines der vier Segmente aufgebracht.



Abb. 11

Mit einem Einmalpinsel wird Untersuchungsmaterial von der Zahnoberfläche auf die Testfelder des Site Strips des *Dentocult-SM*-Testes überführt. Pro Site Strip können vier Risikoflächen untersucht werden.

Nach 48-stündiger Inkubation bei 37 °C kann der Befund auf dem Teststreifen abgelesen werden und die entsprechende Zahnfläche, zum Beispiel mit einem Chlorhexidinlack zur Reduktion der Mutans-Streptokokken, gezielt behandelt werden. Ein inkubierter Teststreifen ist in Abbildung 12 dargestellt.

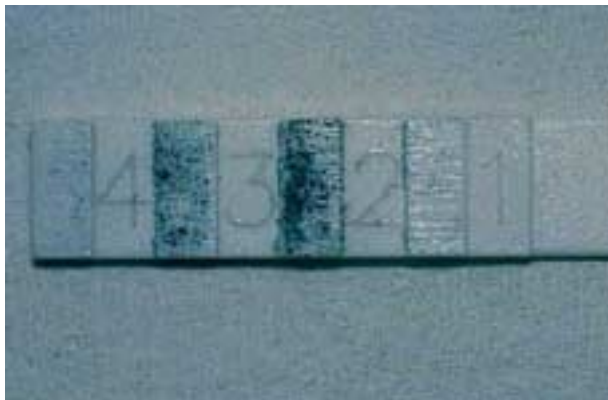


Abb. 12
Inkubierter Site Strip des Dentocult-SM-Testes. An zwei Zahnflächen (Feld 2 und 3) ist der Mutans-Streptokokken-Befund positiv, an den beiden anderen negativ.

Bewertung der Speicheltestergebnisse

Zu den Speicheltests bieten die Firmen Hilfsmittel zur Interpretation der Messergebnisse an. Das Angebot erstreckt sich über Hinweise

- auf ausgewählte Fachliteratur,
- Faltblätter mit Tabellen zur Ableitung therapeutischer Maßnahmen aus den jeweiligen Messergebnissen,
- Telefonservice und
- Betreuung vor Ort (Vivadent).

Bei der Interpretation von Speicheltestergebnissen ist generell zu beachten, dass allein auf Basis der Speicheltestergebnisse eine *korrekte Einschätzung* des individuellen Kariesrisikos *nicht möglich* ist. Es sollte daher, wie bereits in der Einleitung skizziert, ein möglichst *breites Spektrum von Komponenten* zur Bestimmung des individuellen Kariesrisikos herangezogen werden, da es sich bei Karies um eine Erkrankung handelt, die durch viele stark ineinander greifende Faktoren beeinflusst wird.

Hinweise zur Entsorgung

Da die inkubierten mikrobiologischen Speicheltests Bakterien in großen Mengen enthalten, sollten sie vor der Entsorgung keimfrei gemacht werden. Dazu können die Röhrcchen autoklaviert oder in ein geeignetes Desinfektionsmittel getaucht werden.

2.2 PFRI und Dentocult SM

Einen besonderen Weg zur Bestimmung des Kariesrisikos hat der schwedische Präventivzahnmediziner *Per Axelsson* eingeschlagen. Er ging davon aus, dass die Geschwindigkeit, mit der sich Plaque auf einem zuvor gereinigten Zahn neu bildet, ein Maß für das Kariesrisiko sein könnte. So entwickelte er den **Plaque Formation Rate Index** (PFRI, engl.: Index der Plaquebildungsrate).

Der PFRI bewertet alle *Zahnflächen mit Ausnahme der Kauflächen* und registriert die Plaquemenge, die sich dort innerhalb von 24 Stunden nach einer professionellen Zahnreinigung bildet. Zur Verbesserung der Vorhersage erhebt *Axelsson* zusätzlich *die Anzahl der Mutans-Streptokokken* im Speichel. Da Plaque nur dann Karies hervorrufen kann, wenn sie auch kariogene Mikroorganismen enthält, ist diese Maßnahme naheliegend.

Das Kariesrisiko aller Testpersonen, die keine Mutans-Streptokokken im Speichel enthalten, wird von *Axelsson* als niedrig eingestuft. Wie bereits erwähnt, ist der Test auf Mutans-Streptokokken bei dieser Zielgruppe recht zuverlässig. Falls der Test jedoch positiv ausfällt, dann ergibt er bei dem Verfahren von *Axelsson* in Kombination mit dem PFRI eine Zuordnung zu einer bestimmten Risikogruppe. Die Kombination des Mutans-Streptokokken-Tests mit dem PFRI erhöht die Zuverlässigkeit so sehr, dass mit dem Verfahren nach *Axelsson* insgesamt eine gute Risikodiagnostik möglich ist. Allerdings sind zwei Untersuchungstermine im Abstand von genau 24 Stunden erforderlich.

Vorgehensweise beim ersten Termin

- Mutans-Streptokokken-Test
- Professionelle Zahnreinigung
- Kontrolle der vollständigen Belagentfernung mit einem Plaquerevelator

Vorgehensweise beim zweiten Termin

- Bewertung der Plaque an allen Zähnen (ja/nein-Entscheidung) und an folgenden Flächen: mesiobukkal, bukkal, distobukkal, mesiolingual, lingual und distolingual.

Die Berechnung der Zahnflächen mit Plaque erfolgt nach folgender Formel:

$$\frac{\text{Gesamtzahl der Flächen mit Plaque} \times 100}{\text{Anzahl der Zähne} \times 6} = \text{PFRI in \%}$$

PFRI-Test: Einteilung in fünf Gruppen

Index	Zahnflächenbefall in %	Plaquebildungsrate
I	1–10	sehr gering
II	11–20	gering
III	21–30	mittel
IV	31–40	stark
V	> 40	sehr stark

Tab. 3

Der Mutans-Streptokokken-Test wird nach 48 Stunden nach folgendem Schema bewertet:

- 0 = Streptococcus-mutans-negativ
- 1 = < 0,5 Millionen Keime je Milliliter Speichel
- 2 = > 0,5 Millionen Keime je Milliliter Speichel

Die Kombination aus dem Ergebnis des Mutans-Streptokokken-Tests mit dem PFRI ergibt nach dem dargestellten Schema das individuelle Kariesrisiko.

SM/ml	PFRI-Grad			
	1	2	3	4 und 5
0	kein Risiko 25%			
< 0,5 Mill.	niedriges Risiko 50%		mittleres Risiko 20%	
> 0,5 Mill.				hohes Risiko 5%

Abb. 13

Die Kombination des PFRI-Testes mit dem Ergebnis des Mutans-Streptokokken-Nachweises ermöglicht eine recht sichere Bestimmung des individuellen Kariesrisikos (Axelsson 1990).

Für den Einsatz in der Individualprophylaxe ist der Test nach Axelsson als das derzeit beste Verfahren anzusehen. Allerdings lässt sich auch aus ihm *nicht direkt* die für den untersuchten Patienten erforderliche Recallfrequenz für die Individualprophylaxe ableiten. Als ungefähres Richtmaß für die Frequenz, mit der Prophylaxesitzungen mit professioneller Zahnreinigung und Fluoridierung erfolgen sollen, kann in etwa Folgendes gelten:

kein Risiko		1-mal jährlich
geringes Risiko	ca.	2-mal jährlich
mittleres Risiko	ca.	4–6-mal jährlich
hohes Risiko	ca.	12-mal jährlich

2.3 Das Dentoprog-Verfahren

Eine von der Arbeitsgruppe um den Schweizer Präventivzahnmediziner *Thomas Marthaler* entwickelte Methode zur Bestimmung des Kariesrisikos basiert auf der Registrierung gesunder Milchmolaren und Initialläsionen an ersten Molaren.

In einer Untersuchung an 477 Kindern wurden *mehrere mögliche Prädiktoren* erhoben und nach vier Jahren auf ihre *Korrelation mit dem eingetretenen Karieszuwachs* untersucht. Dabei ergab sich die beste Vorhersagekraft durch eine Kombination der Anzahl gesunder Milchmolaren mit braun verfärbten Fissuren und Initialläsionen (Kreideflecken oder »White spots«) an Glattflächen bei den Sechsjahrmolaren. Als besonders risikobelastet werden die Kinder ausgewiesen, die in einem Zeitraum von vier Jahren vier neue kariöse Läsionen entwickeln.

Sensitivität und Spezifität der Methode liegen zwischen 70 und 77 %. Damit ist die aufgestellte Forderung nach einer Summe von mindestens 160 % aus Sensitivität und Spezifität nicht ganz erfüllt.

Einfache Anwendung, gute Vorhersagekraft

Andererseits liegt das Verfahren besser als Speicheltests und ist in der Anwendung denkbar einfach: Lediglich die Anzahl gesunder Milchmolaren, braun verfärbter Fissuren und Glattflächen mit Initialläsionen an Sechsjahrmolaren muss registriert werden. Um die Arbeit mit dem Verfahren noch einfacher zu gestalten, ist ein Schieber entwickelt worden, in den die ermittelten Parameter eingelesen werden können.



Abb. 14

Ein Hilfsmittel zur Anwendung des Dentoprog-Verfahrens (*Helpfenstein et al. 1991*) ist der Kariesrisiko-Schieber, der für 6–9-(Vorderseite) und für 10–12-Jährige (Rückseite) geeignet ist (*Zimmer et al. 1996*).

Da das Verfahren keinen apparativen Aufwand erfordert und sehr schnell durchführbar ist, ist es vor allem für den Einsatz in der *Gruppenprophylaxe* sehr gut geeignet.

Es lässt allerdings auch in der *Individualprophylaxe* eine grobe Einschätzung des Kariesrisikos zu. Sein Nachteil liegt in der Beschränkung auf Sechs- bis Zwölfjährige.

2.4 Das Cariogram

Wie bereits mehrfach erwähnt, ist Karies eine Erkrankung, die vom gleichzeitigen Vorliegen mehrerer Faktoren abhängt. Deshalb ist es naheliegend, für die Bestimmung des Kariesrisikos möglichst viele dieser Faktoren heranzuziehen. In diesem Bestreben wurde von dem schwedischen Wissenschaftler *Douglas Bratthall* ein kleines Computerprogramm entwickelt, das *Cariogram* heißt.

Zur Ermittlung des individuellen Kariesrisikos berücksichtigt dieses Programm

- den aktuellen Kariesbefund,
- vorhandene Allgemeinerkrankungen,
- die Ernährungsqualität (Zuckermenge),
- die Ernährungsgewohnheit (Zuckerfrequenz),
- die Plaquemenge,
- die Konzentration von Mutans-Streptokokken im Speichel,
- die Fluoridanwendung,
- die Speichelsekretion,
- die Speichel-Pufferkapazität sowie
- eine allgemeine klinische Beurteilung.

Die Bedienung des Programmes ist sehr einfach: Zur Beurteilung der zehn genannten Faktoren werden in einem kleinen Fenster jeweils drei bis vier Antwortmöglichkeiten angeboten, die mit einem Nummerncode versehen sind.

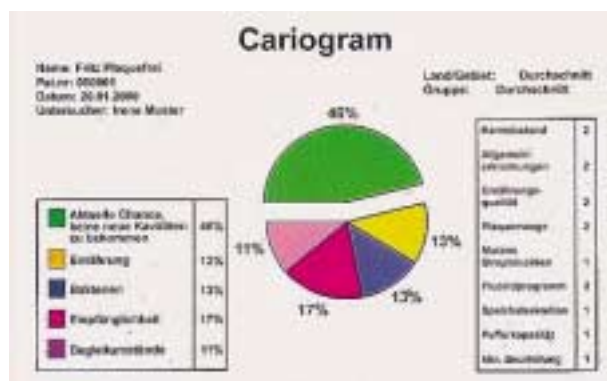


Abb. 15
Mit dem Cariogram (*Bratthall 1998*) kann dem Patienten der Zusammenhang zwischen einzelnen Einflussfaktoren und seinem Kariesrisiko veranschaulicht werden.

Beispielsweise kann bei dem Faktor Plaquemenge unter folgenden Möglichkeiten gewählt werden:

extrem gute Mundhygiene	0
gute Mundhygiene	1
weniger gute Mundhygiene	2
schlechte Mundhygiene	3

Wenn zu mindestens sieben der zehn genannten Faktoren eine Einschätzung abgegeben wurde, zeigt das Programm ein Tortendiagramm an. Dieses Diagramm gibt die prozentuale Wahrscheinlichkeit an, keine neuen kariösen Läsionen zu bekommen. Außerdem zeigt es, an welchen Risikofaktoren gearbeitet werden muss, um das Kariesrisiko zu senken. Für den Patienten kann eine *individuelle Empfehlung* ausgedruckt werden, wie er sein Kariesrisiko senken kann.

Programmvorteil: Patienten wird im Zusammenhang zwischen individuellen Risikofaktoren und Kariesrisiko deutlich

Wissenschaftlich ist bisher noch nicht abschließend geprüft, wie zuverlässig sich das Kariesrisiko mit dem Cariogram ermitteln lässt. Der große Vorteil des Programms besteht jedoch darin, dass man seinem Patienten am Bildschirm den Zusammenhang zwischen seinen Risikofaktoren und seinem Kariesrisiko verdeutlichen kann.

Beispiele

- Wenn der Patient beispielsweise vor allem deshalb ein hohes Kariesrisiko hat, weil er zu wenig Fluoridprophylaxe betreibt, kann man ihm durch Veränderung der entsprechenden Codezahlen beim »Fluoridprogramm« demonstrieren, wie sich die Wahrscheinlichkeit, keine neue Karies zu bekommen, verändert.
- Man kann ihm zeigen, was für einen Einfluss eine verbesserte Mundhygiene auf diese Wahrscheinlichkeit hat, usw.

Das Programm kann kostenlos über die Firma SmithKline Beecham bezogen werden (Fax: 0 2 23-76 40 30).

Auch das Cariogram ermöglicht keine direkte Bestimmung der Recallfrequenz. Es gibt jedoch insgesamt einen guten Eindruck von dem bestehenden Kariesrisiko.

3 Exspektatives Vorgehen

Aus den bisherigen Ausführungen zur Kariesrisikobestimmung geht hervor, dass es zwar einige gute Ansätze gibt, die Bestimmung der Recallfrequenz in der Individualprophylaxe aber immer noch Fragen offen lässt. Deshalb erweist sich das folgende Vorgehen nach wie vor als günstig:

- Bei jedem Kind sollte vor einer Eingliederung in die Individualprophylaxe eine grobe Einschätzung anhand *kariologischer Risikofaktoren* (z. B. mit Unterstützung des Cariograms) erfolgen. Auf dieser Grundlage werden für das erste Jahr in der Individualprophylaxe zwei bis vier Sitzungen vereinbart.
- Nach einem Jahr erfolgt eine *Reevaluation*. Wenn der orale Zustand des Patienten stabil geblieben ist, kann man bei der bisherigen Recallfrequenz bleiben oder sie langsam reduzieren.
- Ist eine Verschlechterung eingetreten, muss die *Recallfrequenz* erhöht werden. Der Patient muss dann also häufiger zur Individualprophylaxe einbestellt werden.

4 Literatur

1. *Axelsson, P.*: Methode zur Bestimmung des Kariesrisikos. Phillip J Restaurative Zahnmed 7: 181–188 (1990)
2. *Bratthall, D.*: Kariesrisiko-Management auf der Basis von Speichel- und Plaque-diagnose. In: *Schneider, H.* (Hrsg.): Plaque-Prophylaxe und Therapie. Apollonia Verlag, Linnich 1998, 43–51
3. *Edgar, W. M., D. M. O'Mullane*: Saliva and oral health. British Dental Association, London 1996
4. *Helpfenstein, U., M. Steiner, T. M. Marthaler*: Caries prediction on the basis of past caries including precavity lesions. Caries Res 25: 372–376 (1991)
5. *Stösser, L.*: Kariesdynamik und Kariesrisiko. Quintessenz Verlag, Berlin 1998
6. *Zimmer, S., S. Dosch, W. Hopfenmüller*: Kariesrisikobestimmung durch Speicheltests. Dtsch Zahnärztl Z 50: 806–808 (1995)