

ZUSAMMENFASSUNG

diagnostik

BASIS DER INDIVIDUALPROPHYLAXE

AUTOR: DR. LUTZ LAURISCH | KORSCHENBROICH

Im Bereich der zahnmedizinischen Prävention fehlt es oft an einer profunden Diagnostik. So wird das alleinige Vorhandensein von Plaque als diagnostische Grundlage zur Erbringung präventiver Maßnahmen – professionelle Zahnreinigung - herangezogen. Dieses Vorgehen ist jedoch nicht mehr zeitgemäß, denn die Betrachtungsweise der Kariesätiologie hat sich seit im Laufe der Zeit dramatisch verändert. Karies wird heute als multifaktorielles Geschehen angesehen und ermöglicht so auch präventive Maßnahmen über die professionelle Zahnreinigung hinaus. Der vorliegende Beitrag vermittelt die Grundlagen einer diagnosebasierten Individualprophylaxe und zeigt Wege auf, diese in der zahnärztlichen Praxis erfolgreich umzusetzen. Hierbei steht das konsequente Betreuungskonzept im Vordergrund, das sich aus den ermittelten diagnostischen Parametern ergibt.

LERNZIELE

Nach der Lektüre dieses Beitrags können Sie die folgenden wesentlichen Bedingungen der multifaktoriellen Plaque-Entwicklung bei Ihrem Patienten analysieren, zuverlässig interpretieren und beurteilen:

- Die vorgefundene Plaque-Menge auf den Zähnen ist das Ergebnis vielfältiger individueller Risikoparameter, die durch eine alleinige "professionelle Zahnreinigung" nicht therapiert werden.
- Nicht jede supragingivale Plaque ist per se als pathogen einzustufen.
- Die Veränderungen in der homöostatischen Situation der Plaque werden durch eine ungünstige Ernährungssituation in Verbindung mit suboptimaler Mundhygiene ausgelöst.
- Streptococcus mutans und Lactobazillen sind starke Säurebildner und für die Aufrechterhaltung einer dysbiotischen Situation in der Plaque verantwortlich.

Schlüsselwörter

Dentale Plaque -- Karies -- Streptococcus mutans -- Lactobacillus -- Patientenbetreuung

[©] Springer-Medizin Verlag GmbH 2021

FORTBILDUNG 7.

Streptococcus mutans trägt durch seine Fähigkeit der Bildung von extrazellulären Polysacchariden entscheidend zum Quorum sensing und damit zur Aufrechterhaltung der Kariesaktivität in der Plaque bei.

EINLEITUNG

In der Medizin sollten therapeutische Maßnahmen immer nur nach erfolgter Diagnosestellung erbracht werden. Im Bereich der zahnmedizinischen Prävention fehlt es oft an einer profunden Diagnostik. Häufig wird das alleinige Vorhandensein von Plaque als diagnostische Grundlage zur Erbringung präventiver Maßnahmen – professionelle Zahnreinigung – herangezogen. Damit wird das Grundprinzip der unspezifischen Plaque-Theorie weiterverfolgt, wie es bereits 1896 von Miller in seinem Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde ausführlich beschrieben wurde [1].

Die Betrachtungsweise der Kariesätiologie hat sich seit dieser Zeit jedoch dramatisch verändert – Karies wird heute als multifaktorielles Geschehen angesehen und ermöglicht so auch präventive Maßnahmen über die professionelle Zahnreinigung hinaus.

Merke:

- Der Karies liegt ein multifaktorielles Geschehen zugrunde

AUSGANGSSITUATION

Individualprophylaxe grenzt sich, historisch gesehen, von der Gruppenprophylaxe ab. Da sich Letztere zuerst in der Zahnheilkunde etabliert hat, wurden mit der Einführung der Individualprophylaxe viele Elemente der Gruppenprophylaxe in die zahnärztliche Praxis übernommen. Als Erstes wurde die regelmäßige Inanspruchnahme zahnärztlicher Vorsorgeuntersuchungen (zweimal jährlich zum Zahnarzt) postuliert. Veröffentlichungen zeigten jedoch, dass es für die gängige Praxis, den Patienten zum Erhalt seiner Mundgesundheit zum halbjährlichen Zahnarztbesuch zu bewegen, nur unzureichende Evidenz gibt [2]. Kontrollierte randomisierte Studien zeigten zudem, dass die Mundgesundheit nicht messbar besser wird, wenn man die Zahl der Untersuchungen pro Jahr erhöht [2, 3].

Mit den Erkenntnissen von Axelsson und Lindhe wurde die Bedeutung dentaler Plaque erkannt. Somit rückte die professionelle Plaque-Entfernung in den Mittelpunkt zahnärztlicher präventiver Bemühungen [4]. Für die Mundgesundheit entscheidend ist daher nicht die Untersuchung, sondern sind die daraus folgenden professionellen Maßnahmen, die in den einzelnen Sitzungen durchgeführt werden. Überwiegend erschöpfen sich diese Maßnahmen im Aufsuchen der Plaque und in ihrer professionellen Entfernung. Aus den Untersuchungen von Axelsson und Lindhe folgte, dass allein das Vor-

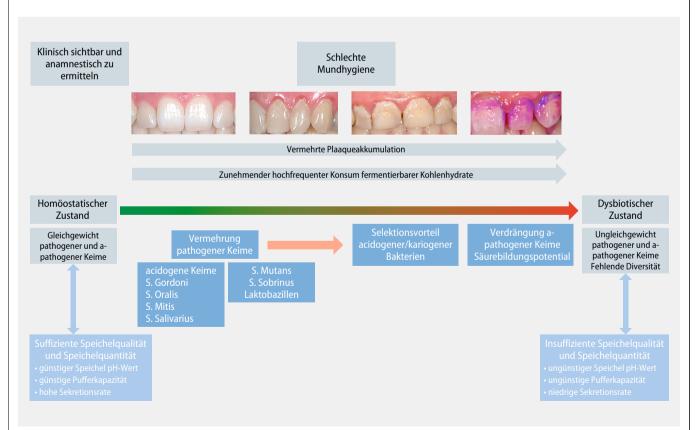


Abb. 1 Darstellung der erweiterten ökologischen Plaque-Hypothese. Klinisch sichtbare Parameter sind grau und klinisch nichtsichtbare Veränderungen sind blau unterlegt (Mit freundl. Genehmigung des Autors)

Tab. 1 "Kein Kariesrisiko" versus "hohes Kariesrisiko". (Axelsson [29])

Kein Kariesrisiko	Hohes Kariesrisiko
negativ	>500.000 ml/min
hervorragend	sehr schlecht
niedrig	>100.000 ml/min
sehr niedriger DMF	sehr hoher DMF-T-Wert, mit bukkalen/lingualen DFS
keine aktive	sehr viel
ausreichend	<0,7 ml/min
gering	hoch
<u> </u>	<nh 4="" 5<="" td=""></nh>
	negativ hervorragend niedrig sehr niedriger DMF keine aktive ausreichend

handensein von Plaque und die Menge der Plaque die Indikation zur Notwendigkeit einer therapeutischen Intervention begründete. Plaque bedeutet eine Gefährdung der Zahngesundheit, daher ist die regelmäßige professionelle Entfernung angezeigt.

Vernachlässigt wird hierbei, welche Faktoren überhaupt die Plaque-Entstehung beeinflussen. Diese vielfältigen Faktoren werden allein durch die Entfernung der Plaque weder diagnostiziert noch behandelt. Die Plaque ist das Ergebnis vielfältiger Parameter, und professionelle Plaque-Entfernung als alleinige Leistung wird der Komplexität der Erkrankung nicht gerecht. Die Frage: "Warum ist Plaque vorhanden?" wird in diesem Konzept nicht gestellt oder mit mangelnder häuslicher Hygiene abgetan. Nur, wenn man jedoch nach dem "Warum" fragt, gelingt es, die vielfältigen Parameter zu ermitteln, die für sowohl die Plaque per se als auch für die Menge an Plaque verantwortlich sind. Zu diesen Parametern zählen:

- Anzahl Plaque-bildender Bakterien (Streptococcus mutans und Lactobazillen),
- Substratangebot (fermentierbare Kohlenhydrate),
- Ernährung (Kauaktivität),
- Speichelsekretionsrate,
- Pufferkapazität des Speichels,
- generelles pH-Milieu der Mundhöhle,
- Fluoridangebot,
- Morphologie der Zähne,
- Zahnstellung,
- Motivation und Kenntnisse des Patienten,
- Mundhygiene (Wissen und Umsetzung).

Werden all diese Faktoren nicht diagnostisch beurteilt und berücksichtigt, besteht die Möglichkeit, dass gerade dadurch die professionelle Reinigung regelmäßig und häufig wiederholt werden muss und so keine echte Veränderung der Situation eintritt.

Eine Ermittlung der möglichen diagnostischen Parameter im Rahmen einer diagnosebasierten Individualprophylaxe (DIP) ermöglicht ein differenzierteres Betreuungskonzept. Dies gibt über das reine Vorhandensein der Plaque hinaus eine Antwort auf die Frage nach dem "Warum" [5]. Eine Diagnose des individuellen Kariesrisikos kann nur auf der Grundlage der allgemein akzeptierten Kariesätiologie basieren [6, 7, 8, 9].

KARIESÄTIOLOGIE UNTER ZUGRUNDELEGUNG DER ERWEITERTEN ÖKOLOGISCHEN PLAQUE-HYPOTHESE

Grundlage einer Diagnostik des Kariesrisikos sind Kenntnisse über die ätiologischen Parameter in der erweiterten ökologischen Plaque-Hypothese ([10, 11, 12, 13, 14, 15]; Abb. 1). Der homöostatische Biofilm verändert sich durch ungünstige patientenindividuelle Parameter wie hochfrequenten Konsum fermentierbarer Kohlenhydrate, insuffizienter Hygiene, ungünstiger Wirtsabwehr (zum Beispiel Diabetes), ungünstigen Speichelqualitäten und -parameter. Diese klinisch sichtbaren und anamnestisch zu ermittelnden Parameter (Abb. 1 grau) lösen klinisch nichterkennbare Veränderungen im Biofilm (Abb. 1 blau) aus.

Es imponiert lediglich die Plaque-Zunahme, die erfahrungsgemäß nicht ausreichenden häuslichen Hygienebemühungen zugeschrieben wird. Durch ungünstige individuelle Parameter (Ernährung, Hygiene) kommt es zum Anstieg der Gesamtzahl kariogener und säuretoleranter Mikroorganismen. Die Säuretoleranz und die sich daran anschließende Selektion von Nicht-Streptococcus-mutans-Bakterien mit niedrigem pH-Wert scheinen eine entscheidende Rolle für die Destabilisierung der Plaque-Homöostase zu spielen. In dieser Umgebung können Streptococcus mutans und Lactobazillen durch übermäßiges Wachstum die Läsionsentwicklung fördern, indem sie ein Milieu aufrechterhalten, das durch einen anhaltend niedrigen pH-Wert gekennzeichnet ist. Daher können hohe Anteile von Streptococcus mutans und Lactobazillen als Biomarker für Stellen mit besonders schnellem Kariesverlauf angesehen werden [16, 17, 18, 19]. Dies führt im Biofilm zu einer Verschiebung von kommensalen und apathogenen Keimen hin zu pathogenen, acidurischen und säurebildenden Keimen. Die Diversifikation des Bioms geht verloren [17, 18]. Aufgrund des gestiegenen Säurebildungspotenzials in der Mundhöhle kann der Speichel-pH-Wert sinken und die Pufferkapazität reduziert werden. Durch

FORTBILDUNG 7.

patientenindividuelle Parameter (zum Beispiel umfangreiche Medikamenteneinnahme, der Speichelsekretion nichtförderliches Kauverhalten) verringern sich gleichzeitig die Speichelsekretionsrate und die Clearance-Rate mit entsprechenden Folgen (zum Beispiel reduzierte Remineralisierungsphänomene, Verlust der Spülfunktion, Mundgeruch).

Es ist ein kariespathogener Biofilm entstanden; dieser bewirkt eine Störung im homöostatischen Zustand des oralen Systems und ist durch eine starke Zunahme ausgeprägter Säurebildner gekennzeichnet [20].

Die Rolle von Streptococcus mutans erschöpft sich nicht in der Säurebildung allein: Streptococcus mutans ist der Hauptproduzent von extrazellulären Polysachariden. Diese Matrix wirkt als Diffusionsbarriere, die maßgeblich dazu beiträgt, dass die in der Plaque gebildete Säure nicht in die Mundhöhle entweichen kann. Gleichzeitig schützt diese Matrix das dem Zahn aufliegende Biom vor den natürlichen Abwehrfunktionen des Speichels [21, 22, 23]. Darüber hinaus sorgt Streptococcus mutans für die Aufrechterhaltung des sauren Milieus, in dem die Lactobazillen das System überwuchern können. Lactobazillen, selbst nicht aktiv am Plaque-Aufbau beteiligt, nutzen das von Streptococcus mutans geschaffene pH-Milieu, um die Kariesprogredienz voranzutreiben [24, 25]. Daher sind sie auch in aktiven kariösen Läsionen entsprechend präsent [26, 27].

Zusammengefasst bedeutet das, dass eine Bestimmung der Zahl von Streptococcus mutans und Lactobazillen ein Indikator für den Zustand des Bioms sein kann. Ein Nachweis dieser Keime in adäquater Anzahl eventuell in Verbindung mit den funktionellen Speichelparametern kann als diagnostische Grundlage für die durchzuführenden präventiven Maßnahmen herangezogen werden (DIP).

Diese gezielt einsetzende Prävention kann eine Umkehr des pathologischen Zustands bewirken. Die Maßnahmen, die hierfür zur Verfügung stehen, sind vielfältig und umfassen bestimmte therapeutische Hilfen, Medikamente, probiotische Substanzen, Fluoride, antibakterielle Lacke oder Gele, Hygieneintensivierung, Versiegelung und anderes. Sie bewirken nicht, dass die Plaque gänzlich verschwindet – sie reduzieren aber die Pathogenität der Plaque auf dem Weg zurück in einen homöstatischen Zustand. "Insofern ist es beim heutigen Wissensstand nicht mehr angebracht, generell von "schlechter" Plaque zu sprechen und deren rigorose Entfernung aus der Mundhöhle zu fordern" [28].

Axelsson [29] und König [30] haben einige dieser Faktoren berücksichtigt, um das Kariesrisiko zu bestimmen: Zum Beispiel definierte Axelsson 1990 "kein Kariesrisiko" und ein "hohes Kariesrisiko", wie in **Tab. 1** ersichtlich [29]. Auch schon 1990 waren Komponenten einer Risikodefinition enthalten, die nur durch die Analyse subklinischer Risikoparameter

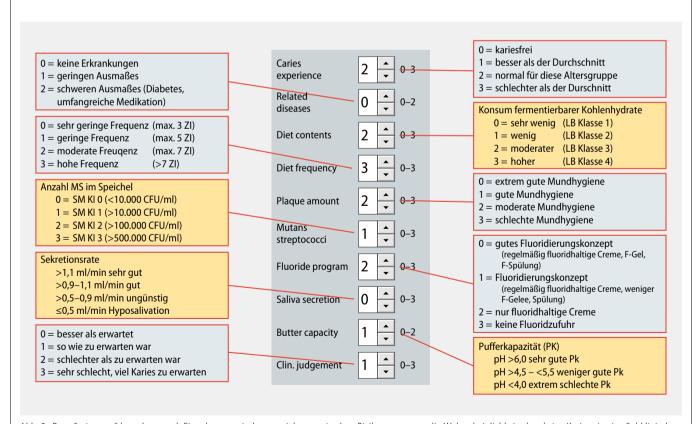


Abb. 2 Das "Cariogram" berechnet nach Eingabe von mindestens sieben ermittelten Risikoparametern die Wahrscheinlichkeit, dass keine Karies eintritt. Subklinische zu erhebende Risikoparameter wurden gelb hinterlegt. In der praktischen Anwendung hat sich bewährt, einige Parameter der Risikoermittlung zu modifizieren beziehungsweise zu ergänzen. CFU "colony forming unit", F Fluorid, KI Klasse



Abb. 3 Zunehmender Zuckerkonsum des Patienten bedeutet zunehmende Laktobazillenzahlen (Ermittlung mithilfe des KariesScreenTest, vormals CRT bacteria, beziehungsweise des KariesScreenTest+P) (Mit freundl. Genehmigung von Fa. IvoclarVivadent)

("Speicheltest") zu ermitteln waren. Allerdings war diese Definition eher als statische Zustandsbeschreibung zu interpretieren und wurde dem Anspruch des dynamischen Prozesses nicht unbedingt gerecht. Daher sollte zukünftig nicht immer nur vom Kariesrisiko, sondern von einer Ermittlung der augenblicklichen Kariesaktivität des Patienten gesprochen werden. Dies entspricht dem dynamischen Ablauf der erweiterten ökologischen Plaque-Hypothese mehr und gelingt allerdings nur mithilfe des "Cariogram". In diesem werden nicht nur die Risikoparameter, die Axelsson beschrieben hat, erfasst, sondern zusätzliche Faktoren, die auf die Beurteilung des Kariesrisikos Einfluss haben.

Merke:

 Dem dynamischen Ablauf der erweiterten ökologischen Plaque-Hypothese gemäß ist die augenblickliche Kariesaktivität zu ermitteln

CARIOGRAM

Eine exakte Diagnose des Kariesrisikos – als Grundlage weiterer präventiver Behandlungsschritte – erfordert die Erfassung aller klinischen und subklinischen Risikoparameter. Verschie-

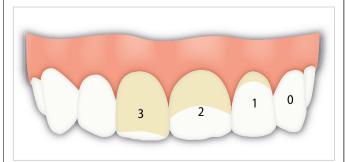


Abb. 4 Plaque-Einteilung nach dem Hygiene(HI)-Index

dene Autoren zum Beispiel Axelsson, König und andere haben in den letzten Jahrzehnten unterschiedliche Konzepte zur Erfassung des individuellen Risikos formuliert.

Ein Verfahren, das bereits Ende der 1990er-Jahre von Bratthal [31] und anderen vorgestellt wurde, ermöglicht eine Interpretation und gewichtete Analyse der verschiedenen, an der Kariesentstehung beteiligten Faktoren. Das Cariogram bietet die idealen Voraussetzungen zu einem systematisierten Vorgehen; es illustriert grafisch das Kariesrisiko beziehungsweise die Chance, neue Karies in Zukunft zu vermeiden.

Gleichzeitig lässt es sich in das Bild des dynamischen Prozesses der augenblicklichen Kariesaktivität besser integrieren. Das Cariogram kann aus dem Internet heruntergeladen werden, allerdings steht nur die englische Ausgabe in der 64-bit-Version zur Verfügung (Cariogram-Download: Malmö universitet (mau.se); die mobile Version ist auch als App verfügbar (Abb. 2).

Folgende Parameter werden ermittelt (die genaue Spezifizierung ergibt sich aus **Abb. 2**):

- bisherige Karieserfahrung ("caries experience").
- individueller Gesundheitsstatus des Patienten ("related diseases"): Hier werden somatische Krankheiten ermittelt, die Einfluss auf das Biotop Mundhöhle haben könnten, wie zum Beispiel Diabetes oder umfangreiche Medikation.
- Konsum fermentierbarer Kohlenhydrate ("diet contents"): Die Menge lässt sich anhand der Lactobazillenzahl abschätzen. Der Gehalt an Lactobazillen in der Speichelprobe ist nicht originaler Bestandteil des Cariogram. Die Hinzunahme der Lactobazillenzahl ermöglicht auch eine Abschätzung der aufgenommenen Zuckermenge. Dies ist neben der Frequenz der Zuckeraufnahme ein weiterer eigenständiger Risikoparameter entsprechend der Leitlinie über Kariesprophylaxe aus dem Jahr 2016 (www.dgzmk. de). Die Kenntnis der Lactobazillenzahl eröffnet darüber hinaus in der Verlaufskontrolle eine objektivierbare Möglichkeit, den Erfolg der präventiven Bemühungen sowie der Compliance des Patienten zu überprüfen. Damit kann dem Cariogram eine dynamische Komponente hinzugefügt werden (Abb. 3).
- Frequenz der Zuckeraufnahme ("diet frequency"): Die Menge an fermentierbaren Kohlenhydraten und der darin enthaltene Zucker bestimmen die kariogene Potenz. Erst die Art und Weise der Zuckerzufuhr – also die Frequenz der Zuckeraufnahme – bestimmt, ob aus der kariogenen Potenz auch eine kariogene Wirksamkeit wird.

Unter diesem Aspekt wird die Frequenz erfasst und entsprechend gewichtet. Während im Cariogram die eigentliche Zahl der Mahlzeiten/Tag, einschließlich Zwischenmahlzeiten, erfasst wird, wird hier zusätzlich die Zahl der Zuckerimpulse (ZI) ermittelt. Dadurch wird das Beratungsgespräch schon von vornherein auf den für die präventive Betreuung wichtigsten Parameter gelenkt: die Vermeidung oder Einschränkung einer überflüssigen Aufnahme fermentierbarer Kohlenhydrate.

- Vorgefundene Plaque-Menge ("plaque amount"): Unter diesem Punkt wird die Mundhygiene des Patienten bewertet.
 Diese kann individuell von der Praxis nach unterschiedlichen Indizes eingeordnet werden (Abb. 4).
- Gehalt an Streptococcus mutans im Speichel ("mutans streptococci"): Dieser Wert gibt Auskunft über das generelle Besiedelungsniveau der Mundhöhle mit dem kariespathogenen Keim Streptococcus mutans. Ein hoher Gehalt im Speichel weist auf die Gefahr einer anhaltenden Kariesaktivität hin [32].
- Selbstverständlich werden nur die Keimzahlen von Streptococcus mutans ermittelt, und nicht die anderer säurebildender Keime. Streptococcus mutans kommt nach wie vor eine Schlüsselposition zu, da nur er in der Lage ist, extrazelluläre Polysaccharide zu bilden, während diese Eigenschaft den meisten anderen Säurebildnern fehlt ([21, 23], Abb. 5).
- Fluoridierungskonzept ("fluoride programm"): Hier wird das individuelle Fluoridierungskonzept des Patienten erfasst.
- Speichelsekretionsrate ("saliva secretion") und Pufferkapazität ("buffer capacity"): Es werden die funktionellen Speichelparameter erfasst. Diese können mithilfe des KariesScreenTest+P ermittelt (Abb. 7) werden.

 Durch die Bestimmung der Speichelfließrate wird erkennbar, ob ausreichend Speichel vorhanden ist. Die natürliche Schutzfunktion des Speichels, die Spülfunktion, der Verdünnungseffekt bei einer Zuckeraufnahme, der Abtransport und die Verfügbarkeit von Mineralien für die Remineralisation sowie die Clearance-Rate hängen von der verfügbaren Speichelmenge ab. Die Sekretionsrate sollte mindestens etwa 1,0 ml/min betragen. Werte darunter vermindern die Clearance-Rate und das Remineralisationspotenzial und sind somit kariesbegünstigend [7, 30, 33, 34, 35].

Die Pufferkapazität stellt einen entscheidenden Schutzmechanismus der Mundhöhle gegenüber Nahrungs- und Plaque-Säuren dar. Sehr gute Pufferkapazitäten gehen mit pH-Werten über 6 und akzeptable mit pH-Werten zwischen 4,5 und 5,5 einher. Ungünstige Pufferkapazitäten liegen bei pH-Werten <5 und schlechte Pufferkapazitäten bei pH-Werten <4 vor. Die Pufferkapazität steht in einer Beziehung zur Speichelfließrate. So zeigten sich bei reduzierter Speichelfließrate auch reduzierte Pufferkapazitäten in Verbindung mit einem entsprechenden Kariesbefund; hohe Speichelfließraten bewirken aufgrund des erhöhten Natriumbikarbonatgehaltes gute Pufferkapazitäten [36].

 Individuelle Beurteilung ("clinical judgement"): Hier kann die individuelle Kariesrisikoeinschätzung des Behandlers eingegeben werden, die auf den erhobenen Befunden und auf seiner Erfahrung basiert.

Das Cariogram gewichtet die einzelnen Parameter entsprechend ihren Bedeutungen und ihnen entsprechend ihrer jeweiligen Auswirkung auf das Kariesrisiko unterschiedliche Flächenanteile eines Kreises zu. Die ermittelten einzelnen



Abb. 5 Zunehmender Gehalt an Streptococcus mutans (Ermittlung mithilfe des KariesScreenTest (vormals CRT bacteria) beziehungsweise des KariesScreenTest+P). (Mit freundl. Genehmigung von Fa. IvoclarVivadent)

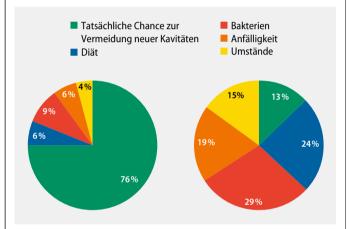


Abb. 6 Ergebnis im "Cariogram": Die grüne Fläche zeigt die Wahrscheinlichkeit an, dass keine Karies zu erwarten ist. Links ein geringes Kariesrisiko, rechts ein hohes Kariesrisiko

Risikobereiche werden in der Darstellung der Ergebnisse im Cariogram in folgende 4 Gruppen zusammengefasst ([31], Abb. 6):

- Ernährung: Frequenz der Nahrungsaufnahme und Zusammensetzung der Nahrung (die Fläche ist im Cariogram dunkelblau dargestellt),
- Bakterien: Plaque-Menge und qualitative Zusammensetzung der Plaque (Anzahl von Streptococcus mutans/Lactobazillen; die Fläche ist im Cariogram rot dargestellt),
- Empfänglichkeit: Resistenz der Zahnsubstanz (Fluoridierung) und Qualität des Speichels (Sekretionsrate, Pufferkapazität, pH-Wert; die Fläche ist im Cariogram türkis dargestellt),
- Umstände: kariöse Zahnschäden in der Vergangenheit und genereller Gesundheitszustand (die Fläche ist im Cariogram gelb dargestellt).

Die grafische Darstellung des Ergebnisses sieht folgendermaßen aus. Die grüne Fläche entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass keine neue Karies zu erwarten ist. Es ist zu sehen, dass die ermittelten subklinischen Risikoparameter (rot dargestellt) einen entscheidenden Einfluss bei der Ermittlung des individuellen Kariesrisikos haben.

Von daher ist es einleuchtend, dass die Vorhersagewertigkeit von Ergebnissen der Cariogram-Software höher ist, wenn Speichelparameter und die Streptococcus-mutans-Zahl ermittelt und in die Auswertung einbezogen werden [37].

Merke:

 Das Cariogram illustriert grafisch die Möglichkeiten zur Vermeidung neuer Karies

ERMITTLUNG DER SUBKLINISCHEN SPEICHELPARAMETER

Alle Speichelparameter können mithilfe des KariesScreenTest+P (Fa. Aurosan, Essen) ermittelt werden. Dieses Test-Kit enthält Tools zur Ermittlung der bakteriellen Speichelparameter (vormals CRT bacteria, Fa. IvoclarVivadent) und der funktionellen Parameter ([38], **Abb. 7**). Ablauf:

- Speichel sammeln,
- pH-Wert des Speichels bestimmen,
- Sekretionsrate bestimmen,
- Pufferkapazität bestimmen,

- mikrobiologischen Nährboden mit Speichel beimpfen.

Zusätzlich kann mit dem Verfahren noch der pH-Wert des Speichels bestimmt werden. Dieser wird im Cariogram nicht erfasst. Seine Kenntnis eröffnet aber oft eine differenziertere Betrachtungsweise über den Zustand des oralen Bioms. Der Ruhe-pH-Wert sollte ≥7 betragen, vor allem bei freiliegenden Wurzeloberflächen, bei denen die Demineralisation bereits ab einem pH-Wert von 6,7 einsetzt.

DIAGNOSTISCHE KONSEQUENZEN AUS DER RISIKOANALYSE

Die Subsumierung der erhobenen Daten und die damit verbundene grafische Darstellung gestatten eine klare Gewichtung und Eingrenzung der kariogenen Risikoparameter. Gleichzeitig ermöglicht dies die individuell optimale therapeutische Konsequenz.

Die Auswahl präventiver Behandlungsschritte und Empfehlungen basiert somit auf einer eindeutig nachvollziehbaren und objektivierbaren Diagnostik. Gleichzeitig eröffnet dies aber durch eine erneute Analyse der in der ersten Untersuchung gefundenen Risikoparameter eine Kontrollmöglichkeit auf Effizienz der eingesetzten Maßnahmen. Auf diese Art und Weise wird die DIP umsetzbar.

Beispielhaft werden im Folgenden einige präventive Maßnahmen zu den einzelnen Diagnosebereichen aufgeführt.

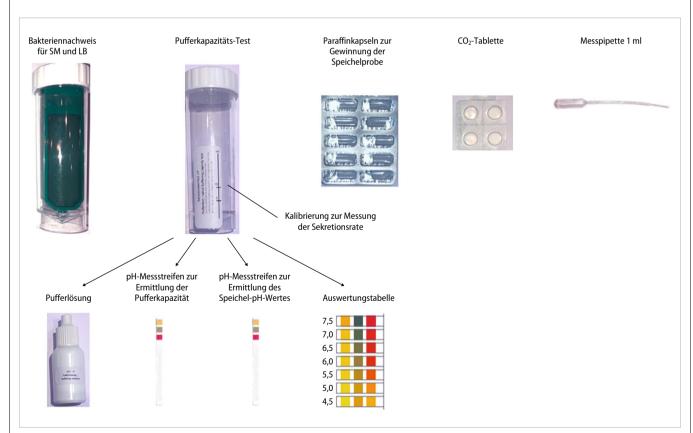


Abb. 7 Inhalt des KariesScreenTest+P. LB Lactobazillen, SM Streptococcus mutans. (Mit freundl. Genehmigung des Autors)

Merke:

 Die Auswahl präventiver Behandlungsschritte basiert auf eindeutig nachvollziehbarer und objektivierbarer Diagnostik

Ernährung

Die therapeutische Konsequenz besteht in der Aufklärung des Patienten und der im Idealfall resultierenden Ernährungssorgfalt (Cariogram, **Abb. 6**, dunkelblau). Therapeutische Empfehlungen sind die Anwendung von Zuckeraustauschstoffen (zum Beispiel Xylit) sowie bei Vorliegen einer verminderten Speichelsekretionsrate der Hinweis auf eine entsprechende kauaktive Ernährung [39].

Neue Untersuchungen weisen darauf hin, dass die kariogene Wirksamkeit der Zuckeraufnahme im Zusammenhang mit dem Fluoridierungskonzept gesehen werden sollte. Es existiert eine hohe Korrelation zwischen der Menge und der Frequenz der Zuckeraufnahme, deswegen kann beides nur zusammen beurteilt werden.

Insofern ist ein Konzept zur Reduzierung der Frequenz bei gleichzeitiger kontinuierlicher Reduktion der Zuckermenge unter gleichzeitiger Anwendung eines individuell angepassten Fluoridierungskonzeptes zu empfehlen.

Bakterien

Als früher Besiedler der kindlichen Mundhöhle hat Streptococcus mutans (Cariogram, **Abb. 6**, rot) eine entscheidende Bedeutung für die Zahngesundheit in den ersten Lebensjahren [40, 41]. Die Ansiedlung von Streptococcus mutans in der kindlichen Mundhöhle im Alter von zwei Jahren bedingt eine hohe Kariesgefährdung, mit einer 94%igen Kariesvorhersage für das Alter von vier bis sechs Jahren. Ein Nachweis von Streptococcus mutans in der Plaque von Kindern erhöht das Kariesrisiko um das Vierfache.

Dieser Befund – oft bei klinischer Kariesfreiheit – löst umfangreiche präventive Maßnahmen aus, um die Kariesprävalenz in der Zukunft zu vermeiden [42, 43, 44, 45]. Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche konnten Harris et al. zeigen, dass der frühe Nachweis von Streptococcus mutans in Verbindung mit einer frequenten Aufnahme vergärbarer Zucker und einer mangelhafte Mundhygiene die bedeutendsten Risikofaktoren für die frühkindliche Karies darstellen. Allerdings konnten die Autoren auch zeigen, dass ein ungünstiges Ernährungsverhalten, wenn es mit guter Mundhygiene gepaart ist, nicht immer einen Risikofaktor bedeuten muss [46].

Streptococcus mutans hat aufgrund seiner Fähigkeit der Bildung von extrazellulären Polysachariden eine entscheidende Funktion beim Plaque-Aufbau und bei der Säurebildung in der Plaque. Insbesondere, wenn hohe Streptococcus-mutans-Zahlen kombiniert mit hohen Lactobazillenzahlen auftreten, liegt ein hohes Kariesrisiko vor [40, 47].

Die Menge an Bakterien (Streptococcus-mutans/Lactobazillen) in der Plaque beziehungsweise in der Mundhöhle nimmt daher eine wichtige Rolle beim Kariesrisiko ein. Bei Kariespa-

INFOBOX 1 BETREUUNG DES PATIENTEN MIT PROBLEMATI-Schen Funktionellen Speichelparametern

Professionelles Konzept

- ► Kontrolle der häuslichen Hygienemaßnahmen
- ► Professionelle Zahnreinigung (eventuell mit Zinnfluorid), einschließlich einer Zungengrundreinigung
- ► Regelmäßige Kontrolle subklinischer Parameter
- ► Applikation chlorhexidinhaltiger Gele/Lacke in den Approximalräumen (in Verbindung mit der professionellen Zahnreinigung)
- ► Tiefziehfolien für die professionelle und häusliche Anwendung von Elmex-Gelee (einmal wöchentlich, 5 Minuten)
- ► Tiefziehfolien für die professionelle und häusliche Anwendung von Chlorhexidingel
- ► Empfehlung von Speichelersatzmitteln

Häusliches Konzept

- ► Gustatorische Stimulation der Speicheldrüsen (Zahnpflegekaugummis, Lutschpastillen mit Mikrogranulaten)
- ► Eventuell Speichelersatzmittel (Saliva®)
- ► Approximalhygiene und Zungenreinigung
- ► Duraphat-Zahnpasta bei empfindlichen Zahnhälsen
- ► Elmex-Erosiv-Schutz (bei Reflux)
- ► Meridol-Spülungen bei Halitosis
- ► Verwendung einer individuell gefertigten Tiefziehschiene als Medikamententräger

tienten findet sich immer ein höherer Anteil von Streptococcus mutans als bei kariesfreien Individuen [48, 49]
Interventionen zur Reduktion pathogener Speichelkeimzahlen sind vielfältig. In vielen Fällen sind keimzahlreduzierende Maßnahmen durch eine Intensivtherapie mit Chlorhexidin (CHX) indiziert. Der Patient sollte seine Zähne für zwei Tage dreimal täglich mit einem CHX-Gel putzen. Auch Fissurenversiegelungen sind in Abhängigkeit von der Kauflächenmorphologie denkbar. Fissurenversiegelungen reduzieren die ökologische Nische zur Keimbesiedelung beträchtlich. Das bedeutet neben dem lokalen präventiven Effekt des Schutzes der Kaufläche einen positiven Einfluss auf das Biotop Mundhöhle durch die Reduzierung der potenziellen Besiedelungsfläche [50, 51].

Empfänglichkeit

Hier werden funktionelle Speichelparameter und die etablierten Fluoridierungsmaßnahmen zusammengefasst (Cariogram, **Abb. 6**, türkis). Reduzierter Speichelfluss ist nicht unbedingt eine Frage des Alters: Nebenwirkungen systemischer Medikation können in jeder Altersklasse auftreten. Immer liegt bei einem reduzierten Speichelfluss (Hyposalivation) eine Gefährdung von Wurzeloberflächen vor, da diese

schon ab einem pH Wert von 6,7 entmineralisiert werden. Die **Infobox 1** zeigt beispielhaft therapeutische Optionen, die indikationsbezogen im entsprechenden Fall ausgewählt werden könnten.

Umstände

Hier werden individuelle Faktoren ermittelt, die Risikofaktoren in ihrer Wirkung verstärken oder abschwächen können (Cariogram, **Abb. 6**, gelb). Es ist zum Beispiel bekannt, dass bei Menschen mit Diabetes der Glucosespiegel im Speichel erhöht ist. Dies ist natürlich eine geeignete Ernährungsgrundlage für kariogene Keime [52].

RESÜMEE

Die Kenntnis subklinischer Parameter stellt eine wichtige Detailinformation zur Beurteilung der oralen Gesundheit oder Krankheit eines Patienten dar. Die Elimination eines Risikoparameters besitzt eine größere Bedeutung für die individuelle Gesundheitsvorhersage als die Persistenz dieses Parameters für die Krankheitsvorhersage.

Eine gezielte antibakterielle und Fluoridtherapie auf der Basis von mikrobiellen Speichelbefunden und der Kenntnis der Fluoridkonzentration im Speichel verändert das Gleichgewicht zwischen pathologischen und schützenden Kariesrisikofaktoren positiv [53]. Letztlich ist dies ein wesentliches Ziel in der präventionsorientierten Zahnarztpraxis und kann mithilfe einer DIP erfolgreich in der Praxis umgesetzt werden. Hierzu ist es notwendig, die augenblickliche Kariesaktivität des Patienten zu kennen.

Damit integrieren sich individualprophylaktische Konzepte sehr gut in die von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) postulierte "orale Medizin" [54]. Für die erfolgreiche präventive Betreuung ist nicht allein wichtig, alle oben genannten Risikofaktoren zu erheben. Viel wichtiger ist es, zu verstehen und nachzuvollziehen, warum diese Risikofaktoren präsent sind. Allein dieses Verständnis hilft, individuelle präventive Konzepte zu erarbeiten, umzusetzen und entsprechend in ihrer langfristigen Wirksamkeit zu überprüfen. Die des Öfteren formulierte Postulierung einer "individuellen Beurteilung des oralen Mikrobioms in Kombination mit klinischen Parametern zur Früherkennung von Individuen mit einem erhöhten Erkrankungsrisiko" ist somit realisierbar [55].

FAZIT FÜR DIE PRAXIS

- Der homöostatische Biofilm verändert sich durch ungünstige patientenindividuelle Parameter wie hochfrequenten
 Konsum fermentierbarer Kohlenhydrate, insuffiziente Hygiene, ungünstige Wirtsabwehr sowie ungünstige Speichelqualitäten und -parameter.
- Diese klinisch sichtbaren und anamnestisch zu ermittelnden Parameter lösen klinisch nicht erkennbare Veränderungen im Biofilm aus.
- Die exakte Diagnose des Kariesrisikos erfordert die Erfassung aller klinischen und subklinischen Risikoparameter.

- Das Cariogram bietet hierzu die idealen Voraussetzungen und zeigt den Weg zur individuell optimalen therapeutischen Konsequenz (diagnosebasierte Individualprophylaxe, DIP).
- Für die DIP stehen vielfältige Maßnahmen zur Verfügung, die bestimmte therapeutische Hilfen, Medikamente, probiotische Substanzen, Fluoride, antibakterielle Lacke oder Gele, Hygieneintensivierung, Versiegelungen und anderes umfassen. Sie bewirken eine Veränderung der Pathogenität der Plaque zurück in einen homöstatischen Zustand.

LITERATUR

Das Literaturverzeichnis finden Sie im Beitrag auf www.springermedizin.de/der-freie-zahnarzt unter "Ergänzende Inhalte".

KORRESPONDENZADRESSE



Dr. Lutz Laurisch Arndtstr. 25, 41352 Korschenbroich, lutz@dr-laurisch.de

Lebenslauf-- Von 1989 bis 1998 war Dr. Laurisch stellvertretender Vorsitzender der Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) und von 2001 bis 2009 Vorstandsmitglied der DGZMK. Im Jahr 2002 erhielt er den Wrigley-Prophylaxe-Preis für das "jahrelange Engagement und die Verdienste um die zahnärztliche Fortbildung in der präventiven Zahnmedizin" sowie 2004 den Praktikerpreis der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde. Seit 2003 übt Dr. Laurisch einen Lehrauftrag an der Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, aus. Seit 2012 ist er Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Präventive Zahnmedizin (DG-PZM) in der DGZ. Im Jahr 2013 wurde ihm die goldene Ehrennadel der DGZMK für die Verdienste um die wissenschaftliche Weiterentwicklung von Konzepten in der Prophylaxe und Prävention oraler Erkrankungen sowie für die langjährige Mitwirkung in den Führungsgremien der DGZMK und der APW verliehen. Laurisch ist Autor zahlreicher Veröffentlichungen zu den Themen Prävention, Kariesrisiko und Praxis-Management und außerdem Entwickler von Behandlungsgeräten und Nachweisverfahren.

Einhaltung ethischer Richtlinien-- Interessenkonflikt. Der Autor ist Entwickler des von Fa. IvoclarVivadent bis 2018 produzierten und vertriebenen CRT bacteria. In Zusammenarbeit mit der Fa. Aurosan hat er das Nachfolgeprodukt KariesScreen-Test beziehungsweise den KariesScreenTest+P entwickelt. Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.



CME-Fragebogen

- Kostenfreie Teilnahme für FVDZ-Mitglieder und Abonnenten auf CME.SpringerZahnmedizin.de
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate, den Teilnahmeschluss finden Sie online beim CME-Kurs

Wie kommt es zu einer dysbiotischen Verschiebung des ökologischen Gleichgewichtes in der Plaque? Durch eine gelegentliche insuffiziente häusliche Hygiene Durch moderate Zufuhr vergärbarer Kohlenhydrate in Verbindung mit einer insuffizienten häuslichen Hygiene	Axelsson [29] hat Risikofaktoren für ein hohes Kariesrisiko definiert. Welcher der aufgeführten Risikofaktoren spricht eher für kein Kariesrisiko? Streptococcus-mutans-Werte >500.000 ml/min pH-Wert <4,5 Hervorragende Mundhygienegewohnheiten Hoher Konsum klebriger, zuckerhaltiger Produkte Sehr hoher DMF-T-Wert	Welcher Wert wird im Cariogram nicht erfasst, kann aber durch entsprechende Test-Kits zusätzlich bestimmt werden, um eine differenziertere Betrachtungsweise über den Zustand des oralen Bioms zu ermöglichen? Pufferkapazität des Speichels pH-Wert des Speichels Fluoridierungskonzept Frequenz der Zuckeraufnahme Vorgefundene Plaque-Menge
Es kommt zu keiner Verschiebung des Gleichge- wichtes, wenn der Patient regelmäßig die pro- fessionelle Zahnreinigung in der Praxis durchführen lässt	Was wird durch das Cariogram grafisch illustriert? ☐ Die Wahrscheinlichkeit, dass keine Karies ent-	Um welchen Faktor wird das Kariesrisiko von Kindern bei einem Nachweis von Streptococ- cus mutans in der Plaque erhöht, selbst wenn
☐ Durch umfangreiche Fluoridierungsmaßnahmen, insbesondere in der Zahnarztpraxis	steht Die Wahrscheinlichkeit, dass Karies entstehen wird	das Kind zum Zeitpunkt des Nachweises eine klinische Kariesfreiheit aufweist? Zwei
Welche Rolle spielt Streptococcus mutans in der ökologischen Plaque-Hypothese?	☐ Die Wahrscheinlichkeit, dass Zuckerkonsum allein Karies entstehen lassen kann	□ 2,5 □ 3,5
□ Er hat überhaupt keinerlei Bedeutung mehr, da auch viele Bakterien der Non- Streptococcusmutans-Gruppe Säure produzieren können.	□ Die Wahrscheinlichkeit, dass insuffiziente Mundhygiene allein Karies entstehen lässt □ Dass durch Fluoridierungsmaßnahmen allein	☐ 5,5 ☐ Vier ☐ Sechs
☐ Streptococcus mutans ist ein Hauptsäurebildner und hat durch seine Fähigkeit der Produktion	Karies verhindert werden können	Was kann – unabhängig vom Alter eines Pati- enten – am ehesten einen spürbaren Einfluss
von extrazellulären Polysacchariden eine wesentliche Bedeutung bei der Aufrechterhal- tung der Kariesaktivität.	Wie viele Risikoparameter müssen mindes- tens eingegeben werden, damit das Cario- gram die Chance auf gesunde Zähne ermittelt?	auf die Speichelflussrate nehmen? ☐ Zahnfarbe und -form ☐ Verwendung von Zahnseide/Interdentalraum-
☐ Streptococcus mutans wird durch die Anwesenheit von Lactobazillen in seiner Stoffwechselak-	☐ Drei Parameter ☐ Vier Parameter ☐ Fünf Parameter	bürsten □ Anzahl wurzelkanalbehandelter Zähne
tivität gehemmt. Der bakteriologische Nachweis von Streptococcus mutans in der Mundhöhle des Patienten hat keinerlei Bedeutung.	☐ Sechs Parameter ☐ Sieben Parameter	☐ Einnahme systemischer Medikamente ☐ Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta
 Streptococcus mutans wird bei einem Absinken des Speichel-pH-Werts in seiner Säurebildungs- kapazität gehemmt. 	Wie hoch sollte die Sekretionsrate des Spei- chels mindestens sein, um die Clearance-Rate beziehungsweise das Remineralisationspo- tenzial nicht zu vermindern und somit karies-	CME-Zertifizierung Diese Fortbildung wurde nach den
Ab welchem Lactobazillenwert wird gemäß der Definition von Axelsson [29] von einem hohen Kariesrisiko ausgegangen? 10.000 ml/min 25.000 ml/min 50.000 ml/min 75.000 ml/min 100.000 ml/min	begünstigend zu sein? 0,1 ml/min 0,5 ml/min 1,0 ml/min 1,5 ml/min 2,0 ml/min	Leitsätzen der Bundeszahnärztekammer, der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung zur zahnärztlichen Fortbildung vom 01.01.2006 erstellt. Redaktion: Dr. Norbert Grosse, Wiesbaden