

Die Bestimmung des individuellen Kariesrisikos — Voraussetzung für eine Prophylaxe nach Maß

Lutz Laurisch, Korschenbroich*

Prophylaxemaßnahmen können gezielt eingesetzt werden, wenn die individuelle Kariesgefährdung bekannt ist. Unterschiede in der individuellen Kariesgefährdung haben direkte Auswirkungen auf Art und Umfang der durchzuführenden therapeutischen Maßnahmen. Es wird ein praxisnahes Konzept vorgestellt, um das individuelle Kariesrisiko eines Patienten zu bestimmen.

Einführung

Vor drei Jahren berichtete ich auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Kinderzahnheilkunde und Prophylaxe der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde über das von mir angewendete und in den Praxisalltag integrierte Prophylaxekonzept (Laurisch 1986). Zu dieser Zeit versuchten wir, mit Hilfe vorgefertigter Testmaterialien (Dentocult®, Dentobuff®) die individuelle Kariesgefährdung näher zu bestimmen: In der genauen Kenntnis der individuellen Kariesgefährdung sah ich die Möglichkeit, eine gezielte prophylaktische Therapie, gemessen an den Erfordernissen des einzelnen Falles, durchzuführen. Inzwischen haben wir die Vorgehensweise weiterentwickelt und systematisiert. Aufgrund der Erkenntnis, daß bakteriologische Nachweisverfahren allein ohne zusätzliche Parameter keine eindeutige Aussagekraft haben, werden zusätzliche Kriterien zur Ermittlung der individuellen Kariesaktivität ermittelt und entsprechend gewichtet.

Bestehende bakteriologische Testverfahren wurden weiterentwickelt bzw. modifiziert. Neben den diagnostischen Erkenntnissen stellt das von uns praktizierte mikrobiologische

Nachweisverfahren kariogener Bakterien auch eine wirksame didaktische Hilfe bei der Patienteninstruktion und bei der Patientenmotivation dar.

Bestimmung des Kariesrisikos

Wir ermitteln das individuelle Kariesrisiko in einer konfluierenden Diagnostik aus drei Parametern, die einen wesentlichen Einfluß auf die individuelle Gefährdung haben. Diese Faktoren sind:

- die bisherige Karieserfahrung (sog. caries experience),
- das speichelbedingte Kariesrisiko,
- die ernährungsbedingte Kariesaktivität.

Zur Erhebung dieser Faktoren entwickelten wir einen Anamnesefragebogen (vgl. S. 127), der durch seine Strukturierung jeden der drei Parameter einzeln erfaßt und entsprechend bewertet. Die Diagnose des „individuellen Kariesrisikos“ ergibt sich aus den drei Teildiagnosen, die individuell unterschiedlich gewichtet werden müssen.

Das individuelle Kariesrisiko kann dann mit den Begriffen gering, mittel, hoch und sehr hoch klassifiziert werden.

Die sog. caries experience

Die bisherige Karieserfahrung ist der erste Parameter, der in die Bewertung eingeht. Er zeigt, welcher Kariesaktivität der Patient bisher ausgesetzt war. Es wird der DF-T- und der DF-S-Index ermittelt. Als zusätzlich oft sehr wichtiger Faktor werden die präkariösen Flächen (PF) ermittelt. Als präkariöse Fläche verstehen wir röntgenologische Opazitäten im Approximalraum oder klinisch sichtbare Schmelzläsionen an Glattflächen (white spots, Kreideflecken). Durch die Ermittlung der Zahnzahl des Patienten ist es möglich, den DF-T-Index in Beziehung hierzu zu sehen. Dadurch erhält man einen Wert, der angibt, wieviel Prozent der

* Dr. Lutz Laurisch, Arndtstr. 25, 4025 Korschenbroich — Nach einem Vortrag auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Kinderzahnheilkunde und Prophylaxe in der DGZMK am 26. Mai 1988 in Frankfurt/Main

Dr. Lutz Laurisch

Zahnarzt

Name: _____ Vorname: _____ Geburtsdatum: _____

Datum der 1. Untersuchung: _____ Untersuchungsdatum: _____

1. Befund:

Art des Gebisses: Milch _____ Wechsel _____ Bleibend _____

Mundhygiene am Untersuchungsdatum: _____

DF-S-Index: _____ DF-T-Index: _____ Zahnzahl: _____ Index: _____%

PF-Index: _____ (ermittelt durch: Bißflügel _____ Klinisch _____ Kaltlicht _____)

Bisherige Karieserfahrung: gering mittel hoch sehr hoch

2. Speichelanalyse:

Bemerkungen

Streptococcus mutans		
Laktobazillen		
pH-Wert		
Pufferkapazität		
Sekretionsrate		

Speichelbedingtes Kariesrisiko: gering mittel hoch sehr hoch

3. Ernährungsanalyse:

a) Einseitige Ernährung mit Bevorzugung von Saccharose und Stärkeprodukten:

ja / nein Bemerkungen: _____

b) Unregelmäßige Nahrungsaufnahme bzw. viele kleine Zwischenmahlzeiten:

ja / nein Bemerkungen: _____

c) Konsum zuckerhaltiger Produkte:

ja / nein Bemerkungen: _____

d) Genuß zuckerhaltiger Getränke:

ja / nein Bemerkungen: _____

e) Geschätzte Zuckerimpulse pro Tag:

0 bis 5 / 6 bis 10 / 11 und mehr

Ernährungsbedingte Kariesaktivität: gering mittel hoch sehr hoch

4. Individuelles Kariesrisiko:

Aufgrund der Befunde 1 bis 3 ergibt sich folgendes individuelles Kariesrisiko:

gering mittel hoch sehr hoch

Arndtstraße 25
 4052 Korschenbroich 1
 Tel. (02161) 643676

Prophylaxe-Anamnesebogen zur Bestimmung des individuellen Kariesrisikos



Abb. 1: Typische, ca. 1 mm oberhalb des Gingivalsaumes gelegene weißliche Verfärbung an Milchmolaren. Diese (ehemalige) präkariöse Fläche sollte nicht als Hinweis auf eine hohe Karieserfahrung bewertet werden.

Zähne bereits durch Karies beschädigt wurden. Aufgrund dieser in relativ kurzer Zeit zu ermittelnden Werte kann man die bisherige Karieserfahrung des Patienten leicht nach der Einstufung gering — mittel — hoch — sehr hoch einstufen.

Hierbei ist ein DF-T/Zahnzahl-Index von über 40% sicherlich extrem hoch. Eine hohe Anzahl an präkariösen Flächen stellt u. U. auch eine extrem hohe Karieserfahrung dar, selbst wenn es noch nicht zu einer definitiven Zerstörung des Zahnes und somit zu einer Berücksichtigung im DF-T- bzw. DF-S-Index gekommen ist. Zur Ermittlung von PFs eignet sich neben dem klinischen Befund die Bißflügelaufnahme bzw. ein Kaltlicht (Pieper und Schurade 1987). Präkariöse Flächen an Glatflächen sind insbesondere bei Kindern anders zu bewerten als präkariöse Flächen im Approximalraum, die immer zu der Bewertung sehr hohe Karieserfahrung führen sollten. Bei Kindern zeigen sich oft weißliche Verfärbungen im Sulcusbereich der Milchmolaren. Diese durch Mundhygienemängel entstandenen Verfärbungen sind oft remineralisiert und stellen keine aktuelle Gefährdung mehr dar (Abb.1).

Die Speichelanalyse

Bei der Bestimmung des speichelbedingten Kariesrisikos kommen mehrere Faktoren zum Tragen:

1. der Gehalt an *Streptococcus mutans* pro ml Speichel,
2. der Gehalt an Laktobazillen pro ml Speichel,
3. die Sekretionsrate des Speichels,
4. der pH-Wert des Speichels,
5. die Pufferkapazität des Speichels.

1. Bestimmung der Mutans-Zahl

Zur Bestimmung des Gehalts an *Streptococcus mutans* wurden verschiedene Nachweisverfahren entwickelt. Diese Verfahren sind in der zahnärztlichen Praxis nicht durchführbar, da sie in der Regel auf einer optischen Beurteilung der Koloniemorphologie basieren. Nur wenige Zahnärzte werden in der Lage sein, eine extrazelluläre Polysaccharidbildung von einer nicht vorhandenen Polysaccharidbildung zu unterscheiden. Das von der Firma Orion vor einigen Jahren in den Handel gebrachte Dentocult SM® zeigt in der Anwendung erhebliche Schwächen, vor allem in der Zuordnung der Ergebnisse (Laurisch 1988).

Bei dem Orion-Testverfahren auf Mutans-Streptokokken läßt man eine nicht definierte Menge an Speichel über ein festes Nährmedium laufen. Nach dem Auflegen von zwei Bacitracin-Tabletten im Abstand von 2 cm auf das Nährmedium bebrütet man das Teströhrchen im Brutschrank bei konstanter Temperatur (37 Grad) für ein bis zwei Tage. Das nötige sauerstoffarme Milieu erhält man dadurch, daß man eine Kohlendioxidtablette in das Teströhrchen legt. Die Selektivität des Nährmediums auf *S. mutans* soll durch das Auflegen der Bacitracin-Tablette erreicht werden. Nach Bebrütung bildet sich um die Tablette ein sog. Hemmhof aus. In diesem Hof wachsen nur noch Mutans-Streptokokken. Durch Vergleichstabellen kann man nun die ungefähre Anzahl der Streptokokken im Speichel ermitteln, indem man das visuelle Bild im Hemmhof mit der Vorlage vergleicht. Hierbei sind folgende Einstufungen möglich: unter 100 000, über 1 Mio. und irgendwo dazwischen, wobei für dieses „irgendwo dazwischen“ zwei Einstufungsgrade vorhanden sind (Abb. 2 und 3).

Für den Praktiker erweist sich dieses auf den ersten Blick einfache Verfahren jedoch als schwierig zu beurteilen. Oft ist es nicht mög-

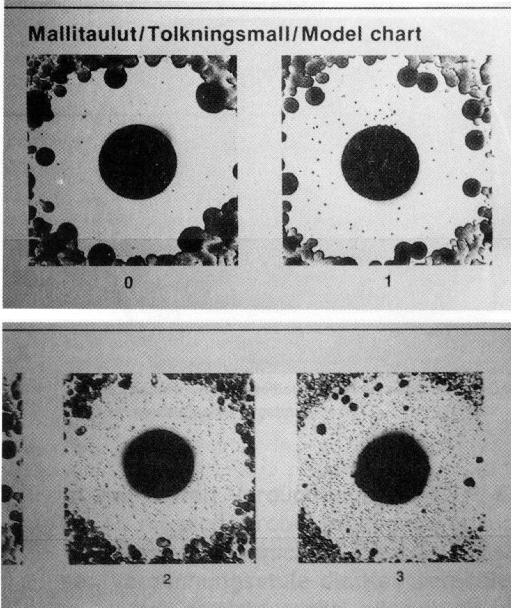


Abb. 2 und 3: Auswertungsmuster des Dentocult SM®-Systems von Orion

lich, eine genaue Zuordnung der Kolonien im Hemmhof zu den Vergleichstabellen zu treffen. Oft imponieren die großen, die gesamte Platte überwuchernden Kolonien, während die oft sehr kleinen Kolonien, meist auch wieder unterschiedlich in ihrer Größe, sehr schlecht zu erkennen sind und so leicht zu dem Trugschluß führen, es sei gar kein *S. mutans* vorhanden (Abb. 4). Eindeutig ist dieser Test dann, wenn es nicht zu einer Ausbildung eines Hemmhofes kommt; in diesem Fall dominieren auf dem gesamten Nährmedium makroskopisch ähnliche Kolonien, die die Zuordnung leicht machen.

Wir verwenden seit längerer Zeit ein von mir entwickeltes Nachweisverfahren (Laurisch 1988). Hierbei wird auf einem weitgehend selektiv wirkenden Nährmedium (König 1987) eine genormte Menge Speichel nach einer bestimmten Art und Weise ausgestrichen. Dieses Ausstrichverfahren nennt man den sog. 3-Ösen-Strich.

Mit dem ersten Ösenstrich (Öse breit) wird die Gesamtmenge (10 Mikroliter) auf dem Nährmedium ausgestrichen, mit den folgenden jeweils drei Strichen wird diese Flüssigkeitsmenge auf

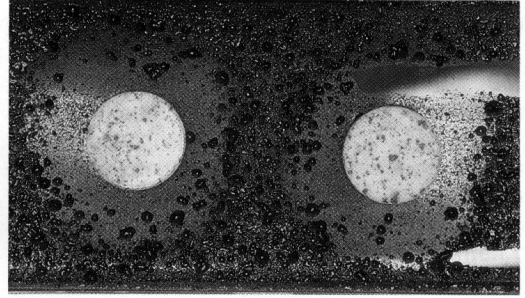


Abb. 4: Der Test dieses Patienten zeigt die Zuordnungsschwierigkeiten zu den vorgegebenen Zuordnungsmustern

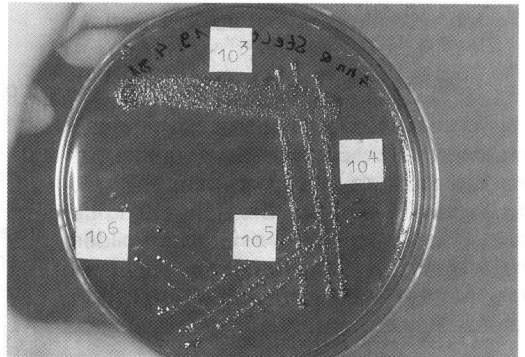


Abb. 5: Zuordnung der Bakterienzahlen pro ml Speichel zu den einzelnen Verdünnungsstufen

dem Nährmedium weiter verdünnt. Hierbei wird die Öse gewechselt, und die Striche werden mit der Kante der Öse ausgeführt. Zwei der jeweils drei ausgeführten Striche dienen als Kontrollstriche. Die anfänglich auf der Platte ausgestrichene Flüssigkeitsmenge wird so dreimal fortlaufend verdünnt. Durch eine spezielle Anordnung der folgenden Verdünnungsstufen entsteht das charakteristische Bild des 3-Ösen-Strichs.

Die Keimverschleppung in die nächsten Verdünnungsstufen ist abhängig von der Keimzahl im Ausgangsstrich. Je höher hier die Keimzahl ist, desto größer auch die Wahrscheinlichkeit der Verschleppung von Keimen in die nächste Verdünnungsstufe (Abb. 5). Beschränkt sich das Bakterienwachstum auf den Ausgangsstrich, so beträgt die Keimzahl 10^3 . Wachsen in der ersten Verdünnungsstufe Keime, so beträgt die Keimzahl 10^4 , in der zweiten 10^5 und

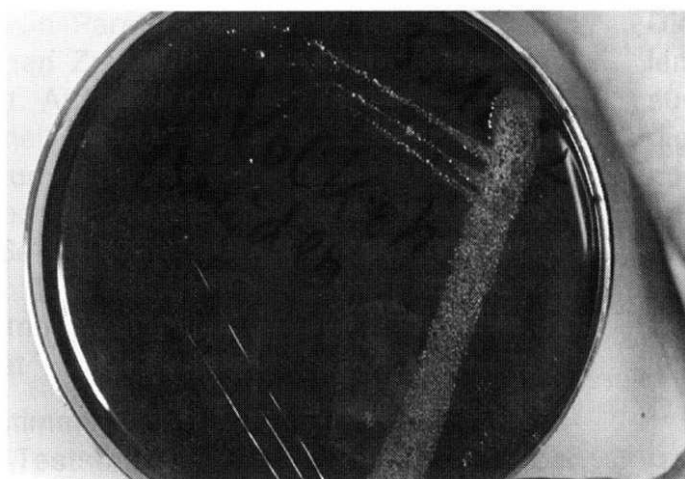
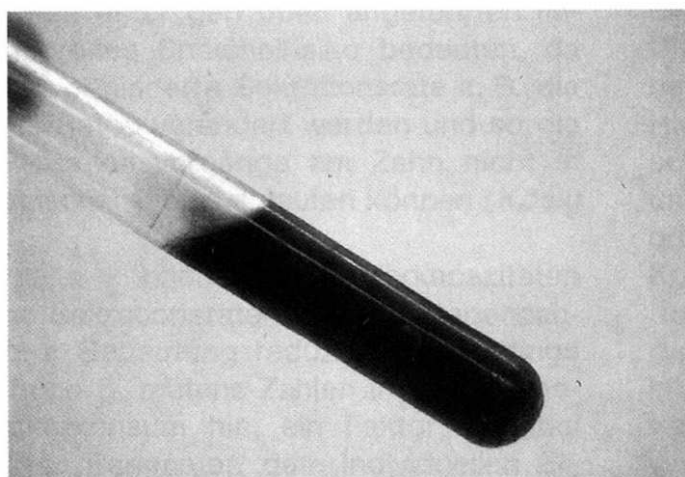


Abb. 6: Auswertung desselben Patienten nach dem 3-Ösen-Strich zeigt ein eindeutigeres Ergebnis

in der dritten Verdünnungsstufe 10^6 . Ebenso ist es möglich, grobe Tendenzen anzugeben; so ist es ein Unterschied, ob z. B. in der zweiten Verdünnungsstufe die Keimverschleppung so gerade erreicht wurde, oder ob sie bis zum Ende, also fast bis in die dritte Verdünnungsstufe, reicht (Abb. 6). Letzteres läßt auf eine Keimzahl von größer als $5 \text{ mal } 10^5$ schließen, ersteres auf eine geringere.

Ein von *Gehring* und *Pieper* (1988) vorgestelltes Verfahren mißt in einem Flüssigkeitsmedium den Gesamtgehalt von Säuren, die durch säurebildende Bakterien erzeugt wurden. Diese Messung wird visualisiert durch einen Farbumschlag des Nährmediums, der hervorgerufen wird durch einen speziellen pH-Indikator (Abb. 7 und 8). Hierdurch wird es möglich,



Laktobazillen oder Mutans-Streptokokken, zwar nicht in ihrer zahlenmäßigen Größe, wohl aber in ihrer Geschwindigkeit der Säurebildung, also in ihrer Stoffwechselaktivität zu erfassen.

Das von uns entwickelte Verfahren bevorzugen wir in der Individualprophylaxe, da es die größeren didaktischen Möglichkeiten bei der Instruktion und Motivation des Patienten bietet. So können diese Tests fotografiert und anschließend mit dem Patienten besprochen werden. Ebenfalls können wir sie nach Abschluß der Therapie mit den Anfangsergebnissen vergleichen; das wiederum stellt eine zusätzliche Motivationshilfe für den Patienten dar.

2. Bestimmung der Laktobazillenzahl

Das oben beschriebene Testverfahren läßt sich auf einem geeigneten Laktobazillennährmedium (Rogosa-Agar) auch für diese Bakterienart durchführen. Hierbei fällt die Klassifizierung erheblich leichter als auf dem Testmedium der Firma Orion (Dentocult®), bei dem wiederum visuelle Zuordnungen des Testmediums zu vorgefertigten Mustern erfolgen müssen.

3. Bestimmung der Sekretionsrate

Die Sekretionsrate des Speichels wird bei der Speichelgewinnung bestimmt. Den Speichel gewinnen wir jeweils morgens, bei ungeputzten Zähnen und in nüchternem Zustand. Nach Eliminierung des Ruhespeichels durch das

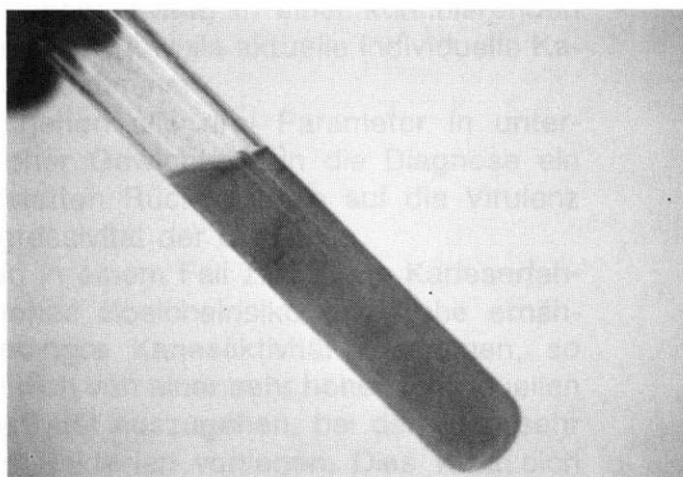


Abb. 7 und 8: Testmedium nach *Gehring* vor und nach dem Farbumschlag

Kauen von Paraffin für ca. 2 bis 3 min. wird über einen Zeitraum von 5 min. Speichel gesammelt. Auf jeden Fall sollten 2 ml Speichel gesammelt werden. Die erhaltene Menge, pro Minute umgerechnet, ergibt die Sekretionsrate. Die normale Rate liegt bei 1 ml, unter 0,7 ml ist die Sekretionsrate gefährlich erniedrigt.

4. Bestimmung des pH-Wertes und der Pufferkapazität

Zur Bestimmung des pH-Wertes gibt es vorgefertigte Teststreifen. Der Dentobuff®-Test der Firma Orion ermittelt die Pufferkapazität. Sie gibt uns die Fähigkeit des Speichels an, anfallende Säuren abzupuffern. Ebenso können 3 ml einer 0,005 % Salzsäure mit 1 ml Speichel vermischt werden. Nach 10 min. kann der pH-Wert gemessen werden. Dieser Wert gibt uns Auskunft über die Pufferkapazität der gemessenen Speichelprobe (Krasse 1985). Der Normalwert sollte nach 10 min. zwischen 5 und 7 liegen; unter 5 bzw. ab 4,5 tritt ein kritischer Wert ein, bei dem eine normale Pufferkapazität nicht mehr vorliegt.

Wertung der Speichelergebnisse

Als Verursacher der Karies sind sicherlich Bakterienzahlen von Mutans-Streptokokken und Laktobazillen bedeutungsvoll. So deuten S. mutans-Zahlen von 10^6 und Laktobazillenzahlen von 10^5 auf ein extrem hohes Speichelrisiko hin. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Sekretionsrate des Speichels einen nicht unerheblichen Einfluß hat. Wird die normale Sekretionsrate von 1 ml/min. erheblich unterschritten, so können auch Bakterienzahlen, die weit unter den oben angeführten liegen, ein großes Speichelrisiko bedeuten, da durch die verminderte Sekretionsrate z. B. die Clearance-Raten verändert werden und so die Remineralisationsvorgänge am Zahn nicht in physiologischer Weise ablaufen können (König 1987).

Andererseits können gute Pufferkapazitäten und hohe Sekretionsraten hohe Bakterienzahlen in ihrer Bedeutung reduzieren. Allerdings weisen hohe S. mutans-Zahlen immer auf hohen Zuckerkonsum hin, ein Faktor, der bei dem dritten Parameter, dem individuellen Ernährungsrisiko, zu berücksichtigen ist.

Die bakterielle Stoffwechselaktivität oder Virulenz ist aufgrund der bakteriologischen Untersuchungen, vorausgesetzt man wendet nicht die Screening-Methode von Gehring an, bisher noch nicht zu beurteilen. Allerdings können hierauf Rückschlüsse gezogen werden, wenn alle drei Parameter, die einen Einfluß auf das individuelle Kariesrisiko haben, ermittelt wurden.

Die ernährungsbedingte Kariesaktivität

Bei den vier Fragen zu den Ernährungsgewohnheiten des Patienten wird versucht (ähnlich dem OKIN-Index in der Funktionsdiagnostik), die Zahl der Zuckerimpulse pro Tag zu ermitteln. Bei Kindern sind sicherlich nicht immer verlässliche Angaben zu erhalten, deshalb sollte die Zahl der in-between-Zuckerimpulse etwas höher eingeschätzt werden. Zuckerimpulse über 10 lassen sicherlich eine sehr hohe ernährungsbedingte Kariesaktivität vermuten. Enge Beziehungen zu den in der Speichelanalyse ermittelten Werten helfen uns oft weiter. So können hohe Laktobazillenzahlen bei geringen S. mutans-Werten auch oft dadurch zustande kommen, daß der Patient häufig auch zwischen den Mahlzeiten Brot zu sich nimmt (Krasse 1986).

Ermittlung der individuellen Kariesaktivität

Wir können nunmehr aufgrund unserer Annahme, also der cariesexperience, unserer durchgeführten Speichelanalysen (also des speichelbedingten Kariesrisikos) und aufgrund unserer Ernährungsanalyse (ernährungsbedingte Kariesaktivität) in einer konfluierenden Diagnostik das jeweils aktuelle individuelle Kariesrisiko bestimmen.

Hierbei gehen alle drei Parameter in unterschiedlicher Gewichtung in die Diagnose ein und gestatten Rückschlüsse auf die Virulenz oder Aggressivität der Bakterien.

Kommen in einem Fall z. B. hohe Karieserfahrung, hohes Speichelrisiko und hohe ernährungsbedingte Kariesaktivität zusammen, so ist sicherlich von einer sehr hohen individuellen Kariesaktivität auszugehen, bei der auch sehr virulente Bakterien vorliegen. Dies wirkt sich natürlich auch auf die Prognose des Falles aus.

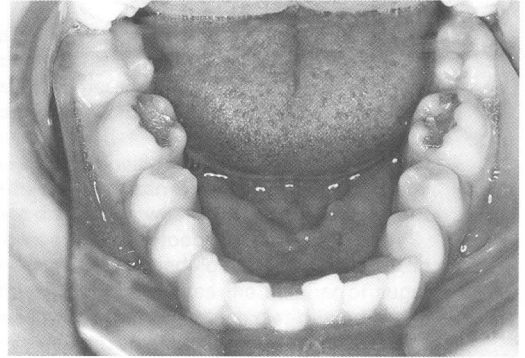
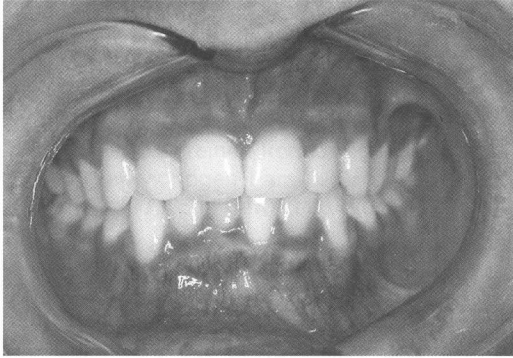
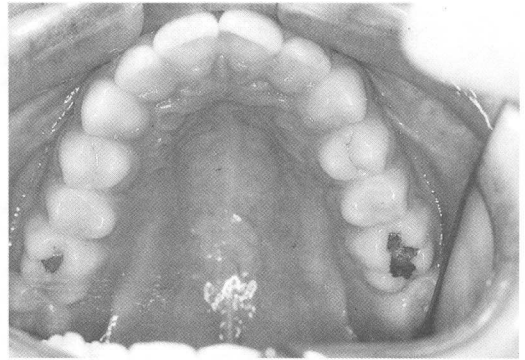


Abb. 9, 10, 11: Typischer Befund eines hohen individuellen Kariesrisikos bei wenigen Füllungen, schlechten Speichelwerten und einer hohen ernährungsbedingten Kariesaktivität. Die Flügelblüßaufnahme zeigt bereits fünf approximale Entkalkungen (PFs)



Andererseits kann auch ein Fall mit einer geringen Karieserfahrung, ungünstigen Speichelwerten und einem hohen Ernährungsrisiko einen Risikofall darstellen, der unserer besonderen Therapie bedarf, denn hier scheint sich vor längerer Zeit das Ernährungsverhalten des Patienten verändert zu haben, und damit auch im Laufe der Zeit das bakterielle Speichelrisiko (Abb. 9 bis 11). Gegenteilig kann ein Fall, der als einzigen Risikofaktor noch die hohe Karieserfahrung hat, kein Risikofall mehr sein, da inzwischen das Ernährungsverhalten des Patienten umgestellt wurde und sich mittelfristig mit der geänderten Ernährung auch die Bakterienflora der Mundhöhle zugunsten nicht kariogener Bakterien umgestellt hat.

Es ist somit gelungen, jedem Patienten ein individuelles Kariesrisiko zuzuordnen. Damit sind individuelle, auf den Patienten bezogene prophylaktische Leistungen möglich. Ebenso ist ihr Erfolg zu kontrollieren, einerseits nach Abschluß der Therapie, aber auch nach einem oder mehreren Jahren. Somit sind wir auch in der Lage, Rückschläge, z. B. Ernährungsveränderungen, rechtzeitig am Speichel zu erkennen und mit dem Patienten zusammen eine Behandlung einzuleiten, bevor es noch zu einer neuen kariösen Läsion kommt.

Patienten mit einem sehr hohen individuellen Kariesrisiko können erkannt und effektiver behandelt werden. So ist z. B. bei diesen Patienten der Einsatz der handelsüblichen Fluoridgele meist wenig wirksam, da die Bakterien aufgrund ihres hohen Stoffwechsels durch die anfallenden Fluoridkonzentrationen kaum beeinträchtigt werden. Wir können hier gleich therapeutisch mit höheren Dosierungen (Zinnfluorid, prophylaktische Mundreinigungstherapie nach *Axelsson*) einsteigen.

Auch bei klinisch noch gutem Befund kann ein hohes individuelles Risiko vorhanden sein, das im Lauf der Zeit zu einer Approximalläsion führen kann; diese Fälle können erkannt und noch vor Entwicklung einer definitiven Läsion therapiert werden.

Zusammenfassung

Anhand eines praxisnahen, statistisch auswertbaren Prophylaxe-Anamnesebogens ist es

möglich, das individuelle Kariesrisiko zu bestimmen. Dies ist Voraussetzung für eine den individuellen Bedürfnissen gerecht werdende zahnärztliche Prophylaxe.

Das Kariesrisiko wird in einer konfluierenden Diagnostik aus drei wichtigen Parametern, die wiederum unterschiedlich bewertet werden können, bestimmt,

1. der bisherigen Karieserfahrung (caries experience) und den präkariösen Flächen,
2. einer Speichelanalyse; hierzu wurde speziell zum Nachweis der Lactobazillen und des *Streptococcus mutans* ein neues, einfaches und praxisnahes Nachweisverfahren entwickelt,
3. einer Ernährungsanalyse. Hier wird versucht, mit genormten Fragen die Zahl der Zuckerimpulse pro Tag zu evaluieren. Hiermit kann wiederum die ernährungsbedingte Kariesaktivität ermittelt werden.

Aus allen drei Parametern läßt sich das individuelle Kariesrisiko (gering, mittel, hoch, sehr hoch) ermitteln. Damit sind auch Rückschlüsse auf Aggressivität bzw. die Säuretoleranz der karieserzeugenden Bakterien möglich. Dies wiederum beeinflusst die Therapie.

Summary

Individual caries risk can be estimated with a statistically analyzable prophylaxis anamnesis questionnaire which can be applied in the dental practice. This is a prerequisite for a dental prophylaxis tailored to meet individual needs.

Caries risk was determined by a confluent diagnostics composed of the following three important, vari-ously evaluated, parameters:

1. previous caries experience and precarious surfaces;
2. saliva analysis using a new, simple detection procedure, which can be applied in the general practice and which was developed especially for Lactobacilli and *Streptococcus mutans*;
3. dietary analysis based on four standardized questions, which evaluates the number of sugar impulses per day and by which diet-related caries activity can be estimated.

The individual caries risk (low, moderate, high, very high) can be evaluated from all three parameters. The findings reflect the aggressivity or acidic tolerance of the cariogenic bacteria, which, in turn, influences the therapy.

Literatur

1. Gehring, F.: Mikrobiologische Tests — eine Möglichkeit zur Beurteilung des individuellen Kariesrisikos. *Oralprophylaxe* 10, 108 (1988).
2. König, K. G.: Karies und Parodontopathien. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1987.
3. Krasse, B.: Die Untersuchung des Kariesrisikos. Quintessenz-Verlag, Berlin 1986.
4. Laurisch, L.: Die Prophylaxe unter dem Gesichtspunkt der täglichen Praxis. *Oralprophylaxe* 8, 169 (1986).
5. Laurisch, L.: Ein mikrobiologisches Nachweisverfahren zur Bestimmung kariesrelevanter Keime. Zur Veröffentlichung angemeldet.
6. Pieper, K., Gehring, F.: Erste Erfahrungen mit einer Screening-Methode zur Ermittlung kariesaktiver Kinder. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 43, 276 (1988).
7. Pieper, K., Schurade, B.: Die Untersuchung mit der Kaltlicht-Diagnosesonde. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 42, 900 (1987).