

L. Laurisch, Korschenbroich

Zur Beurteilung der individuellen Kariesaktivität eines Patienten ist neben der Kenntnis bestimmter Speichelparameter auch die Anzahl der karieserzeugenden Bakterien im Speichel wichtig. Es wird ein praxisnahes, einfaches und kostengünstiges Verfahren vorgestellt, um diese Anzahl zu bestimmen.

Summary

To judge the individual caries activities of a patient it is important to know besides certain characteristics of the saliva, the number of salivary agents causing caries. Here is represented a respective test process which is at the same time practicable, simple and profitable.

Schlüsselwörter: Streptokokkus Mutans, Laktobazillen, Speicheluntersuchung, Kariesaktivität

Ein mikrobiologisches Nachweisverfahren zur Bestimmung kariesrelevanter Keime

Zur Durchführung einer zielgruppengerechten Prophylaxe ist die Bestimmung der individuellen Kariesgefährdung eine wichtige Voraussetzung. Ist diese individuelle Gefährdung bekannt, so können Prophylaxemaßnahmen nicht nur gezielt durchgeführt werden, sondern ihr therapeutischer Erfolg kann auch kontrolliert werden (Laurisch).

Bei der Ermittlung der individuellen Kariesgefährdung sind neben der Ermittlung der bisherigen Karieserfahrung (Kariesprävalenz) und der anamnестischen Ermittlung der Ernährungssituation in besonderen Fällen auch Untersuchungen der Speichelzusammensetzung nötig.

Newbrun wies 1983 nach, daß ein Zusammenhang besteht zwischen der Karieszunahme eines Individuums und der Menge der pro ml Speichel vorhandenen Mutans-Streptokokken. Krasse (1985) zeigte in seinem Buch „Die Quintessenz des Kariesrisikos“, daß Risikofälle anhand bestimmter Speichelwerte bestimmt werden können. Krasse zeigte, daß ungünstige Speichelwerte durch bestimmte zahnärztliche Maßnahmen reduziert werden konnten. Neben umfangreichen Sanierungsmaßnahmen (Beseitigung der Karies, effektive Plaquekontrolle des Patienten u.ä.) erzielte Krasse diese Ergebnisse auch unter Zuhilfenahme bestimmter Chemotherapeutika. Axelsson (1984) erzielte durch Intensivprophylaxeprogramme eine Reduktion der Approximalkaries bei den betreuten Kindern von 98 %.

Bratthall (1988) zeigte, daß in Patientengruppen, in denen Mutans-Streptokokken oder Laktobazillen im Speichel in großer Häufigkeit auftraten (über 1 Mio Mutansstreptokokken und über 100000 Laktobazillen pro ml Speichel) auch mit einer stärkeren Zunahme der Karies zu rechnen ist.

Pieper konnte mit seiner zusammen mit Gehring entwickelten Screening Methode nachweisen, daß sich Patienten mit einem hohen individuellen Kariesrisiko mit Hilfe eines speziellen Flüssig-nährmediums für Mutans-Streptokokken und Laktobazillen identifizieren lassen. Die Zugehörigkeit zu einer Risikogruppe ist bei diesem Nachweisverfahren abhängig von der Stoffwechselaktivität der karieserzeugenden Bakterien, diese muß nicht unbedingt mit der Anzahl korrelieren.

Bei der Bestimmung der Anzahl der pro ml Speichel enthaltenen Mutans-Streptokokken oder Laktobazillen treten in der zahnärztlichen Praxis große Schwierigkeiten auf. Diese sind darauf zurückzuführen, daß ein einfaches und zuverlässiges Nachweisverfahren, das in der Zahnarztpraxis täglich angewendet werden kann, nicht existiert. Die in der Literatur beschriebenen Verfahren basieren meist auf einer visuellen Beurteilung der Koloniemorphologie (Westergreen und Krasse, 1978; Köhler und Bratthall, 1979; Matsukubo et al., 1983 u.a.). Diese Verfahren sind in der Praxis nicht durchführbar, da der Zahnarzt in der Regel nicht in der Lage ist, eine optische Beurteilung der Koloniemorphologie unter einem geeigneten Mikroskop durchzuführen. Hierbei handelt es sich um das Erkennen einer extrazellulären Polysaccharidbildung, die immer dann auftritt, wenn Mutans-Streptokokken auf einem geeigneten saccharosehaltigen Nährmedium wachsen.

Die Firma Orion stellte vor einigen Jahren das Nachweisverfahren Dento-kult für Laktobazillen vor. Dieses wurde inzwischen durch ein Nachweisverfahren für Mutans-Streptokokken Dento-kult SM ergänzt. In beiden Testverfahren läßt man eine nicht definierte Men-

ge Speichel über ein Nährmedium laufen. Nach Bebrütung in einem Brutschrank bei konstanter Temperatur kann nach Tagen die Bakterienmenge anhand von Referenztabellen bestimmt werden. Hierbei wird das Bild des Testmediums mit ähnlich aussehenden Testergebnissen der Referenztafel verglichen. So läßt sich die ungefähre Anzahl der Zielkeime bestimmen. Bei den Mutansstreptokokken wird die Selektivität des Nährbodens durch das Auflegen einer Bacitracintablette auf den Nährboden erreicht. Um diese Tablette entsteht ein Hemmhof, in dem entsprechend den Angaben des Herstellers nur noch Mutans-Streptokokken wachsen. Das visuelle Bild in diesem Hemmhof wird dann den Vergleichsbildern zugeordnet und so die Anzahl der Mutans-Streptokokken ermittelt. Zuordnungen sind jeweils in Zehnerpotenzen möglich.

Für den Praktiker erweist sich dieses auf den ersten Blick einfache Verfahren jedoch als schwierig zu beurteilen. Vor allem bei dem Dentokult SM Test ist es oft nicht möglich, eine genaue Zuordnung der Kolonien im Hemmhof zu den Vergleichsbildern zu treffen. Oft imponieren große, die gesamte Platte überwuchernde Kolonien, während die oft sehr kleinen Kolonien, meist auch wieder unterschiedlich in ihrer Größe, sehr schlecht zu erkennen sind. So entsteht der Trugschluß, daß keine Mutans-Streptokokken vorhanden sind. 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. Der Laktobazillennachweis mit dem Dentocult gestaltet sich etwas einfacher, da bei diesem Nachweisverfahren die zur Beurteilung dienende Nährbodenfläche bedeutend größer ist. Die zwangsläufig auftretende unterschiedliche Koloniegroße kann jedoch auch zu Fehlinterpretationen führen.

Diese Ungenauigkeiten führen oft zu einem unbefriedigendem Ergebnis in der Diagnostik. Oft stimmt auch der mikrobiologische Befund nicht mit dem klinischen überein. Eine Übereinstimmung der Bakterienzahlen mit genau-

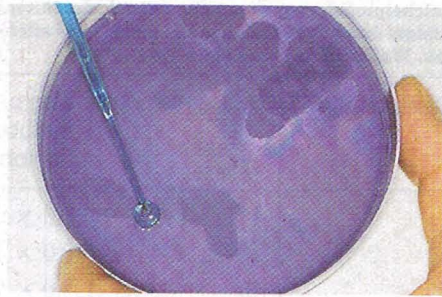


Abb. 1: Ausstrich der breiten Öse beim 1. Strich

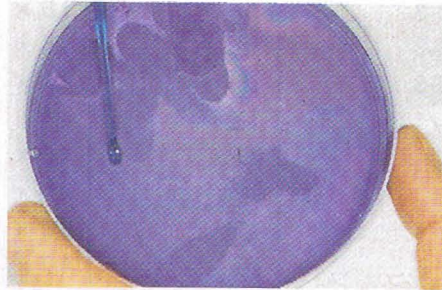


Abb. 2: Die Folgestriche werden mit der Kante einer neuen Öse ausgeführt

ren Auszählverfahren, so z. B. der Mikromethode oder dem Plattengußverfahren zeigt zum Teil erhebliche Abweichungen¹. Der Autor suchte daher nach einem einfachen aber sicheren Nachweisverfahren, daß in der täglichen Praxis gut durchzuführen ist.

Nach Newbrun (1984) sind an einen Kariesaktivitätstest folgende Anforderungen zu richten:

- 1 Er sollte von Hilfspersonal angewendet werden können
- 2 er sollte reproduzierbar sein
- 3 er sollte das Auftreten von Karies vorhersagen
- 4 er sollte sowohl im Rahmen von Feldstudien als auch in der Zahnarztpraxis eingesetzt werden können.

Diese Bedingungen werden von dem im folgenden beschriebenen Nachweisverfahren erfüllt.

Es basiert auf dem Prinzip, eine definierte Menge an Speichel auf einem weitgehend selektiv wirkenden Nährboden durch eine besondere Ausstrichmethode so zu verdünnen, daß Rückschlüsse auf Ihren Gehalt an Bakterien möglich sind. Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

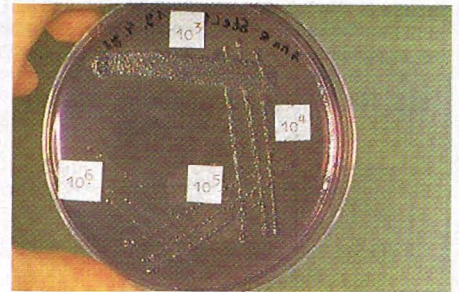


Abb. 3: Ausgewertetes 3-Ösen-Strichverfahren



Abb. 4: Mutansausstrich von Pat Nr. 4 aus Tabelle 1



Abb. 5: Mutansausstrich von Patient Nr. 8 aus Tabelle 1

- 1 Verwendung eines selektiven Nährbodens für Laktobazillen und Mutans-Streptokokken

- 2 Verdünnung einer definierten Flüssigkeitsmenge mit einer geeigneten Ausstrichmethode.

Die zweite Forderung wird erfüllt durch den sog. 3-Ösen-Strich. Dieses Nachweisverfahren wird in mikrobiologischen Labors angewandt bei der Untersuchung von Blut oder Urin auf bestimmte Bakterienarten. Hierbei wird mit einer genormten 10 Mikroliter Öse eine Flüssigkeit auf einem Nährmedium in einer bestimmten Art und Weise, eben dem 3-Ösen-Strich ausgestrichen. Im

¹ Bei der Mikromethode bzw. dem Plattengußverfahren wird nach Anlegen einer entsprechenden Verdünnungsreihe eine Menge von 25 Mikrolitern auf einem entsprechenden selektiven Nährboden ausgetupft, und nach Bebrütung ausgezählt.

Tabelle 1: Die Tabelle zeigt die Auswertung von 17 Speichelproben nach dem 3-Ösen-Strich, der Micromethode und dem Dentocult-System. Die Auswertung nach dem Dentocult-System und der Micromethode erfolgte durch Prof. Gehring. Die Ungenauigkeiten bei der Auswertung nach dem Dentocult-System sind mit ungeschultem Auge weitaus größer einzuschätzen. Weitere Erklärung siehe Text

Lfd. Nr.	Micromethode Streptococcus mutans	Dentocult SM	3-Ösen-Strich	Micromethode Lactobazillen	Dentocult Lactobazillen	3-Ösen-Strich
1 (M.L.)	$8,0 \times 10^4$	1	10^5	$7,0 \times 10^4$	10^4	10^4
2 (U.S.)	$4,0 \times 10^4$	1	10^4	$6,0 \times 10^3$	10^4	10^3
3 (R.M.)	$1,0 \times 10^4$	1	10^5	$4,0 \times 10^5$	10^6	10^5
4 (R.G.)	$1,0 \times 10^4$	2	10^4	$3,0 \times 10^4$	10^5	10^4
5 (M.S.)	$3,0 \times 10^4$	3	10^4	$1,0 \times 10^4$	10^3	10^4
6 (E.S.)	$8,0 \times 10^4$	2	10^5	$8,0 \times 10^3$	10^6	10^4
7 (C.S.)	$1,0 \times 10^5$	2	10^5	$4,0 \times 10^4$	10^6	10^4
8 (S.B.)	$9,6 \times 10^5$	2-3	10^5	$1,6 \times 10^5$	10^4	10^4
9 (K.F.)	$2,0 \times 10^6$	2-3	10^5	$1,6 \times 10^4$	10^3	10^4
10 (G.F.)	$4,0 \times 10^4$	2-3	10^5	$1,2 \times 10^5$	10^6	10^5
11 (A.S.)	$8,0 \times 10^3$		10^4	-		10^2
12 (K.E.)	$1,4 \times 10^6$		10^5	$4,0 \times 10^5$		10^4
13 (W.G.)	$8,0 \times 10^5$		10^6	$2,0 \times 10^4$		10^4
14 (U.M.)	$6,4 \times 10^4$		10^5	$8,0 \times 10^4$		10^4
15 (P.H.)	$4,4 \times 10^4$		10^5	$4,0 \times 10^2$		10^3
16 (M.H.)	$1,0 \times 10^6$		10^6	$4,0 \times 10^4$		10^4
17 (M.J.)	$8,0 \times 10^4$		10^5	$3,0 \times 10^4$		10^4

ersten Strich wird die Flüssigkeitsmenge auf 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 Kontrollstrich. Die anfängliche Flüssigkeitsmenge wird so 3mal fortlaufend verdünnt. Durch eine spezielle Anordnung der folgenden Verdünnungsstufen entsteht das charakteristische Bild des 3-Ösen-Striches. Die Keimverschleppung in die nächsten Verdünnungsstufen ist abhängig von der Keimzahl in dem Ausgangsstrich. Je höher hier die Keimzahl, desto größer auch die Wahrscheinlichkeit der Verschleppung von Keimen in die nächsten Verdünnungsstufen. Wachsen im Ausgangsstrich Keime, so beträgt die Keimzahl 10^3 . Wachsen in der ersten Verdünnungsstufe Keime, so beträgt die Keimzahl 10^4 , in der zweiten Verdünnungsstufe beträgt die Keimzahl 10^5 . Wachsen in der dritten und letzten Verdünnungsstufe noch Keime, so ist von einer Keimzahl von 10^6 auszugehen. Ebenso ist es möglich, Tendenzen anzugeben; so ist es ein Unterschied ob die 2. Verdünnungsstufe gerade erreicht wurde oder ob die Keimverschleppung in allen drei

Kontrollstrichen bis fast an die dritte Verdünnungsstufe gereicht hat. Letzteres würde auf eine Keimzahl von größer als 5 mal 10^5 , ersteres auf eine geringere Keimzahl deuten.

Nach König wachsen auf einem durch Zusatz von Mannit und Bacitracin modifizierten Streptokokkus Mitis Agar überwiegend Mutansstreptokokken. Auch Axelsson verwendet einen ähnlich modifizierten Agar. Andererseits ist sicherlich auch, wie Städtler und Sixl (1985) zeigten, mit einem Wachstum anderer Streptokokkenarten, insbesondere D- und G- Streptokokken, zu rechnen. Durch den Zusatz von Mannit sind Mutansstreptokokken makroskopisch durch die fehlende extrazelluläre Polysaccharidbildung nicht mehr von anderen Streptokokkenarten zu unterscheiden. Um die klinische Relevanz einer

eventuell auftretenden Mischflora bei dem angeführten Austrichverfahren zu überprüfen, wurden die Speichelproben in einem Mikrobiologischen Labor nach dem Plattengußverfahren und nach der Mikromethode untersucht². Ebenfalls wurde bei einigen Proben versucht, eine Einordnung nach dem Dentocult System zu finden. Diese Einordnung erfolgte im Labor unter dem Mikroskop unter Berücksichtigung auftretender Mischflora im Hemmhof der Bacitracintablette. Diese Untersuchung (vgl. Tabelle 1) zeigte eine gute Genauigkeit des 3-Ösen-Strich-Verfahrens, so daß davon ausgegangen werden kann, daß ein eventuell vorhandener Anteil an Mischflora das Ergebnis nicht beeinträchtigt, auf keinen Fall aber zu therapeutischen Nachteilen für den Patienten führt.

Bei der Anwendung des 3-Ösen-Striches zur Bestimmung der Laktobazillenzahl finden sich kaum Abweichungen, entsprechend der guten Selektivität des Streptokokkus-Mitis Agars für Laktobazillen³.

Das von mir beschriebene Nachweisverfahren gestattet es, auf einfache und kostengünstige Weise einen guten An-

² Für die Durchführung der mikrobiologischen Untersuchungen der Speichelprobe danke ich Herrn Prof. Dr. Gehring, Würzburg, ganz herzlich.

³ Frau Dr. Tarikkanen und Herrn Dr. Beckers, Mönchengladbach, danke ich recht herzlich für die Mithilfe bei der Entwicklung dieses Nachweisverfahrens.

haltungspunkt über die Anzahl der Laktobazillen und der Mutans-Streptokokken in einer Speichelprobe zu erhalten. Zusammen mit einer individuellen Anamnese der bisherigen Karieserfahrung und der individuellen Ernährungssituation, kann so bei Kenntnis der entsprechenden Speichelparameter eine Aussage zu der individuellen Kariesaktivität gemacht werden. Somit können gezielte prophylaktische Maßnahmen eingeleitet werden.

Literatur:

Axelsson, P.: Präventive Zahnmedizin in Schweden. Philip Journal 1, 1984
 Bratthall, D.: Vortrag auf dem Symposium in Karlstad, Schweden (August 1988), in Phillip Journal 6, 1988, S. 342-343

Gehring, F.: Der Wert mikrobiologischer Kariesaktivitätstests aus der Sicht des Kliniklers. Vortrag auf der Tagung „Plaque“ des Vereins für Zahnhygiene in Würzburg am 19.3.1988

Klock, B. und Krasse, B.: A comparison between different methods for prediction of caries activity. Scand. J. Dent. Res. 87, 129 (1979)

Krasse, B.: Die Quintessenz des Kariesrisikos, Quintessenz Verlag Berlin, 1986

Köhler, B. und Bratthall, D.: Practical method to facilitate estimation of Streptococcus mutans levels in saliva. J. clin. Microbiol. 9, 584 (1979)

König, K.G.: Karies und Parodontopathien, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1987

Laurisch, L.: Die Bestimmung des individuellen Kariesrisikos - Voraussetzung für eine Prophylaxe nach Maß. Oralprophylaxe 10, 126-133 (1988)

Matsukubo, T., Saito, H., Ohta, K. u.a.: A practica method for differentiating the salivary levels of Streptococcus mutans using a stabilized selective broth. Bull Tokyo Dent. Coll. 24, 195 (1983)

Newbrun, E.: Cariology, Williams & Wilkins, Baltimore 1983

Pieper, K. und Gehring, F.: Erste Erfahrungen mit einer Screening Methode zur Ermittlung kariesaktiver Kinder in DZZ 43, 3/88

Städler P. und Sixl, B.: Darstellung von Streptokokkus Mutans und anderen Streptokokken der Zahnplaque, in Zeitschrift für Stomatologie, Jg. 82 Mai 1985, Springer Verlag Wien

Westergreen, G. und Krasse, B.: Evaluation of a micromethod for determination of Streptococcus mutans and Lactobacillus infection. J. Clin. Microbiol. 7, 82 (1987)

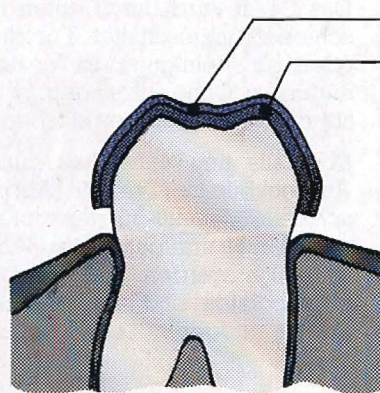
Anschrift des Verfassers:

Dr. Lutz Laurisch, Arndtstr. 25, 4052 Korschenbroich

Die neue Dimension in der Schienentechnik

ERKOLOC

HART-WEICHE DOPPELSCHICHTPLATTE



ERKOLOC-Schienenmaterial braucht nicht vorgetrocknet zu werden.

ERKODENT
PRÄZISION UND FORTSCHRITT



ERKOLOC - hart-weiche Doppelschichtplatte mit komfortablem Sitz

Weiche Auflage · Harter, funktioneller Rücken · Aufbaufähig mit Autopolymerisat · Einfache Herstellung in unseren Tiefziehgeräten · Material muß nicht mehr vorgetrocknet werden · Verschiedene Stärken · Für Therapievorschläge und weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.