

MARCEL STEINER
SASKIA BÜHLMANN
GIORGIO MENGHINI
CAROLA IMFELD
THOMAS IMFELD

Klinik für Präventivzahnmedizin,
Parodontologie und Kariologie,
Zentrum für Zahnmedizin,
Universität Zürich

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. M. Steiner
Station für Orale Epidemiologie
Präventivzahnmedizin und Orale
Epidemiologie
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstrasse 11
8032 Zürich
Tel. 044 634 34 82
Fax 044 634 43 01
E-mail: marcel.steiner@zsm.uzh.ch
Schweiz Monatsschr Zahnmed 121:
19–24
Zur Veröffentlichung angenommen:
10. Juni 2010

Kariesrisiken und angemessene Zeitabstände zwischen Bitewing- Röntgenuntersuchungen bei Schulkindern

Schlüsselwörter: Bitewing-Röntgenuntersuchung, Röntgenintervall, Approximalkaries, Kariesrisiko, Schulkinder

Zusammenfassung Kurze Röntgenintervalle (zeitliche Abstände zwischen Bitewing-Röntgenuntersuchungen) begünstigen das rechtzeitige Erkennen von kariösen Läsionen an Approximalfächern. Lange Röntgenintervalle reduzieren die Strahlenbelastung. Damit stellt sich die Frage, welche Zeitabstände zwischen Bitewing-Röntgenuntersuchungen angemessen sind.

Die Länge der Röntgenintervalle sollte dem Kariesrisiko an den Approximalfächern von Molaren und Prämolaren angepasst sein. Um das Kariesrisiko in der Schweizer Schülerpopulation zu schätzen, wurden Longitudinaldaten von 591 Schülern aus dem Kanton Zürich ausgewertet. Die Schüler waren zweimal – im Abstand von vier Jahren – untersucht worden.

Der Anteil der 7-Jährigen mit Karieszuwachs an Approximalfächern von Molaren und Prämolaren innerhalb von vier Jahren betrug 7,1%; d.h. das Kariesrisiko in der Population betrug 7,1%. Bei den 11-Jährigen betrug das Kariesrisiko 17,6%.

7-Jährige, die an ausgewählten Approximalfächern keine Karieserfahrung aufwiesen, hatten ein niedriges Kariesrisiko von 2,2%. Dagegen hatten 7-Jährige mit Karieserfahrung ein hohes Risiko von 24,2%. Ebenso hatten 11-Jährige ohne Karieserfahrung ein niedriges Risiko (7,5%) und 11-Jährige mit Karieserfahrung ein hohes Risiko (38,5%).

Für die 7-jährigen Schüler ohne Karieserfahrung wird ein Röntgenintervall von acht Jahren vorgeschlagen. Für die 7-jährigen Schüler mit Karieserfahrung wird hingegen ein Röntgenintervall von einem Jahr vorgeschlagen.

Einleitung

Bitewing-Röntgenbilder tragen wesentlich zur Erkennung von Approximalkaries an Molaren und Prämolaren bei. Eine Übersichtsarbeit (PITTS & KIDD 1990) zeigte, dass rund die Hälfte der Läsionen nur dank Bitewing-Röntgenbildern aufgedeckt wurden. Zwei neuere Studien (MACHIULSKIENE ET AL. 1999, MACHIULSKIENE ET AL. 2004) sind von besonderem Interesse, weil trotz akribischer klinischer Untersuchung 24% bis 26% der Schmelzläsionen und 38% bis 44% der Dentinläsionen nur radiologisch

aufgedeckt wurden. Die Prozentangaben beziehen sich auf das Total der klinisch und/oder radiologisch erfassten Läsionen.

Der Gebrauch ionisierender Strahlung ist mit Risiken verbunden. Das Risiko eines Todesfalles durch Krebs wird auf 0,02 bis 0,6 Todesfälle pro Million angefertigter intraoraler Zahn-röntgenaufnahmen geschätzt (EUROPEAN COMMISSION 2004). Das Risiko muss bei Kindern unter 10 Jahren mit einem Faktor 3 und bei Jugendlichen zwischen 10 und 20 Jahren mit einem Faktor 2 multipliziert werden (EUROPEAN COMMISSION 2004). Es gilt aber zu beachten, dass der Mensch auch natürlicher

ionisierender Strahlung (Hintergrundstrahlung) ausgesetzt ist. Die Exposition durch zwei Bitewing-Röntgenbilder entspricht der Exposition durch die Hintergrundstrahlung während eines Tages (EUROPEAN COMMISSION 2004).

Kurze Röntgenintervalle (zeitliche Abstände zwischen Bitewing-Röntgenuntersuchungen) begünstigen das rechtzeitige Erkennen von kariösen Läsionen an Approximalflächen. Lange Röntgenintervalle führen zu einer Verringerung der Strahlenbelastung. Damit stellt sich die Frage, welche Zeitabstände zwischen Bitewing-Röntgenuntersuchungen angemessen sind.

Die zahnärztliche Literatur liefert verschiedene Empfehlungen zur Länge der Zeitabstände zwischen Bitewing-Röntgenuntersuchungen (PITTS & KIDD 1992, ESPELID ET AL. 2003, EUROPEAN COMMISSION 2004, AMERICAN DENTAL ASSOCIATION 2004, SCHWEIZERISCHE ZAHNÄRZTE-GESELLSCHAFT 2005). Die Länge der Röntgenintervalle wurde jeweils dem Kariesrisiko angepasst.

Eine ganze Reihe von Studien (LITH & GRÖNDAHL 1992, LITH ET AL. 2002, STENLUND ET AL. 2002, SKÖLD ET AL. 2005, DAVID ET AL. 2006) berichtete, dass das Kariesrisiko an Approximalflächen von Jugendlichen davon abhing, ob sie bereits Karieserfahrung an Approximalflächen hatten oder nicht.

Die vorliegende Untersuchung hatte folgende Ziele:

- 1) Es sollten die Risiken für Approximalkaries an bleibenden Molaren und Prämolaren in der Schweizer Schülerpopulation geschätzt werden.
- 2) Es sollten die Risiken für Approximalkaries von Schülern mit und ohne Karieserfahrung an Approximalflächen geschätzt werden.
- 3) Es sollten Zeitabstände zwischen Bitewing-Röntgenuntersuchungen vorgeschlagen werden, die diesen Kariesrisiken angepasst sind.

Material und Methoden

Material

Das Datenmaterial stammte von Schülern aus 16 Zürcher Landgemeinden. In diesen Gemeinden fanden alle vier Jahre kariesepidemiologische Untersuchungen statt (MENGHINI ET AL. 2003). Die Schüler einer Gemeinde wurden jeweils zufällig ausgewählt. Um genügend Longitudinaldaten zu gewinnen, wurden Schüler, die einmal ausgewählt worden waren, nach vier Jahren wieder zur Untersuchung aufgebeten. Schüler mit festsitzenden Apparaturen sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer wurden ausgeschlossen. Es standen zwei Longitudinaldatensätze zur Verfügung: Datensatz A (1995/1996 und 2000 untersuchte Schüler) und Datensatz B (2000 und 2004/2005 untersuchte Schüler). Die beiden Datensätze konnten zu einem Datensatz zusammengefügt werden, da sie sich statistisch nicht unterschieden (STEINEGGER 2008).

Es wurden zwei Altersgruppen extrahiert, eine Gruppe mit möglichst tiefem Anfangsalter (6,5 bis 8,0 Jahre) und eine Gruppe mit möglichst hohem Anfangsalter (10,0 bis 12,0 Jahre). Die 6,5- bis 8,0-Jährigen hatten ein Durchschnittsalter von 7,33 Jahren. Sie werden im Folgenden als 7-Jährige bezeichnet. Die 10,0- bis 12,0-Jährigen hatten ein Durchschnittsalter von 10,78 Jahren. Sie werden im Folgenden als 11-Jährige bezeichnet.

Es wurden 296 7-Jährige und 295 11-Jährige untersucht.

Untersuchungsmethode

Die standardisierte Methode (MARTHALER 1966) erfasst den Zustand von 92 Prädilektionsstellen. Die Approximalflächen der Seitenzähne wurden auf Bitewing-Röntgenbildern beurteilt.

Maximal 12 Approximalflächen der Milchmolaren (zweiter Milchmolar distal bis erster Milchmolar distal), sowie maximal 24 Approximalflächen der bleibenden Molaren und Prämolaren (zweiter Molar mesial bis erster Prämolare distal) wurden beurteilt.

Es wurden digitale Bitewing-Röntgenbilder hergestellt (Digora, Orion Corporation Soredex, Helsinki, Finnland). Die Aufnahmen wurden mit einem 0,65-KV-Röntgengerät HDX Intraoral X-ray (DentalEZ, Lancaster, PA, USA) gemacht. Die Expositionszeit betrug 0,12 Sekunden. Die Bildplättchen waren in einem Halter rechtwinklig zum Strahlengang fixiert. Die Beurteilung der Röntgenbilder erfolgte in einem abgedunkelten Raum auf einem Bildschirm des Typs FlexScan L768 (EIZO Nanao Corporation, Ishikawa, Japan). Es wurde die Digora-Software 2.5 verwendet.

Die Approximalflächen der bleibenden Molaren und Prämolaren wurden wie folgt bewertet:

- Keine Radioluzenz = gesund
- Radioluzenz in der äusseren Schmelzhälfte = D1
- Radioluzenz in der inneren Schmelzhälfte = D2
- Radioluzenz im Dentin = D3
- Radioluzenz im Dentin am Rande einer gefüllten Approximalfläche = D4
- Extrahiert = M
- Gefüllt = F
- Unbeurteilbar = X

Die Approximalflächen der Milchmolaren wurden wie folgt bewertet:

- Keine Radioluzenz = gesund
- Radioluzenz im Schmelz = d12
- Radioluzenz im Dentin = d34
- Fehlend = m
- Gefüllt = f
- Unbeurteilbar = x

Alle Bitewing-Röntgenbilder wurden von ein und demselben Mitarbeiter der Station für Orale Epidemiologie (M.S.) bewertet. Zur Bestimmung der Reliabilität wurden die Röntgenbilder eines Teils der Probanden (N = 242) ein zweites Mal bewertet.

Statistische Bearbeitung

Für jeden Schüler wurde die Zielvariable «Karieszuwachs» gebildet. Sie misst die Anzahl neuer bis ins Dentin reichender Radioluzenzen und/oder Füllungen (neue D34FS), die innerhalb von vier Jahren an den Approximalflächen der Molaren und Prämolaren auftraten (Maximum = 24). Sogenannte «Reversals» (Übergänge von D3/D4/F nach Gesund/D1/D2) wurden subtrahiert (Nettozuwachs). Die Zielvariable wurde dichotomisiert (neue D34FS = 0/>0).

Für jeden Schüler wurden Prädiktorvariablen gebildet. Sie messen den Kariesbefall beim Erstuntersuch an ausgewählten Approximalflächen:

- D14F6mes = Anzahl kariöse (D1,D2,D3,D4) oder gefüllte Mesialflächen der ersten bleibenden Molaren (Max = 4)
- D14FS = Anzahl kariöse (D1,D2,D3,D4) oder gefüllte Approximalflächen der bleibenden Molaren und Prämolaren (Max = 24)
- d14mf5dis = Anzahl kariöse (d12,d34), gefüllte oder fehlende Distalflächen der zweiten Milchmolaren (Max = 4)
- d14mfs = Anzahl kariöse (d12,d34), gefüllte oder fehlende Approximalflächen der Milchmolaren (Max = 12)

- D34FS = Anzahl kariöse (D3,D4) oder gefüllte Approximalfächen der bleibenden Molaren und Prämolaren (Max = 24)

Durch Kombination und Dichotomisierung der Prädiktorvariablen wurden Prädiktoren gebildet. Diese Prädiktoren haben jeweils zwei Ausprägungen (ohne/mit Karieserfahrung):

Prädiktor A

- D14F6mes = 0 und d14mf5dis = 0
- D14F6mes >0 und/oder d14mf5dis >0

Prädiktor B

- D14F6mes = 0
- D14F6mes >0

Prädiktor C

- d14mf5dis = 0
- d14mf5dis >0

Prädiktor D

- d14mfs = 0
- d14mfs >0

Prädiktor E

- D14FS = 0
- D14FS >0

Prädiktor F

- D34FS = 0
- D34FS >0

Die Reliabilität der Messungen wurde mittels Kappa-Statistik beurteilt. Die Vorhersagekraft der Prädiktoren wurde mit den Massen Sensitivität, Spezifität, Youden's J, negativer prädiktiver Wert und positiver prädiktiver Wert beurteilt. Die Auswertungen wurden mit dem Programm SPSS durchgeführt.

Resultate

Reliabilität

Die Reliabilität (Wiederholbarkeit) der Messungen wurde für die dichotomisierten Variablen D14F6mes, D14FS und d14mf5dis sowie für die Variable D34FS (nicht dichotomisiert) geprüft. Die Reliabilität war gut (Kappawerte zwischen 0,73 und 0,90).

Anteile mit Karieszuwachs, Vorhersagekraft der Prädiktoren

Der Anteil der 7-Jährigen mit Karieszuwachs betrug 7,1% (Tab. I). Mittels Prädiktor A erfolgte eine Aufteilung in Schüler mit und ohne Karieserfahrung (beim Erstuntersuch) an den Mesialflächen der ersten bleibenden Molaren und den Distalflächen der zweiten Milchmolaren. Bei 77,7% der Schüler war an keiner der acht Flächen Karies vorhanden. In dieser Gruppe zeigten 2,2% der Schüler Karieszuwachs. Bei 22,3% der Schüler war an mindestens einer der acht Flächen Karies vorhanden. In dieser Gruppe zeigten 24,2% der Schüler Karieszuwachs. Die Sensitivität des Prädiktors A betrug 0,76, die Spezifität 0,82, das Youden's J 0,58, der negative prädiktive Wert 0,98 und der positive prädiktive Wert 0,24. Die Prädiktoren B, C und D waren weniger stark (Youden's J 0,48, 0,45 und 0,29).

Der Anteil der 11-Jährigen mit Karieszuwachs betrug 17,6% (Tab. II). Mittels Prädiktor B erfolgte eine Aufteilung in Schüler mit und ohne Karieserfahrung (beim Erstuntersuch) an den Mesialflächen der ersten bleibenden Molaren. Bei 67,5% der Schüler war an keiner der vier Flächen Karies vorhanden. In dieser Gruppe zeigten 7,5% der Schüler Karieszuwachs. Bei 32,5% der Schüler war an mindestens einer der vier Flächen Karies vorhanden. In dieser Gruppe zeigten 38,5% der Schüler Karieszuwachs. Die Sensitivität des Prädiktors B betrug 0,71, die Spezifität 0,76, das Youden's J 0,47, der negative prädiktive Wert 0,92 und der positive prädiktive Wert 0,39. Der Prädiktor E war ebenso stark (Youden's J 0,49); Prädiktor F war weniger stark (Youden's J 0,21).

Tab. I Anteile der 7-Jährigen mit Karieszuwachs¹ innerhalb von vier Jahren

	N Schüler	% Schüler	N Schüler ohne Karieszuwachs	N Schüler mit Karieszuwachs	% Schüler mit Karieszuwachs	% Schüler mit Karieszuwachs 95%-VB	SN	SP	YJ	NPW	PPW
Alle	296	100%	275	21	7,1%	4,7–10,6%					
Prädiktor A											
D14F6mes = 0 und d14mf5dis = 0	230	77,7%	225	5	2,2%	0,9–4,5%	0,76	0,82	0,58	0,98	0,24
D14F6mes > 0 und/oder d14mf5dis > 0	66	22,3%	50	16	24,2%	15,5–35,8%					
Prädiktor B											
D14F6mes = 0	273	92,2%	263	10	3,7%	2,0–6,6%	0,52	0,96	0,48	0,96	0,48
D14F6mes > 0	23	7,8%	12	11	47,8%	29,2–67,0%					
Prädiktor C											
d14mf5dis = 0	236	79,7%	228	8	3,4%	1,7–6,6%	0,62	0,83	0,45	0,97	0,22
d14mf5dis > 0	60	20,3%	47	13	21,7%	13,1–33,9%					
Prädiktor D											
d14mfs = 0	107	36,1%	105	2	1,9%	0,5–6,6%	0,90	0,38	0,29	0,98	0,10
d14mfs > 0	189	63,9%	170	19	10,1%	6,5–15,2%					

¹ Auftreten neuer bis ins Dentin reichender Radioluzenzen oder Füllungen an Approximalfächen von Molaren und Prämolaren innerhalb von vier Jahren (neue D34FS > 0) SN = Sensitivität / SP = Spezifität / YJ = Youden's J (SN+SP-1) / NPW = negativer prädiktiver Wert / PPW = positiver prädiktiver Wert / 95%-VB = 95%-Vertrauensbereich

Tab. II Anteile der 11-Jährigen mit Karieszuwachs¹ innerhalb von vier Jahren

	N Schüler	% Schüler	N Schüler ohne Karieszuwachs	N Schüler mit Karieszuwachs	% Schüler mit Karieszuwachs	% Schüler mit Karieszuwachs 95%-VB	SN	SP	YJ	NPW	PPW
Alle	295	100%	243	52	17,6%	13,7–22,4%					
Prädiktor B											
D14F6mes = 0	199	67,5%	184	15	7,5%	4,6–12,1%	0,71	0,76	0,47	0,92	0,39
D14F6mes > 0	96	32,5%	59	37	38,5%	29,4–48,5%					
Prädiktor E											
D14FS = 0	193	65,4%	180	13	6,7%	4,0–11,1%	0,75	0,74	0,49	0,93	0,38
D14FS > 0	102	34,6%	63	39	38,2%	29,4–47,9%					
Prädiktor F											
D34FS = 0	277	93,9%	237	40	14,4%	10,8–19,1%	0,23	0,98	0,21	0,86	0,67
D34FS > 0	18	6,1%	6	12	66,7%	43,8–83,7%					

¹ Auftreten neuer bis ins Dentin reichender Radioluzenzen oder Füllungen an Approximallflächen von Molaren und Prämolaren innerhalb von vier Jahren (neue D34FS > 0) SN = Sensitivität / SP = Spezifität / YJ = Youden's J (SN+SP-1) / NPW = negativer prädiktiver Wert / PPW = positiver prädiktiver Wert / 95%-VB = 95%-Vertrauensbereich

Diskussion

Allgemein niedriges Risiko für Approximalkaries

Um das Risiko für Approximalkaries von Schweizer Schülern zu schätzen, wurden Longitudinal-Daten aus 16 Zürcher Gemeinden ausgewertet. Das Kariesrisiko eines Individuums in der Population ist gleich dem prozentualen Anteil der Schüler mit Karieszuwachs (neue D34FS > 0) in der Stichprobe. Das Kariesrisiko der Schüler in den 16 Zürcher Gemeinden dürfte demjenigen der Schüler im Kanton Zürich und in der übrigen Schweiz ähnlich sein.

Die vorliegende Studie zeigte ein allgemein niedriges Risiko für Approximalkaries. Diese Einschätzung basiert auf Vergleichen mit Studien aus dem Ausland. In der vorliegenden Studie wurde bei 7% der 7-Jährigen und bei 18% der 11-Jährigen Karieszuwachs innerhalb von vier Jahren beobachtet. In einer norwegischen Studie entwickelten 47% der 12-Jährigen innerhalb von sechs Jahren neue Läsionen an den Approximallflächen (DAVID ET AL. 2006). In einer schwedischen Studie entwickelten 39% (mit fluoridiertem Trinkwasser) bzw. 64% (ohne fluoridiertes Trinkwasser) der 13-Jährigen innerhalb von fünf Jahren neue Läsionen an Approximallflächen (LITH & GRÖNDAHL 1992). In einer weiteren schwedischen Studie entwickelten 82% der 11- bis 13-Jährigen innerhalb von vier Jahren neue Läsionen (STENLUND ET AL. 2002). Letztere Studie zählte allerdings neu entstandene D2-Läsionen (Radioluzenzen in der inneren Schmelzhälfte) mit.

Das zurzeit allgemein niedrige Risiko für Approximalkaries findet seinen Ausdruck auch in Querschnittsdaten aus dem Kanton Zürich. In den seit 1964 alle vier Jahre durchgeführten Untersuchungen liess sich ein stetiger Kariesrückgang an den Approximallflächen von Molaren und Prämolaren bis in die 90er-Jahre beobachten (MENGHINI & STEINER 2007). Der Kariesrückgang wird in Abbildung 1 für die 15-Jährigen dargelegt.

Prädiktoren zur Unterscheidung von Schülern mit hohem und niedrigem Risiko

Um Schüler mit hohem und niedrigem Risiko für Approximalkaries zu unterscheiden, sind starke Prädiktoren (Diskriminatoren) notwendig. Ein vielversprechender Prädiktor ist die Karieserfahrung an Approximallflächen (LITH & GRÖNDAHL 1992, LITH

ET AL. 2002, STENLUND ET AL. 2002, SKÖLD ET AL. 2005, DAVID ET AL. 2006). Die hier untersuchten Schüler wurden deshalb aufgeteilt in solche mit und ohne Karieserfahrung an ausgewählten Approximallflächen.

Bei den 7-Jährigen erwies sich Prädiktor A (s. Tab. I) als bester Diskriminator zur Unterscheidung von Schülern mit niedrigem und hohem Kariesrisiko (Youden's J = 0,58). Schüler ohne Karieserfahrung hatten ein Kariesrisiko von 2,2%. Dieses Kariesrisiko wurde als niedrig eingestuft. Schüler mit Karieserfahrung hatten ein Kariesrisiko von 24,2%. Dieses Risiko wurde als hoch eingestuft.

Bei den 11-Jährigen erwiesen sich die Prädiktoren B und E (s. Tab. II) als starke Prädiktoren (Youden's J = 0,47 bzw. 0,49). Schüler ohne Karieserfahrung hatten ein Kariesrisiko von 7,5% bzw. 6,7%. Dieses Kariesrisiko wurde als niedrig eingestuft. Schüler mit Karieserfahrung hatten ein hohes Kariesrisiko von 38,5% bzw. 38,2%.

Hohe negative prädiktive Werte und bescheidene positive prädiktive Werte

Die negativen prädiktiven Werte der Prädiktoren A und B betragen 0,98 bzw. 0,92; d. h. über 90% der Schüler, bei denen das Kariesrisiko als niedrig eingestuft wurde, entwickelten tatsächlich keine Approximalkaries.

Die positiven prädiktiven Werte der Prädiktoren A und B betragen nur 0,24 bzw. 0,39; d. h. nur 24% bzw. 39% der Schüler, bei denen das Kariesrisiko als hoch eingestuft wurde, entwickelten tatsächlich Approximalkaries.

Verschiedene Faktoren können die Güte der Vorhersage beeinträchtigen: Ungenügende Validität und Reliabilität der gemessenen Variablen sowie Änderungen in der Kariesaktivität. HINTZE ET AL. (1994) haben eine ungenügende Validität der radiologischen Diagnose von approximalen Schmelzläsionen festgestellt.

Bitewing-Röntgenuntersuchungen im ersten und letzten Schuljahr

Bisher wurden in der Schweiz im ersten Schuljahr Röntgenbilder gemäss individueller Notwendigkeit vorgeschlagen. Im letzten Schuljahr wurden für jeden Jugendlichen Bitewing-Röntgenbilder vorgeschlagen (SSO 1997). Eine Bitewing-Rönt-

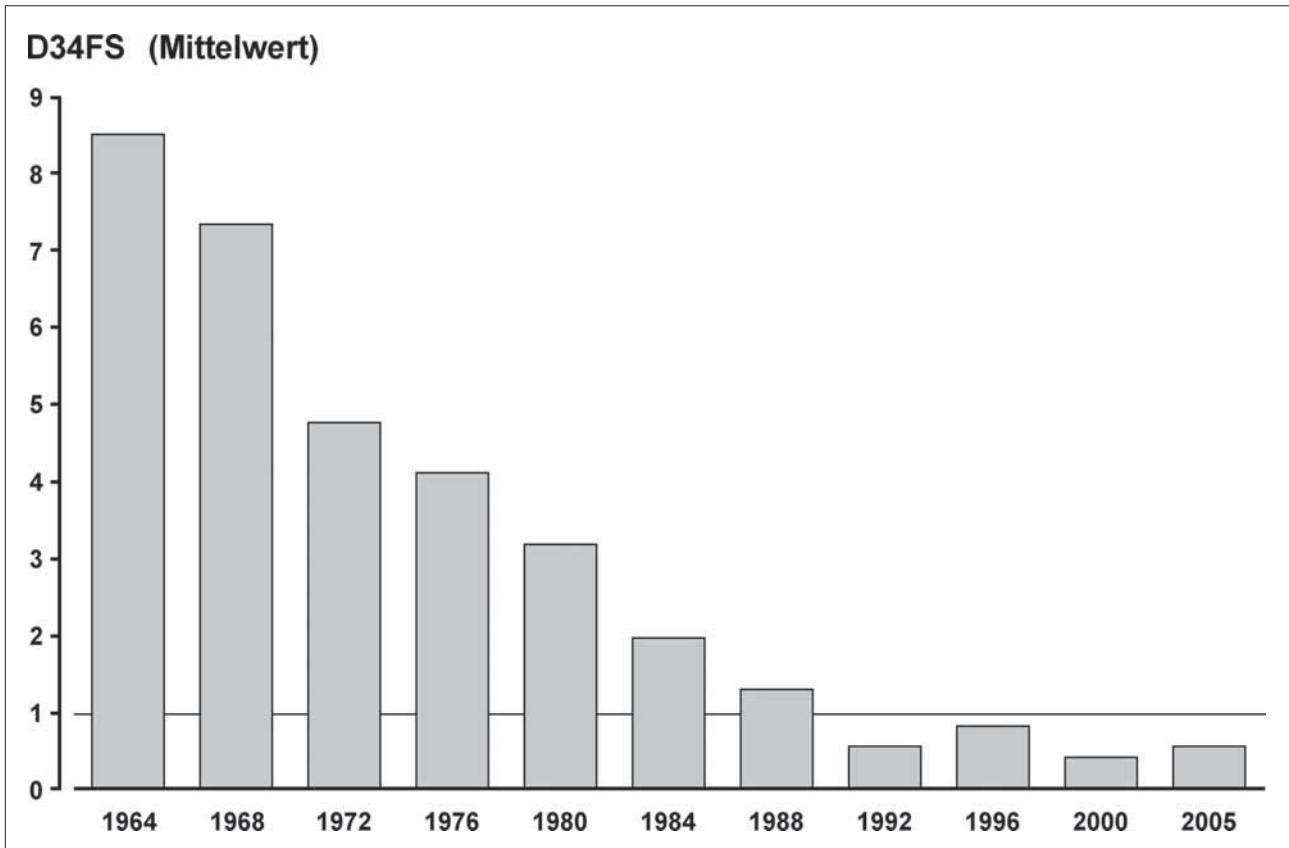


Abb. 1 Kariesbefall an Approximalflächen von Molaren und Prämolaren bei 15-jährigen Schülern aus 16 Gemeinden des Kantons Zürich

genuntersuchung für alle Schüler auch im ersten Schuljahr ist aufgrund der vorliegenden Untersuchung zu empfehlen.

Es gibt gute Gründe für eine Bitewing-Röntgenuntersuchung im ersten Schuljahr (bei 7-Jährigen):

- 1) Wie diese Arbeit zeigt, lassen sich die 7-Jährigen gut unterteilen in solche mit niedrigem und solche mit hohem Risiko für Approximalkaries. Idealerweise sind die Schüler bei der Risikoeinschätzung mindestens 7,0 Jahre alt. Die Mesialflächen der ersten bleibenden Molaren und die Distalflächen der zweiten Milchmolaren standen in diesem Alter ungefähr ein Jahr in Kontakt, und es bestand somit eine genügend lange Expositionszeit zur Kariesbildung.
- 2) Bei rund der Hälfte der 7-Jährigen (16 Zürcher Gemeinden 2000) liessen sich bis ins Dentin reichende Läsionen an Approximalflächen von Milchmolaren aufdecken. Bei einem Viertel der 7-Jährigen liessen sich solche Läsionen nur auf den Röntgenbildern feststellen (unveröffentlichte Daten der Station für Orale Epidemiologie).

Es gibt auch gute Gründe für eine Bitewing-Röntgenuntersuchung im letzten Schuljahr (bei 15-Jährigen):

- 1) Bei gut 10% der 15-Jährigen (16 Zürcher Gemeinden 2000) liessen sich bis ins Dentin reichende Radioluzenzen an Approximalflächen von Molaren und Prämolaren aufdecken. Bei gut 10% der 15-Jährigen liessen sich auch bis ins Dentin reichende Radioluzenzen unter klinisch intakten Fissuren von Molaren und Prämolaren (sog. hidden caries) feststellen (unveröffentlichte Daten der Station für Orale Epidemiologie). Solche Läsionen sollten vor Entlassung aus der Schulzahnpflege erfasst werden.

- 2) Bei gut einem Drittel der 15-Jährigen liessen sich fortgeschrittene Radioluzenzen im Schmelz (D2) an Approximalflächen von Molaren und Prämolaren aufdecken (unveröffentlichte Daten der Station für Orale Epidemiologie). Schüler und deren Eltern sollten bei Entlassung aus der Schulzahnpflege über einen solchen Sachverhalt orientiert werden.
- 3) Die Röntgenbilder dienen dem nachfolgend betreuenden Zahnarzt als wichtiges Referenzdokument.

Bitewing-Röntgenuntersuchungen zwischen erstem und letztem Schuljahr

Es stellt sich die Frage, ob weitere Bitewing-Röntgenuntersuchungen zwischen dem ersten und dem letzten Schuljahr notwendig sind und in welchen Zeitabständen diese erfolgen sollen. Um diese Frage zu beantworten, muss zunächst eine prinzipielle Entscheidung getroffen werden, nämlich ab welchem Kariesrisiko eine Bitewing-Röntgenuntersuchung erfolgen soll. Es wurde hier ein Schwellenwert von 20% gewählt. Dies bedeutet, dass 20% der Schüler einen Nutzen aus der Bitewing-Röntgenuntersuchung ziehen, da bei 20% Karieszuwachs zu erwarten ist; es bedeutet aber auch, dass 80% keinen Nutzen haben.

Für die 7-Jährigen ohne Karieserfahrung betrug das Kariesrisiko bis zum Alter von 11 Jahren bloss 2,2%; das Risiko lag weit unter dem Schwellenwert von 20%. Es wäre also verfrüht, bereits nach vier Jahren wieder zu röntgen. Es wird deshalb empfohlen, bei 7-Jährigen ohne Karieserfahrung erst im letzten Schuljahr (nach acht Jahren) wieder zu röntgen.

Das Kariesrisiko über acht Jahre lässt sich wie folgt schätzen: Von den 7-Jährigen ohne Karieserfahrung bleiben nach vier

Jahren rund 98% «gesund» (siehe Prädiktor A/7-Jährige). Sind diese 11-jährig, bleiben rund 86% weiterhin gesund (siehe Prädiktor F/11-Jährige). Über die ganze Zeitspanne von acht Jahren bleiben 84% (98×0,86) gesund beziehungsweise entwickeln 16% Approximalkaries. Das Kariesrisiko bleibt somit unter 20%.

Für die 7-Jährigen mit Karieserfahrung betrug das Kariesrisiko bis zum Alter von 11 Jahren 24,2%; das Risiko lag über dem Schwellenwert von 20%. Es wäre also zu spät, erst nach vier Jahren wieder zu röntgen. Es wird zunächst ein Intervall von einem Jahr empfohlen. Lässt sich nach ein oder zwei Jahren kein Weiterschreiten der Läsionen erkennen, wird eine Ausdehnung des Intervalls empfohlen.

Empfehlungen auf Grund der vorliegenden Studie

Für die 7-jährigen Schüler ohne Karieserfahrung wird ein Röntgenintervall von acht Jahren vorgeschlagen. Für die 7-jährigen Schüler mit Karieserfahrung wird ein Röntgenintervall von einem Jahr vorgeschlagen.

Abweichungen von den Empfehlungen

Bei den 7-Jährigen ohne Karieserfahrung, bei denen ein Röntgenintervall von acht Jahren geplant ist, ist Vorsicht geboten. Lebensumstände und Gesundheitsverhalten können sich im Laufe der Zeit verändern; damit kann sich auch das Kariesrisiko ändern. Bei der jährlichen Kontrolle müssen deshalb die Approximalfächen klinisch genau geprüft werden. Bei Verdacht auf Approximalkaries kann eine Bitewing-Röntgenuntersuchung ausser Plan angebracht sein.

Bei den 7-Jährigen mit Karieserfahrung, bei denen ein Röntgenintervall von einem Jahr geplant ist, kann dieses ausgedehnt werden, wenn sich nach ein oder zwei Jahren kein Weiterschreiten der Läsionen erkennen lässt.

Bei Schülern, die im ersten Schuljahr noch nicht sieben Jahre alt werden, oder bei Schülern mit verzögertem Durchbruch der ersten Molaren muss die Bitewing-Röntgenuntersuchung auf das zweite Schuljahr verschoben werden.

Bisherige Empfehlungen

In der zahnärztlichen Literatur finden sich unterschiedliche Empfehlungen zur Länge der Röntgenintervalle (Tab. III). Die

Autoren schlugen bei hohem Kariesrisiko Intervalle von sechs Monaten bis zu einem Jahr vor; bei niedrigem Kariesrisiko wurden Intervalle von ein bis drei Jahren empfohlen. Diese Intervalle werden für die in der Schweiz zurzeit vorliegenden Kariesrisiken als zu kurz erachtet. Die Vorhersagekraft der Prädiktoren, die der Risikobestimmung dienen, wurde in den zitierten Studien nicht angegeben.

Geringere Strahlenbelastung

Verglichen mit den bisherigen Empfehlungen der SSO (Tab. III) werden hier doppelt bis viermal so lange Röntgenintervalle vorgeschlagen. Entsprechend verringert sich die Strahlenbelastung um das Zwei- bis Vierfache.

Prävention statt Röntgen

Die Ausdehnung der Röntgenintervalle sollte einhergehen mit einer Intensivierung der Prävention. Es wird deshalb die Anwendung von Fluoridlack an Approximalfächen von Molaren und Prämolaren für alle Schüler im Rahmen der Schulzahnpflege empfohlen. Eine Applikation von Fluoridlack zweimal jährlich kann die Entwicklung von Approximalkaries stark hemmen (SKÖLD ET AL. 2005).

Zurzeit ist eine Vorverlegung der Prävention ins Vorschulalter im Gange. Falls es gelingt, den Kariesbefall weiter zu senken, würde dies ebenfalls für längere Röntgenintervalle sprechen.

Kosten

Bei Anwendung der vorliegenden Empfehlungen dürften während der Schulzeit pro Schüler etwa drei Bitewing-Röntgenuntersuchungen nötig sein (75% der Schüler benötigen nur zwei Röntgenuntersuchungen; 25% der Schüler benötigen häufiger Röntgenbilder). Es ist uns nicht bekannt, wie häufig zurzeit während der Schulzeit Bitewing-Röntgenuntersuchungen vorgenommen werden. Es kann somit nicht gesagt werden, ob es zu einer Zunahme oder Abnahme der Kosten kommen würde.

Literaturverzeichnis siehe englischen Text, Seite 18.

Tab. III Empfohlene Röntgenintervalle bei Kindern und Jugendlichen

Autoren	Alter	Röntgenintervalle bei hohem Kariesrisiko	Röntgenintervalle bei mittlerem Kariesrisiko	Röntgenintervalle bei niedrigem Kariesrisiko
PITTS & KIDD 1992	7–13 14–17	6 Monate 6 Monate	1 Jahr 1 Jahr	1–2 Jahre 2 Jahre
ESPELID et al. 2003	5 ¹ 8/9 ¹ 12/13/14 ¹ 16 ¹	1 Jahr ² 1 Jahr ² 1 Jahr ² 1 Jahr ²	–	3 Jahre ² 3–4 Jahre ² 2 Jahre ² 3 Jahre ²
EUROPEAN COMMISSION 2004	Kinder	6 Monate	1 Jahr	1–2 Jahre
ADA 2004	Kinder Adoleszente	6–12 Monate 6–12 Monate	–	1–2 Jahre 1,5–3 Jahre
SSO 2005	7–25	6 Monate	1 Jahr	2 Jahre
Vorliegende Studie	7 ¹	1 Jahr ²	–	8 Jahre ²

¹ Basis Bitewing-Röntgenuntersuchung

² Intervall bis zur nächsten Bitewing-Röntgenuntersuchung