

GIORGIO MENGHINI
MARCEL STEINER
ESHARA THOMET
CHRISTIAN RATH
THOMAS MARTHALER
THOMAS IMFELD

Klinik für Präventivzahnmedizin,
Parodontologie und Kariologie,
Zentrum für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde, Universität Zürich

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. G. Menghini
Zentrum für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde der Universität Zürich
Plattenstrasse 11, 8032 Zürich
Tel. 044 634 34 88
Fax 044 634 43 01
E-Mail:
giorgio.menghini@zzmk.uzh.ch
Schweiz Monatsschr Zahnmed 120:
596–600 (2010)
Zur Veröffentlichung angenommen:
15. Dezember 2009

Weiterer Kariesrückgang bei Schweizer Rekruten von 1996 bis 2006

Schlüsselwörter: Kariesrückgang, Risikoindikatoren für Karies, Rekruten

Zusammenfassung Rekruten der Rekrutenschule Thun (N=606) wurden im Jahr 2006 mit einer standardisierten Methode zahnmedizinisch untersucht. Die Resultate wurden mit denjenigen aus früheren Erhebungen (1985 und 1996) verglichen. Der DM6FT-Wert betrug im Jahr 2006 im Durchschnitt 3,11; im Jahr 1996 lag er noch deutlich höher (4,95). Dies entspricht einem Kariesrückgang von 37%. Der beobachtete

Kariesrückgang konnte nur zum Teil erklärt werden.

Rekruten, die rauchten, zeigten einen erhöhten Kariesbefall.

Rekruten aus der Deutschschweiz, die in Kindergarten und Primarschule von Schulzahnpflege-Instruktorinnen betreut worden waren, unterschieden sich im Kariesbefall nicht von den Rekruten aus der Romandie.

Einleitung

In der Schweiz wurden Rekruten seit 1970 zahnmedizinisch untersucht (CURILOVIC ET AL. 1972, CURILOVIC ET AL. 1980, MENGHINI ET AL. 1991, MENGHINI ET AL. 2001). Die bisherigen Untersuchungen zeigten einen stetigen Rückgang des Kariesbefalls. Ziel dieser Studie war es, den Kariesbefall von Schweizer Rekruten im Jahre 2006 zu ermitteln und mit demjenigen der Jahre 1985 und 1996 zu vergleichen.

Die Resultate einer parallelen Untersuchung, die sich mit den parodontalen Verhältnissen derselben Rekruten befasste, wurden bereits publiziert (RÖTHLISBERGER ET AL. 2007).

Die Rekrutenuntersuchungen in den Jahren 1970 (CURILOVIC ET AL. 1972) und 1974 (CURILOVIC ET AL. 1980) verwendeten eine andere Untersuchungsmethodik. Sie wurden deshalb hier nicht zum Vergleich herangezogen.

Materialien und Methoden

Ort und Datum der Erhebung

Die zahnmedizinische Erhebung fand auf dem Waffenplatz Thun im Juli 2006 während 7 Tagen statt.

Stichprobe

In der Schweiz besteht für Männer die allgemeine Wehrpflicht. Bei der «alten» Aushebung (Armee 95) wurden jeweils 20% der Stellungspflichtigen als militärdienstuntauglich erkannt. Ab dem Jahr 2003 wurden in den Rekrutierungszentren ausge dehntere medizinische Untersuchungen durchgeführt. Im Jahr 2006 wurden deshalb deutlich mehr Rekruten (35%) als militärdienstuntauglich erkannt (Bericht des Bundesrates 2007). Die untersuchten Rekruten stammten wie in den früheren Erhebungen (1985, 1996) aus allen Landesgegenden. Sämtliche

Kantone der Schweiz waren vertreten. Die Rekruten stammten aus allen Bildungsschichten (RÖTHLISBERGER ET AL. 2007).

Es wurden alle an den 7 Studientagen verfügbaren Rekruten der Rekrutenschule Thun (Panzer- und Materialtruppen) angeboten. 606 Rekruten wurden klinisch und radiologisch untersucht. Das Durchschnittsalter dieser Rekruten betrug 20,4 Jahre und stimmte mit demjenigen der Erhebungen von 1985 und 1996 überein.

Methodik

Der Kariesbefall wurde wie 1985 und 1996 mittels einer standardisierten Methode (MARTHALER 1966) an 28 Zähnen (ohne dritte Molaren) ermittelt. Details der Befunderhebung wurden bereits früher dargelegt (MENGHINI ET AL. 1991, MENGHINI ET AL. 2001).

Die Rekruten reinigten vor der Untersuchung selbstständig die Zähne.

Befragung

Im Jahr 2006 wurden den Rekruten 37 Fragen zu Personalien, Mundhygieneverhalten, Essverhalten, Trinkgewohnheiten, Rauchgewohnheiten und Medikamentenkonsum vorgelegt. Die meisten Fragen dienten der Ermittlung von Risikoindikatoren für Erosionen. Neun Fragen waren auch von Interesse zur Ermittlung von Risikoindikatoren für Karies.

Untersucher

In den Jahren 1985 und 1996 wurde die klinische Beurteilung von zwei Untersuchern (TM und GM) vorgenommen. Die beiden Untersucher stimmten gut überein (Intraclass-Korrelationskoeffizienten für DM6FT und DFS 0,98 bzw. 0,95). Im Jahr 2006 wurde die klinische Untersuchung nur von einem Untersucher (GM) vorgenommen. Die Beurteilung der Röntgenbilder wurde in allen 3 Erhebungen von ein und demselben Untersucher (MS) vorgenommen (Intraclass-Korrelationskoeffizienten für DFS und D1-2S an Approximalflächen von Molaren und Prämolaren 0,93 bzw. 0,88).

Kariesindices

Zur Beschreibung des Kariesbefalls wurden die folgenden Indices benützt:

DT	Summe der kariösen Zähne
MT	Summe der fehlenden Zähne
FT	Summe der gefüllten Zähne
DMFT	Summe der kariösen, fehlenden und gefüllten Zähne
DM6FT	Summe der kariösen, fehlenden (nur erste Molaren) und gefüllten Zähne
DS	Summe der kariösen Prädilektionsstellen
FS	Summe der gefüllten Prädilektionsstellen
DFS	Summe der kariösen und gefüllten Prädilektionsstellen
D ₁₋₂ S	Summe der kariösen und gefüllten Prädilektionsstellen an Fissuren und Grübchen von Molaren und Prämolaren
	Summe der verfärbten Fissuren und Grübchen
D ₁₋₂ S	an Approximalflächen von Molaren und Prämolaren
	Summe der Flächen mit auf den Schmelz beschränkten Radioluzenzen
D ₁₋₂ S	an freien Glattflächen von Molaren
	Summe der Flächen mit Kreideflecken
D ₁₋₂ S	an Frontzahnflächen
	Summe der Flächen mit Kreideflecken

Statistische Bearbeitung

Die Veränderungen im Kariesbefall wurden mittels Mann-Whitney-Test geprüft.

Risikoindikatoren für Karies wurden mittels Mann-Whitney-Test bzw. Kruskal-Wallis-Test ermittelt. Da 9 Variablen untersucht wurden (multiple Testsituation), wurde das Signifikanzniveau nach Bonferroni korrigiert: $P < 0,05/9 = P < 0,006$. Dies garantiert, dass insgesamt die Wahrscheinlichkeit, einen Fehler erster Art zu machen, weniger als 0,05 beträgt.

Resultate

Verlauf des Kariesbefalls von 1985 bis 1996

Der Verlauf des Kariesbefalls von 1985 bis 1996 ist in Tabelle I ersichtlich. Er wurde bereits früher besprochen (MENGHINI ET AL. 2001).

Verlauf des Kariesbefalls von 1996 bis 2006

Der Verlauf des Kariesbefalls von 1996 bis 2006 ist in Tabelle I ersichtlich. Der DM6FT-Wert betrug im Jahr 1996 im Durchschnitt 4,95; im Jahr 2006 betrug er noch 3,11. Dies entspricht einem Kariesrückgang von 37%. Rund drei Viertel der DM6F-Zähne waren gefüllt (FT).

Der DFS-Wert betrug im Jahr 1996 im Durchschnitt 8,48; im Jahr 2006 betrug er noch 4,61. Dies entspricht einem Kariesrückgang von 46%. Je nach Prädilektionsstelle betrug der Rückgang zwischen 41% (Approximalflächen von Molaren und Prämolaren) und 74% (freie Glattflächen von Molaren). Die überwiegende Zahl der Kariesprädilektionsstellen (DFS) war gefüllt (FS).

Kariesfreie Rekruten

Der Anteil der kariesfreien Rekruten (DM6FT=0) erhöhte sich von 15,6% im Jahr 1996 auf 27,9% im Jahr 2006.

Versiegelte Fissuren und Grübchen

Im Jahr 1996 waren im Durchschnitt 0,74 Fissuren und Grübchen versiegelt; im Jahr 2006 waren es 1,61 (Tab. I). An Prämolaren wurden nur sehr wenige versiegelte Fissuren angetroffen.

Risikoindikatoren für Karies

Es konnte nur ein einziger Risikoindikator ermittelt werden (Tab. II). Rekruten, die rauchten, hatten einen signifikant ($P < 0,006$) höheren Kariesbefall als Nichtraucher (DM6FT 3,9 vs 2,8; DFS 5,9 vs 4,0; DFS approx Mol & PM 2,5 vs 1,4).

Die 8 übrigen geprüften Variablen waren nicht mit dem Kariesbefall assoziiert ($P > 0,006$).

Schätzung des Karieszuwachses im Alter von 15 bis 20 Jahren

Unter den untersuchten Rekruten war jeweils eine Gruppe, die die obligatorische Schulpflicht im Kanton Zürich absolviert hatte. Der mittlere Kariesbefall der 20-jährigen Rekruten aus dem Kanton Zürich wurde dem mittleren Kariesbefall von 15-jährigen Schülern aus dem Kanton Zürich, die 5 Jahre zuvor untersucht worden waren, gegenübergestellt (Tab. III). Durch Differenzbildung liess sich der Karieszuwachs im Alter von 15 bis 20 Jahren schätzen. Der geschätzte Zuwachs an Läsionen (DFS) betrug in den 1980er-Jahren 7,62, in den 1990er-Jahren 6,52 und in den 2000er-Jahren nur noch 2,24. Der Zuwachs war jeweils an den Approximalflächen von Molaren und Prämolaren am höchsten. Die überwiegende Zahl der Läsionen war gefüllt (FS).

Tab. I Kariesbefall (Mittelwerte) von Thuner Rekruten in den Jahren 1985, 1996 und 2006

	1985 ¹ (N=753)	1996 (N=416)	2006 (N=606)	1996–2006 Veränderung
Zähne (28)				
MT erste Molaren	0,09	0,03	0,02	
MT andere Zähne	0,44	0,39	0,45	
DT	4,16	1,24	0,73	
FT	5,44	3,68	2,36	
DMFT	10,14	5,34	3,56	
DM6FT ²	9,70	4,95	3,11	-37%***
Alle Prädilektionsstellen (92)				
DS	4,99	1,52	0,83	
FS	13,82	6,95	3,78	
DFS	18,81	8,48	4,61	-46%***
Fissuren und Grübchen von Molaren und Prämolaren (22)				
DS	0,50	0,23	0,09	
FS	8,34	4,53	2,53	
DFS	8,83	4,76	2,62	-45%***
D ₁₋₂ S	5,53	6,83	4,20	
Versiegelt	0,16	0,74	1,61	+118%***
Approximalflächen von Molaren und Prämolaren (24)				
DS	4,14	0,94	0,66	
FS	4,26	2,10	1,13	
DFS	8,40	3,04	1,79	-41%***
D ₁₋₂ S	8,98	3,75	2,30	
Freie Glattflächen von Molaren (16)				
DS	0,16	0,17	0,03	
FS	0,47	0,17	0,06	
DFS	0,63	0,34	0,09	-74%***
D ₁₋₂ S	3,08	2,10	0,59	
Frontzahnflächen (30)				
DS	0,19	0,19	0,06	
FS	0,76	0,15	0,06	
DFS	0,95	0,34	0,12	-65%***
D ₁₋₂ S	0,92	0,92	0,44	

¹ Es wurde nur die rechte Seite untersucht. Die Mittelwerte wurden verdoppelt.
² Im DM6FT-Index werden unter «M» nur die fehlenden ersten Molaren mitgezählt.
 *** P<0,001

Diskussion

Die Stichproben

Die 1985, 1996 und 2006 untersuchten Rekruten stammen aus allen Landesteilen (Kantonen) und Bildungsschichten der Schweiz. Es handelt sich jedoch nicht um Zufallsstichproben, und es ist nicht gesichert, dass die Thuner Rekruten die 20-jährigen Schweizer Männer bezüglich des Kariesbefalls repräsentieren. Es ist denkbar, dass 1.) die Militärdiensttauglichen von den Militärdienstuntauglichen abweichen und/oder dass 2.) die auf dem Waffenplatz Thun Dienst Leistenden von den auf anderen Waffenplätzen (andere Waffengattungen) in der Schweiz Dienst Leistenden abweichen.

Verlauf des Kariesbefalls von 1996 bis 2006

Von 1996 bis 2006 ging der Kariesbefall nochmals deutlich zurück. Über die Ursachen für den erneuten Kariesrückgang kann

nur spekuliert werden. Es lassen sich zwei mögliche Gründe anführen:

- Es wurden im Jahr 2006 mehr Versiegelungen festgestellt als 1996. Dieser Umstand kann eine Abnahme des Kariesbefalls in den Fissuren und Grübchen zur Folge haben. Der an anderen Prädilektionsstellen festgestellte Kariesrückgang kann damit aber nicht erklärt werden.
- Bei den 1996 untersuchten Rekruten (geboren 1976) setzte der Konsum des fluoridierten Speisesalzes (eingeführt 1983) erst im Alter von 7 Jahren ein. Die 2006 untersuchten Rekruten standen zeitlebens in Kontakt mit dem fluoridierten (250 ppm F) Speisesalz. Bei den Letzteren könnte ein prä-eruptiver Fluoridierungseffekt zum Kariesrückgang beigetragen haben. Ein solcher Effekt wurde allerdings bisher nur in Gebieten mit fluoridiertem Trinkwasser beobachtet (MARTHALER 1960, GROENEVELD ET AL. 1990, SINGH ET AL. 2007).

Tab. II Risikoindikatoren für Karies bei den 2006 untersuchten Thuner Rekruten

	N	DM6FT ¹		DFS		DFS Approximal Mol & PM	
		Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Schulpflicht in der Romandie	141	3,1	2,0	4,4	2,0	1,6	0,0
Schulpflicht in der Deutschschweiz	458	3,1	2,0	4,7	2,0	1,9	0,0
		P=0,820		P=0,931		P=0,341	
Direkte ausländische Vorfahren	76	3,9	3,0	5,8	3,5	2,3	1,0
Keine direkten ausländische Vorfahren	527	3,0	2,0	4,5	2,0	1,7	0,0
		P=0,013		P=0,009		P=0,058	
Raucher	195	3,9	3,0	5,9	3,0	2,5	1,0
Nichtraucher	410	2,8	2,0	4,0	2,0	1,4	0,0
		P=0,002*		P=0,001*		P=0,000*	
ZB < 2× pro Tag	53	4,2	3,0	6,9	3,0	3,2	1,0
ZB ≥ 2× pro Tag	551	3,0	2,0	4,4	2,0	1,7	2,0
		P=0,084		P=0,095		P=0,012	
ZB innert 15 Minuten nach Essen	214	2,8	2,0	3,8	2,0	1,4	0,0
ZB später	371	3,3	2,0	5,0	2,0	2,0	0,0
		P=0,211		P=0,158		P=0,081	
Verschiedene Bewegungen beim ZB	273	3,0	2,0	4,4	2,0	1,6	0,0
Horizontale Bewegungen beim ZB	45	2,9	2,0	4,6	2,0	2,1	0,0
Vertikale Bewegungen beim ZB	68	3,2	2,0	4,8	3,0	2,0	0,0
Kreisende Bewegungen beim ZB	216	3,3	2,0	4,9	2,0	1,9	0,0
		P=0,804		P=0,821		P=0,762	
Verwendung von Zahnseide	202	3,1	2,0	4,9	2,0	1,8	0,0
Keine Verwendung von Zahnseide	402	3,1	2,0	4,5	2,0	1,8	0,0
		P=0,802		P=0,488		P=0,597	
Kauen von Kaugummi	423	3,2	2,0	4,8	2,0	1,9	0,0
Kein Kauen von Kaugummi	176	2,9	2,0	4,2	2,0	1,6	0,0
		P=0,414		P=0,446		P=0,372	
Softdrinks ≤ 2× pro Tag	321	2,8	2,0	4,1	2,0	1,5	0,0
Softdrinks > 2× pro Tag	281	3,5	2,0	5,3	3,0	2,1	0,0
		P=0,314		P=0,301		P=0,476	

¹ Im DM6FT-Index werden unter «M» nur die fehlenden ersten Molaren mitgezählt.
* Nur diese Unterschiede sind nach der Bonferroni-Korrektur signifikant (P<0,006).
ZB=Zähnebürsten

Weitere Gründe für den Kariesrückgang wurden in Betracht gezogen:

- Verbesserte Mundhygiene scheint nicht als Erklärung in Frage zu kommen. RÖTHLISBERGER ET AL. (2007) fanden bei den 2006 untersuchten Rekruten sogar leicht höhere Plaque- und Gingivitisindizes als bei den 1996 untersuchten.
- Im Jahr 2006 waren 35% der Stellungspflichtigen militärdienstuntauglich. In früheren Jahren waren es nur 20% (Bericht des Bundesrates 2007). Dies könnte bedeuten, dass 2006 selektiv «gesündere» Rekruten untersucht wurden als 1996. Dem widersprechen wiederum die parodontologischen Befunde von RÖTHLISBERGER ET AL. (2007). Diese Autoren fanden keine Verbesserung der parodontalen Verhältnisse in der Zeit von 1996 bis 2006.
- Möglich wäre auch eine weniger strenge Beurteilung im Jahr 2006 als im Jahr 1996 («examiner drift»). Dem ist entgegenzuhalten, dass sowohl die klinischen als auch die radiologischen Befunde einen Kariesrückgang zeigten. Diese Befunde

wurden von unterschiedlichen Untersuchern erhoben. Zudem war ein deutlicher Rückgang an Füllungen (FS) festzustellen (Tab. I). Diese Komponente dürfte wenig vom Untersucher beeinflusst sein.

- Weitere uns unbekannt Gründe für einen Kariesrückgang können im Spiel sein.
- Erwähnenswert ist der weitere Kariesrückgang an den Approximalfächern von Molaren und Prämolaren. Im Jahr 1996 waren im Durchschnitt 3,0 Flächen kariös oder gefüllt; im Jahr 2006 waren es noch 1,8 Flächen. Die Reduktion von Läsionen an diesen Flächen ist auch deshalb von Bedeutung, weil die heute gebräuchlichen Klasse-II-Kompositfüllungen eine geringere Lebensdauer aufweisen als die früher gebräuchlichen Amalgamfüllungen (SJÖGREN & HALLING 2002).

Risikoindikatoren für Karies

Bei Rauchern liess sich ein signifikant höherer Kariesbefall nachweisen. Als mögliche Erklärung kommt ein geringeres Gesund-

Tab. III Schätzung des Karieszuwachses im Alter von 15 bis 20 Jahren

	Kariesbefall 15-jährige Zürcher Schüler 1979/80	Kariesbefall 20-jährige Zürcher Rekruten 1985	«Zuwachs» 15 bis 20	Kariesbefall 15-jährige Zürcher Schüler 1991/92	Kariesbefall 20-jährige Zürcher Rekruten 1996	«Zuwachs» 15 bis 20	Kariesbefall 15-jährige Zürcher Schüler 2000	Kariesbefall 20-jährige Zürcher Rekruten 2006	«Zuwachs» 15 bis 20
Anzahl Probanden	283	92		136	56		103	62	
Mittleres Alter	15,5	20,4		15,5	20,6		15,5	20,4	
DFS	9,71	17,33	7,62	2,87	9,39	6,52	1,71	3,95	2,24
DFS Fissuren und Grübchen Mol & PM	6,06	8,30	2,24	2,21	4,84	2,63	1,33	2,32	0,99
DFS Approximallflächen Mol & PM	3,18	7,65	4,47	0,49	3,52	3,03	0,35	1,44	1,09
DFS Freie Glattflächen Mol	0,13	0,52	0,39	0,07	0,43	0,36	0,02	0,10	0,08
DFS Frontzahnflächen	0,35	0,85	0,50	0,10	0,61	0,51	0,01	0,10	0,09
FS	7,04	13,14	6,10	2,58	7,57	4,99	1,36	3,34	1,98
DS	2,68	4,20	1,52	0,28	1,82	1,54	0,35	0,61	0,26

heitsbewusstsein der Raucher in Frage. So bürsteten die Raucher laut ihren Angaben seltener die Zähne und tranken häufiger Softdrinks. Raucher hatten zudem häufiger (40%) unbehandelte kariöse Zähne als Nichtraucher (27%), (Resultate nicht gezeigt). Die Raucher wiesen auch ein geringeres Bildungsniveau auf (RÖTHLISBERGER ET AL. 2007). In der Literatur wurde darauf hingewiesen, dass Raucher mehr Zucker konsumieren (BENNETT ET AL. 1970).

Die restlichen Variablen waren – zum Teil wider Erwarten – nicht mit dem Kariesbefall assoziiert:

Rekruten, die die obligatorische Schulpflicht in der Deutschschweiz absolvierten, waren in der Regel während des Kindergarten- und Primarschulalters von einem dichten Netz von Schulzahnpflege-InstruktorInnen betreut worden; dies im Gegensatz zu Rekruten, die die Schulpflicht in der Romandie absolvierten. Ein Unterschied im Kariesbefall wurde jedoch nicht festgestellt.

Rekruten mit ausländischen Wurzeln zeigten einen tendenziell (nicht signifikant) höheren Kariesbefall.

In den Empfehlungen zur Kariesprophylaxe wird oft propagiert, die Zähne unmittelbar nach dem Essen zu bürsten. Ein Nutzen dieser Empfehlung liess sich hier nicht nachweisen. Bei den Rekruten, die angaben, die Zähne innerhalb von 15 Minuten nach dem Essen zu bürsten, war der Kariesbefall nicht signifikant geringer.

Oft wird vehement für die eine oder andere Zahnbürsttechnik gestritten. Ein Vorteil bezüglich Karies der einen oder anderen Putztechnik kam hier nicht zum Ausdruck. Rekruten, die horizontal, vertikal oder kreisend bürsteten, unterschieden sich nicht signifikant im Kariesbefall.

Ebenso wenig führten die folgenden Verhaltensweisen zu nachweisbar niedrigerem Kariesbefall: häufiges Zähnebürsten ($\geq 2 \times$ pro Tag), Verwendung von Zahnseide, Kauen von Kaugummi und mässiges Trinken von Softdrinks ($\leq 2 \times$ pro Tag).

Schätzung des Karieszuwachses im Alter von 15 bis 20 Jahren

Der Karieszuwachs wurde nicht longitudinal erhoben, sondern durch Differenzbildung aus Querschnittsdaten errechnet. Der geschätzte Karieszuwachs lag in den 2000er-Jahren mit 2,24 Läsionen deutlich unter dem Karieszuwachs in den 1990er-Jahren (6,52). Da es sich hier aber nicht um echte Longitudinaldaten handelt, muss dieses Ergebnis mit Vorsicht betrachtet werden.

Verdankungen

Prof. Adrian Lussi hat uns die Befragungsdaten zur Verfügung gestellt. Dies wird bestens verdankt.

Unser Dank geht an alle Angehörigen der Armee, die die Durchführung der Erhebung im Jahre 2006 ermöglicht und unterstützt haben, insbesondere Oberst Kurt Jäger, Chef des zahnärztlichen Dienstes der Armee (ZDA), und Divisionär Giampiero Lupi, Oberfeldarzt der Armee. Für die logistische und technische Unterstützung danken wir den Mitarbeitern der Armeepothek. Ein spezieller Dank geht an alle Offiziere und Unteroffiziere sowie an die Rekruten der Rekrutenschulen Pz Trp RS 21-2 (Pz Stabskp, Aufkl Kp, Pz Kp, Pz Gren Bes Kp, Pz Gren Gef Kp, Pz Sap Kp).

Literaturverzeichnis siehe englischen Text, Seite 595.