

6. Diskussion

Die Städte Teheran (Youssefabad), Semnan und Dibaj waren für eine Studie zur Karies- und Fluoroseprävalenz von Schulkindern von besonderem Interesse, da es sich um unterschiedlich sozio-ökonomisch besiedelte Regionen mit unterschiedlicher Fluoridkonzentration im Trinkwasser handelt. Es ist davon auszugehen, dass der Lebensstandard, die Ernährung und das Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung in den Untersuchungsorten unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Die ausgewählten Ortschaften liegen etwa 2-3 Autostunden voneinander entfernt.

Iran weist einen hohen Anteil junger Menschen auf. Die untersuchte Gruppe von 1116 6- bis 15jährigen Kindern beider Geschlechter stellt nur in Youssefabad (Teheran) und Dibaj eine repräsentative Zahl im Vergleich zur Gesamtbevölkerung der Regionen dar (STATISTICAL CENTRE OF IRAN 2001/2002). Da die Schulen in Semnan unregelmäßig verteilt sind (meistens in den zentralen Stadtbezirken) und eine engere Auswahl der Schulen aus nur einem bestimmten Bezirk nicht möglich war, konnten nur Schulen aufgesucht werden, die Schüler aus Semnan und den umliegenden Regionen besuchen. Deshalb ist die Anzahl der untersuchten Schüler (372) im Vergleich zur Gesamtbevölkerung von Semnan (142.000) nicht repräsentativ.

Drei der von der WHO (1997) empfohlene Altersgruppen (6, 12 und 15 Jahre) wurden in die Studie einbezogen. Es wurden etwas mehr Mädchen (51,5 %) als Jungen (48,5 %) untersucht. Somit gibt diese Untersuchung einen sehr guten partiellen Überblick über die Zahngesundheit von Schulkindern im Iran.

Die diagnostischen Kriterien orientierten sich an den Empfehlungen der WHO (1997) zur Durchführung von Kariesprävalenzstudien an Schulen. Die WHO empfiehlt die Verwendung eines Mundspiegels und einer CPITN-Sonde zur Kariesdiagnostik. Die Untersuchung soll unter Tageslicht oder einer artifiziellen Lichtquelle stattfinden. Nach neuen Erkenntnissen besteht bei der Diagnostik mit einer Sonde die Gefahr der Kavitation und einer daraus resultierenden beschleunigten Progression der Karies.

Zahlreiche Studien, die verschiedene Methoden zur Diagnostik der Fissurenkaries untersuchten, haben aufgezeigt, dass die zusätzliche Verwendung einer Sonde die Diagnose nicht verbessert (LUSSI, 1993; LUSSI et al., 1995). Aus diesen Gründen wurde auf die Verwendung der Sonde verzichtet. Die Kinder wurden bei Tageslicht und mit der Hilfe eines Mundspiegels und eines Mundspatels, der zum Abhalten von Zunge und Weichteilen diente, untersucht. Das Tageslicht erwies sich aufgrund der geographischen Lage Irans als ausreichend hell.

Nach Empfehlungen der WHO (1997) wurden nur sichtbare, behandlungsbedürftige Kavitationen mit Dentinbeteiligung als Karies (D3-Level) diagnostiziert. Die Einbeziehung initialer Kariesläsionen hätte zu einer höheren Kariesprävalenz geführt. Darüber hinaus ist die Diagnostik von Frühstadien der Karies (D1 und D2) mit der rein visuellen Methode allerdings nicht zuverlässig möglich.

Die Zuverlässigkeit der Daten wurde mit der internen Konsistenzmethode (bilateraler Vergleich) überprüft. Hierbei werden etwas niedrigere Ergebnisse als bei der Test-Retest Methode erwartet (RUGG-GUNN und HOLLOWAY, 1974). Dieser Effekt kommt durch die heterogene Art der Verteilung von Karies zustande, die nicht auf beiden Seiten des Mundes gespiegelt auftritt. Allerdings konnte in einer kürzlich veröffentlichten Studie bei älteren Schulkindern (12-19 Jahre) gezeigt werden, dass das bilaterale Auftreten von Karies in den ersten Molaren sehr hoch ist (86-92 %) [WYNE AH, 2004], so dass der hierdurch bedingte Fehler bei der internen Konsistenzmethode berücksichtigt werden muß. Die somit gefundene Reliabilität von 80-82 % entspricht einer sehr guten Untersuchungsgenauigkeit.

Die Befundung wurde auf Zahnflächen bezogen, da DMF-S-Werte genauere Angaben zum Kariesvorkommen erlauben. Um die Ergebnisse mit internationalen Studien vergleichen zu können, wurde jedoch auch der DMF-T-Wert ermittelt. Die vorliegende Studie zeigt, dass das Verhältnis zwischen DMF-S/DMF-T und dmf-s/dmf-t in unterschiedlichen Regionen und Altersgruppen variieren kann. Der DMF-T-Wert könnte möglicherweise ein verschobenes Bild des wirklichen Kariesauftretens (ermittelt mit DMF-S Status) in epidemiologischen Studien widerspiegeln. So zeigte eine Studie in Italien, mit dem Fokus auf Wasserfluoridierung und Kariesprävalenz, in zwei Gemeinden mit hohem (>2,5 mg F/l) und niedrigem (0,3 mg F/l) Fluoridgehalt, vergleichbare DMF-T-Werte. Die DMF-S-Werte waren jedoch in der Gegend mit hohem Fluoridanteil im Trinkwasser niedriger (ANGELILLO et al., 1999).

Bei der Verwendung des DMF-T-Index wurde somit kein Vorteil der Wasserfluoridierung bezüglich der Kariesprävalenz evaluiert, was mit dem DMF-S-Index hingegen der Fall war. Daher scheint in epidemiologischen Studien ein flächenbezogener Index genauere Angaben über das Kariesvorkommen zu ermöglichen.

In der vorliegenden Studie konnte in den drei Untersuchungsorten ein vergleichbarer DF-S-/DF-T-Wert, aber unterschiedliche df-s-/df-t-Werte 6- und 9jähriger Kinder festgestellt werden. Verglichen mit anderen Studien, beispielsweise aus Finnland, wird deutlich, dass im Iran die df-s-Werte bei den 6jährigen (7,1-9,1) fünf- bis sechsfach höher waren als in Finnland (1,4). Bei den 9jährigen Schülern hingegen waren die df-s-/df-t-Werte nur noch doppelt so hoch und die DF-S- /DF-T-Werte in beiden Altersgruppen annähernd gleich (SEPPA et al., 2000). Das kleinere Verhältnis der df-s-/df-t-Werte bei 9jährigen, im Vergleich zu denen der 6jährigen, könnte mit einem eventuell früheren Zahnwechsel sowie einer höheren Extraktionsrate im Iran erklärt werden, wodurch die Werte bei den 9jährigen Kindern verringert würden. Der DF-S-/DF-T-Wert scheint hingegen nicht genau genug zu sein, um etwaige Unterschiede zwischen verschiedenen Populationen darzustellen und sollte somit in dieser Altersgruppe nicht angewendet werden.

Ein signifikant vermehrtes Auftreten der fluorotischen Veränderungen konnte an bleibenden Zähnen, vor allem an den oberen mittleren Schneidezähnen, in Semnan (Fluoridgehalt des Trinkwassers = 1,3 mg F/l) festgestellt werden. Bei höherer Fluoridkonzentration im Trinkwasser (2,2-6 mg F/l) sind mittlere bis schwere fluorotische Veränderungen an bleibenden Zähnen sowie Milchzähnen zu erwarten (McINNES et al., 1982; THYLSTRUP, 1978). In einer Untersuchung von 5- bis 18jährigen Kindern aus Norwegen konnte beobachtet werden, dass die Fluorose an bleibenden Zähnen gehäuft an den Prämolaren, den oberen mittleren Schneidezähnen und ersten Molaren auftritt. Zudem waren in den Gegenden mit hoher Fluoridkonzentration im Trinkwasser (≥ 5 mg F/l) 78,8 % der untersuchten Kinder von moderater bis schwerer Fluorose betroffen. In den Regionen mit niedrigem Fluoridgehalt im Trinkwasser ($\sim 0,1$ mg F/l) waren es hingegen nur 14,3 % (BÅRDON et al., 1999). In einer weiteren Studie aus Saudi Arabien, in der 12- bis 15jährige Kinder aus Regionen mit einem Trinkwasserfluoridgehalt von 0,5-2,8 mg F/l untersucht wurden, hatten 95 % der untersuchten Schüler fluorotische Veränderungen an den bleibenden Zähnen (AKPATA et al., 1997).

Die Schmelzveränderungen sind in der Mundhöhle unterschiedlich verteilt und nehmen von anterior nach posterior zu. Diese Verteilung ist bei leichter chronischer Fluoridüberdosierung mit geringfügigen fluorotischen Schmelzveränderungen etwas anders. Hier sind die mittleren Schneidezähne und die ersten Molaren weniger betroffen als die Prämolaren und zweiten Molaren. Es scheint, als ob die Zähne, die zuerst mineralisieren, weniger fluorotische Veränderungen aufweisen (HELLWIG et al., 2003; DEAN und ELVOVE, 1936).

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass die Milchzahnfluorose in Gegenden mit einer Fluoridkonzentration von 0,8-1,5 mg F/l oder auch bereits bei 0,5 mg F/l auftreten kann (WEEKS et al., 1993; FORSMAN, 1977). Diese Fluorose tritt meistens postnatal auf, da sie bei den zweiten Milchmolaren aufzufinden ist, die erst nach der Geburt mineralisieren. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass in der vorliegenden Studie, bei der nur die mittleren Schneidezähne, die ersten Prämolaren bzw. Milchmolaren und die 6-Jahr-Molaren untersucht wurden, kaum Fluorosen im Milchgebiss gefunden wurden. Darüber hinaus könnte aufgrund der verwendeten Lichtquelle (Tageslicht) die Fluorose insbesondere an den Molaren und Milchmolaren zum Teil übersehen worden sein; somit wäre die wirkliche Fluoroseprävalenz an diesen Zähnen unterschätzt worden (WARREN et al., 1999).

Aus dem Iran existieren mehrere Studien zur Zahngesundheit und Kariesprävalenz. Diese Studien zeigen eine Verbesserung der Zahngesundheit in den letzten 20 Jahren im Iran auf. 1990 wurde über eine landesweit durchgeführte Studie von 1988 berichtet, in der ein hoher DMF-T-Wert von 4 bei 12jährigen festgestellt wurde (LEOUS, 1990). Im Zeitraum von 1988 bis 1998 konnte eine deutliche Kariesreduktion beobachtet werden, so dass der DMF-T-Wert der 12jährigen 1998 nur noch 1,5 betrug (PAKSHIR, 2004). Das Gesundheitsministerium (MOH & ME, 2002) veröffentlichte eine weitere Studie (2001-2002), die einen DMF-T-Wert von 4,1 bei 15- bis 19jährigen aufzeigte. In dieser Altersgruppe wurde 1992 ein DMF-T-Wert von 5 evaluiert (JABERI ANSARI, 1998).

Betrachtet man die Ergebnisse der vorliegenden Studie, so wird eine Reduktion der Kariesprävalenz in allen Altersklassen deutlich. Da in den letzten 20 Jahren eine Wende im Gesundheitssektor durch die Intensivierung zahlreicher Aufklärungsprogramme in Richtung einer präventiven Zahnmedizin vollzogen wurde, scheint die beobachtete Verringerung der Kariesprävalenz plausibel.

Die zahnmedizinische Versorgung der Bevölkerung verbesserte sich ebenso durch Umstrukturierung des Gesundheitssystems.

Mehrere Studien aus dem Mittleren/Nahen Osten zeigten eine höhere Kariesprävalenz in arabischen Ländern im Vergleich zum Iran auf (dmf-t-Wert bei 5 bis 6jährigen: 5,1-8,6; df-t-Wert bei 8 bis 9jährigen: 4,6-5,1; DMF-T-Wert bei 12jährigen: 2,3-3,7 und bei 15jährigen: 3,2-4,7) (BAGHDADY und GHOSE, 1982; AKPATA et al., 1992; MAGHBOOL, 1992; ZADIK et al., 1992; AKPATA et al., 1997; AL-SHAMMERY, 1999). Eine weitere Studie aus Saudi Arabien zeigte ebenso höhere DMF-T-Werte bei 12jährigen (2,73) sowie bei 15jährigen (3,16) Schulkindern (AKPATA et al., 1997). Eine hohe Kariesprävalenz wurde auch bei den Vorschulkindern in Saudi Arabien (dmf-t-Wert = 7,1) und in Abu Dhabi (dmf-t-Wert = 5,7 und 8,6) festgestellt (PAUL, 2003; AL-HOSANI und RUGG-GUNN, 1998). In Jordanien hingegen konnte eine etwas niedrigere Kariesprävalenz (dmf-t-Wert = 4,6 bei 5jährigen) im Vergleich zu den anderen arabischen Ländern beobachtet werden (SAYEGH et al., 2002). In einer Studie im Oman und in Saudi Arabien wurden ähnlich niedrige DMF-T-Werte bei Kindern mit hohem sozio-ökonomischen Status festgestellt (AL-KHATEEB et al., 1991; AL-ISMAILY et al., 1996). Die geringe Kariesprävalenz in diesen beiden Studien könnte in dem gestiegenen Lebensstandard begründet liegen (KHAN et al., 2004).

Die Kariesprävalenz im Iran ist in allen untersuchten Altersgruppen vergleichbar mit der in Europa. Die 6jährigen Kindern weisen etwas höhere dmf-t-Werte (3,4) auf als in Europa (dmf-t-Wert der 5- bis 6jährigen = 0,8-3,1) [SAYEGH et al., 2002]. Die DMF-T-Werte der 12jährigen (1,1) sind mit denen in skandinavischen und anderen kontinental europäischen Ländern vergleichbar (Niederlande = 1,1; Finnland = 1,2; Dänemark = 1,3; Irland = 1,4; Schweden = 1,5; Spanien = 2,3; Frankreich = 2,6) (MARTHALER; 1996). Das Kariesvorkommen ist somit im Iran im Vergleich zu anderen arabischen Ländern geringer, jedoch vergleichbar mit westlichen Industriestaaten.

Ein Vergleich der hier ermittelten Ergebnisse aus dem Iran (DMF-T 12jähriger = 1,13) mit den Ergebnissen der letzten deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS III) zeigt, dass das Kariesvorkommen in den untersuchten Regionen Irans (Youssefabad, Semnan, Dibaj) geringer ist als das der alten (DMF-T 12jähriger = 1,4) sowie der neuen Bundesländer (DMF-T 12jähriger = 2,6).

Während 48,4 % der 12jährigen Kinder in den alten, und 23,2 % in den neuen Bundesländern kariesfrei waren, lag die Kariesfreiheit bei den Zwölfjährigen aus den untersuchten Provinzen im Iran bei 51,6 % (FRIEL, 1999). Bei den 6jährigen Kindern hingegen ist in Deutschland eine niedrigere Kariesprävalenz ($dmf-t$ -Wert = 2,5) im Vergleich zu den hier untersuchten iranischen Kindern (3,4) zu beobachten (MARTHALER, 1996).

Bei der Betrachtung der Einzelkomponenten fiel auf, dass diese vergleichbaren Werte in jeder Ortschaft durch die Dominanz bestimmter Komponenten entstanden sind. In Teheran dominierte die F-Komponente, wobei in Semnan und Dibaj eher die D-Komponente überwog. Ein signifikanter Unterschied der Sanierungsgrade im Vergleich zu Semnan und Dibaj konnte bei den 12- und 15jährigen Mädchen in Teheran festgestellt werden. Dieser Unterschied könnte zum einen an dem höheren sozio-ökonomischen Status der Schulkinder dieser Oberschule in einem Bezirk mit hohem Lebensstandard in Nord-Teheran gelegen haben. Die Hypothese, dass Kinder aus Gegenden mit höherem sozio-ökonomischen Status vermindert Karies aufzeigen konnte bereits in mehreren Studien aus Europa (MURRAY et al., 1991; CLARK et al., 1995) und aus Asien (AL-MOHAMMADI et al., 1997; SAYEGH et al., 2002) aufgezeigt werden. Zum anderen ist die zahnärztliche Versorgung in den untersuchten Regionen unterschiedlich stark ausgeprägt, so dass in den Großstädten, wie z. B. Teheran, eine hohe Zahnarztichte herrscht. Dies könnte eine Erklärung für die häufigeren Zahnarztbesuche in Teheran sein. Die Zahnärzte in den ländlichen Regionen hätten somit eine größere Anzahl an Patienten zu versorgen. Dies könnte bedeuten, dass die Zahnärzte in Teheran mehr Zeit für den einzelnen Patienten zur Verfügung haben, um eine präzisere Untersuchung durchzuführen, die es ermöglicht Karies schon im Frühstadium zu erkennen, die oftmals in einer früheren Versorgung der Zähne mündet.

Die beobachteten kariösen Läsionen waren überwiegend in den Fissuren und Grübchen der Molaren, besonders der 6-Jahr-Molaren, lokalisiert. Der hohe Anteil der Fissurenkaries könnte durch geeignete Versiegelungsmaßnahmen verringert werden (BAELUM et al., 1991).

Der beobachtete Rückgang des Kariesvorkommen im Iran, vor allem in ländlichen Gebieten, kann allerdings nicht auf Fissurenversiegelung zurückgeführt werden, da diese Form der Kariesprophylaxe nicht häufig in den ländlichen Gegenden durchgeführt wird, wie sich bei der Untersuchung der Schüler in Semnan und Dibaj herausstellte.

Geschlechtsspezifische Unterschiede in der Kariesprävalenz wurden in allen Altersklassen deutlich. Diese Unterschiede waren bei den 12jährigen in Teheran sowie bei den 6- und 9jährigen in Semnan besonders auffällig, wo die Mädchen die niedrigeren Werte aufwiesen. In Semnan könnte dies allerdings auch in einer Selektion von weiblichen Schülern mit höherem sozio-ökonomischen Status liegen. Außerdem könnten Bildung der Eltern sowie die Erziehung einen Einfluß haben. In Teheran stammten die 12jährigen Schülerinnen in der untersuchten Schule meist aus so genannten „wohlhabenden Familien“ mit höherem sozio-ökonomischen Status. Die Mehrzahl der Schüler waren mit kieferorthopädischen Apparaturen versorgt, die meisten davon aus ästhetischen Gründen. Dies könnte bedeuten, dass die weiblichen 12jährigen aus Teheran mehr auf die Gesundheit und Ästhetik achten als die gleichaltrigen Mädchen in den anderen beiden Ortschaften. Zudem ist die Anzahl der Schüler pro Klasse in den Mittelschulen in Youssefabad geringer als in Semnan und Dibaj. Dies könnte eine bessere individuelle Betreuung der Schüler durch die Hygienebeauftragten der Schulen in Teheran zur Folge haben. In vielen anderen Studien konnte ebenfalls gezeigt werden, dass die Jungen schlechtere Zähne haben als die Mädchen (BAGHDADY und GHOSE, 1982; CLARK et al., 1995; AL-SHAMMERY, 1996; PAUL und MAKTABI, 1997). Der in der vorliegenden Untersuchung gefundene Unterschied zwischen den Geschlechtern scheint somit in den Ländern im Mittleren Osten zu existieren und könnte in einer kulturell bedingten unterschiedlichen Art der Erziehung der beiden Geschlechter begründet liegen.

Die Trinkwasserfluoridierung zeigte nicht den erwarteten positiven Effekt auf die Zahngesundheit, wie dies in Ländern mit entsprechendem Kariesvorkommen dokumentiert ist. Allerdings wird die kariesprotektive Wirkung bei niedrigem Kariesvorkommen durchaus kontrovers diskutiert (MURRAY et al., 1991; SEPPA et al., 2000; WHELTON et al., 2004). Die positive Wirkung der Trinkwasserfluoridierung auf die Zahngesundheit ist in Gegenden mit hohem Kariesvorkommen dagegen ausreichend dokumentiert (BOLIN et al., 1996).

Sowohl der sozio-ökonomische Status als auch die Urbanisierung scheinen einen Einfluss auf die Kariesprävalenz zu haben. Dies konnte bereits in mehreren Studien aus so genannten „Schwellenländern“ (AL-MOHAMMADI et al., 1997; SAYEGH et al., 2002) und Industrieländern (MURRAY et al., 1991; FORSS, 1999) bestätigt werden. In Saudi Arabien wurden in Privatschulen niedrigere dmf-t-Werte als in öffentlichen Schulen beobachtet (AL-KHATEEB et al., 1991). Die Kinder aus Youssefabad (Teheran) hatten ebenfalls einen höheren sozio-ökonomischen Status, deshalb war dort ein tendenziell geringeres Kariesvorkommen als in Semnan zu erwarten. Somit scheint der Vergleich der beiden Städte nur bedingt möglich.

Andererseits konnte eine Studie aus Abu Dhabi aufzeigen, dass eine bessere Bildung der Eltern sich positiv auf die Zahngesundheit auswirkt; ein hohes Einkommen der Eltern hatte hingegen einen negativen Einfluß (AL-HOSANI und RUGG-GUNN, 1998). In der vorliegenden Studie wurden in der ländlichen Gegend (Dibaj) ähnliche Werte wie in Teheran beobachtet. Da in zwei Studien aus den Nachbarländern Irans ebenfalls kein Einfluß der Urbanisierung auf die Zahngesundheit gezeigt werden konnte (AL-HOSANI und RUGG-GUNN, 1998; AL-SHAMMERY, 1999), scheint der Vergleich zwischen Dibaj und Semnan bzw. Teheran somit möglich. Deshalb scheint die Trinkwasserfluoridierung in diesen Regionen nur einen geringen Einfluß auf die Kariesprävalenz zu haben.