

Dentale Erosionen – ein Überblick

Barbara Cvikel^{1,2}, Adrian Lussi¹

¹ Klinik für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin, Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern, Schweiz

² Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie, Medizinische Universität Wien, Österreich

Zusammenfassung

Neben der Vermeidung und Versorgung kariöser Defekte nimmt die Prävention sowie die Therapie von nicht-kariösen Defekten wie Erosionen und erosivem Zahnhartsubstanzverlust einen immer grösser werdenden Stellenwert ein. Insbesondere in industrialisierten Ländern werden durch den Rückgang von Karies, eine bessere Mundhygiene, einen gesünderen Lebensstil, verbunden aber mit mehr Stress, und die bessere Aufklärung und Fortbildung von Personen im Mundgesundheitsbereich Erosionen als Folge von nicht-bakteriellen Säureangriffen auf die Zahnhartsubstanz vermehrt wahrgenommen. Dieser Artikel soll eine Übersicht über die verschiedenen Ursachen, die Schwierigkeiten in der Diagnostik sowie über die Therapie von und auch die Prophylaxe vor erosivem Zahnhartsubstanzverlust geben.

Begriffserklärungen und Ursachen

Wurden Zahnerosionen lange Zeit ohne weitere Differenzierung als chemisch induzierter Zahnhartsubstanzverlust ohne Beteiligung von Mikroorganismen, jedoch mit möglicher mechanischer Beeinflussung akzeptiert¹, reicht diese Definition aufgrund neuer Erkenntnisse nicht mehr aus. Nach heutigem

Wissensstand wird zwischen Zahnerosion und erosivem Zahnhartsubstanzverlust unterschieden. Kommt es in Folge eines Säureangriffes auf die Zahnhartsubstanz zu einer Demineralisation und somit zu einer Erweichung der Zahnhartsubstanz, spricht man von Zahnerosion. Wird diese demineralisierte oberflächliche Schicht nun noch zusätzlich mechanisch gereizt, geht Zahnhartsubstanz unwiederbringlich verloren und es resultiert ein erosiver Zahnhartsubstanzverlust². Eine Sonderstellung nehmen Zahnhartsubstanzverluste ein, welche ohne mechanische Belastung nur aufgrund einer sehr häufigen Säureexposition, wie zum Beispiel gehäuftem Erbrechen, vorkommen. In diesem Fall spricht man trotz verloren gegangener Zahnhartsubstanz ebenfalls von Zahnerosion.

Die Ursachen von Zahnerosionen und erosivem Zahnhartsubstanzverlust sind mannigfaltig. Gemeinsam ist Ihnen, dass eine säurehaltige Substanz mit der Zahnhartsubstanz in Kontakt tritt und es zur Demineralisation der Zahnhartsubstanz kommt. Bei diesem Prozess werden Mineralien wie Kalzium und Phosphat so lange aus der Zahnhartsubstanz herausgelöst, bis ein Gleichgewicht dieser Ionen mit der Umgebung besteht. Bei kariösen Prozessen kennt man, im Gegensatz zu erosiven Prozessen, den pH-Wert Bereich, bei dem es zur Demineralisation kommt, da die Zahnhartsubstanz bei der Kariesentstehung von einer Zahnpulpa mit einem bekannten und relativ konstanten Mineraliengehalt umgeben ist. Bei erosiven Geschehnissen ist der Mineraliengehalt jedoch abhängig von der zugeführten Substanz und aufgrund der Tatsache, dass es keine wie die Zahnpulpa anhaftende Substanz ist, auch ständig wechselnd. Somit ist der pH-Wert der zugeführten Speisen und Getränke zwar wichtig im Entstehungsprozess von Zahnerosionen und erosivem Zahnhartsubstanzverlust, jedoch nicht alleinig dafür verantwortlich. Es können sogar Substanzen mit einem niedrigen pH-Wert nicht erosiv wirken, und zwar aufgrund der Tatsache, dass sie eine hohe Mineralienkonzentration (Kalzium, und auch Phosphat) aufweisen. Infolgedessen ist ein ausgleichender Ionenfluss nicht notwendig, um ein Gleichgewicht herzustellen und die Demineralisation bleibt aus. Beispiele hierfür sind Joghurt und mit Kalzium versetzter Orangensaft^{3,4}. In Tabelle 1 sind pH-Werte verschiedener Getränke und Nahrungsmittel sowie die durch diese Substanzen verursachte Härteveränderung des Schmelzes angegeben⁵.

Weitere Ursachen für die Entstehung eines erosiven Geschehens lassen sich sehr gut in Risikofaktoren auf der Ernährungsseite und Risikofaktoren auf der PatientInnenseite einteilen (Abbildung 1)⁶. Zu den Faktoren auf der Ernährungsseite zählen neben den bereits erwähnten wie pH-Wert und Mineraliengehalt noch die Pufferkapazität der zugeführten

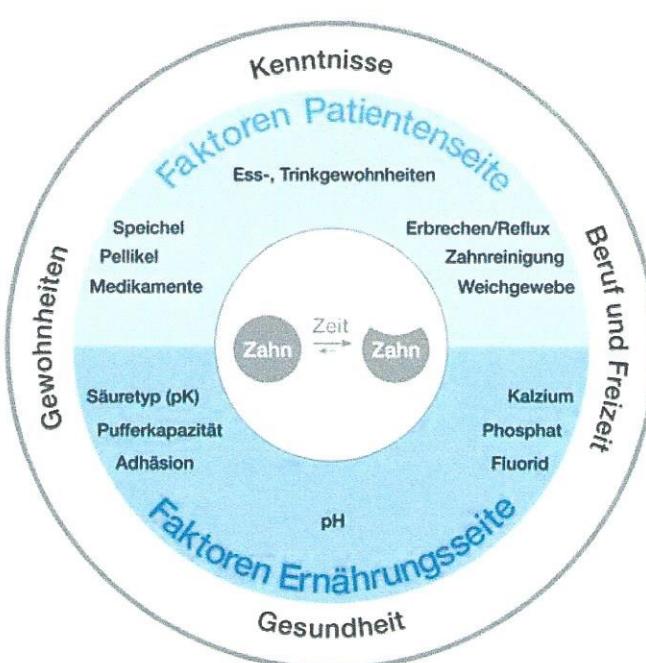


Abb.1: Faktoren für die Entstehung dentaler Erosionen¹⁵.

Speisen und Getränke, deren Temperatur bei Kontakt mit der Zahnhartsubstanz sowie deren Adhäsionseigenschaften. Je höher die Pufferkapazität sowie die Temperatur und Adhäsionsfähigkeit der zugeführten Substanzen sind, umso höher ist das Risiko für ein erosives Geschehen.

Zu den Faktoren auf PatientInnenseite zählen die Eigenschaften des Speichels, seine Zusammensetzung, die Fließrate und auch das durch den Speichel gebildete Pellicle, welches eine gewisse Schutzfunktion gegenüber einer Säureattacke besitzt. Die remineralisierende Funktion des Speichels bei erosiven Vorkommnissen wurde jedoch lange Zeit überschätzt. Neuere Studien, welche mit humanem Speichel durchgeführt wurden, konnten keine klinisch relevante Remineralisation nach einer erosiven Attacke feststellen^{7,8}. Diese Erkenntnisse beruhen auf der Tatsache, dass humaner Speichel mit all seinen Bestandteilen, anstatt wie in früheren Studien künstlicher Speichel, welcher vereinfacht eine übersättigte Mineralienlösung ist, verwendet worden ist. Somit kommt auch die Wirkung von Präzipitations-hemmenden Proteinen zum Tragen, welche eine Remineralisation in einer klinisch relevanten Zeit hemmen. Aufgrund dieser neuen Kenntnisse sollte auch von der lange vorherrschenden Empfehlung, nach dem Essen mit dem Zähneputzen zu warten, Abstand genommen werden, um nicht kariöse Prozesse zu begünstigen.

Weitere Risikofaktoren auf der PatientInnenseite sind die individuellen Ess-, Trink- und oralen Hygienegewohnheiten. Zudem können noch bestimmte internistische und auch psychische Erkrankungen sowie gewisse Medikamente ein erosives Geschehen provozieren.

Diagnose

Bei der Diagnostik muss zwischen Zahnerosion und erosivem Zahnhartsubstanzverlust unterschieden werden. Eine reine Zahnerosion ist im Anfangsstadium zur Zeit noch nicht klinisch zu diagnostizieren, während der erosive Zahnhartsubstanzverlust eine unverwechselbare klinische Morphologie aufweist. In jedem Fall muss der klinischen Untersuchung eine genaue allgemeinmedizinische, soziale und zahnmedizinische Anamnese vorausgehen. Neben der Aufdeckung von internistischen und auch psychischen Risikofaktoren, wie zum Beispiel einem gastroösophagealen Refluxgeschehen, einer Bulimie Erkrankung und anderen allgemeinmedizinischen Erkrankungen, die zwar nicht direkt erosionsfördernd sind, jedoch bei geeigneter Therapie erosionsfördernder Medikamente bedürfen, steht eine genaue Ernährungsanamnese im Vordergrund. Diese Ernährungsanamnese sollte sich unbedingt über zumindest zwei Arbeitstage, aber auch zwei arbeitsfreie Tage erstrecken, da nachgewiesenermassen die Ernährungsgewohnheiten unterschiedlich sind, je nachdem, ob man einer Arbeit oder der Freizeit nachgeht⁹.

	pH	mmol OH/l bis pH7.0	Härteveränderung
Getränke (nicht alkoholisch)			
Coca Cola	2.6	34	➔➔
Coca Cola light	2.7	36	➔➔
Coca Cola zero	2.8	11	➔➔
Fanta orange	2.8	84	➔➔
Ice Tea	3.0	26	➔➔
Mineralwasser 1 (Kohlensäure)	5.3	14	➔
Mineralwasser 2	5.5	35	➔
Mineralwasser mit Zitrone und Kräuter	3.3	68	➔➔
Red Bull	3.3	98	➔➔
Schweppes	2.5	64	➔➔
Sprite	2.6	56	➔➔
Sprite light	2.9	62	➔➔
Getränke (alkoholisch)			
Bier Carlsberg	4.3	40	➔
Wein 1 (rot)	3.4	77	➔➔
Wein 2 (rot)	3.7	63	➔
Wein 3 (rot)	3.4	76	➔➔
Wein (weiss)	3.7	61	➔➔
Fruchtsäfte			
Apfelsaft	3.4	72	➔➔
Grapefruitsaft (frischgepresst)	3.1	71	➔➔
Grapefruitsaft	3.2	218	➔➔
Karottensaft	4.2	70	➔
Multivitaminsaft	3.6	131	➔➔
Orangensaft	3.7	109	➔➔
Orangensaft (frischgepresst)	3.6	113	➔➔
Milchprodukte			
Trinkmolke	4.7	32	➔
Milch	7.0	4.0	➔
Sauermilch	4.2	112	➔
Joghurt nature classic	3.9	120	➔
Joghurt Waldbeeren	3.8	159	➔
Joghurt Zitronen	4.1	110	➔
Kaffee, Tee			
Kaffee	5.8	3	➔
Hagebuttentee (Beutel)	3.2	19	➔➔
Pfefferminztee (Beutel)	7.5	–	➔
Schwarztee (Beutel)	6.6	1.5	➔
Waldfrüchtetee (Beutel)	6.8	1.0	➔

Tabelle 1: Die pH-Werte verschiedener Getränke und Nahrungsmittel, die benötigte Menge der Base (Lauge) zur Neutralisation sowie die Härteveränderung des Schmelzes⁵.

- ➔ keine Einweichung oder geringe Härtezunahme = nicht erosiv
- ➔ geringe Abnahme der Härte (Erweichung) = erosiv
- ➔➔ deutliche Abnahme der Härte = stark erosiv



Abb.2: Beginnender erosiver Zahnhartsubstanzverlust.
Morphologisch lassen sich Eindellungen an den Höckerspitzen erkennen,
welche einem BEWE-Wert von 1 entsprechen.



Abb.3: Erosiver Zahnhartsubstanzverlust mit typischer intakter Schmelzleiste
palatinal zum Gingivarend mit einem BEWE-Wert von 3.



Abb.4: Überstehende Füllungen bei bereits fortgeschrittenem erosiven
Zahnhartsubstanzverlust mit einem BEWE-Wert von 3.

Ist es bereits zu einem erosiven Zahnhartsubstanzverlust gekommen, sind zudem noch klinische Zeichen nachweisbar. Anfangs zeigen sich noch relativ untypisch inzisale und okklusale Eindellungen, gepaart mit matt glänzenden Schmelzoberflächen (Abbildung 2). Bei einem weiteren Fortschreiten des erosiven Geschehisses kommt es neben einer Ausweitung der okklusalen Eindellungen zusätzlich zu einem typischen Erscheinungsbild, welches aus bukkalen, labialen,

aber auch oralen Eindellungen im zervikalen Bereich besteht, jedoch durch einen intakten Schmelzstreifen von der Gingiva abgegrenzt ist (Abbildung 3). Für das Bestehenbleiben des zervikalen Schmelzstreifens können entweder eine dort häufig bestehende Plaque, aber auch das Sulcusfluid verantwortlich sein. Im weiteren Verlauf kommt es zu zusätzlichen Eindellungen und Abrundungen der Zahnoberflächen, wodurch insbesondere im Seitzahnbereich bestehende Füllungen durch ihre säureresistenteren Beschaffenheit die Zahnhartsubstanz überragen können (Abbildung 4). Bei Fortschreiten des Prozesses kann die gesamte Kauflächenmorphologie zerstört werden, wodurch es in Folge zu einem Verlust an Gesichtshöhe mit allen negativen Folgen für die Funktion, die Phonetik und Ästhetik der PatientInnen kommt¹⁰.

Um den Fortschritt bzw. dessen Vermeidung eines erosiven Zahnhartsubstanzverlustes dokumentieren zu können, aber auch, um vergleichbare Studien zu diesem Thema durchführen zu können, bedarf es geeigneter Indizes, welche den Momentzustand genau und nachvollziehbar beschreiben. Einer dieser Indizes, der sich sowohl in der Klinik als auch in der Forschung bewährt hat, ist der sogenannte Basic Erosive Wear Index (BEWE Index) (Tabelle 2).

Bei diesem Index wird das gesamte Gebiss in Sextanten aufgeteilt, und in jedem Sextant wird dem Zahn mit dem schwersten erosiven Erscheinungsbild eine Zahl zwischen 1 und 3 zugeordnet (1: beginnender Verlust der Oberflächenstruktur; 2: Zahnhartsubstanzverlust von weniger als 50% der Oberfläche; 3: Zahnhartsubstanzverlust von mehr als 50% der Oberfläche). Ist in dem jeweiligen Sextanten kein Zahn betroffen, wird die Zahl 0 genommen. Der BEWE-Gesamtwert ergibt sich aus der Summe der Zahlen aus allen Sextanten und wird sowohl für die Graduierung des Ausmaßes des erosiven Zustandes als auch für eine entsprechende Therapieempfehlung herangezogen (Tabelle 3).

Bei Kindern wird der BEWE-Wert trotz geringerer Zahnanzahl gleich berechnet, jedoch wird die Therapie aufgrund des bereits im früheren Alter sattfindenden erosiven Zahnhartsubstanzdefektes bereits früher eingeleitet¹¹. Werte kleiner als 3 bedürfen einer regelmässigen Kontrolle sowie einer ausführlichen Risikoauklärung. PatientInnen mit Werten zwischen 3 und 8 (bei Kindern zwischen 3 und 6) erfahren zudem eine spezielle Ernährungs- sowie Risikoabklärung. Zudem werden spezielle Prophylaxemassnahmen unter anderem mit zinnhaltigen Produkten durchgeführt. Sobald sich BEWE-Werte zwischen 9 und 13 (bei Kindern zwischen 7 und 10) zeigen, werden minimalinvasive restaurative Massnahmen in Betracht gezogen, welche bei einem BEWE-Wert von über 14 (bei Kindern über 11) fast nicht mehr zu vermeiden sind und in Einzelfällen auch durch grössere prothetische Versorgungen ersetzt werden müssen^{10,12}.

Prophylaxe und Therapie

Die Therapie erosiver Vorkommnisse richtet sich wie bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben nach dem jeweiligen Schweregrad. Unter allen Umständen, unabhängig vom BEWE-Wert, muss jedoch die Ursache für das erosive Geschehen aufgeklärt und wenn irgendwie möglich beseitigt werden. Handelt es sich bei den Ursachen um internistische Probleme, wie zum Beispiel einen gastroösophagealen Reflux, muss eine Überweisung zum Spezialisten erfolgen. Das gleiche gilt bei möglichen psychischen Ursachen wie Essstörungen. Auch bei durch Medikamente ausgelösten erosiven Problemen sollte mit dem jeweils behandelnden Allgemeinmediziner bzw. Facharzt Rücksprache gehalten werden, um mögliche Alternativen zu finden.

Vermeintlich einfacher, in der Realität jedoch zumindest langfristig sehr schwer zu erreichen, ist die Ausschaltung von Risikofaktoren, die sich auf die Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten der PatientInnen beziehen. Die PatientInnen sollten die Einnahme von sauren Speisen und Getränken stark einschränken und bei der Mundhygiene nach einer speziellen Schulung schwach abrasive Zahnpasten verwenden.

Grad	Klinisches Erscheinungsbild
0	Kein erosiver Zahnhartsubstanzverlust
1	Beginnender Verlust der Oberflächenstruktur
2*	Zahnhartsubstanz; < 50% der Oberfläche
3*	Zahnhartsubstanz; > 50% der Oberfläche

* Bei Grad 2 und 3 ist oft Dentin exponiert

Tabelle 2: Basic Erosive Wear Index¹².

Zusätzlich sollten, um eine Progression zu vermeiden, zinnhaltige Mundspülösungen, am besten in Kombination mit Fluorid/Zinn und chitosanhaltigen Zahnpasten, verwendet werden¹³.

Ist das erosive Geschehen bereits weiter fortgeschritten, so dass es zu ästhetischen und auch funktionellen Einschränkungen der PatientInnen kommt, müssen auch restaurative Massnahmen in Betracht gezogen werden. Diese sollten möglichst minimal invasiv mit adhäsiiven Materialien durchgeführt werden. Erst wenn der Zahnhartsubstanzverlust die gesamte Zahnanatomie betrifft, sind grössere prothetische Arbeiten indiziert¹⁴.

Dieser Artikel erschien auch im Quintessenz Journal.

Schweregrad bei Erwachsenen	Summe aller Sextanten	Therapieempfehlung
nihil	0–2	Aufklärung und Überwachung
gering	3–8	zusätzlich: Ernährungsabklärung, Mundhygieneinstruktion, intrinsische und extrinsische Risikofaktoren eruieren und minimieren, Empfehlung von Prophylaxemassnahmen. Zinnhaltige Fluoridprodukte, Versiegelung schmerzhafter Areale, Dokumentation
mittel	9–13	zusätzlich: Restaurative, minimalinvasive Massnahmen
hoch	>14	zusätzlich: spezielle Betreuung bei schnellem Fortschreiten der Erosionen, restaurative Massnahmen

Tabelle 3: BEWE-Gesamtwerte samt entsprechender Therapieempfehlung.

Literatur

- Zipkin I and Mc CF. Salivary citrate and dental erosion; procedure for determining citric acid in saliva; dental erosion and citric acid in saliva. *Journal of dental research*. 1949; 28: 613–26.
- Huysmans MC, Chew HP and Ellwood RP. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries research*. 2011; 45 Suppl 1: 60–8.
- Lussi A, Megert B, Shellis RP and Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr*. 2012; 107: 252–62.
- Scaramucci T, Sobral MA, Eckert GJ, Zero DT and Hara AT. In situ evaluation of the erosive potential of orange juice modified by food additives. *Caries research*. 2012; 46: 55–61.
- Lussi A and Jaeggi T. *Dentale Erosionen – von der Diagnose zur Therapie*. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin. 2009.
- Lussi A and Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 1–15.
- Lussi A, Lussi J, Carvalho T and Cvikel B. Toothbrushing after an erosive attack – will waiting avoid tooth wear? *European journal of oral sciences*. 2014; accepted for publication.
- Ganss C, Schlueter N, Friedrich D and Klimek J. Efficacy of waiting periods and topical fluoride treatment on toothbrush abrasion of eroded enamel in situ. *Caries research*. 2007; 41: 146–51.
- Lussi A, Hellwig E, Ganss C and Jaeggi T. Buonocore Memorial Lecture. Dental erosion. *Operative dentistry*. 2009; 34: 251–62.
- Ganss C and Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 22–31.
- Carvalho TS, Lussi A, Jaeggi T and Gamboa DL. Erosive tooth wear in children. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 262–78.
- Bartlett D, Ganss C and Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clinical oral investigations*. 2008; 12 Suppl 1: S65–8.
- Carvalho TS and Lussi A. Combined effect of a fluoride-, stannous- and chitosan-containing toothpaste and stannous-containing rinse on the prevention of initial enamel erosion-abrasion. *Journal of dentistry*. 2014; 42: 450–9.
- Peutzfeld A, Jaeggi T and Lussi A. Restorative therapy of erosive lesions. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 253–61.
- Lussi A and Jaeggi T. *Dental Erosion Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, Treatment*. 2011.