UNIVERSITY OF AMSTERDAM

UvA-DARE (Digital Academic Repository)

The Tooth Wear Evaluation System (TWES): a modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions. - Part 1

introduction, diagnostic modules, and classification

Wetselaar, P.; Lobbezoo, F.

Publication date
2016

Document Version
Final published version

Published in
Journal of Craniomandibular Function

License
Unspecified

Link to publication

Citation for published version (APA):
Wetselaar, P., & Lobbezoo, F. (2016). The Tooth Wear Evaluation System (TWES): a modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions. - Part 1: introduction, diagnostic modules, and classification. *Journal of Craniomandibular Function*, *8*(4), 313-326. https://cmf.quintessenz.de/index.php?doc=abstract&abstractID=37327

General rights
It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations
If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: https://uba.uva.nl/en/contact, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, P.O. Box 19185, 1000 GD Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

UvA-DARE is a service provided by the library of the University of Amsterdam (https://dare.uva.nl)
Download date:12 Oct 2026

copyright by all rights reserved

Peter Wetselaar

P. Wetselaar[1], F. Lobbezoo[2]

The Tooth Wear Evaluation System (TWES): a modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions.

Part 1: introduction, diagnostic modules, and classification

Das ZahnAbnutzungsBewertungsSystem (ABS): Modularer klinischer Leitfaden für die Diagnostik und Behandlungsplanung im abgenutzten Gebiss

Teil 1: Einleitung, diagnostische Module und Klassifikation

Zusammenfassung

Die Abnutzung der Zähne ist ein multifaktorielles Geschehen, das zum Verlust von Zahnhartsubstanz, das heißt von Schmelz und Dentin, führt. Sie kann in die Subtypen mechanische Abnutzung (Attrition und Abrasion) und chemische Abnutzung (Erosion) unterteilt werden. Wegen ihrer multifaktoriellen Ätiologie manifestiert sich Zahnabnutzung in verschiedenen Formen, weshalb sie oft schwierig zu diagnostizieren und zu behandeln ist. Ein systematischer Ansatz ist deshalb *Conditio sine qua non*. Das hier beschriebene ZahnAbnutzungsBewertungsSystem (ABS) stellt in verschiedenen Modulen alle erforderlichen Instrumente eines klinischen Leitfadens vor. Damit erlaubt es sowohl dem Allgemeinzahnarzt als auch dem Spezialisten, in der Praxis eine Diagnostik auf aktuellem Stand durchzuführen. Um die Anwendung nicht zu umständlich zu gestalten, kann sich der Zahnarzt auf diejenigen

Abstract

Tooth wear is a multifactorial condition, leading to the loss of dental hard tissue, ie, enamel and dentin. Tooth wear can be divided into the subtypes mechanical wear (attrition and abrasion), and chemical wear (erosion). Due to its multifactorial etiology, tooth wear can manifest in many different ways. The condition can therefore be difficult to diagnose and manage. A systematic approach is a sine qua non. In the Tooth Wear Evaluation System (TWES) described in this article (the first in a series of two), all the necessary tools for a clinical guideline are presented in various modules. This allows the clinician to perform a state-of-the-art diagnosis, in both a general practitioner and a referral setting. To avoid the risk of cumbersome usage, the clinician can select only those modules appropriate in a given setting. The modules of the TWES match each other, which is indispensable and essential when different modules are being compared. With

1 Dr Peter Wetselaar, DDS, PhD

2 Prof Dr Frank Lobbezoo, DDS, PhD

both Department of Oral Kinesiology, Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), University of Amsterdam and VU University Amsterdam, MOVE Research Institute Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands

copyright by all rights reserved Quintessenz

the TWES, it is possible to recognize the problem (qualification), grade its severity (quantification), diagnose the likely causes, and monitor (the progress of) the condition. In addition, a proposal for the classification of tooth wear is made. Further, it is possible to determine when to start a treatment, decide which kind of treatment to apply, and estimate the level of difficulty of a restorative treatment. In this first article, the diagnostic modules and proposed classification system are described.

Keywords: *clinical guideline, diagnosis, qualifying, quantifying, classification, tooth wear*

Introduction

Tooth wear is a multifactorial condition, leading to the loss of dental hard tissue, ie, enamel and dentin[1]. Tooth wear can be divided into the subtypes mechanical wear (attrition and abrasion), and chemical wear (erosion). Attrition is intrinsic mechanical wear resulting from tooth-to-tooth contact due to function and/or parafunction (eg, bruxism). Abrasion is extrinsic mechanical wear resulting from factors other than function and/or parafunction, ie, oral hygiene procedures, and habits such as nail biting or pen chewing. Erosion is chemical wear that is not caused by caries but is a result of intrinsic or extrinsic acids[2-4]. Individual wear mechanisms rarely act alone; rather, they interact with each other[1,5]. All individuals have attrition, since they all chew. In modern societies, most individuals have erosion due to an erosive diet. It is therefore virtually impossible to separate these two phenomena. Recently, it was stated that the role of erosion in the multifactorial tooth wear process is increasing[6]. This can be explained by the growing consumption of acidic food and drinks[4].

While for many years tooth wear was a condition of little interest in daily clinical practice, nowadays this has changed. Tooth wear is becoming increasingly significant as regards maintaining the long-term health of the dentition[4]. This is especially important when it comes to maintaining a relatively intact dentition in the contemporary ageing population. Coupled with this, edentulism is decreasing[7]. There is

Module beschränken, die für die gegebene Situation relevant sind. Die Module des ABS sind miteinander kompatibel, was unverzichtbar ist, wenn einzelne Module verglichen werden sollen. Mithilfe des ABS kann das Problem erkannt (Qualifizierung) und sein Schweregrad bestimmt (Quantifizierung) werden. Darüber hinaus können die wahrscheinlichen Ursachen diagnostiziert und der Verlauf beobachtet werden. Zusätzlich wird eine Klassifikation der Zahnabnutzung vorgeschlagen. Außerdem lässt sich mithilfe des ABS die Entscheidung über die Aufnahme einer Behandlung sowie die Art der anzuwendenden Behandlung treffen und der Schwierigkeitsgrad einer restaurativen Therapie einschätzen. In diesem ersten Beitrag der zweiteiligen Serie werden die diagnostischen Module und die vorgeschlagene Klassifikation beschrieben.

Indizes: *Klassifikation, Zahnabnutzung, Zahnhartsubstanzverlust, Abrasion, Attrition, Erosion*

Einleitung

Die Abnutzung der Zähne ist ein multifaktorielles Geschehen, das zum Verlust von Zahnhartsubstanz, das heißt von Schmelz und Dentin, führt[1]. Sie kann in die Subtypen mechanische Abnutzung (Attrition und Abrasion) und chemische Abnutzung (Erosion) unterteilt werden. Hierbei ist Attrition die intrinsische mechanische Abnutzung in Funktion und/oder bei Parafunktionen (beispielsweise Bruxismus) aufgrund des gegenseitigen Kontaktes der Zähne. Abrasion bezeichnet dagegen die extrinsische mechanische Abnutzung aufgrund anderer Faktoren (weder Funktion und/oder Parafunktionen), beispielsweise durch Mundhygienemaßnahmen oder Habits wie Fingernägel- oder Stiftkauen. Die Erosion ist die chemische, nicht kariös bedingte Abnutzung als Resultat intrinsischer oder extrinsischer Säureeinwirkung[2–4]. Die einzelnen Abnutzungsmechanismen sind selten isoliert wirksam, vielmehr interagieren sie in der Regel miteinander[1,5]. Da alle Menschen kauen und deshalb Attritionen aufweisen und in modernen Gesellschaften die meisten Menschen erosive Nahrung zu sich nehmen und deshalb Erosionen haben, ist es praktisch unmöglich, diese Phänomene zu trennen. Kürzlich wurde festgestellt, dass die Bedeutung der Erosion im multifaktoriellen Prozess der Zahnabnutzung wächst[6]. Erklären lässt sich das durch den zunehmenden Konsum saurer Getränke und Speisen[4]. Während Zahnabnutzung viele Jahre lang ein Befund von geringerem Interesse für die tägliche

copyright by all rights reserved Quintessenz

Praxis war, hat sich das Bild inzwischen gewandelt: Zahnabnutzung wird zunehmend zu einem bedeutenden Faktor bei der langfristigen Erhaltung der Mundgesundheit und des Gebisses[4]. Dabei wächst ihre Bedeutung um so mehr, je länger in der alternden Bevölkerung von heute das Gebiss relativ intakt erhalten und Zahnverlust vermieden wird[7]. Außerdem gibt es wissenschaftliche Belege dafür, dass die Prävalenz von Zahnabnutzung ansteigt, wenngleich die Datenlage dünn und widersprüchlich ist[8]. Die aus der Zahnabnutzung resultierenden Zerstörungen sind irreversibel und schädigen das Gebiss für die gesamte Lebenszeit. In der Folge können sie wiederholte, zunehmend komplizierte und teure Restaurationen erforderlich machen. Deshalb ist es wichtig, dass Zahnabnutzung frühzeitig diagnostiziert wird und geeignete Präventionsmaßnahmen eingeleitet werden. Zu diesem Zweck sollten Zahnärzte alle Faktoren untersuchen, die für die Entstehung, die Schwere und den Verlauf der Zahnabnutzung relevant sind[4]. Es wird ein umfassender klinischer Leitfaden vorgestellt, der dem Zahnarzt hilft, eine umfangreiche Versorgung für Patienten mit Zahnabnutzung zu bieten.

Da die Behandlung bei Zahnabnutzung anspruchsvoll und schwierig ist, sollte der Zahnarzt einem vielschichtigen Ansatz folgen[9]. Der erste Schritt ist das Erkennen des Problems, das heißt, die Qualifizierung der Zahnabnutzung. In der Vergangenheit wurde beispielsweise von Gandara und Truelove[10] sowie von Ganß und Lussi[11] bereits der Versuch unternommen, die Zahnabnutzung in verschiedene Subtypen einzuteilen.

Im zweiten Schritt sollte dann die Quantifizierung der Zahnabnutzung (der Schweregrad) bestimmt werden. Dazu sind mehrere sowohl In-vitro- als auch In-vivo-Techniken verfügbar. So stehen für die In-vitro-Quantifizierung Techniken wie die Profilometrie, Mikroradiografie, Rasterelektronenmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie sowie Nano- und Mikrohärtetests und Jodpermeabilitätstests zur Verfügung[12,13]. Diese Techniken bieten einen größeren Erkenntnisgewinn zu den komplexen ursächlichen Mechanismen für den Zahnhartsubstanzverlust, sind aber in der Praxis für den Zahnarzt nicht anwendbar. Für die Quantifizierung der Zahnabnutzung am Behandlungsstuhl gibt es eine Reihe von Indizes, die leider alle gewisse Schwächen haben[14,15]. Um die genannten Probleme zu lösen und weitere notwendige Hilfsmittel einzubeziehen wurde deshalb das ZahnAbnutzungsBewertungsSystem (ABS; *Gebitsslijtage Beoordelings Systeem*, GBS) entwickelt[3,16]. Das ABS umfasst verschiedene Module (Tab. 1). Dabei wird zwischen Modulen für den Allgemeinzahnarzt

also evidence that the prevalence of tooth wear is growing, although data are scarce and contradictory[8]. The damage caused by tooth wear is irreversible and thus compromises the dentition for a patient's total lifetime. This damage may require repeated and increasingly complex and expensive restorations. Therefore, it is important that the diagnosis of tooth wear is made early, and that adequate preventive measures are taken. To that end, clinicians should explore the numerous factors that play a role in the onset, severity, and progression of tooth wear[4]. In this article, a comprehensive clinical guideline is presented, which will help the clinician to provide adequate care for patients with tooth wear.

Since the management of tooth wear is difficult and demanding, the clinician should follow a comprehensive approach[9]. The first important step is to recognize the problem, which means qualifying the tooth wear. To that end, a comprehensive list of clinical signs has been provided by Gandara and Truelove[10], and identical criteria for erosive wear were listed recently by Ganss and Lussi[11]. With these descriptions, an attempt is made to differentiate the various subtypes of tooth wear. As a next step, it is necessary to quantify tooth wear, ie, grade its severity. Several techniques are available to do this, both *in vitro* and *in vivo*. To quantify tooth wear *in vitro*, techniques such as profilometry, microradiography, scanning electron microscopy, atom force microscopy, nano- and microhardness testing, and iodide permeability testing are available[12,13]. Although these techniques give more information about the complex mechanisms causing the loss of dental hard tissue, they are not applicable for dental clinicians. For quantifying tooth wear chairside, many indices exist, but unfortunately they all have their limitations[14,15].

In order to address the above-mentioned problems and to incorporate other necessary tools, the Tooth Wear Evaluation System (TWES) was developed[3,16]. The system contains several modules (for an overview, see Table 1). A distinction is made between modules for the general practitioner and those for the referral setting. The TWES modules match each other, which is indispensable and essential when comparisons are needed. Using the modules, it is possible to recognize the problem (qualification), grade its severity (quantification), diagnose the likely causes, and monitor (the progress of) the condition. In addition to this, it is possible to determine when to start a treatment, decide which kind of treatment to apply, and estimate the level of difficulty of a restorative treatment. These latter-mentioned aspects of the TWES will be discussed in the second article of this series of two.

copyright by all rights reserved Quintessenz

Table 1 Tooth Wear Evaluation System (TWES): overview of modules

Diagnostic modules
Basic diagnostic (general practitioner)
Module Qualification (Table 2)
Module Quantification, screening module (Table 3)
or
Module Quantification, clinical crown length (Table 4)
Module Recording, of tooth wear (intraoral photographs, dental casts)
Extended diagnostic (referral setting)
Module Quantification, finer-grained occlusal/incisal and non-occlusal/non-incisal (Table 5)
Module Oral History, questionnaires
Module Salivary Analysis
Treatment/management modules
[In the second article of this series of two, the treatment/management modules are described:]
Module Complaints, of the patient versus reasons for the clinician to start treatment/management (Table 7)
Module Start of Treatment/Management (Table 8)
Module Level of Difficulty

Tab. 1 ZahnAbnutzungsBewertungsSystem (ABS): Modulübersicht.

Diagnosemodule
Basisdiagnostik (für Allgemeinzahnärzte)
Modul Qualifizierung (Tab. 2)
Modul Quantifizierung – Screening (Tab. 3)
oder
Modul Quantifizierung – klinische Kronenlänge (Tab. 4)
Modul Dokumentation der Zahnabnutzung (Fotografien, Gipsmodelle)
Erweiterte Diagnostik (für Spezialpraxen)
Modul Quantifizierung – detailliert: okklusal/inzisal und nicht okklusal/nicht inzisal (Tab. 5)
Modul Zahnärztliche Anamnese, Fragebögen
Modul Speichelanalyse
Behandlungsmodule
[werden im zweiten Teil dieser Beitragsserie beschrieben]
Modul Beschwerden des Patienten vs. Gründe des Zahnarztes für einen Behandlungsbeginn (Teil 2, Tab. 7)
Modul Beginn der Behandlung (Teil 2, Tab. 8)
Modul Schwierigkeitsgrad

TWES diagnostic modules

Module Qualification

Qualification is the first step in the diagnosis of tooth wear. During this step, the clinical appearance of the subtypes of tooth wear (eg, attrition, abrasion, and erosion) is determined. Table 2 lists the signs of tooth wear in permanent dentition. The more signs of one of the subtypes that are determined, the higher the likelihood that this subtype is involved in the complex multifactorial processes causing the tooth wear. Most signs only indicate morphological changes, arisen either in the past or the present, while sensitivity and/or pain, and the absence of plaque, tartar or staining indicate that the (erosive) process is still active.

und für die spezialisierte Praxis unterschieden. Wie bereits erwähnt, sind die Module untereinander kompatibel, damit Vergleiche möglich sind.

Im Folgenden werden die einzelnen Module des ABS erörtert. Damit wird es möglich, das Problem zu erkennen (Qualifizierung), den Schweregrad zu bestimmen (Quantifizierung), wahrscheinliche Ursachen zu diagnostizieren und den Verlauf zu beobachten. Weiterhin lässt sich mithilfe des ABS die Entscheidung über den Beginn sowie die Art der Behandlung treffen und der Schwierigkeitsgrad einer restaurativen Therapie einschätzen. Die zuletzt genannten Optionen werden im zweiten Beitrag diskutiert.

copyright by all rights reserved Quintessenz

ABS Diagnosemodule

Modul Qualifizierung

Die Qualifizierung der Zahnabnutzung bildet den ersten Schritt der Diagnostik. Dabei wird die klinische Ausprägung der Zahnabnutzungssubtypen (Attrition, Abrasion und Erosion) bestimmt. Eine umfassende Liste klinischer Zeichen wurde bereits von Gandara und Truelove zusammengestellt[10], Ganß und Lussi listeten identische Kriterien für die erosive Abnutzung auf[11]. Tabelle 2 fasst die Anzeichen für Zahnabnutzung im bleibenden Gebiss zusammen. Je mehr Anzeichen eines Zahnabnutzungssubtyps ermittelt werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Subtyp an dem komplexen und multifaktoriellen Prozess beteiligt ist. Die meisten Zeichen zeigen lediglich morphologische Veränderungen an, die entweder in der Vergangenheit oder gegenwärtig aufgetreten sind, während Empfindlichkeit und/oder Schmerz sowie das Fehlen von Plaque, Konkrementen oder Verfärbungen darauf hinweisen, dass der (erosive) Prozess noch immer aktiv ist.

Modul Quantifizierung – Screening

Nach der Qualifizierung der Zahnabnutzung erfolgt als nächster Schritt die Bestimmung des Schweregrades (Quantifizierung). Bei allen Patienten sollten die Zähne während jeder Kontrolluntersuchung nicht nur auf Karies und Parodontalerkrankungen, sondern auch auf Zahnabnutzung untersucht werden. Das ABS-Screeningmodul ist für diesen Zweck ein unkompliziertes und zeitsparendes Hilfsmittel (Tab. 3). Für das ABS wird eine Sextanteneinteilung des Gebisses verwendet, und in jedem Sextanten werden die für Okklusion und Artikulation relevanten Oberflächen bewertet. Das heißt, in allen sechs Sextanten werden nacheinander die Okklusal-/Inzisalflächen auf einer 5-stufigen Ordinalskala zur okklusalen/inzisalen Bewertung eingestuft (0 = keine Abnutzung; 1 = auf den Schmelz beschränkte Abnutzung; 2 = Abnutzung mit Dentinexposition, betrifft ≤ 1/3 der Kronenhöhe; 3 = Abnutzung betrifft > 1/3, aber < 2/3 der Kronenhöhe; 4 = Abnutzung betrifft ≥ 2/3 der Kronenhöhe)[17]. Im zweiten Sextanten werden zusätzlich die Palatinalflächen bewertet, da diese Flächen ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Artikulation spielen. Hier wird eine 3-stufige Ordinalskala zur nicht okklusalen/nicht inzisalen Bewertung verwendet (0 = keine Abnutzung; 1 = Abnutzung auf den Schmelz beschränkt; 2 = Abnutzung mit Dentinexposition)[18]. Beide Bewertungssysteme sind zuverlässig:

Module Quantification, screening module

The next step is to quantify the tooth wear, ie, grade its severity. At all recall appointments, patients' teeth should not only be examined for caries and periodontal diseases, but also for tooth wear. For this purpose, the screening module is straightforward and fast to use (see Table 3). For each sextant, the surfaces that play a role in the occlusion and articulation are graded. For the six consecutive sextants, the occlusal/incisal surfaces are graded using a five-point ordinal occlusal/incisal grading scale.[17] Additionally, the second sextant is also graded at the palatal surfaces, since these surfaces also play a significant role in the articulation. For this, a three-point ordinal non-occlusal/non-incisal grading scale is used.[18] Both grading systems are reliable, and the intra- and inter-examiner reproducibility are substantial (Cohen's kappa: 0.61 to 0.80)[17], and fair-to-good to excellent (0.4 ≤ ICC ≤ 0.75; > 0.75)[18], respectively. The various scores for each sextant are recorded separately and are not summated. This is in contrast with, for example, the Basic Erosive Wear Examination (BEWE), where the scores are summated toward a single grade[19], which can lead to an undesirable masking of high scores in one of the sextants. In addition, the fact that the BEWE does not consider the multifactorial aspects of tooth wear makes it a relatively useless index in clinical practice[20]. When dentin is exposed (grade 2 or higher) in one or more than one sextant, it is advised that the clinician proceed to the next step in the quantification of the loss of hard tissue, namely the module for finer-grained quantification (Module Quantification, finer-grained occlusal/incisal and non-occlusal/non-incisal; see Table 5).

Module Quantification, clinical crown length

Many clinicians do not work with a grading system for worn dentitions. This is possibly because grading is considered difficult[21]. Clearly, some exercises are necessary, and using a grading tool in a reliable way is an achievable goal. As a relatively easy alternative, another TWES module is the simple measurement of the clinical crown length of the 12 maxillary and mandibular anterior teeth (the four canines and the eight incisors of the second and fifth sextant). The average clinical crown length of unworn teeth has been previously described[22]. The reduction of the clinical crown length can be measured – incisal edge toward cementoenamel junction (CEJ) – and monitored with a periodontal probe. It is important to realize that this module only

copyright by all rights reserved Quintessenz

Table 2 Module Qualification

Clinical signs of erosion
○ 1. Occlusal "cupping", incisal "grooving", "cratering"*, rounding of cusps and grooves†
○ 2. Wear on non-occluding surfaces*
○ 3. "Raised" restorations*†
○ 4. Broad concavities within smooth surface enamel*, convex areas flatten, or concavities become present, width exceeds depth†
○ 5. Increased incisal translucency*
○ 6. Clean, non-tarnished appearance of amalgams*
○ 7. Preservation of enamel "cuff" in gingival crevice*†
○ 8. No plaque, discoloration or tartar†
○ 9. Hypersensitivity*
○ 10. Smooth silky shiny appearance, silky glazed appearance, sometimes dull surface†
Clinical signs of attrition
○ 1. Shiny facets*, flat and glossy†
○ 2. Enamel and dentin wear at the same rate*
○ 3. Matching wear on occluding surfaces*, corresponding features at the antagonistic teeth†
○ 4. Possible fracture of cusps or restorations*
○ 5. Impressions in cheek, tongue, and/or lip
Clinical signs of abrasion
○ 1. Usually located at cervical areas of teeth*
○ 2. Lesions are more wide than deep*
○ 3. Premolars and cuspids are commonly affected*
* According to Gandara and Truelove[10]; † According to Ganss and Lussi[11]

Tab. 2 Modul „Qualifizierung".

Klinische Zeichen für Erosion
○ 1. okklusale „Kelch-", inzisale „Furchen-" und „Krater-"Bildung" [*], Abrundung von Höckern und Fissuren [**]
○ 2. Abnutzung nicht okkludierender Flächen [*]
○ 3. „angehobene" Restaurationen [*][**]
○ 4. breite Vertiefungen in glattem Oberflächenschmelz [*], Abflachung von Erhebungen, Bildung von Vertiefungen mit größerer Breite als Tiefe [**]
○ 5. erhöhte inzisale Transluzenz [*]
○ 6. blankes, nicht angelaufenes Erscheinungsbild von Amalgamfüllungen [*]
○ 7. Persistieren eines Schmelzkragens im Sulcus gingivalis [*][**]
○ 8. keine Plaque, Verfärbungen oder Konkremente [**]
○ 9. Überempfindlichkeit [*]
○ 10. glattes, seidig-schimmerndes beziehungsweise seidig-glänzendes Erscheinungsbild, mitunter stumpfe Oberflächen [**]
Klinische Zeichen für Attrition
○ 1. glänzende Facetten [*], flach und spiegelglatt [**]
○ 2. Schmelz und Dentin nutzen sich im selben Grad ab [*]
○ 3. übereinstimmende Abnutzung an okkludierenden Flächen [*], korrespondierende Merkmale an den Gegenzähnen [**]
○ 4. mögliche Frakturen von Höckern und Restaurationen [*]
○ 5. Abdrücke in Wangen, Zunge und/oder Lippen
Klinische Zeichen für Abrasion
○ 1. normalerweise in den Zahnhalsbereichen lokalisiert [*]
○ 2. Läsionen eher breit als tief [*]
○ 3. meist Prämolaren und Eckzähne betroffen [*]
[*] nach Gandara und Truelove; [**] nach Ganß und Lussi

focuses on two of the six sextants, so tooth wear in the (pre-)molar regions can be overlooked, as well as (erosive) palatal wear on the maxillary anterior teeth, which can be quite severe, but still may not necessarily lead to a reduction of crown height (see Table 4).

Die Intra- und Inter-Untersucher-Übereinstimmung erwies sich als substanziell (Cohens Kappa: 0,61–0,80)[17] und war als ‚ausreichend bis gut' beziehungsweise ‚hervorragend' (0,4 ≤ ICC [Intraklassen-Korrelationskoeffizient] ≤ 0,75 bzw. ICC > 0,75)[18] zu bewerten. Die Werte der einzelnen

copyright by all rights reserved Quintessenz

Table 3 Module Quantification, screening module

	sextant 1		sextant 2		sextant 3	
	occlusal		incisal		occlusal	
			sextant 2			
			palatinal			
	sextant 6		sextant 5		sextant 4	
	occlusal		incisal		occlusal	

Five-point ordinal occlusal/incisal grading scale (Lobbezoo and Naeije, 2001)[17]
The highest score is noted, per sextant:
0 = No (visible) wear
1 = Visible wear confined to the enamel
2 = Visible wear with dentin exposure and loss of clinical crown height ≤ 1/3
3 = Loss of clinical crown height > 1/3 but < 2/3
4 = Loss of clinical crown height ≥ 2/3
Three-point ordinal non-occlusal/non-incisal grading scale (Wetselaar et al, 2009)[18]
The highest score of the palatal surfaces of the second sextant is noted:
0 = No (visible) wear
1 = Wear confined to the enamel
2 = Wear with exposed dentin

Tab. 3 Modul „Quantifizierung – Screening".

	1. Sextant		2. Sextant		3. Sextant	
	okklusal		inzisal		okkusal	
			2. Sextant			
			palatinal			
	6. Sextant		5. Sextant		4. Sextant	
	okklusal		inzisal		okklusal	

Fünfstufige Ordinalskala zur okklusalen/inzisalen Bewertung (Lobbezoo und Naeije, 2001)[17];
Für jeden Sextant wird der höchste Wert notiert
0 = keine (sichtbare) Abnutzung
1 = sichtbare Abnutzung im Schmelz
2 = sichtbare Abnutzung mit Dentinfreilegung und Verkürzung der klinischen Krone ≤ 1/3
3 = Verkürzung der klinischen Krone > 1/3 aber < 2/3
4 = Verkürzung der klinischen Krone ≥ 2/3
Dreistufige Ordinalskala zur nicht okklusalen/nicht inzisalen Bewertung (Wetselaar et al., 2009)[18]
Der höchste Wert der Palatinalflächen des 2. Sextanten wird notiert
0 = keine (sichtbare) Abnutzung
1 = Abnutzung auf den Schmelz beschränkt
2 = Abnutzung bis in das Dentin

Sextanten werden separat erhoben und nicht summiert, im Gegensatz zur *Basic Erosive Wear Examination* (BEWE), wo die Werte zu einem einzigen Grad zusammengerechnet werden[19], was zur unerwünschten Maskierung hoher Werte in einem Sextanten führen kann. Außerdem macht der Umstand, dass das BEWE-Bewertungssystem die multifaktoriellen Aspekte von Zahnabnutzung nicht berücksichtigt, den BEWE-Index für die Praxis relativ nutzlos[20]. Wenn Dentin in einem oder zwei Sextanten exponiert ist (Grad 2 oder höher) empfiehlt es sich, zum nächsten Schritt bei der Quantifizierung des Zahnhartsubstanzverlustes überzugehen, dem Modul für die detailgenaue Quantifizierung (Modul Quantifizierung – detailgenau: okklusal/inzisal und nicht okklusal/nicht inzisal).

Modul Quantifizierung – klinische Kronenlänge

Viele Zahnärzte in der Praxis arbeiten nicht mit einem Bewertungssystem für die Gebissabnutzung, was seinen

Module Recording, of tooth wear

Recording the actual tooth wear is essential during every recall appointment. The use of simple and straightforward indices is a necessity. The TWES screening module is such a tool. The recording can be done during every 6-month recall of the patient. Additionally, impressions for dental casts (or, whenever possible, scans for digital models) can be made, together with intraoral photographs. It is our clinical experience that for casts and/or intraoral photographs, an appropriate time interval is 2 years with no marked changes in the screening index, and with the patient having no (changed) wish for treatment. Otherwise, more frequent recording is advised. It has been shown that intraoral scoring is more reliable than scoring on dental casts, but for both approaches the reliability is sufficient[18]. It has also been shown that the scoring on intraoral photographs compared to intraoral scoring is of comparable reliability[23]. A scoring system is useful in all three situations, ie, intraoral, on intraoral photographs, and on dental casts.

copyright by all rights reserved Quintessenz

Table 4 Module Quantification, clinical crown length

Tab. 4 Modul „Quantifizierung – klinische Kronenlänge".

Tooth number/Zahn	13	12	11	21	22	23
Average length/ Durchschnittslänge	11 mm	10 mm	12 mm	12 mm	10 mm	11 mm
Measured length/ Gemessene Länge:						
Tooth number/Zahn	43	42	41	31	32	33
Average length/ Durchschnittslänge	11 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	11 mm
Measured length/ Gemessene Länge:						

Clinical crown length of the teeth that are part of the second and fifth sextant (Magne et al, 2003)[22]/
Länge der klinischen Kronen der zum 2. und 5. Quadranten gehörenden Zähne (Magne et al., 2003)[22].

Module Quantification, finer-grained occlusal/incisal and non-occlusal/non-incisal

There are three situations in which the clinician needs to assess the observed tooth wear in more detail:

1. When in one or more sextants the tooth wear is grade 2 or higher.
2. When monitoring in detail is necessary to evaluate the preventive measures.
3. When a detailed treatment plan is required.

For this purpose, a chart is designed for the grading of both the occlusal/incisal and non-occlusal/non-incisal surfaces of the teeth (Table 5). The eight-point ordinal occlusal/incisal grading scale that is used was developed based on the existing grading scales of Pullinger and Seligman[24], Lobbezoo and Naeije[17], and John et al[25]. It is important to note that this eight-point ordinal scale is an extended, more finer-grained version of the five-point ordinal scale that was previously mentioned[17]. The eight-point ordinal scale was found to be reliable[18]. The three-point ordinal non-occlusal/non-incisal grading scale was composed from the existing grading scales of Lussi et al[26] and ten Cate and Imfeld[27], and was also found to be reliable[18]. It has been proven that with these scales, reliable monitoring of tooth wear on dental casts over a longer time span is achievable[28].

Grund mutmaßlich darin hat, dass das Einstufen generell als schwierig gilt[21]. Tatsächlich ist einige Übung erforderlich, aber ein Bewertungsinstrument zuverlässig anwenden zu können, ist ein durchaus machbares Ziel. Eine relativ leicht anzuwendende Alternative stellt ein weiteres Modul dar, für das einfach die Kronenlängen der zwölf oberen und unteren Frontzähne gemessen werden (die insgesamt vier Eckzähne und acht Schneidezähne des 2. und 5. Sextanten). Die durchschnittliche Kronenlänge nicht abgenutzter Zähne wurde bereits früher beschrieben[22]. Die Abnahme der klinischen Kronenlänge ist messbar (Abstand Inzisalkante – Schmelzzementgrenze) und kann mit einer Parodontalsonde erhoben werden. Unbedingt zu beachten ist, dass dieses Modul nur zwei der sechs Sextanten berücksichtigt, und Zahnabnutzung der (Prä-)Molaren ebenso außer Acht lässt, wie eine (erosive) palatinale Abnutzung der oberen Frontzähne, die selbst bei schwerer Ausprägung nicht notwendig zu einer Verkürzung der klinischen Krone führen muss (Tab. 4).

Modul Dokumentation der Zahnabnutzung

Es ist unverzichtbar, die aktuelle Zahnabnutzung bei jedem Kontrolltermin zu dokumentieren. Deshalb müssen einfache, unkomplizierte Indizes verwendet werden. Ein solches Hilfsmittel ist das bereits vorgestellte ABS-Screeningmodul.

copyright by all rights reserved Quintessenz

Die Erhebung kann alle sechs Monate im Rahmen der Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden. Zusätzlich können Abformungen für Studienmodelle (oder, wenn möglich, Scans für digitale Modelle) genommen und intraorale Fotoaufnahmen angefertigt werden. Unsere klinische Erfahrung zeigt, dass zwei Jahre ein angemessenes Zeitintervall für die Anfertigung von Modellen und Fotografien sind, sofern mit dem Screeningindex keine Veränderungen nachgewiesen werden und der Patient keinen (veränderten) Wunsch nach einer Behandlung äußert. Andernfalls ist eine häufigere Dokumentation mit diesen Mitteln indiziert. Es wurde gezeigt, dass die intraorale Bewertung zuverlässiger ist als die Bewertung an Gipsmodellen, aber in beiden Fällen ist die Reliabilität ausreichend[18]. Andere Autoren konnten nachweisen, dass die Bewertung anhand intraoraler Fotografien mit vergleichbarer Reliabilität wie die intraorale Bewertung möglich ist[23]. Ein Bewertungssystem sollte für alle drei Situationen (das heißt intraoral, auf Fotografien und an Gipsmodellen) anwendbar sein.

Modul Quantifizierung – detailliert: okklusal/inzisal und nicht okklusal/nicht inzisal

Es gibt drei Situationen, in denen der Zahnarzt die beobachtete Zahnabnutzung detaillierter untersuchen sollte:

1. wenn ein Zahnabnutzungsgrad von 2 oder höher in einem oder mehreren Sextanten vorliegt,
2. wenn eine detaillierte Kontrolle für die Beurteilung von Präventionsmaßnahmen nötig wird und
3. wenn ein detaillierter Behandlungsplan gefordert ist.

Zu diesem Zweck wurde ein Schema für die Bewertung der okklusalen/inzisalen sowie der nicht okklusalen/nicht inzisalen Zahnflächen entworfen (Tab. 5). Die hierbei verwendete achtstufige, ordinale Okklusal-/Inzisal-Skala wurde auf Grundlage der bereits existierenden Bewertungsskalen von Pullinger und Seligman[24], Lobbezoo und Naeije[17] sowie John et al.[25] entwickelt. Zu beachten ist, dass diese achtstufige Ordinalskala eine erweiterte, detailliertere Variante der oben beschriebenen fünfstufigen Skala darstellt[17]. Die achtstufige Skala erwies sich als reliabel[18]. Die dreistufige Ordinalskala zur nicht okklusalen/nicht inzisalen Bewertung wurde aus den bereits vorhandenen Bewertungsskalen von Lussi et el.[26] sowie Ten Cate und Imfeld[27] zusammengesetzt und ebenfalls als reliabel befunden[18]. Es konnte nachgewiesen werden, dass mithilfe dieser Skalen ein zuverlässiges Monitoring der Zahnabnutzung auf Gipsmodellen über einen längeren Zeitraum möglich ist[28].

Module Oral History, questionnaires

A comprehensive medical and dental oral history is indispensable for any dental intervention[29], and tooth wear is no exception. As has been mentioned, a distinction is made between a general practitioner setting and a referral setting. The general practitioner already has available the patient's medical records, while in a referral setting this information is obtained prior to or during the first visit. The so-called ASA (American Society of Anesthesiologists) score of I, II, III, IV, V, and VI classifies patients into several risk groups, which makes the clinician aware of any systemic diseases that may be present. Some of these diseases, such as asthma, diabetes, autoimmune diseases (eg, Sjögren's syndrome), and gastroesophageal reflux disease (GERD)[30] can contribute to tooth wear. Questions about radiation therapy in the orofacial region, vomiting, salivary gland dysfunction, and xerostomia are also important in this context. Medications such as tranquilizers, antihistamines, antiemetics, and antiparkinsonians can all cause oral dryness, and thereby tooth wear[31]. Questions about the patient's profession and pastimes should also be asked. People who work in an acidic or abrasive environment have an increased risk of tooth wear[32-34]. This is also true of people who work as professional wine tasters[35]. Swimmers and endurance sportspeople have a higher risk of tooth wear due to dehydration and/or drinking sports drinks[36,37]. The use of stimulants, eg, smoking, alcohol, drugs, and caffeine, increases bruxism and thereby attrition[38,39]. Nevertheless, it cannot be concluded that the amount of tooth wear is indicative of the severity of sleep bruxism[40]. It is also necessary to know about dietary habits that include erosive/abrasive food and drinks[41]. Knowledge about the use of oral hygiene products is also important because certain products may have a low pH, and/or can be abrasive or protective (fluoride). Although recent research about the protective role of fluoride is promising, the evidence for its clinical effectiveness is still limited[42], and evidence concerning the effect of oral hygiene products on tooth wear is scarce[43]. The use of questionnaires is not yet standard practice in the evaluation of tooth wear, perhaps with the exception of asking patients to keep a food diary[44]. Nevertheless, questionnaires can be a great help, especially in a referral setting. Questionnaires about oral parafunctions[45], reflux disease[46], eating disorders[47], and a dry mouth[48] can provide insight into the possible etiological factors of a worn dentition. Questionnaires can also be helpful to assess patients' complaints regarding tooth wear, eg, impaired orofacial esthetics[49,50] or limitation in jaw function capability[51].

copyright by all rights reserved Quintessenz

Table 5 Module Quantification, finer-grained occlusal/incisal and non-occlusal/non-incisal

Tab. 5 Modul „detailliert: okklusal/inzisal und nicht okklusal/nicht inzisal".

© ABS 2015																	
	SEXTANT 1/1. SEXTANT					SEXTANT 2/2. SEXTANT						SEXTANT 3/3. SEXTANT					
buccal/bukkal																	buccal/bukkal
occlusal/incisal/ okklusal/inzisal																	occlusal/incisal/ okklusal/inzisal
palatinal																	palatinal
lingual/lingual																	lingual/lingual
occlusal/incisal/ okklusal/inzisal																	occlusal/incisal/ okklusal/inzisal
buccal/bukkal																	buccal/bukkal
	SEXTANT 6/6. SEXTANT					SEXTANT 5/5. SEXTANT						SEXTANT 4/4. SEXTANT					

Eight-point ordinal occlusal/incisal grading scale (Wetselaar et al, 2009)[18]
The grade is determined for each tooth: 0 = No (visible) wear; 1a = (Within the enamel) Minimal wear of cusps or incisal tips; 1b = (Within the enamel) Facets parallel to the normal planes of contour; 1c = (Within the enamel) Noticeable flattening of cusps or incisal edges; 2 = Wear with dentin exposure and loss of clinical crown height ≤ 1/3; 3a = Wear with dentin exposure and loss of clinical crown height 1/3 to 1/2; 3b = Wear with dentin exposure and loss of clinical crown height 1/2 to 2/3; 4 = Wear with dentin exposure and loss of clinical crown height ≥ 2/3
Three-point ordinal non-occlusal/non-incisal grading scale (Wetselaar et al, 2009)[18]
The grade is determined for each tooth, both buccal/labial and palatinal/lingual: 0 = No (visible) wear; 1 = Wear confined to the enamel; 2 = Wear into the dentin
Achtstufige Ordinalskala zur okklusalen/inzisalen Bewertung (Wetselaar et al., 2009)[18]
Für jeden Zahn wird der Abnutzungsgrad bestimmt: 0 = keine (sichtbare) Abnutzung; 1a = minimale Abnutzung der Höcker und inzisalen Spitzen (im Schmelz); 1b = zu den normalen Konturflächen parallele Facetten (im Schmelz); 1c = deutliche Abflachung der Höcker und inzisalen Spitzen (im Schmelz); 2 = Abnutzung mit Dentinfreilegung und Verkürzung der klinischen Krone ≤ 1/3; 3a = Abnutzung mit Dentinfreilegung und Verkürzung der klinischen Krone 1/3 bis 1/2; 3b = Abnutzung mit Dentinfreilegung und Verkürzung der klinischen Krone 1/2 bis 2/3; 4 = Abnutzung mit Dentinfreilegung und Verkürzung der klinischen Krone ≥ 2/3
Dreistufige Ordinalskala zur nicht okklusalen/nicht inzisalen Bewertung (Wetselaar et al., 2009)[18]
Der höchste Wert der Palatinalflächen des 2. Sextanten wird notiert: 0 = keine (sichtbare) Abnutzung; 1 = Abnutzung auf den Schmelz beschränkt; 2 = Abnutzung bis in das Dentin

Module Salivary Analysis

Saliva is the most relevant biological factor for the prevention of tooth wear[52]; it comes into play even before an acid attack, with an increase of salivary flow as a response to acidic stimuli. Saliva plays a role in the formation of the acquired dental pellicle. It can prevent demineralization and enhance remineralization[52]. For the dental practitioner, chairside evaluation of salivary parameters is achievable; parameters such as the salivary flow, buffer capacity, and/or pH of patients can be assessed.

Modul Zahnmedizinische Anamnese, Fragebögen

Vor jeder zahnärztlichen Intervention ist eine umfassende medizinische und zahnmedizinische Anamnese unverzichtbar[29], die Zahnabnutzung stellt davon keine Ausnahme dar. Wie bereits erwähnt, besteht ein Unterschied zwischen der Situation beim Allgemeinzahnarzt und der in einer Spezialistenpraxis. Der Generalist hat die Krankenakte seiner Patienten bereits vorliegen, während in der

copyright by all rights reserved Quintessenz

spezialisierten Überweisungspraxis diese Informationen vor oder während des ersten Termins erhoben werden. Der sogenannte ASA-Score (*American Society of Anaesthesiologists* Score I, II, III, IV, V und VI) klassifiziert die Patienten in verschiedene Risikogruppen, wodurch der Zahnarzt bereits auf systemische Erkrankungen aufmerksam wird. Einige dieser Erkrankungen tragen zum Ausmaß der Zahnabnutzung bei, darunter Asthma, Diabetes, Autoimmunerkrankungen wie das Sjögren-Syndrom, und die gastroösophageale Refluxkrankheit (*gastro-esophageal reflux disease*, GERD)[30]. Ebenfalls wichtig in diesem Zusammenhang sind Fragen nach einer Strahlentherapie der Mundregion, Erbrechen, Speicheldrüsendysfunktion und Xerostomie. Auch Medikationen beispielsweise mit Tranquilizern, Antihistaminika, Antiemetika und Antiparkinson-Medikamenten können Mundtrockenheit und in der Folge Zahnabnutzung verursachen[31]. Fragen zum Beruf und zur Vergangenheit sollten ebenfalls gestellt werden. Menschen, die in sauren oder abrasiven Umgebungen arbeiten, tragen ein erhöhtes Risiko für Zahnabnutzung[32–34]. Dasselbe ist für Menschen bekannt, die als professionelle Weinverkoster arbeiten[35].

Menschen mit Hobbys wie Schwimmen oder Ausdauersport zeigen sowohl durch die Dehydratation als auch aufgrund des Konsums von Sportgetränken ein höheres Risiko für Zahnabnutzung[36,37]. Der Konsum von Stimulanzien wie Tabak, Alkohol, Rauschmittel und Koffein verstärkt Bruxismus und damit die Attrition[38,39]. Daraus darf allerdings nicht geschlossen werden, dass der Schweregrad des Schlafbruxismus anhand des Umfangs der Zahnabnutzung differenziert werden kann[40]. Auch Ernährungsgewohnheiten mit erosiven beziehungsweise abrasiven Speisen und Getränken müssen erfragt werden[41]. Informationen über die Verwendung von Mundhygieneprodukten seitens des Patienten sind ebenfalls wichtig, da diese Produkte einen niedrigen pH-Wert aufweisen und/oder abrasiv oder protektiv (Fluorid) sein können. Obwohl aktuelle Forschungen über diese protektive Rolle von Fluorid vielversprechende Ergebnisse zeigen, ist die Evidenz für seine klinische Wirksamkeit noch sehr begrenzt[42]. Daten zur Auswirkung von Mundhygieneprodukten auf die Zahnabnutzung sind insgesamt rar[43]. Nichtsdestoweniger können Fragebögen sehr hilfreich sein, insbesondere nach Überweisung an einen Spezialisten. Fragebögen zu oralen Parafunktionen[45], Reflux-Erkrankung[46], Essstörungen[47] und Mundtrockenheit[48] liefern Erkenntnisse zu möglichen ätiologischen Faktoren der Zahnabnutzung. Fragebögen können auch für die Untersuchung der zahnabnutzungsbedingten

This can be done without stimulation, or with stimulation by chewing and/or acid, thus providing important information about the oral defense mechanisms of the patient.

A proposal for the classification of tooth wear

When proper and accurate qualification and quantification are performed, it is possible to classify the assessed tooth wear. To our knowledge, no clear classification system has been proposed to date. In the literature, terms for the description of the amount of tooth wear are used with different meanings, which makes it difficult to compare studies. A proposal is shown in Table 6, where tooth wear is distinguished based on its distribution (localized or generalized), severity (mild, moderate, severe, or extreme), and origin (mechanical/chemical, and intrinsic/extrinsic). Since tooth wear is a multifactorial condition, there will frequently be more than one origin. Therefore, it is possible to add terms such as "mainly" or "partial" to the origin category.

Some examples of possible diagnoses:

- Localized severe tooth wear (sextant 2), mainly chemical/intrinsic.
- Generalized moderate tooth wear (sextants 1, 3, 4, and 6), partial mechanical/intrinsic and partial chemical/intrinsic.
- Generalized extreme tooth wear (all sextants), mainly chemical/extrinsic and partial mechanical/extrinsic.

Synopsis

With the TWES diagnostic modules it is possible to recognize the problem of tooth wear (qualification), to grade its severity (quantification), to diagnose the likely causes, and to monitor (the progress of) the condition. In addition, a proposal for the classification of tooth wear is made, based on the above-mentioned qualification and quantification procedures. In the second article of this series of two, the treatment/management modules will be described, followed by a discussion of the TWES as a whole.

Disclosure

This research was carried out without funding. The authors declare no conflicts of interest.

copyright by all rights reserved Quintessenz

Table 6 Classification system for tooth wear

1. Distribution – Localized (1 or 2 sextants) – Generalized (3 to 6 sextants)
2. Severity – Mild (wear within the enamel; occlusal/incisal and/or non-occlusal/non-incisal) – Moderate (wear with dentin exposure; occlusal/incisal and/or non-occlusal/non-incisal) – Severe (wear with dentin exposure and loss of clinical crown height < 2/3 and occlusal/incisal; regardless of the non-occlusal/non-incisal wear) – Extreme (wear with dentin exposure and loss of clinical crown height ≥ 2/3 and occlusal/incisal; regardless of the non-occlusal/non-incisal wear)
3. Origin – Mechanical/intrinsic (attrition) – Mechanical/extrinsic (abrasion) – Chemical/intrinsic (erosion) – Chemical/extrinsic (erosion)

Tab. 6 Klassifikationssystem der Zahnabnutzung

1. Verteilung – lokal (1 oder 2 Sextanten) – generalisiert (3 bis 6 Sextanten)
2. Schwere – mild (Abnutzung nur im Schmelz; okklusal/inzisal und/oder nicht okklusal/nicht inzisal) – moderat (Abnutzung mit Dentinexposition; okklusal/inzisal und/oder nicht okklusal/nicht inzisal) – schwer (Abnutzung mit Dentinexposition und Verkürzung der klinischen Krone < 2/3 okklusal/inzisal; unabhängig von der nicht okklusalen/nicht inzisalen Abnutzung) – extrem (Abnutzung mit Dentinexposition und Verkürzung der klinischen Krone ≥ 2/3 okklusal/inzisal; unabhängig von der nicht okklusalen/nicht inzisalen Abnutzung)
3. Herkunft – mechanisch/intrinsisch (Attrition) – mechanisch/extrinsisch (Abrasion) – chemisch/intrinsisch (Erosion) – chemisch/extrinsisch (Erosion)

References

1. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. Monogr Oral Sci 2014;25:32–45.
2. Ganss C. Definition of erosion and links to tooth wear. Monogr Oral Sci 2006;20:9–16.
3. Wetselaar P, van der Zaag J, Lobbezoo F. Tooth wear, a proposal for an evaluation system [in Dutch]. Ned Tijdschr Tandheelkd 2011;118:324–328.
4. Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. Monogr Oral Sci 2014;25:1–15.
5. Addy M, Shellis RP. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. Monogr Oral Sci 2006;20:17–31.
6. Johansson AK, Omar R, Carlsson GE, Johansson A. Dental erosion and its growing importance in clinical practice: from past to present. Int J Dent 2012; 2012:632907.
7. Van't Spijker A, Rodriguez JM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Bartlett DW, Creugers NH. Prevalence of tooth wear in adults. Int J Prosthodont 2009;22:35–42.
8. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. Monogr Oral Sci 2014;25:55–73.
9. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ, Suarez-Feito JM. Current concepts on the management of tooth wear: part 1. Assessment, treatment planning and strategies for the prevention and the passive management of tooth wear. Br Dent J 2012;212:17–27.
10. Gandara BK, Truelove EL. Diagnosis and management of dental erosion. J Contemp Dent Pract 1999;1:16–23.

Patientenbeschwerden, wie beispielsweise gestörte orofaziale Ästhetik[49,50] oder eingeschränkte Kaufunktion[51] von Nutzen sein.

Modul Speichelanalyse

Der Speichel stellt den wichtigsten biologischen Faktor für die Prävention von Zahnabnutzung dar[52]. Er beginnt bereits vor dem Säureangriff zu wirken, wobei der Speichelfluss als Antwort auf saure Stimuli ansteigt. Der Speichel spielt eine Rolle bei der Formierung der Zahnpellikel, kann Demineralisierung vorbeugen und unterstützt die Remineralisierung[52]. Eine Erhebung von Speichelparametern am Behandlungsstuhl ist für den Zahnarzt machbar; für jeden Patienten lassen sich der Speichelfluss, die Pufferkapazität des Speichels und/oder sein pH-Wert bestimmen. Dies kann mit oder ohne Stimulation durch Kauen und/oder Säure geschehen und liefert wichtige Informationen über die oralen „Abwehrmechanismen" der Patienten.

Vorschlag für eine Klassifikation der Zahnabnutzung

Wird eine adäquate und sorgfältige Qualifizierung und Quantifizierung durchgeführt, ist es auch möglich, die

copyright by all rights reserved Quintessenz

untersuchte Zahnabnutzung zu klassifizieren. Nach Kenntnis der Autoren wurde bislang noch kein eindeutiges Klassifikationssystem vorgestellt. In der Literatur werden Begriffe zur Beschreibung des Umfangs der Zahnabnutzung mit jeweils unterschiedlichen Bedeutungen verwendet, was den Vergleich relevanter Studien schwierig macht. Zahnabnutzung lässt sich anhand ihrer Verteilung (lokal/generalisiert), ihrer Schwere (mild/moderat/schwer/extrem) und ihres Ursprungs (mechanisch/chemisch und intrinsisch/extrinsisch) unterscheiden. Da Zahnabnutzung ein multifaktorielles Geschehen ist, wird häufig mehr als nur eine Ursache vorliegen. Deshalb können Begriffe wie „vorwiegend" oder „partiell" zur Angabe der Ursache hinzugesetzt werden. Der gesamte Vorschlag ist in Tabelle 6 dargestellt. Beispieldiagnosen wären: „schwere lokale Zahnabnutzung (2. Sextant), vorwiegend chemisch/intrinsisch bedingt"; „moderate generalisierte Zahnabnutzung (1., 3., 4. und 6. Sextant), partiell mechanisch/intrinsisch, partiell chemisch/intrinsisch bedingt"; „extreme generalisierte Zahnabnutzung (alle Sextanten), vorwiegend chemisch/extrinsisch und partiell mechanisch/extrinsisch bedingt".

Schlussfolgerung

Mithilfe der Diagnosemodule des ABS lässt sich das Problem erfassen (Qualifizierung) und sein Schweregrad ermitteln (Quantifizierung) und es lassen sich die wahrscheinlichen Ursachen diagnostizieren und der Verlauf beobachten. Außerdem wird eine Klassifikation der Zahnabnutzung vorgeschlagen, die auf der beschriebenen Qualifizierung und Quantifizierung beruht. Im zweiten Beitrag dieser Serie werden die Behandlungsmodule beschrieben und das ABS als Ganzes diskutiert.

Offenlegungserklärung

Diese Untersuchung wurde ohne finanzielle Unterstützung durchgeführt. Die Autoren erklären, dass keinerlei Interessenskonflikt besteht.

11. Ganss C, Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear. Monogr Oral Sci 2014;25:22–31.
12. Azzopardi A, Bartlett DW, Watson TF, Smith BG. A literature review of the techniques to measure tooth wear and erosion. Eur J Prosthodont Restor Dent 2000;8:93–97.
13. Attin T, Wegehaupt FJ. Methods for assessment of dental erosion. Monogr Oral Sci 2014;25:123–142.
14. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. Clin Oral Investig 2008;12(suppl 1):S15–S19.
15. Margaritis V, Nunn J. Challenges in assessing erosive tooth wear. Monogr Oral Sci 2014;25:46–54.
16. Wetselaar P, Kuijs RH, van Pelt AW, van der Zaag J, Roeters FJ, Lobbezoo F. Considerations in the treatment of tooth wear [in Dutch]. Ned Tijdschr Tandheelkd 2012;119:549–553.
17. Lobbezoo F, Naeije M. A reliability study of clinical tooth wear measurements. J Prosthet Dent 2001;86:597–602.
18. Wetselaar P, Lobbezoo F, Koutris M, Visscher CM, Naeije M. Reliability of an occlusal and nonocclusal tooth wear grading system: clinical use versus dental cast assessment. Int J Prosthodont 2009;22:388–390.
19. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. Clin Oral Investig 2008;12(suppl 1):S65–S68.
20. Milosevic A. The problem with an epidemiological index for dental erosion. Br Dent J 2011;211:201–203.
21. Ganss C, Klimek J, Lussi A. Accuracy and consistency of the visual diagnosis of exposed dentine on worn occlusal/incisal surfaces. Caries Res 2006;40:208–212.
22. Magne P, Gallucci GO, Belser UC. Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. J Prosthet Dent 2003;89:453–461.
23. Mulic A, Tveit AB, Wang NJ, Hove LH, Espelid I, Skaare AB. Reliability of two clinical scoring systems for dental erosive wear. Caries Res 2010;44:294–299.
24. Pullinger AG, Seligman DA. The degree to which attrition characterizes differentiated patient groups of temporomandibular disorders. J Orofac Pain 1993;7:196–208.
25. John MT, Frank H, Lobbezoo F, Drangsholt M, Dette KE. No association between incisal tooth wear and temporomandibular disorders. J Prosthet Dent 2002;87:197–203.
26. Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P. Dental erosion in a population of Swiss adults. Community Dent Oral Epidemiol 1991;19:286–290.
27. ten Cate JM, Imfeld T. Dental erosion, summary. Eur J Oral Sci 1996;104:241–244.
28. Vervoorn-Vis GM, Wetselaar P, Koutris M, Visscher CM, Evälahti M, Ahlberg J, Lobbezoo F. Assessment of the progression of tooth wear on dental casts. J Oral Rehabil 2015;42:600–604.
29. Abraham-Inpijn L, Russell G, Abraham DA, et al. A patient-administered Medical Risk Related History questionnaire (EMRRH) for use in 10 European countries (multicenter trial). Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105:597–605.

copyright by all rights reserved Quintessenz

30. Young WG. The oral medicine of tooth wear. Aust Dent J 2001;46: 236–250.

31. Schlueter N, Tveit AB. Prevalence of erosive tooth wear in risk groups. Monogr Oral Sci 2014;25:74–98.

32. Barbour ME, Lussi A. Erosion in relation to nutrition and the environment. Monogr Oral Sci 2014;25:143–154.

33. Petersen PE, Henmar P. Oral conditions among workers in the Danish granite industry. Scand J Work Environ Health 1988;14:328–331.

34. Westergaard J, Larsen IB, Holmen L, et al. Occupational exposure to airborne proteolytic enzymes and lifestyle risk factors for dental erosion – a cross-sectional study. Occup Med (Lond) 2001;51:189–197.

35. Mulic A, Tveit AB, Hove LH, Skaare AB. Dental erosive wear among Norwegian wine tasters. Acta Odontol Scand 2011;69:21–26.

36. Sirimaharaj V, Brearley Messer L, Morgan MV. Acidic diet and dental erosion among athletes. Aust Dent J 2002;47:228–236.

37. Milosevic A, Kelly MJ, McLean AN. Sports supplement drinks and dental health in competitive swimmers and cyclists. Br Dent J 1997;182: 303–308.

38. Rintakoski K, Ahlberg J, Hublin C, et al. Bruxism is associated with nicotine dependence: a nationwide Finnish twin cohort study. Nicotine Tob Res 2010;12:1254–1260.

39. Rintakoski K, Kaprio J. Legal psychoactive substances as risk factors for sleep-related bruxism: a nationwide Finnish Twin Cohort study. Alcohol Alcohol 2013;48:487–494.

40. Abe S, Yamaguchi T, Rompré PH, De Grandmont P, Chen YJ, Lavigne GJ. Tooth wear in young subjects: a discriminator between sleep bruxers and controls? Int J Prosthodont 2009;22:342–350.

41. Hellwig E, Lussi A. Oral hygiene products, medications and drugs – hidden aetiological factors for dental erosion. Monogr Oral Sci 2014;25:155–162.

42. Huysmans MC, Young A, Ganss C. The role of fluoride in erosion therapy. Monogr Oral Sci 2014;25:230–243.

43. Wiegand A, Schlueter N. The role of oral hygiene: does toothbrushing harm? Monogr Oral Sci 2014;25:215–219.

44. Lussi A, Hellwig E. Risk assessment and causal preventive measures. Monogr Oral Sci 2014;25:220–229.

45. van der Meulen MJ, Lobbezoo F, Aartman IH, Naeije M. Self-reported oral parafunctions and pain intensity in temporomandibular disorder patients. J Orofac Pain 2006;20:31–35.

46. Jones R, Junghard O, Dent J, et al. Development of the GerdQ, a tool for the diagnosis and management of gastro-oesophageal reflux disease in primary care. Aliment Pharmacol Ther 2009;30:1030–1038.

47. Cotton MA, Ball C, Robinson P. Four simple questions can help screen for eating disorders. J Gen Intern Med 2003;18:53–56.

48. Thomson WM, Chalmers JM, Spencer AJ, Williams SM. The Xerostomia Inventory: a multi-item approach to measuring dry mouth. Community Dent Health 1999;16:12–17.

49. Larsson P, John MT, Nilner K, Bondemark L, List T. Development of an Orofacial Esthetic Scale in prosthodontic patients. Int J Prosthodont 2010;23:249–256.

50. Wetselaar P, Koutris M, Visscher CM, Larsson P, John MT, Lobbezoo F. Psychometric properties of the Dutch version of the Orofacial Esthetic Scale (OES-NL) in dental patients with and without self-reported tooth wear. J Oral Rehabil 2015;42:803–809.

51. Ohrbach R, Larsson P, List T. The jaw functional limitation scale: development, reliability, and validity of 8-item and 20-item versions. J Orofac Pain 2008;22:219–230.

52. Hara AT, Zero DT. The potential of saliva in protecting against dental erosion. Monogr Oral Sci 2014;25:197–205.

Address/Adresse

Dr. Peter Wetselaar

Department of Oral Kinesiology

Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA)

Gustav Mahlerlaan 3004

1081 LA, Amsterdam

The Netherlands

E-Mail: p.wetselaar@acta.nl