

J. C. Türp¹

Orofacial pain care in 2020: A prediction*

*Orofazialer Schmerz im Jahre 2020:
Eine Vorhersage**



J. C. Türp

Introduction: The diagnosis and management of both acute and long-lasting orofacial pain (OFP) is a clinical challenge. OFP care for chronic problems differs from strategies employed in acute pain conditions, while therapeutic goals are, in comparison, often relatively modest.

Methods: Based on an analysis of the recent pain literature, supplemented by a summary of past developments and current problems inherent to orofacial pain care, a forecast is offered regarding the expected progress within the field of OFP by the year 2020.

Results: The following main predictions are made: On the positive side, the desire of patients to become better informed will grow. The significance of external evidence to justify diagnosis and therapy will increase. The appreciation of psychosocial pain therapies will rise. The importance of interpersonal and communication skills will grow. However, lack of time and low reimbursement will remain a major impediment for state-of-the-art patient care. The reserved attitude towards pain medications will remain. The impact of new research findings on patient care will be moderate. The educational level of most clinicians with regard to OFP will remain poor. Ethics will play an increasing role in OFP patient care.

Conclusion: Compared to today, some clinically relevant changes may be expected, and in the years ahead the field of OFP will continue its journey of emancipation away from traditional dentistry, heading towards pain medicine.

Keywords: chronic pain; facial pain; pain management; craniomandibular disorders; forecast

Einleitung: Die Diagnostik und Therapie von akutem und lang andauerndem orofazialen Schmerz (OFS) ist alles andere als einfach. Das klinische Vorgehen beim chronischen OFS unterscheidet sich denn auch von den Strategien, die bei akuten Schmerzzuständen angewandt werden, und die therapeutischen Ziele sind oft vergleichsweise bescheiden.

Methodik: Auf der Grundlage einer Analyse der jüngeren Schmerzliteratur sowie einer Darstellung der vergangenen Entwicklungen und aktuellen Probleme wird eine Vorhersage gemacht hinsichtlich der bis zum Jahr 2020 auf dem Gebiet des OFS zu erwartenden Fortschritte.

Ergebnisse: Folgende Hauptprognosen werden aufgestellt: Einerseits wird der Wunsch der Patienten, besser informiert zu werden, zunehmen. Auch wird die externe Evidenz zur Rechtfertigung diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen an Bedeutung gewinnen. Die Rolle psychosozialer schmerztherapeutischer Verfahren wird mehr gewürdigt werden. Steigen wird auch die Bedeutung zwischenmenschlicher und kommunikativer Fähigkeiten. Andererseits werden Zeitmangel und geringe Leistungsvergütung starke Hemmnisse für eine dem aktuellen Stand gemäße Patientenversorgung bleiben. Die Zurückhaltung gegenüber Schmerzmedikamenten wird sich nicht ändern. Der Einfluss neuer Forschungsergebnisse auf die Patientenversorgung wird mäßig bleiben, ebenso wie das Wissen der meisten Kliniker zum Thema OFS. Hingegen werden ethische Aspekte bei der Versorgung von Patienten mit OFS eine zunehmende Rolle spielen.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zu heute ist von einigen klinisch relevanten Veränderungen auszugehen. In den nächsten Jahren wird das Gebiet OFS seinen emanzipatorischen Weg von der traditionellen Zahnmedizin in Richtung Schmerzmedizin fortführen.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013; 68: 600–615)

Schlüsselwörter: chronischer Schmerz; Gesichtsschmerz; Schmerztherapie; kranio-mandibuläre Dysfunktion; Vorhersage

¹ Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien, Universitätskliniken für Zahnmedizin, Basel, Schweiz

* This article has been dedicated to my „habilitation father“ Jörg Strub, Freiburg im Breisgau, on the occasion of his 65th birthday.

* Dieser Beitrag ist meinem Habilitationsvater Jörg R. Strub, Freiburg im Breisgau, anlässlich seines 65. Geburtstags gewidmet.

Peer-reviewed article: eingereicht: 30.05.2013, revidierte Fassung akzeptiert: 25.06.2013

DOI 10.3238/dzz.2013.0600-0615

“Science and technology cannot solve all problems.”

Jörg R. Strub (2013) [165]

1 Introduction

Since the early days of mankind, people have made efforts to predict the future [102]. The Delphic Oracle [99] is probably the most renowned “forecasting institution” from ancient times. Since then, views into the future have remained popular not only among ordinary citizens (e.g., by resorting to horoscopes or soothsayers), but also – by using scientific methods – within professional disciplines, such as economy, politics, physics or meteorology [5, 50, 102, 104, 164].

It is unquestionable that serious forecasts about forthcoming developments can only be made on the basis of a thorough analysis of both the past and the present. Yet, as noted by *Beaulieu* and *Love* [7], “even with knowledge of past events and a careful analysis of the current state of things we do not correctly and consistently predict the future.” This is because our views of the future are biased by the paradigms, experiences and interpretations of the past as well as by influences from the present, including technological, economic and social factors and personal hopes, wishes, and life’s goals [100]. An additional source of distortion relates to the tendency of individuals to memorize rare and unusual events much better than typical occurrences, thereby relying on these unrepresentative incidents for imagining the future [63, 114]. Thus, predictions are *always* prone to misconceptions, misinterpretations, and errors. From that, two rules can be derived [72]:

- (1) The future will not be what we expect it to be.
- (2) Whenever something changes, a lot of other things remain constant.

The validity of these two principles can be nicely derived from futuristic scenarios made in earlier times, as illustrated, for instance, by a prediction made by *Gordon* and *Helmer* in 1964 for the year 2000 [50], or in *Fritz Kahn’s* pictures of “the doctor of the future”, published in 1924, 1925 [84], and 1939, respectively [182]. Today we see that contemporary life is quite different than anticipated in the past [15]. From that we can infer that future life will also differ from today’s predictions [53, 85, 132].

These premises need to be taken into consideration when forecasts for disciplines such as medicine and dentistry, and orofacial pain (OFP) in particular, are made. Nonetheless, considering the relatively slow progress seen in (orofacial) pain diagnosis and management over the past decades, a prediction for the year 2020 seems viable with an acceptable error margin.

2 The current situation

2.1 The problem

Among the different diagnoses of OFP [120, 174], the persistent and chronic forms [c.f., 123, 169]² continue to be a particular

„Wissenschaft und Technologie können nicht alle Probleme lösen.“

Jörg R. Strub (2013) [165]

1 Einleitung

Seit seinen frühen Tagen unternimmt der Mensch Anstrengungen, die Zukunft vorauszusagen [102]. Das Orakel von Delphi [99] ist vermutlich die bekannteste „Vorhersageinstitution“ aus antiker Zeit. Seitdem sind Blicke in die Zukunft nicht nur unter „einfachen Bürgern“ (z.B. in Form von Horoskopen oder mittels Wahrsagern), sondern, unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden, auch in bestimmten Berufen, wie Wirtschaft, Politik, Physik oder Meteorologie [5, 50, 102, 104, 164], beliebt geblieben.

Es ist unbestritten, dass seriöse Prognosen über künftige Entwicklungen nur auf der Grundlage einer genauen Analyse von Vergangenheit und Gegenwart getätigt werden können. Allerdings, wie *Beaulieu* und *Love* [7] bemerkten, „auch mit Kenntnis vergangener Ereignisse und einer sorgfältigen Analyse der aktuellen Lage der Dinge sagen wir die Zukunft nicht korrekt und übereinstimmend voraus.“ Dies liegt daran, dass unsere Sicht der Zukunft verzerrt ist durch Paradigmen, Erfahrungen und Interpretationen der Vergangenheit und durch Einflüsse aus der Gegenwart, darunter technologische, ökonomische und soziale Faktoren sowie persönliche Hoffnungen, Wünsche und Lebensziele [100]. Eine weitere Quelle der Verzerrung ist die Neigung, sich an seltene und ungewöhnliche Ereignisse viel präziser zu erinnern als an alltägliche Geschehnisse und sich dann anhand dieser nicht-repräsentativen Begebenheiten die Zukunft auszumalen [63, 114]. Aus diesem Grunde sind Voraussagen *immer* für Missverständnisse, Fehleinschätzungen und Irrtümer anfällig. Zwei Regeln lassen sich daraus ableiten [72]:

- (1) Die Zukunft wird nicht so sein, wie wir sie heute erwarten.
- (2) Immer wenn sich etwas verändert, bleibt vieles andere gleich.

Die Gültigkeit dieser zwei Prinzipien kann schön hergeleitet werden aus futuristischen Szenarien, die in früheren Zeiten entworfen wurden, so beispielsweise in einer Voraussage von *Gordon* und *Helmer* aus dem Jahre 1964 für das Jahr 2000 [50] oder in *Fritz Kahns* Bildern vom „Arzt der Zukunft“ aus den Jahren 1924, 1925 [84] und 1939 [182]. Wir wissen heute, dass sich unser Leben stark von dem unterscheidet, was in der Vergangenheit antizipiert worden war [15]. Daraus können wir schließen, dass auch die Welt von morgen von heutigen Voraussagen abweichen wird [53, 85, 132].

Diese Voraussetzungen gilt es zu berücksichtigen, wenn Prognosen in Fachgebieten wie Medizin und Zahnmedizin, und im Besonderen orofazialer Schmerz (OFS), erstellt werden. Wenn man allerdings den relativ langsamen Fortschritt berücksichtigt, der in den vergangenen Jahrzehnten auf dem Gebiet der (orofazialen) Schmerzdiagnostik und -therapie erfolgt ist, scheint, innerhalb eines annehmbaren Fehlerbereichs, eine Voraussage für das Jahr 2020 gleichwohl durchführbar zu sein.

challenge for the practitioner [166]. Clinically, these pains are often characterized by

- (a) a mismatch between the individual's pain complaint(s), and the severity of the pathological condition, and
- (b) a considerable individual variation of the pain experience [98, 157].

OFP may have dramatic consequences for patients [70], their families [6], and society [59]. Bearing in mind the multidimensional features of chronic pain [1, 101, 110], with its genetic [28, 69], (patho)physiological [4], psychological (cognitive; affective-emotional) [180], social [153], cultural, ethnic [139] and sex-related [130, 148] influences and consequences, it becomes evident that the diagnosis and management of affected patients needs to be very different from strategies employed in acute pain conditions [169]. In this respect, OFP does not differ from similar pains located in other parts of the body [6, 183].

2.2 The situation in pain medicine

A high-quality systematic analysis on important features of chronic non-malignant pain in Germany [186] came to the following conclusions:

- Chronic pain is an important and prevalent health problem.
- It exerts negative influence on daily activities as well as on the quality of life of patients.
- It results in high economic costs for the health system and loss of productivity [see also for the United States: 47, and for Ireland: 131].

Yet, the therapy pain patients receive is often inadequate [89, 186], because current evidence-based recommendations and knowledge gained from recently published research articles remain unknown to many practitioners [186]. Furthermore, there is an urgent need for more multidisciplinary pain care institutions. For instance, a recent health technology assessment estimated a lack of about 2,500 of such sites in Germany [29]. It may be assumed that a similar situation exists in other countries.

Notwithstanding these negative points, multiple new insights into the nature of pain have been gained during the past years [4, 64, 93, 138, 181]. In addition, novel strategies in pain management care have emerged. For example, it has been recognized that the therapy of long-lasting pain must be multimodal, interdisciplinary, team-based and guided by evidence-based concepts [116]. This embraces the willingness to collaborate with pain psychologists, physical therapists, pain physicians, and other specialties, whenever required [117]. Moreover, achievable therapeutic goals have been redefined. The following exemplary statements about diagnosis, prognosis, and therapy reflect some of these views:

2 Die derzeitige Situation

2.1 Das Problem

Unter den verschiedenen OFS-Diagnosen [120, 174] stellen die persistierenden und chronischen Formen [vgl. 123, 169]² für den Behandler weiterhin eine besondere Herausforderung dar [166]. Klinisch sind diese Schmerzen häufig charakterisiert durch

- (a) eine Diskrepanz zwischen der Schmerzschilderung des Betroffenen und der Schwere des pathologischen Zustands, und
- (b) eine beachtliche individuelle Variation der Schmerzerfahrung [98, 157].

OFS kann dramatische Konsequenzen für die Patienten [70], ihre Familien [6] und die Gesellschaft [59] haben. Berücksichtigt man die Multidimensionalität chronischer Schmerzen [1, 101, 110], mit ihren genetischen [28, 69], (patho)physiologischen [4], psychologischen (kognitiven; affektiv-emotionalen) [180], sozialen [153], kulturellen, ethnischen [139] und geschlechtsspezifischen [130, 148] Einflüssen und Folgen, so wird klar, dass bei der Diagnostik und Therapie der betroffenen Patienten ganz andere Strategien gewählt werden müssen als im Falle von akuten Schmerzen [169]. In dieser Hinsicht unterscheidet sich OFS nicht von vergleichbaren Schmerzen in anderen Körperbereichen [6, 183].

2.2 Die Situation in der Schmerzmedizin

Eine hochwertige systematische Analyse zum Thema „chronische nicht-maligne Schmerzen in Deutschland“ [186] kam zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Chronischer Schmerz ist ein bedeutendes und verbreitetes Gesundheitsproblem.
- Er hat negative Auswirkungen auf die Tagesaktivitäten und die Lebensqualität der Patienten.
- Er führt zu hohen Gesundheitsausgaben und zu Produktivitätsverlust [siehe auch für die USA: 47, und für Irland: 131].

Dennoch erhalten Schmerzpatienten oft eine unzureichende Therapie [89, 186], weil den meisten Praktikern weder aktuelle evidenzbasierte Empfehlungen noch Wissen aus aktuellen Forschungsbeiträgen bekannt sind [186]. Auch besteht ein dringender Bedarf bei der multidisziplinären Schmerzversorgung: So ermittelte ein jüngst veröffentlichter HTA-Bericht einen Mangel von rund 2500 solcher Einrichtungen in Deutschland [29]. Man kann davon ausgehen, dass in anderen Ländern eine ähnliche Situation vorliegt.

Unabhängig von diesen versorgungstechnischen Defiziten wurden in jüngster Zeit wichtige neue Erkenntnisse über den Schmerz gewonnen [4, 64, 93, 138, 181]. Auch wurden neuartige schmerztherapeutische Strategien entwickelt. Beispielsweise

² From a clinical-therapeutic perspective, *Palla* [123] differentiates two forms of long-lasting pain: (1) persistent pain (*“a pain lasting for more than 3 to 6 months without psychological distress”*), and (2) chronic pain (*“pain without apparent biological value accompanied by significant affective and cognitive distress”*). Similarly, but on the basis of neurobiological mechanisms of pain chronification, *Treede* [169] distinguishes between (1) persistent but potentially reversible acute pain (due to the acute plasticity of the nociceptive system, in the absence of potentially irreversible alterations of gene expressions), and (2) chronic pain (characterized by changes in gene expressions).

² Aus klinisch-therapeutischer Sicht unterscheidet *Palla* [123] zwei Formen lang andauernder Schmerzen: (1) persistierender Schmerz (*„ein Schmerz, der länger als 3 bis 6 Monate ohne psychologischen Distress dauert“*), und (2) chronischer Schmerz (*„Schmerz ohne offensichtlichen biologischen Wert, der von erheblichem affektivem und kognitivem Distress begleitet wird“*). In vergleichbarer Weise, aber auf der Basis neurobiologischer Mechanismen der Schmerzchronifikation, differenziert *Treede* [169] zwischen (1) persistierendem, aber (aufgrund der akuten Plastizität des nozizeptiven Systems) potenziell reversiblen akutem Schmerz (in Abwesenheit potenziell irreversibler Veränderungen der Genexpression), und (2) chronischem Schmerz (gekennzeichnet durch Veränderungen der Genexpression).

- *“Pain medicine is one of the few medical specialties that rely heavily on individual self-reporting to make a clinical diagnosis. [...] In the clinical setting, an individual's self-reporting of pain often does not correlate well with the severity of pathological condition [...]”* [98].
- *“Returning to a generally pain free life may be unrealistic for individuals with chronic pain or those who require frequent medical interventions.”* [10].
- *“Even the best treatments available do not provide highly effective treatment to all patients. [...] If we use the standard of no or even minimal (pain $\leq 2/10$) pain as the outcome measure, chronic pain is resistant to most treatments when considering the average response. Even best in class agents rarely provide more than a 30% decrease in pain level. [...] The response to any treatment is believed to be a complex integration of the biological effects of the treatment with effects triggered by the individuals' thoughts, feelings and prior experiences. [...] Accepting the limits of current therapies is also beneficial not only for the patient but also for the physician. [...] It is also important not to signal overoptimistic goals such as complete freedom from pain is every patient's right since that is not realistic.”* [12].

2.3 The reception of OFP in medicine and dentistry

In recent years, the pain community has increasingly taken note of the complexity and particularities of orofacial pains [64]. This is seen, for example, in the context of pulpal pain [46, 112], central sensitization [52, 187], pain heritability [69], biomarkers [151], psychological and psychosocial factors [43, 60, 122, 180], and pain chronicity [32, 183].

Within the dental community, however, it appears that these topics have not yet received the desired attention from practitioners, although it has been recognized by the US-based *Institute of Medicine of the National Academies* that *“oral health is more than healthy teeth, and oral diseases and disorders are more than caries and periodontal disease”* [76]. It is revealing, though, that in the 28-page *“Vision 2020”* report of the *Fédération Dentaire Internationale (FDI)* [41], which aimed at identifying *“the main challenges and opportunities oral health and its workforce are facing today”*, the word *“pain”* or related terms do not appear even once³.

Similar to the FDI, the *German Federal Association of Dentists* has published aims for oral health in the 2020 [189]. Therein, a *“faster and better recognition as well as timely adequate education and therapy of patients with temporomandibular pain in the age group between 35 and 44 years”* (whose prevalence in Germany was 4.6% in 1997) has been proposed [189]. While the mentioning of temporomandibular joint (TMJ) and masticatory muscle pain in this document is laudable, one may wonder

wurde anerkannt, dass lang andauernder Schmerz multimodal, interdisziplinär, teambasiert und unter Anwendung evidenzbasierter Konzepte angegangen werden muss [116]. Dies schließt die Bereitschaft ein, mit Schmerzpsychologen, Physiotherapeuten, Schmerzmedizinern und anderen Spezialisten zusammenzuarbeiten, wenn immer dies erforderlich ist [117]. Zudem wurden realistische Therapieziele neu definiert. Die folgenden beispielhaften Aussagen zu Schmerzdiagnostik, -prognose und -therapie geben einige dieser Erkenntnisse wieder:

- *„Schmerzmedizin ist eines der wenigen medizinischen Fachgebiete, die stark auf die verbale Beschreibung durch den Patienten bauen, um zu einer klinischen Diagnose zu gelangen. [...] In der Klinik korreliert die Schmerzschilderung der Patienten oft nicht stark mit dem Ausmaß der Pathologie [...]”* [98].
- *„Die Rückkehr zu einem hauptsächlich schmerzfreien Leben ist für Personen, die unter chronischen Schmerzen leiden oder häufige medizinische Interventionen benötigen, eher unrealistisch.”* [10].
- *„Auch die besten verfügbaren Therapien sind nicht bei allen Patienten hochwirksam. [...] Wenn wir als Zielgröße keinen oder minimalen Schmerz (Schmerz $\leq 2/10$) wählen, dann widersteht der chronische Schmerz den meisten Behandlungen, sofern man die durchschnittliche Therapieantwort berücksichtigt. Auch mit den besten Wirkstoffen kann selten mehr als ein 30%iger Schmerzurückgang erreicht werden. [...] Die Antwort auf eine beliebige Behandlung wird als komplexes Zusammenspiel der biologischen Therapiewirkungen mit den Gedanken, Gefühlen und Vorerfahrungen des Patienten gesehen. [...] Die Grenzen der derzeitigen Therapien anzuerkennen ist nicht nur für den Patienten, sondern auch für den Arzt von Nutzen. [...] Ebenso wichtig ist es, überoptimistische Ziele, wie ‚komplette Schmerzfreiheit ist das Recht eines jeden Patienten‘, zu vermeiden, da diese unrealistisch sind.”* [12].

2.3 Die Rezeption des orofazialen Schmerzes in der Medizin und Zahnmedizin

In den vergangenen Jahren wurde das Bewusstsein für die Komplexität und die Besonderheiten des OFS geschärft [64]. Dies kommt beispielsweise in Zusammenhang mit Pulpa-schmerz [46, 112], zentraler Sensibilisierung [52, 187], Vererbbarkeit von Schmerz [69], Biomarkern [151], psychologischen und psychosozialen Faktoren [43, 60, 122, 180] und Schmerzchronifizierung [32, 183] zum Ausdruck.

Innerhalb der Zahnärzteschaft scheinen diese Themen allerdings noch nicht die erwünschte Aufmerksamkeit erlangt zu haben, auch wenn das US-amerikanische *Institute of Medicine of the National Academies* erkannt hat, dass *„Mundgesundheits mehr ist als gesunde Zähne, und orale Krankheiten und Dysfunktionen mehr sind als Karies und Parodontopathien“* [76]. Es ist jedoch be-

³ In contrast, in the FDI's *“Dental Ethics Manual”* [40] *“pain”* is mentioned eight times. The importance ascribed to this symptom is emphasized by the introduction of the first chapter of this 136-page document: *“In virtually every part of the world, being a dentist has meant something special. People come to dentists for help with some of their most pressing needs – relief from pain and suffering and restoration of oral health and well-being.”* Later, in chapter six, the following statement is made: *“Few occupations have the potential to be more satisfying than dentistry, considering the benefits that dentists provide — relief of pain and suffering and cure of illnesses.”*

³ Im Gegensatz dazu wurde in dem von der FDI herausgegebenen *„Dental Ethics Manual“*, einem Leitfaden zur zahnärztlichen Ethik [40], das Wort *„Schmerz“* achtmal genannt. Die Bedeutung, die diesem Symptom darin zugeschrieben wurde, kommt in der Einleitung des ersten Kapitels dieses 136 Seiten umfassenden Dokuments zum Ausdruck: *„Nahezu überall auf der Welt bedeutet Zahnarzt zu sein etwas Besonderes. Menschen suchen Zahnärzte auf mit der Bitte um Hilfe für eines ihrer dringlichsten Bedürfnisse – Befreiung von Schmerz und Leiden sowie Wiederherstellung von oraler Gesundheit und oralem Wohlbefinden.“* An einer anderen Stelle, in Kapitel sechs, findet sich folgende Aussage: *„Wenige Berufe schaffen mehr Befriedigung als die Zahnmedizin, wenn man den Nutzen berücksichtigt, den Zahnärzte liefern — Befreiung von Schmerz und Leiden sowie Heilung von Krankheiten“*.

why other age cohorts and other pain conditions were omitted in this document.

2.4 Orofacial pain – past developments

The low emphasis on pain in the above-cited documents might be explained by the historical development of the field of OFP care. When recapitulating the evolution of the past 100 years [54–55], the following observations can be made:

- Clinically relevant progression in diagnostic and therapeutic concepts has been fairly slow.
- OFP patients have not always been managed according to the current state of the art. As a result, it may occur that *“when the patient with facial pain and mandibular dysfunction meets with confusing or alarming diagnoses, undirected or uncoordinated consultations, and treatment that is ineffective at best and radical at worst, life becomes less worth living.”* [146].
- Machine-like thinking and mechanically driven approaches focusing on morphology (relating, for instance, to the dental occlusion, the mandibular position or the spatial relationships within the TMJs) and on repair have dominated in both acute and persistent/chronic [123] pain conditions.
- It is only since the early 1990s that the psychosocial consequences of OFP – the so-called “axis II” of the *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) – have been systematically considered; as a consequence, they were incorporated in that internationally accepted diagnostic and classification scheme [34].
- Modern views on the etiology, pathophysiology, diagnosis, and management of OFP have originated from or have been influenced by knowledge gained outside of the dental specialties. This information has come from diverse fields, such as physiology, neuroscience, pain medicine, clinical psychology, neurology, rheumatology, anesthesiology, pharmacology, and physical therapy, and this has impeded knowledge transfer into dentistry [56].
- The methodological quality of most clinical studies has been limited [92]. As a result, the quality of existing external evidence is restricted [136], as it is the case for most dental procedures [39] – and beyond [77].
- Comparable to the situation at most medical faculties [83, 107], the topic of pain either is not taught or not sufficiently covered at many dental schools [87, 155–156].

3 The forecast

Considering these aspects, predictions of OFP care by the year 2020 will be made in the following. The forecast is based on the *status quo* outlined in the previous section (“The current situation”) and on a careful analysis of the pain-related literature published until April 30, 2013, with special emphasis on the past 3 1/3 years. Regarding the 122 references cited in this section, 94 (77 %) were published in 2010 or later; of these, 32 (26 %) contributions have been from 2013.

zeichnend, dass in dem 28 Seiten umfassenden Bericht „FDI Vision 2020“ der *Fédération Dentaire Internationale* [41], dessen Ziel es ist, *„die wichtigsten Herausforderungen und Chancen zu identifizieren, mit denen die Mundgesundheit und die zahnmedizinischen Fachkräfte heute konfrontiert werden“*, das Wort „Schmerz“ (oder verwandte Begriffe) nicht ein einziges Mal auftaucht³.

Ähnlich wie die FDI hat auch die Bundeszahnärztekammer Ziele bezüglich der Mundgesundheit im Jahre 2020 veröffentlicht [189]. Darin wurden eine *„schnellere und bessere Früherkennung sowie rechtzeitige adäquate Beratung und Therapie der CMD-Patienten mit dem Leitsymptom Schmerz in der Altersgruppe der 35- bis 44-Jährigen“* (deren Prävalenz in Deutschland im Jahre 1997 bei 4,6 % lag) vorgeschlagen [189]. Auch wenn in diesem Dokument die Erwähnung von Kiefergelenk- und Kaumuskel-schmerzen in Zusammenhang mit kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD) lobenswert ist, mag man sich fragen, warum andere Altersgruppen und andere Schmerzprobleme keine Erwähnung fanden.

2.4 Orofazialer Schmerz – Entwicklung in der Vergangenheit

Eine Erklärung für die geringe Berücksichtigung des Schmerzes in den oben zitierten Dokumenten kann möglicherweise mit der historischen Entwicklung in Zusammenhang mit dem Thema OFS erklärt werden. Wenn man nämlich die vergangenen 100 Jahre Revue passieren lässt [54, 55], lassen sich folgende Beobachtungen machen:

- Ein klinisch relevanter Fortschritt in den diagnostischen und therapeutischen Konzepten fand nur sehr langsam statt.
- Patienten mit OFS wurden nicht immer gemäß dem aktuellen Wissensstand behandelt. Infolge dessen kann es vorkommen, dass, *„wenn ein an Gesichtsschmerz und Funktionseinschränkungen leidender Patient mit verwirrenden oder beunruhigenden Diagnosen, ungerichteten oder unkoordinierten Informationen und Therapien, die im besten Fall unwirksam und im schlechtesten Fall invasiv sind, konfrontiert wird, das Leben weniger lebenswert wird.“* [146].
- Maschinenartiges Denken und mechanistisch orientierte, auf Morphologie (beispielsweise in Bezug auf die Okklusion der Zähne, die Unterkieferlage oder die räumlichen Verhältnisse innerhalb der Kiefergelenke) und auf Reparatur fokussierte Vorgehensweisen haben sowohl beim akuten als auch beim persistierenden/chronischen [123] Schmerz dominiert.
- Erst seit den frühen 1990er Jahren wurden die psychosozialen Folgen von OFS systematisch berücksichtigt und als sog. „Achse II“ in das international anerkannte Diagnostik- und Klassifikationsschema der *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) aufgenommen [34].
- Moderne Sichtweisen hinsichtlich der Ätiologie, Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie der OFS haben ihren Ursprung außerhalb der Zahnmedizin, oder zumindest wurden sie durch außerhalb der Zahnmedizin gewonnenes Wissen stark beeinflusst. Geliefert haben diese Informationen Fachgebiete wie die Physiologie, die Neurowissenschaften, die Schmerzmedizin, die klinische Psychologie, die Neurologie, die Rheumatologie, die Anästhesiologie, die Pharmakologie und die Physiotherapie. Dies hat den Wissenstransfer in die Zahnmedizin erschwert [56].

3.1 Research

- To a greater extent than in previous years, OFP-related clinical research will adopt methods and follow topics from pain in general, as, for instance, representation of pain in the brain [105, 111], central sensitization [e.g., 95], ethnic- and sex-specific differences in pain perception [128, 141], the validity and reliability of diagnostic measures [e.g., 149], and the effectiveness and efficacy of therapeutic modalities [e.g., 75].
- Due to the peculiarities of the stomatognathic system, excellent research on genuine “dental” and “trigeminal” topics [c.f. 64] will continue [e.g., 1, 49, 101, 110].
- The methodological quality of clinical investigations will improve. This will elevate the significance and impact of published research results [22]. As in recent years [e.g., 24, 37, 144, 184], the release of findings from long-term studies will continue, thereby enriching our knowledge about the efficacy and effectiveness of therapeutic measures.
- Among patients labeled with a specific orofacial pain diagnosis, efforts to define subgroups will continue. Subcategories will relate, for instance, to age [58], genetic variables [108] or psychosocial factors [122].
- Translational pain research [98], i.e., the application of discoveries generated by basic science research (i.e., laboratory research and preclinical studies) in clinical settings (and *vice versa*), will exert a greater, yet still moderate influence with regard to the care of OFP patients. For example, although due to technical advances brain neuroimaging [13] has become an accepted tool for visualizing pain-related brain activity [48, 61, 73, 105, 161], this sort of expensive and time-consuming imaging is not likely to replace (inexpensive and quick) patients’ self-reports of pain [137].

3.2 Etiology

- New knowledge on the influence of (patho)physiological [17, 38, 111], psychosocial [19, 86, 126, 180], environmental [26], epigenetic [147, 162] and genetic factors [69, 108, 154, 158, 160] in OFP will be gained. For example, in a large prospective cohort study entitled the *Orofacial Pain Prospective Evaluation and Risk Assessment* (OPPERA) [33], important biopsychosocial, environmental, and genetic variables contributing to TMDs among adults will be identified [152]. It may be expected, however, that their impact on the clinical care of OFP patients will be low.

3.3 Education

- Efforts will be made to foster education in OFP [88, 119].
- However, comparable to the situation in medicine and nursing [16, 62, 129, 167], the quality of pain education will remain limited and inadequate during undergraduate education in dental schools.
- In contrast, the average quality of postgraduate education in OFP will rise, but it will be variable within the dental specialty programs [87, 156, 178].
- The appreciation of differences concerning the quality of clinical studies and systematic reviews about pain-related topics will grow [113].

- Die methodische Qualität der meisten klinischen Studien ist beschränkt [92]. Aus diesem Grunde ist auch die Qualität der vorhandenen externen Evidenz begrenzt [136]. Diese Feststellung gilt für die meisten Gebiete der Zahnmedizin [39] – und darüber hinaus [77].
- Vergleichbar mit der Situation in den meisten medizinischen Fakultäten [83, 107] wird das Thema „Schmerz“ auch an vielen Universitätszahnkliniken in der Lehre nicht oder nicht ausreichend abgedeckt [87, 155, 156].

3 Die Vorhersage

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wird im Folgenden eine Prognose zum Thema OFS bis zum Jahr 2020 gegeben. Diese basiert auf dem im vorherigen Teil („Die derzeitige Situation“) dargelegten Status quo und auf einer sorgfältigen Analyse der schmerzbezogenen, bis zum 30. April 2013 veröffentlichten Fachliteratur, mit besonderer Berücksichtigung der letzten 3 1/3 Jahre. Von den 122 Zitaten in diesem Teil wurden 94 (77 %) im Jahre 2010 oder später veröffentlicht, von diesen wiederum stammen 32 (26 %) Beiträge aus dem Jahr 2013.

3.1 Forschung

- OFS-bezogene klinische Forschung wird in einem größeren Ausmaß als früher solche Methoden anwenden und solche Themen aufgreifen, die in Zusammenhang mit Schmerzen im Allgemeinen stehen. Beispiele sind: Schmerzrepräsentation im Gehirn [105, 111; zentrale Sensibilisierung [z.B. 95]; ethnische und geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Schmerz Wahrnehmung [128, 141]; Validität und Reliabilität diagnostischer Verfahren [z.B. 149]; Wirksamkeit therapeutischer Maßnahmen [z.B. 75].
- Bedingt durch die Besonderheiten des stomatognathen Systems wird sich exzellente Forschung auch künftig mit speziell „dentalen“ und „trigeminalen“ Themen [vgl. 64] beschäftigen [z.B. 1, 49, 101, 110].
- Die methodische Qualität klinischer Studien wird ansteigen. Dies wird die Bedeutung und die Auswirkungen publizierter Forschungsergebnisse erhöhen [22]. Wie in vergangenen Jahren [z.B. 24, 37, 144, 184] werden Ergebnisse von Langzeitstudien publiziert werden, die unser Wissen über die Wirksamkeit therapeutischer Maßnahmen unter Studien- und Alltagsbedingungen mehren werden.
- Das Bestreben, unter den mit einer spezifischen orofazialen Schmerzdiagnose versehenen Patienten Untergruppen zu definieren, wird sich fortsetzen. Unterkategorien werden sich beispielsweise auf das Alter [58], auf genetische Variablen [108] oder auf psychosoziale Faktoren beziehen [122].
- Die translationale Schmerzforschung [98], d.h. die Anwendung von Entdeckungen aus der Grundlagenforschung (Labor- und vorklinische Studien) im klinischen Kontext (und umgekehrt), wird einen größeren, allerdings weiterhin mäßigen Einfluss auf die Versorgung von OFS-Patienten ausüben. Ein Beispiel: Obwohl aufgrund des technischen Fortschritts Neurobildgebung (*Neuroimaging*) [13] eine anerkannte Methode zur Sichtbarmachung schmerzbezogener Hirnaktivität geworden ist [48, 61, 73, 105, 161], ist es nicht wahrscheinlich, dass diese teuren und zeitintensiven Verfahren die verbalen (zudem preiswerten und

3.4 Patient care in general

- Societal challenges due to the increase of the elderly population will have only a minor effect on the composition of the population of OFP patients.
- Insufficient and/or incorrect education of information-seeking patients will remain a problem. This does not only relate to statements found on websites [125] and on web-based patient forums [176], but it also concerns the communication between patients and doctors. Failure to deliver unbiased external evidence will continue to be a major obstacle for the establishment of informed patient choice and, thus, true participatory decision-making [3].
- Nevertheless, the trend that doctors are having to deal with better informed patients [142] will continue. Therefore, clinicians will be more frequently confronted with published study results brought along by their patients, who have *“more time than a clinician to search for information, read, and reflect”* and who will be able *“to ask ever-better questions”* [67]. This will force OFP care providers to update their knowledge more regularly than was the case in the past.⁴
- Simultaneously, patients' perceptions [10, 44, 80], views, concerns, and preferences [30] will gain importance with regard to the choice of diagnostic and therapeutic measures.
- Consequently, patients' expectations towards the OFP care provider will include a fair and state-of-the-art assessment of their condition, including suggestions for appropriate diagnostic and therapeutic measures that are supported by good external evidence [57].
- Due to the greater patient empowerment and the increasing importance of shared decision-making, the relevance of patient-centered and patient-endorsed approaches will increase [68, 142] – as opposed to a supply-centered care, which *“is frequently driven by the financial, legal, and related needs of the providers [...] rather than by the medical needs of the patients.”* [67] (p319).
- Restrictive reimbursement schemes and policies of medical/dental insurance companies, which do not reflect current patient-related clinical needs, will remain a fundamental obstacle for appropriate patient diagnosis and therapy. In countries where the government is the main payor for medical services, this problem may be even more severe.
- Risks, costs, and benefits of available diagnostic and therapeutic options will come under closer scrutiny than before. A growing number of patients and insurance companies will request external evidence to justify the necessity and usefulness of proposed diagnostic and therapeutic procedures, according to the motto: *“First check the evidence, then recommend therapy”* [177]. Hence, more often than not, approaches and recommendations supported by good external evidence [e.g., 143] will serve as benchmarks in clinical decision-making.

zeitökonomischen) Schmerzbeschreibungen der Patienten ersetzen werden [137].

3.2 Ätiologie

- Es werden neue Erkenntnisse hinsichtlich des Einflusses (patho)physiologischer [17, 38, 111], psychosozialer [19, 86, 126, 180], umweltbezogener [26], epigenetischer [147, 162] und genetischer Aspekte [69, 108, 154, 158, 160] gewonnen werden. So werden beispielsweise in einer groß angelegten prospektiven Kohortenstudie – *Orofacial Pain Prospective Evaluation and Risk Assessment (OPPERA)* [33] – wichtige biopsychosoziale, umweltbezogene und genetische Faktoren, die zu CMD bei Erwachsenen beitragen, identifiziert werden [152]. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Einfluss dieser Erkenntnisse auf die klinische Versorgung von OFS-Patienten gering sein wird.

3.3 Aus-, Fort- und Weiterbildung

- Es werden vermehrt Anstrengungen zur Verbesserung der Aus-, Fort- und Weiterbildung über das Thema „orofazialer Schmerz“ unternommen werden [88, 119].
- Vergleichbar mit der Lage in Medizin und Pflegewissenschaften [16, 62, 129, 167] wird die Qualität der Schmerzausbildung im Studium der Zahnmedizin jedoch eingeschränkt und inadäquat bleiben.
- Im Gegensatz dazu wird die durchschnittliche Qualität der postgradualen Fort- und Weiterbildung auf dem Gebiet der OFS zunehmen, wobei es innerhalb der verschiedenen Spezialgebiete große Schwankungen geben wird [87, 156, 178].
- Die Wissen von Qualitätsunterschieden in klinischen Studien und in systematischen Übersichten zum Thema „Schmerz“ wird zunehmen [113].

3.4 Patientenversorgung im Allgemeinen

- Gesellschaftliche Herausforderungen in Zusammenhang mit dem Anstieg der Zahl älterer Menschen werden nur eine geringe Auswirkung auf die Zusammensetzung der Patienten mit OFS haben.
- Die insuffiziente und/oder sachlich falsche Aufklärung informationsuchender Patienten wird ein Problem bleiben. Dies bezieht sich nicht nur auf Aussagen im Internet [125] und in webbasierten Patientenforen [176], sondern auch auf die Kommunikation zwischen Patienten und Zahnärzten. Das Versäumnis, Patienten mittels unverzerrter externer Evidenz aufzuklären, wird eine der größten Hürden für die Etablierung einer informierten Patientenentscheidung und einer echten partizipatorischen Entscheidungsfindung bleiben [3].
- Dessen ungeachtet wird der Trend zunehmen, dass es Zahnärzte mit besser informierten Patienten zu tun haben [142]. Daher werden Kliniker häufiger mit publizierten Studienergebnissen konfrontiert werden, die ihnen von Patienten mitgebracht werden, da letztere *„mehr Zeit als ein Kliniker haben, um [gesund-*

⁴ „The litmus test for a democratic health care system is the degree to which patients are empowered to choose, based on transparent information. The 21st century should be the century during which the wind of change ushers in an adult conversation between patients and doctors.“ [67]

⁴ „Die Bewährungsprobe für ein demokratisches Gesundheitssystem ist das Maß, in dem die Patienten ermächtigt werden zu wählen, basierend auf transparenten Informationen. Das 21. Jahrhundert sollte das Jahrhundert sein, in dem ein frischer Wind eine erwachsene Konversation zwischen Patienten und Ärzten auf den Weg bringt.“ [67].

- Overall, the trend away from complex, but unnecessary (and unfounded) diagnostic and therapeutic approaches will continue. Similarly, oversimplified approaches will be more easily identified [134].
- Still, unnecessary (or even harmful) diagnostic and/or therapeutic procedures (overdiagnosis and overtreatment) as well as the failure of separating “business concepts from pain-related health care” [94] will remain a threat for OFP patients [97, 171–172]. As a consequence, the number of malpractice claims, particularly from patients who were treated “with invasive protocols based on personal beliefs” [97], is likely to rise.
- At the same time, underdiagnosis (e.g., lack of axis II assessment) and undertreatment (e.g., due to failure to recognize comorbid pain conditions or pain-related systemic diseases, or to integrate appropriate psychological therapy) [171–172] will contribute to incomplete diagnoses and non-satisfactory therapeutic outcomes [170, 185].
- Due to the increasing understanding that the patient as a whole must stand in the focus of diagnosis and therapy of OFP – in contrast to a structure (e.g., a tooth⁵) that needs to be repaired and replaced – the personal relationship between patient and care provider will play an ever greater role. Therefore, the importance of good interpersonal and communication skills of practitioners will grow [76].
- Considering the increasing number of publications pointing at the consequences of long-lasting pain, there will be a raising awareness for the association between OFP and psychosocial sequelae, including impaired quality of life [8, 31, 82, 109, 179, 188]. As a consequence, the psychosocial factors associated with orofacial pain [60, 168] will affect diagnosis [163] and therapy to a greater extent than before. Therefore, in state-of-the-art management of complex diseases and illnesses [35], such as persistent/chronic OFPs, person-level management will become at least as important as disease-oriented therapies [119].
- Like in pain medicine [12], the involvement of basic scientists in the care of pain patients at academic institutions will continue to be minimal.
- In concordance with recent developments in pain medicine [23, 74, 94, 115, 135, 140], ethical considerations will play a greater part in OFP patient care [18, 97, 133]. For example, *Boswell and Giordano* [14] state “that the primary ‘good’ of the clinical relationship in pain medicine is the ‘care’ of pain, as this reflects its essential *raison d’être*. [...] We posit that pain physicians should return to their roots, with the explicit goal of helping the patient (and, at the very least, do no harm in both profession and practice). [...] And as befitting a classical but nonetheless perdurable definition of ‘care,’ the primary goal must always be an unwavering regard for the good of the patient.”

3.5 Diagnosis

- Recently, the RDC/TMD have been revised based on an extensive validation study [2]. They will be complemented by *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (DC/TMD) in-

heitsbezogene] Informationen zu suchen, zu lesen und darüber nachzudenken“, und zudem fähig sein werden, „immer bessere Fragen zu stellen“ [67]. Diese Entwicklung wird Zahnärzte, die sich dem OFS widmen, zwingen, ihr Wissen regelmäßiger zu aktualisieren, als dies in der Vergangenheit der Fall war.⁴

- Zugleich werden die Empfindungen [10, 44, 80], Sichtweisen, Sorgen und Vorlieben [30] der Patienten hinsichtlich der Wahl der diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen an Bedeutung gewinnen.
- Daher werden die Patienten von ihrem Schmerztherapeuten eine angemessene und dem aktuellen Stand der Wissenschaft gemäße Untersuchung ihres Problems erwarten, einschließlich Empfehlungen bezüglich geeigneter, von guter externer Evidenz gestützter diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen [57].
- Bedingt durch die stärkere Ermächtigung (*Empowerment*) von Patienten und die steigende Bedeutung einer gemeinsamen Entscheidungsfindung wird der Stellenwert von patientenzentrierten und von den Patienten gutgeheißenen Verfahren zunehmen [68, 142] – im Gegensatz zu einer angebotsbezogenen Versorgung, die „häufig eher von den finanziellen, rechtlichen und damit in Zusammenhang stehenden Bedürfnissen des Behandlers als von medizinischen Notwendigkeiten des Patienten“ bestimmt wird [67].
- Restriktive Erstattungspraktiken und Strategien von (zahn)medizinischen Versicherungen, die nicht in Einklang mit patientenbezogenen klinischen Notwendigkeiten stehen, werden ein grundlegendes Hindernis für eine adäquate Diagnostik und Therapie der betroffenen Patienten bleiben. In Ländern, in denen der Staat für die medizinischen Ausgaben aufkommt, kann dieses Problem noch schwerwiegender sein.
- Risiken, Kosten und Nutzen der vorhandenen diagnostischen und therapeutischen Angebote werden genauer unter die Lupe genommen werden als zuvor. Eine steigende Zahl von Patienten und Versicherungsgesellschaften wird externe Evidenz einfordern, um die Notwendigkeit und Nützlichkeit von vorgeschlagenen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen zu belegen, getreu dem Motto: „Erst die Evidenz prüfen – dann die Therapie empfehlen.“ [177]. Kurz: immer häufiger werden Vorgehensweisen und Empfehlungen, die durch gute externe Evidenz abgestützt sind [z.B. 143], als Messlatte für die klinische Entscheidungsfindung dienen.
- Im Großen und Ganzen wird sich der Trend der Abwendung von komplexen, aber unnötigen (und unbegründeten) diagnostischen und therapeutischen Vorgehensweisen fortsetzen. Andererseits werden simplifizierte Strategien schneller erkannt [134].
- Unnötige (oder gar den Patienten gefährdende) diagnostische und/oder therapeutische Maßnahmen (Überdiagnostik und Übertherapie) sowie das Versäumnis, Businesskonzepte von schmerzbezogener Gesundheitsversorgung zu trennen [94], werden jedoch eine Bedrohung für OFS-Patienten bleiben [97, 171, 172]. Als Folge ist davon auszugehen, dass die Zahl der Forderungen wegen medizinischer Kunstfehler zunehmen wird, vor allem von solchen Patienten, die „mit invasiven Strategien auf der Grundlage persönlicher Meinungen“ [97] behandelt wurden.
- Zugleich werden Unterdiagnostik (z.B. Fehlen einer psychosozialen Befunderhebung) und Unterbehandlung (z.B. auf-

⁵ One may be tempted to add: “– nicely isolated from the rest of the individual by a piece of rubber dam.”

⁵ Man könnte geneigt sein hinzuzufügen: “– schön isoliert von der restlichen Person durch ein Stück Kofferdam.”

tended for use in clinical settings as well as applied research settings. Their impact among general practitioners dealing with OFP patients will remain modest, however.

- The use of diagnostic hard and soft tissue imaging in OFP pain patients [65] will somewhat decrease due to the growing understanding that, like in medicine [71], such expensive examinations are often executed in excess, without impact on therapy or patient-related benefits [127]. Patients will profit from this development, because it will lower their exposure to unnecessary radiation and the risk of overpathologizing their pain condition due to overinterpretation of image findings.
- The search for biomarkers for the diagnosis of TMJ osteoarthritis will continue. It is expected that within the next 10 years *“with the advancement of proteomics and assay sensitivity procedures ... several TMJ degradation biomarkers will be identified that can be easily detected in the saliva, blood and/or urine”* [90].
- It is an undisputed fact that *“the importance of taking a thorough history can hardly be overemphasized”* [121]. Over the next years, it will be acknowledged by an ever greater number of clinicians that *“the comprehensive history constitutes the most important part of the diagnostic process”* [51], because it *“is key in making an accurate diagnosis, and often patients will tell the examiner the diagnosis in their own words”* [121]. However, *“adequate time is necessary to allow the patient to fully describe each of the complaints”* [27], and the time needed for adequately taking the patient history is usually not reimbursed by assurance companies. More often than not, knowledge about this dilemma will lead to cognitive dissonance [42] among clinicians. Clinical reality will show that lack of time for taking an in-depth patient history [97] will be a major hindrance for obtaining an accurate diagnosis and, consequently, adequate therapy.

3.6 Therapy

- Like in pain medicine [66, 94], there will be growing awareness among health care providers that for patients suffering from chronic OFP conditions, multidisciplinary pain management is superior to simple therapy [175].
- The application of irreversible modalities for the management of masticatory muscle and TMJ pain will decrease. This trend is in line with current recommendations from reputable OFP experts and organizations [57, 92].
- Since therapy-related group-mean responses derived from clinical pain studies may not accurately reflect the therapeutic response of an individual patient [11], management of patients with long-lasting pain will, in most cases, continue to be *“a nearly random trial for each individual”* [12]. Although n-of-1 trials (single subject clinical trials) [79], which aim at finding the best intervention for an individual patient, may

grund des Nichterkennens komorbider Schmerzbilder oder schmerzbezogener systemischer Krankheiten, oder aufgrund des Versäumnisses, geeignete psychologische Therapien einzusetzen) [171, 172] zu unvollständigen Diagnosen und unbefriedigenden Therapieergebnissen beitragen [170, 185].

- Bedingt durch die zunehmende Erkenntnis, dass der Patient als Gesamtperson im Fokus der OFS-Diagnostik und -Therapie zu stehen hat – im Gegensatz zu einer Struktur (z.B. einem Zahn⁵), die repariert und ersetzt werden muss –, wird das persönliche Verhältnis zwischen Patient und Behandler eine immer größere Rolle spielen. Daher wird seitens der Zahnärzte die Bedeutung guter zwischenmenschlicher und kommunikativer Fähigkeiten zunehmen [76].
- Angesichts der steigenden Zahl von Veröffentlichungen, die sich mit den Auswirkungen lang andauernder Schmerzen beschäftigen, wird das Bewusstsein eines Zusammenhangs zwischen OFS und seinen psychosozialen Folgen, einschließlich eingeschränkter Lebensqualität [8, 31, 82, 109, 179, 188], zunehmen. Daher werden psychosoziale Faktoren [60, 168] in einem größeren Ausmaß als zuvor Einfluss auf die Diagnostik [163] und Therapie nehmen. Als Folge wird bei der Lege-artis-Behandlung komplexer Krankheiten und Erkrankungen [35], wie persistierender/chronischer OFS, die personenbezogene Therapie mindestens genauso wichtig werden wie die krankheitsorientierte Therapie [119].
- In akademischen Institutionen wird, wie in der Schmerzmedizin [12], die Einbindung von Grundlagenwissenschaftlern bei der Versorgung von Schmerzpatienten weiterhin eine absolute Ausnahme bleiben.
- In Einklang mit jüngsten Entwicklungen in der Schmerzmedizin [23, 74, 94, 115, 135, 140] werden ethische Gesichtspunkte eine größere Rolle bei der Versorgung von Patienten mit OFS spielen [18, 97, 133]. *Boswell und Giordano [14] bemerkten beispielsweise, „dass in der Schmerzmedizin das primäre ‘Gute’ innerhalb der klinischen Beziehung in der ‘Betreuung’ von Schmerz liegt, zumal dies ihre grundlegende Existenzberechtigung widerspiegelt. [...] Wir behaupten, dass Schmerzärzte zu ihren Wurzeln zurückkehren sollten, mit dem expliziten Ziel, dem Patienten zu helfen (und, allermindestens, im Beruf und in der Praxis keinen Schaden auszuüben). [...] Und entsprechend einer klassischen, aber dennoch langlebigen Definition von ‘Betreuung’ muss das Hauptziel immer die standhafte Berücksichtigung des Guten für den Patienten sein.“*

3.5 Diagnostik

- Die RDC/TMD-Kriterien wurden kürzlich auf der Grundlage einer umfangreichen Validierungsstudie überarbeitet [2]. Sie werden durch die *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)* ergänzt, die für den Einsatz am Patienten und in der klinischen Forschung vorgesehen sind. Ihre Auswirkung auf die Allgemeinzahnärzte, die auch mit OFS-Patienten zu tun haben, wird jedoch mäßig bleiben.

⁶ An increasing number of practitioners will realize that they do not treat the “homo statisticus-like average patient” who experiences the average pain decrease as reported in journal articles or book chapters. Instead, they treat therapy responders, i.e., patients who report a substantial (e.g. 50%) pain reduction after therapy – while non-responders, who have not shown any relevant therapeutic effect with a specific modality, will receive a different therapy [96].

⁶ Immer mehr Kliniker werden erkennen, dass sie nicht den „Homo-statisticus-artigen Durchschnittspatienten“ behandeln, der den durchschnittlichen Schmerzrückgang erfährt, wie er in Zeitschriftenartikeln oder Buchbeiträgen berichtet wird. Stattdessen behandeln sie Therapie-Responder, d.h. Patienten, die nach der Behandlung eine substanzelle (z. B. 50%ige) Schmerzreduktion aufweisen – während Nicht-Responder, die keinen relevanten Therapieeffekt gezeigt haben, eine andere Behandlung erhalten [96].

advance the quality of patient care [91], their application in OFP patients will remain very rare [118]. Hence, instead of a “personalized pain medicine” [e.g. 78], various forms of “average pain medicine” will continue to be the standard. Nonetheless, even with this more general approach, adequate management can be offered for most OFP patients [9, 20].⁶

- Oral appliances will remain a cornerstone of TMD-related therapy [36]. The stabilization appliance (Michigan splint) will continue to be the gold standard [25, 45]. Hopefully, it will be utilized more as a pain-relieving modality than as an occlusal template.
- As in pain management in general [81], the appreciation of the role of psychosocial pain therapies in OFP patients [150] will grow. Still, there is currently no indication that this awareness will change the behavior of dentists in terms of referring significantly more OFP patients to a clinical psychologist or a psychotherapist.
- In spite of the available evidence for the benefit of integrating pain medications in an OFP management program [21, 145], there are no indications that the reserved attitude of most clinicians towards the use of drugs will change.
- It can be expected that, like in the past [98], new therapeutic tools, including pain medications [103, c.f., however, 124], will emerge and expand the available armamentarium. Yet, they are not likely to lead to revolutionary changes in patient management.⁷ In contrast, “significant therapeutic advances” in pharmacological pain management are expected within “the next 10 to 20 years” [145].

4 Conclusion

Taking the relatively slow nature of progress in the field of OFP care into account, the above-mentioned predictions do not appear to be farfetched. A retrospective analysis in the year 2021 will show, however, how accurate they have been.

Many of these predictions are based on the growing realization that orofacial pains are not substantially different from all other types of pain, so there really is no reason for a separate “dental universe” of knowledge about their diagnosis or therapy. This prospective view into the current literature also indicates that “out of the (dental) box” thinking [159] will remain an essential requirement for keeping abreast with current developments within OFP medicine [55]. As a logical consequence, the field of OFP will continue its emancipating journey, thereby abandoning many, if not most, principles of classical dentistry [173]. This trend can be regarded as a spin-off of the FDI’s vision that by the year 2020 [41] oral health will be integrated into healthcare in general.

Acknowledgment

I am grateful to Dr. Charles S. Greene, Clinical Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, University of Illinois, Chicago, for reviewing an earlier version of this paper.

 10.1007/s00056-013-0177-7

Conflict of Interest: none stated

- Der Einsatz bildgebender Verfahren zur Darstellung von Hart- und Weichgeweben bei Patienten mit OFS [65] wird geringfügig abnehmen. Grund ist die zunehmende Einsicht, dass, wie in der Medizin [71], solche kostspieligen Untersuchungen häufig im Übermaß durchgeführt werden, ohne Auswirkungen auf die Therapie oder einen patientenbezogenen Nutzen [127] zu haben. Patienten werden von dieser Entwicklung profitieren, weil sie weniger oft unnötiger Bestrahlung und dem Risiko einer Überpathologisierung (aufgrund einer Überinterpretation bildgebender Befunde) ausgesetzt sind.
- Die Suche nach Biomarkern zum Zwecke der Diagnostik von Entzündungen der Kiefergelenke wird voranschreiten. Es wird angenommen, dass innerhalb der kommenden 10 Jahre, „bedingt durch Fortschritte in der Proteomik und beim molekularbiologischen Substanznachweis [...] mehrere Biomarker für Abbauvorgänge in den Kiefergelenken gefunden werden, die im Speichel, Blut und/oder Harn auf einfache Weise nachgewiesen werden können“ [90].
- Es ist eine unbestrittene Tatsache, dass „die Bedeutung einer sorgfältigen Patientenanamnese nicht überbetont werden kann“ [121]. Im Laufe der nächsten Jahre wird eine immer größere Zahl Kliniker anerkennen, dass „die ausführliche Erhebung der Patientengeschichte den wichtigsten Teil der Diagnostik darstellt“ [51], weil sie „der Schlüssel für eine korrekte Diagnose ist, und Patienten dem Untersucher oft die Diagnose in ihren eigenen Worten mitteilen“ [121]. Allerdings „ist ausreichend Zeit erforderlich, um dem Patienten zu erlauben, alle seine Beschwerden vollständig zu beschreiben“ [27]. Jedoch wird die dafür erforderliche Zeit in der Regel nicht von den Krankenversicherungen finanziell kompensiert wird. In den meisten Fällen wird das Wissen über dieses Dilemma auf Seiten der Untersucher zu einer kognitiven Dissonanz [42] führen. Die klinische Wirklichkeit wird zeigen, dass der Zeitmangel für die Erhebung einer eingehenden Patientengeschichte [97] ein größeres Hindernis für das Stellen einer korrekten Diagnose und, als Konsequenz, einer geeigneten Therapie sein wird.

3.6 Therapie

- Wie in der Schmerzmedizin [66, 94] wird das Bewusstsein der Behandler geschärft werden, dass für Patienten mit chronischem OFS eine multidisziplinäre Schmerztherapie einfachen Behandlungsmaßnahmen überlegen ist [175].
- Im Rahmen der Therapie von Kaumuskel- und Kiefergelenkschmerzen werden weniger irreversible Maßnahmen durchgeführt werden. Dieser Trend folgt aktuellen Empfehlungen von auf dem OFS-Gebiet anerkannten Experten und Organisationen [57, 92].
- Da die in klinisch-therapeutischen Schmerzstudien gewonnenen gruppenbezogenen Durchschnittswerte das Ansprechen eines einzelnen Patienten auf eine Behandlung nicht immer korrekt widerspiegeln [11], wird die Therapie von an lang anhaltendem Schmerz leidenden Einzelpersonen in den meisten Fällen weiterhin „ein Behandlungsversuch mit zufälligem Ausgang“ [12] sein. Obwohl N=1-Studien (klinische Einzelfallstudien) [79], deren Ziel es ist, die beste Therapie für einen individuellen Patienten zu finden, die Versorgungsqualität verbessern können [91], wird ihre Anwendung bei OFS-Patienten auf seltene Einzelfälle beschränkt bleiben [118]. Anstelle einer „personalisierten Schmerzmedizin“ [z. B. 78] werden daher weiterhin ver-

Correspondence address

Prof. Dr. Jens C. Türp
Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien
Universitätskliniken für Zahnmedizin (UZM)
Hebelstr. 3, 4056 Basel
Schweiz
jens.tuerp@unibas.ch

schiedene Arten einer „Durchschnitts-Schmerzmedizin“ Standard bleiben. Dessen ungeachtet kann aber auch mit diesem mehr allgemeinen Vorgehen für die meisten OFS-Patienten eine geeignete Therapie angeboten werden [9, 20].⁶

- Orale Schienen werden ein Eckpfeiler der CMD-Therapie bleiben [36]. Goldstandard wird weiterhin die Stabilisierungsschiene (Michigan-Schiene) sein [25, 45]. Es bleibt zu hoffen, dass sie häufiger als schmerzreduzierendes Heilmittel und weniger oft als okklusales Gerät verwendet werden wird.
- Wie bei der Schmerztherapie im Allgemeinen [81] wird die Rolle psychosozialer Schmerztherapien bei OFS-Patienten [150] zunehmen. Allerdings liegen derzeit keine Hinweise dafür vor, dass diese Erkenntnis das Überweisungsverhalten von Zahnärzten derart verändern wird, dass deutlich mehr OFS-Patienten, die Vorteile aus solchen Behandlungen ziehen würden, zu klinischen Psychologen oder Psychotherapeuten überwiesen werden.
- Trotz der vorhandenen Belege für den Nutzen der Einbindung einer medikamentösen Schmerztherapie innerhalb einer Behandlungsstrategie [21, 145] liegen derzeit keine Hinweise dafür vor, dass sich an der Zurückhaltung der meisten Kliniker gegenüber dem Einsatz von Pharmaka etwas ändern wird.
- Es ist davon auszugehen, dass, wie in der Vergangenheit [98], neue Therapien, einschließlich Schmerzmedikamente [103; vergleiche jedoch 124], auf den Markt kommen und das vorhandene Therapiespektrum erweitern werden. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass sie zu revolutionären Veränderungen bei der Patientenbehandlung führen werden.⁷ Demgegenüber werden „signifikante therapeutische Fortschritte“ bei der pharmakologischen Schmerzbehandlung innerhalb „der nächsten zehn bis zwanzig Jahre“ erwartet [145].

⁷ Melzack and Wall noted [106]: „The discovery of some new drug or technological advance in treatment is generally announced with great fanfare. Extravagant claims are made for one brand name of a drug over another, but basically we have a relatively small number of analgesic drugs. [...] Scientists have long been aware that the ‘coming out’ of new therapeutic agents and techniques follows a characteristic sequence. In the first few years, the research data are exciting and the new discovery assumes Nobel-prize-winning proportions. Then there is a period of scepticism in which the drugs sometimes appear to be even less effective than the old ones. Finally, the research usually shows that a good – not great, but good – new analgesic drug or treatment has been found that can respectably take its place along with the others. In the course of all of this, it is evident that progress has been made, but not a major breakthrough. We must always keep this sequence in mind; there are no panaceas – not yet anyway. [...] Just as there are no panaceas in the form of a new drug, neither are there panaceas in psychological techniques or any other foreseeable technological advance. Chronic pain is too complex, with too many interacting contributions, to expect to find some magical elixir or incantation that will abolish it all. A safe prediction is that the panacea for pain will not be found.“

⁷ Melzack and Wall schrieben [106]: „Die Entdeckung eines neuen Wirkstoffs oder eines technischen Behandlungsfortschritts wird in der Regel mit großem Tamtam angekündigt. Übertriebene Behauptungen hinsichtlich des Markennamens eines Wirkstoffs gegenüber einem anderen werden geäußert, aber im Grunde steht uns nur eine relative geringe Zahl von Analgetika zur Verfügung. [...] Wissenschaftlern ist seit langem bekannt, dass die Einführung neuer therapeutischer Wirkstoffe oder Techniken einem charakteristischen Ablauf folgt. In den ersten Jahren erscheinen die Forschungsdaten aufregend und die neue Entdeckung nimmt nobelpreisähnliche Dimensionen an. Dann folgt eine Periode der Skepsis, in der die neuen Mittel manchmal sogar weniger wirksam als die alten erscheinen. Schließlich zeigt die Forschung in der Regel, dass ein gutes – kein überragendes, aber ein gutes – neues Analgetikum oder Mittel gefunden wurde, das achtbar neben anderen seinen Platz einnehmen kann. Währenddessen ist offensichtlich geworden, dass zwar ein Fortschritt erzielt wurde, aber kein großer Durchbruch. Wir müssen diese Abfolge immer im Kopf behalten; es gibt keine Wundermittel – wenigstens noch nicht zum jetzigen Zeitpunkt. [...] Genauso wenig, wie es Allheilmittel in Form eines neuen Medikamentes gibt, gibt es solche hinsichtlich psychologischer Methoden oder irgendwelcher anderer vorhersehbarer technischer Entwicklungen. Chronischer Schmerz ist zu komplex und besteht aus zu vielen, sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren, als dass man erwarten kann, ein magisches Heilmittel oder eine Zauberformel zu finden, womit jeder Schmerz beseitigt wird. Eine sichere Vorhersage ist die, dass ein Wundermittel gegen Schmerz nicht gefunden werden wird.“

4 Schlussfolgerung

Angesichts des relativ langsamen Fortschritts auf dem Gebiet des OFS erscheinen die oben gemachten Vorhersagen nicht zu weit hergeholt. Eine Rückschau im Jahre 2021 wird zeigen, wie genau die Prognosen waren. Viele der in dem vorliegenden Beitrag getätigten Voraussagen basieren auf der zunehmenden Erkenntnis, dass sich OFS nicht grundlegend von Schmerzen in anderen Körperbereichen unterscheidet. Daher besteht kein Grund für einen „dentalen“ Sonderweg in Diagnostik und Therapie. Der hier gemachte prospektive Blick in die aktuelle Literatur zeigt ferner, dass ein ergebnisoffenes Denken „über den (dentalen) Tellerrand hinaus“ [159] eine wesentliche Voraussetzung ist, um mit den aktuellen Entwicklungen innerhalb der orofazialen Schmerzmedizin Schritt zu halten [55]. Als logische Folge daraus wird das Gebiet des OFS seine emanzipatorische Reise fortsetzen und dabei viele, wenn nicht die meisten Prinzipien der klassischen Zahnheilkunde aufgeben [173]. Diese Entwicklung kann als ein Neben aspekt der Vision der FDI gesehen werden, dass bis zum Jahr 2020 die Mundgesundheit Teil der Allgemeingesundheit werden soll [41].

Danksagung

Ich danke Prof. Dr. Charles S. Greene, Department of Orthodontics, College of Dentistry, University of Illinois, Chicago, für die kritische Durchsicht einer früheren Fassung dieser Arbeit. 

Literature

1. Alonso-Blanco C, Fernandez-de-Las-Penas C, de-la-Llave-Rincon AI et al.: Characteristics of referred muscle pain to the head from active trigger points in women with myofascial temporomandibular pain and fibromyalgia syndrome. *J Headache Pain* 2012;13: 625–637
2. Anderson GC, Gonzalez YM, Ohrbach R et al.: The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. VI: Future directions. *J Orofac Pain* 2010;24:79–88
3. Antes G, Türp JC: Partizipatorische Entscheidungsfindung? Ja gerne, aber nur auf der Basis aktueller, vertrauenswürdiger und verständlicher Informationen! *Dtsch Zahnärztl Z* 2012;67: 675–676
4. Apkarian AV, Hashmi JA, Baliki MN: Pain and the brain: specificity and plasticity of the brain in clinical chronic pain. *Pain* 2011;152:S49–64
5. Armstrong JS: Long-range forecasting. From crystal ball to computer. Second Edition. Wiley, New York 1985
6. Azevedo LF, Costa-Pereira A, Mendonca L et al.: Epidemiology of chronic pain: a population-based nationwide study on its prevalence, characteristics and associated disability in Portugal. *J Pain* 2012;13:773–783
7. Beaulieu RP, Love KG: Forgetting the past: The key to predicting the future. *Int J Humanit Soc Sci* 2011;1(9) [spec issue]:8–15
8. Bekes K, Hirsch C: What is known about the influence of dentine hypersensitivity on oral health-related quality of life? *Clin Oral Investig* 2013;17 (Suppl 1):S45–51
9. Benoliel R, Svensson P, Heir GM et al.: Persistent orofacial muscle pain. *Oral Dis* 2011;17(Suppl 1):23–41
10. Birnie KA, McGrath PJ, Chambers CT: When does pain matter? Acknowledging the subjectivity of clinical significance. *Pain* 2012;153:2311–2314
11. Blyth FM: Chronic pain – Is it a public health problem? *Pain* 2008;137: 465–466
12. Borsook D, Kalso E: Transforming pain medicine: Adapting to science and society. *Eur J Pain* 2013 [in Druck]
13. Borsook D, Sava S, Becerra L: The pain imaging revolution: Advancing pain into the 21st century. *Neuroscientist* 2010;16:171–185
14. Boswell MV, Giordano J: Reflection, analysis and change: the decade of pain control and research and its lessons for the future of pain management. *Pain Physician* 2009;12: 923–928
15. Brehmer A: Die Welt in 100 (hundert) Jahren. (Nachdruck der Ausgabe Berlin 1910) Olms, Hildesheim 1910/2012
16. Briggs EV, Carr EC, Whittaker MS: Survey of undergraduate pain curricula for healthcare professionals in the United Kingdom. *Eur J Pain* 2011;15: 789–795
17. Brugger M, Lutz K, Bronnimann B et al.: Tracing toothache intensity in the brain. *J Dent Res* 2012;91:156–160
18. Bucci MB: Ethical and legal considerations. In: Manfredini D (Hrsg): Current concepts on temporomandibular disorders. Quintessence, London 2010, 469–482
19. Buenaver LF, Quartana PJ, Grace EG et al.: Evidence for indirect effects of pain catastrophizing on clinical pain among myofascial temporomandibular disorder participants: the mediating role of sleep disturbance. *Pain* 2012;153:1159–1166
20. Cairns B, List T, Michelotti A, et al.: JOR-CORE recommendations on rehabilitation of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2010;37: 481–489
21. Clark GT, Dionne RA (Hrsg): Orofacial pain. A guide to medications and management. Wiley-Blackwell, Chichester 2012
22. Clark GT, Mulligan R: Fifteen common mistakes encountered in clinical research. *J Prosthodont Res* 2011;55:1–6
23. Coaccioli S, Varrassi G, Marinangeli F et al.: An ethics code for pain. *Eur J Pain* 2012;16:1081–1083
24. Craane B, Dijkstra PU, Stappaerts K et al.: Randomized controlled trial on physical therapy for TMJ closed lock. *J Dent Res* 2012;91:364–369
25. de Boever JA, Nilner M, Orthlieb JD et al.: Recommendations by the EACD for examination, diagnosis, and management of patients with temporomandibular disorders and orofacial pain by the general dental practitioner. *J Orofac Pain* 2008;22:268–278
26. de Leeuw R, Eisenlohr-Moul T, Bertrand P: The association of smoking status with sleep disturbance, psychological functioning, and pain severity in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2013;27:32–41
27. de Leeuw R, Klasser GD (Hrsg): Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management. Fifth edition. Quintessence, Chicago 2013
28. Diatchenko L, Fillingim RB, Smith SB et al.: The phenotypic and genetic signatures of common musculoskeletal pain conditions. *Nat Rev Rheumatol* 2013;9:340–350
29. Dietl M, Korczak D: Spezialisierte Schmerzversorgung in Deutschland. *Schmerz* 2013;27:123–128
30. Durham J, Exley C, John MT et al.: Persistent dentoalveolar pain: The patient's experience. *J Orofac Pain* 2013; 27:6–13
31. Durham J, Steele JG, Wassell RW et al.: Creating a patient-based condition-specific outcome measure for temporomandibular disorders (TMDs): Oral Health Impact Profile for TMDs (OHIP-TMDs). *J Oral Rehabil* 2011;38: 871–883
32. Dworkin RH, Turk DC, Basch E et al.: Considerations for extrapolating evidence of acute and chronic pain analgesic efficacy. *Pain* 2011;152: 1705–1708
33. Dworkin SF: The OPPERA Study: Act One. *J Pain* 2011;12:T1–3
34. Dworkin SF, LeResche L: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1992;6:301–355
35. Dworkin SF, Massoth DL: Temporomandibular disorders and chronic pain: disease or illness? *J Prosthet Dent* 1994;72:29–38
36. Ebrahim S, Montoya L, Busse JW et al.: The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc* 2012;143: 847–857
37. Egermark I, Carlsson GE, Magnusson T: A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood. *Acta Odontol Scand* 2001; 59: 40–48
38. Ettlin DA, Brugger M, Keller T et al.: Interindividual differences in the perception of dental stimulation and related brain activity. *Eur J Oral Sci* 2009; 117: 27–33
39. Faggion CM, Jr: Is the evidence supporting dental procedures strong? A survey of Cochrane systematic reviews in oral health. *J Evid Based Dent Pract* 2012;12:131–134 e114
40. FDI World Dental Federation: Dental Ethics Manual. FDI World Dental Federation, Ferney-Voltaire 2007
41. FDI World Dental Federation: FDI Vision 2020. Shaping the future of oral health. FDI World Dental Federation, Geneva 2012, 3. URL: <www.fdiworldental.org/media/12497/vision_2020_english.pdf> [deutsch: FDI World Dental Federation: FDI Vision 2020. Überlegungen zur Zukunft der Mundgesundheit. FDI World Dental Federation, Genf 2012, 3. URL: <http://www.fdiworldental.org/media/12511/vision_2020_german.pdf> [letzter Zugriff: 05.09.2013]
42. Festinger L: A Theory of cognitive dissonance. Row, Peterson, Evanston, IL 1957
43. Fillingim RB, Ohrbach R, Greenspan JD et al.: Potential psychosocial risk factors for chronic TMD: Descriptive

- data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. *J Pain* 2011;12:T46–60
44. Forssell H, Teerijoki-Oksa T, Kotiranta U et al.: Pain and pain behavior in burning mouth syndrome: a pain diary study. *J Orofac Pain* 2012;26:117–125
 45. Friction J, Look JO, Wright E et al.: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2010;24:237–254
 46. Fried K, Sessle BJ, Devor M: The paradox of pain from tooth pulp: low-threshold „algoneurons“? *Pain* 2011; 152:2685–2689
 47. Gaskin DJ, Richard P: The economic costs of pain in the United States. *J Pain* 2012;13:715–724
 48. Gerstner GE, Ichesco E, Schmidt-Wilcke T: Brain imaging of pain phenomena. In: Greene CS, Laskin DM (Hrsg): *Treatment of TMDs: Bridging the gap between advances in research and clinical patient management*. Quintessence, Chicago 2013, 141–153
 49. Giannakopoulos NN, Hellmann D, Schmitter M et al.: Neuromuscular interaction of jaw and neck muscles during jaw clenching. *J Orofac Pain* 2013;27:61–71
 50. Gordon TJ, Helmer O: Report on a Long-Range Forecasting Study. The RAND Corporation, Santa Monica, California 1964
 51. Goulet J-P, Palla S: The path to diagnosis. In: Sessle BJ, Lavigne GJ, Lund JP, Dubner R (Hrsg): *Orofacial pain. From basic science to clinical management*. Second Edition. Quintessence, Chicago 2008, 135–143, hier: 137
 52. Graff-Radford SB: Facial pain, cervical pain, and headache. *Continuum Lifelong Learning Neurol (Minneapolis)* 2012;18:869–882
 53. Grandits E (Hrsg): 2112 – Die Welt in 100 Jahren. Olms, Hildesheim 2012
 54. Greene CS: Temporomandibular disorders: the evolution of concepts. In: Sarnat BG, Laskin DM (Hrsg): *The temporomandibular joint: A biological basis for clinical practice*. Saunders, Philadelphia 1992, 298–315
 55. Greene CS: Orofacial pain: Past and future. In: Türp JC, Sommer C, Hugger A (Hrsg): *The puzzle of orofacial pain. Integrating research into clinical management*. Karger, Basel 2007, 223–235
 56. Greene CS: Science transfer in orofacial pain. In: Sessle BJ, Lavigne GJ, Lund JP, Dubner R (Hrsg): *Orofacial pain. From basic science to clinical management*. Second edition. Quintessence, Chicago 2008, 229–235
 57. Greene CS: Managing the care of patients with temporomandibular disorders: a new guideline for care. *J Am Dent Assoc* 2010;141:1086–1088
 58. Guarda-Nardini L, Piccotti F, Mogno G et al.: Age-related differences in temporomandibular disorder diagnoses. *Cranio* 2012;30:103–109
 59. Gustavsson A, Bjorkman J, Ljungcrantz C et al.: Socio-economic burden of patients with a diagnosis related to chronic pain – register data of 840,000 Swedish patients. *Eur J Pain* 2012;16: 289–299
 60. Gustin SM, Wilcox SL, Peck CC et al.: Similarity of suffering: equivalence of psychological and psychosocial factors in neuropathic and non-neuropathic orofacial pain patients. *Pain* 2011;152: 825–832
 61. Gutzeit A, Meier D, Froehlich JM et al.: Differential NMR spectroscopy reactions of anterior/posterior and right/left insular subdivisions due to acute dental pain. *Eur Radiol* 2013;23:450–460
 62. Haigh C: This might hurt ... a reflection on pain management in the 21st century. *J Clin Nurs* 2008;17: 1961–1962
 63. Hamill RC, Wilson TD, Nisbett RE: Ignoring sample bias: Inferences about populations from atypical cases. *J Pers Soc Psychol* 1980;39:578–589
 64. Hargreaves KM: Orofacial pain. *Pain* 2011;152:S25–32
 65. Hatcher DC: Imaging of the TMJ and associated structures. In: Greene CS, Laskin DM (Hrsg): *Treatment of TMDs: Bridging the gap between advances in research and clinical patient management*. Quintessence, Chicago 2013, 133–140
 66. Heiskanen T, Roine RP, Kalso E: Multidisciplinary pain treatment – Which patients do benefit? *Scand J Pain* 2012; 3:201–207
 67. Hertwig R, Buchan H, Davis DA et al.: How will health care professionals and patients work together in 2020? A manifesto for change. In: Gigerenzer G, Muir Gray JA (Hrsg): *Better doctors, better patients, better decisions. Envisioning Health Care 2020*. The MTI Press, Cambridge 2011, 317–337, hier: 319, 327, 336, 337 [deutsch: Hertwig R et al.: Wie werden Gesundheitsfachkräfte und Patienten im Jahr 2020 zusammenarbeiten? Ein Manifest für den Wandel. In: Gigerenzer G, Muir Gray JA (Hrsg): *Bessere Ärzte, bessere Patienten, bessere Medizin. Aufbruch in ein transparentes Gesundheitswesen*. MWV, Berlin 2013, 325–347]
 68. Hirshberg RM: Pain and suffering: a legal and medical lexicon for the 21st century. *Med Law* 2012;31:339–353
 69. Hocking LJ, Morris AD, Dominiczak AF et al.: Heritability of chronic pain in 2195 extended families. *Eur J Pain* 2012;16:1053–1063
 70. Hoffmann RG, Kotchen JM, Kotchen TA et al.: Temporomandibular disorders and associated clinical comorbidities. *Clin J Pain* 2011;27:268–274
 71. Hofmann B: Too much of a good thing is wonderful? A conceptual analysis of excessive examinations and diagnostic futility in diagnostic radiology. *Med Health Care Philos* 2010;13: 139–148
 72. Horx M: 2012/2013. „Zukunft wird nicht das, was wir erwarten“. *General-Anzeiger* 31.12.2012:3. URL: <<http://www.horx.com/MedienHighlights/General-Anzeiger-2013-01-01.pdf>> [letzter Zugriff: 05.09.2013]
 73. Howard MA, Krause K, Khawaja N et al.: Beyond patient reported pain: perfusion magnetic resonance imaging demonstrates reproducible cerebral representation of ongoing post-surgical pain. *PLoS One* 2011;6:e17096
 74. Illhardt FJ: Ethische Aspekte der Schmerztherapie. *Schmerz* 1998;12: 12–18
 75. Ingram M, Choi YH, Chiu CY et al.: Use of the minimal clinically important difference (MCID) for evaluating treatment outcomes with TMJMD patients: a preliminary study. *J Appl Behav Res* 2011;16:148–166
 76. Institute of Medicine of the National Academies: *Advancing Oral Health in America*. The National Academies Press, Washington D.C. 2011
 77. Ioannidis JP: Why most published research findings are false. *PLoS Med* 2005;2:e124
 78. Jannetto PJ, Bratanow NC: Pain management in the 21st century: utilization of pharmacogenomics and therapeutic drug monitoring. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* 2011;7:745–752
 79. Janosky JE, Leininger SL, Hoerger MP et al.: Single subject designs in biomedicine. Springer, Dordrecht 2009
 80. Jantzen A: *Der Mensch im Schmerz: Eine philosophische Annäherung*. Schmerz 2011;25:685–688
 81. Jensen MP: Psychosocial approaches to pain management: an organizational framework. *Pain* 2011;152: 717–725
 82. John MT, Reissmann DR, Schierz O et al.: Oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2007;21:46–54
 83. Junker U, Wirz S: Schmerztherapie in der Lehre – Quo vadis? *Schmerz* 2011; 25:10–11
 84. Kahn F: *Der Arzt der Zukunft*. 1925. URL: <www.fritz-kahn.com/gallery.php?site=images&lang=de> [letzter Zugriff: 05.09.2013]
 85. Kaku M: *Physics of the future. How science will shape human destiny and our daily lives*. Penguin, London 2011. [deutsch: Kaku M: *Die Physik der Zukunft: Unser Leben in 100 Jahren*. Rowohlt, Reinbeck 2012]
 86. Kindler S, Samietz S, Houshmand M et al.: Depressive and anxiety symptoms as risk factors for temporomandibular joint pain: a prospective cohort study

- in the general population. *J Pain* 2012; 13:1188–1197
87. Klasser GD, Greene CS: Predoctoral teaching of temporomandibular disorders: a survey of U.S. and Canadian dental schools. *J Am Dent Assoc* 2007; 138:231–237
88. Klasser GD, Gremillion HA: Past, present, and future of predoctoral dental education in orofacial pain and TMDs: A call for interprofessional education. *J Dent Educ* 2013;77:395–400
89. Kölzsch M, Wulff I, Ellert S et al.: Deficits in pain treatment in nursing homes in Germany: a cross-sectional study. *Eur J Pain* 2012;16:439–446
90. Landesberg R, Wadhwa S: Synovial fluid analysis and biomarkers of TMJ disease. In: Greene CS, Laskin DM (Hrsg): *Treatment of TMDs: Bridging the gap between advances in research and clinical patient management*. Quintessence, Chicago 2013, 155–163
91. Lillie EO, Patay B, Diamant J et al.: The n-of-1 clinical trial: the ultimate strategy for individualizing medicine? *Per Med* 2011;8:161–173
92. List T, Axelsson S: Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil* 2010;37:430–451
93. Liu M, Oh U, Wood JN: From transduction to pain sensation: defining genes, cells, and circuits. *Pain* 2011;152: S16–19
94. Loeser JD, Cahana A: Pain medicine versus pain management: ethical dilemmas created by contemporary medicine and business. *Clin J Pain* 2013; 29:311–316
95. Lorduy KM, Liegey-Dougall A, Haggard R et al.: The prevalence of comorbid symptoms of central sensitization syndrome among three different groups of temporomandibular disorder patients. *Pain Pract* 2013 [in Druck]
96. Maier C, Baron R: Ärzte behandeln keine Mittelwerte – sondern Therapieresponder! *Schmerz* 2012;26:5–7
97. Manfredini D, Bucci MB, Montagna F et al.: Temporomandibular disorders assessment: medicolegal considerations in the evidence-based era. *J Oral Rehabil* 2011;38:101–119
98. Mao J: Translational pain research: achievements and challenges. *J Pain* 2009;10:1001–1011
99. Marchais-Roubelat A, Roubelat F: The Delphi method as ritual: Inquiring the Delphic Oracle. *Technol Forecast Soc Change* 2011;78:1491–1499
100. Martel DS: Auch Zukünftiges veraltet. *swissfuture* 2012;39(1):15–18
101. Matsuura S, Shimizu K, Shinoda M et al.: Mechanisms underlying ectopic persistent tooth-pulp pain following pulpal inflammation. *PLoS One* 2013;8:e52840
102. McCloskey DN: The art of forecasting: From ancient to modern times. *Cato J* 1992;12:23–48. URL: <<http://www.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/cato-journal/1992/5/cj12n1-3.pdf>> [letzter Zugriff: 05.09.2013]
103. McQuay HJ, Derry S, Eccleston C et al.: Evidence for analgesic effect in acute pain – 50 years on. *Pain* 2012;153: 1364–1367
104. Meehl GA, Hu A: Decadal prediction in the Pacific Region. *J Climate* 2010;23: 2959–2973
105. Meier ML, Brugger M, Ettlin DA et al.: Brain activation induced by dentine hypersensitivity pain – an fMRI study. *J Clin Periodontol* 2012;39: 441–447
106. Melzack R, Wall PD: *The challenge of pain*. Penguin, London 1988/2008
107. Mezei L, Murinson BB: Pain education in North American medical schools. *J Pain* 2011;12:1199–1208
108. Michelotti A, Liguori R, Toriello M et al.: Catechol-O-Methyltransferase (COMT) gene polymorphisms as risk factor in temporomandibular disorders patients from Southern Italy. *Clin J Pain* 2013 [in Druck]
109. Miettinen O, Lahti S, Sipilä K: Psychosocial aspects of temporomandibular disorders and oral health-related quality-of-life. *Acta Odontol Scand* 2012; 70:331–336
110. Minami I, Akhter R, Albersen I et al.: Masseter motor unit recruitment is altered in experimental jaw muscle pain. *J Dent Res* 2013;92:143–148
111. Moayed M, Weissman-Fogel I et al.: White matter brain and trigeminal nerve abnormalities in temporomandibular disorder. *Pain* 2012;153: 1467–1477
112. Moore DJ, Keogh E, Crombez G et al.: Methods for studying naturally occurring human pain and their analogues. *Pain* 2013;154:190–199
113. Moore RA, Eccleston C, Derry S et al.: „Evidence“ in chronic pain – establishing best practice in the reporting of systematic reviews. *Pain* 2010;150: 386–389
114. Morewedge CK, Gilbert DT, Wilson TD: The least likely of times. How remembering the past biases forecasts of the future. *Am Psychol Soc* 2005;16: 626–630
115. N N: Ethics charter from American Academy of Pain Medicine. *Pain Med* 2005;6:203–212
116. Nagel B, Pflingsten M, Brinkschmidt T et al.: Struktur- und Prozessqualität multimodaler Schmerztherapie. Ergebnisse einer Befragung von schmerztherapeutischen Einrichtungen. *Schmerz* 2012;26:661–669
117. National Institutes of Health: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement: Management of Temporomandibular Disorders. *J Am Dent Assoc* 1996;127: 1595–1603
118. Nixdorf DR, Sobieh R, Gierthmühlen J: Using an n-of-1 trial to assist in clinical decision making for patients with orofacial pain. *J Am Dent Assoc* 2012;143: 259–261
119. Ohrbach R, List T: Predicting treatment responsiveness: Somatic and psychological factors. In: Greene CS, Laskin DM (Hrsg): *Treatment of TMDs: Bridging the gap between advances in research and clinical patient management*. Quintessence, Chicago 2013, 91–98
120. Okeson JP: *Bell's orofacial pains. The clinical management of orofacial pain*. Sixth ed. Quintessence, Chicago 2005, 129–140
121. Okeson JP: *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. 6th ed. Mosby, St. Louis 2008, 217, 218
122. Ozdemir-Karatas M, Peker K, Balik A et al.: Identifying potential predictors of pain-related disability in Turkish patients with chronic temporomandibular disorder pain. *J Headache Pain* 2013;14:17
123. Palla S: A need to redefine chronic pain? *J Orofac Pain* 2006;20:265–266
124. Pammolli F, Magazzini L, Riccaboni M: The productivity crisis in pharmaceutical R&D. *Nat Rev Drug Discov* 2011; 10:428–438
125. Park MW, Jo JH, Park JW: Quality and content of internet-based information on temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2012;26:296–306
126. Pelkonen ES, Mäki PH, Kyllönen MA et al.: Pain-related symptoms of temporomandibular disorders in the offspring of antenatally depressed mothers and depressed parents: A 31-year follow-up of the Northern Finland Birth Cohort 1966. *Eur J Pain* 2013;17:1048–1057
127. Petersson A: Imaging of the temporomandibular joint. In: Manfredini D (Hrsg): *Current concepts on temporomandibular disorders*. Quintessence, London 2010, 207–222
128. Plesh O, Adams SH, Gansky SA: Racial/Ethnic and gender prevalences in reported common pains in a national sample. *J Orofac Pain* 2011;25:25–31
129. Polomano RC, Dunwoody CJ, Krenzschek DA et al.: Perspective on pain management in the 21st century. *Pain Manag Nurs* 2008;9:S3–10
130. Preis MA, Kroener-Herwig B: Empathy for pain: the effects of prior experience and sex. *Eur J Pain* 2012;16:1311–1319
131. Raftery MN, Ryan P, Normand C et al.: The economic cost of chronic noncancer pain in Ireland: results from the PRIME study, part 2. *J Pain* 2012;13: 139–145
132. Randers J: 2052: A global forecast for the next forty years. Chelsea Green

- Publishing, Vermont 2012 [deutsch: Randers J: 2052. Der neue Bericht an den Club of Rome: Eine globale Prognose für die nächsten 40 Jahre. Oekom, München 2012]
133. Reid KI, Greene CS: Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders – an ethical analysis of current practices. *J Oral Rehabil* 2013;40 [in Druck]
 134. Reissmann DR, John MT, Kriston L et al.: Insufficient diagnostic accuracy of a single-item questionnaire to detect psychosocial distress in temporomandibular disorder patients. *Clin Oral Invest* 2012 [in Druck]
 135. Reiter-Theil S, Graf-Baumann T, Kutzer K et al.: Ethik-Charta der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes (DGSS). *Schmerz* 2008;22: 191–206
 136. Reneker J, Paz J, Petrosino C et al.: Diagnostic accuracy of clinical tests and signs of temporomandibular joint disorders: a systematic review of the literature. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011;41:408–416
 137. Robinson ME, Staud R, Price DD: Pain measurement and brain activity: will neuroimages replace pain ratings? *J Pain* 2013;14:323–327
 138. Rouwette T, Vanelderden P, Roubos EW et al.: The amygdala, a relay station for switching on and off pain. *Eur J Pain* 2012;16:782–792
 139. Rowell LN, Mechlin B, Ji E et al.: Asians differ from non-Hispanic Whites in experimental pain sensitivity. *Eur J Pain* 2011;15:764–771
 140. Schatman ME, Darnall B: The resurrection of the ethics forum in pain medicine: an introduction. *Pain Med* 2013;14:453–454
 141. Schmid-Schwab M, Bristela M, Kundi M et al.: Sex-specific differences in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2013;27:42–50
 142. Schmid M, Wang J: Der Patient der Zukunft: Das Arzt-Patienten-Verhältnis im Umbruch. *Schweiz Ärztezeitung* 2003;84:2133–2135
 143. Schmidlin PR, Sahrman P: Current management of dentin hypersensitivity. *Clin Oral Invest* 2013;17(Suppl 1):S55–59
 144. Schmitter M, Wacker K, Pritsch M et al.: Preliminary longitudinal report on symptom outcomes in symptomatic and asymptomatic women with imaging evidence of temporomandibular joint arthritic changes. *Int J Prosthodont* 2010;23:544–551
 145. Schug SA, Lauer S, Delcanho RE: Pharmacologic management of TMD pain. In: Greene CS, Laskin DM (Hrsg): *Treatment of TMDs: Bridging the gap between advances in research and clinical patient management*. Quintessence, Chicago 2013, 185–193
 146. Schwartz L: Preface. In: Schwartz L (Hrsg): *Disorders of the temporomandibular joint*. Saunders, Philadelphia 1959, xiii-xiv, hier: xiii
 147. Seo S, Grzenda A, Lomberg G et al.: Epigenetics: A promising paradigm for better understanding and managing pain. *J Pain* 2013;14:549–557
 148. Shaefer JR, Holland N, Whelan JS et al.: Pain and temporomandibular disorders: a pharmaco-gender dilemma. *Dent Clin North Am* 2013;57:233–262
 149. Sharma S, Crow HC, McCall WD, Jr. et al.: Systematic review of reliability and diagnostic validity of joint vibration analysis for diagnosis of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2013; 27:51–60
 150. Shedden Mora MC, Weber D, Neff A et al.: Biofeedback-based cognitive-behavioral treatment compared with occlusal splint for temporomandibular disorder: A randomized controlled trial. *Clin J Pain* 2013 [in Druck]
 151. Slade GD, Conrad MS, Diatchenko L et al.: Cytokine biomarkers and chronic pain: association of genes, transcription, and circulating proteins with temporomandibular disorders and widespread palpation tenderness. *Pain* 2011;152:2802–2812
 152. Slade GD, Sanders AE, Bair E et al.: Pre-clinical episodes of orofacial pain symptoms and their association with health care behaviors in the OPFERA prospective cohort study. *Pain* 2013; 154:750–760
 153. Slade GD, Sanders AE, By K: Role of allostatic load in sociodemographic patterns of pain prevalence in the U.S. population. *J Pain* 2012;13: 666–675
 154. Smith SB, Maixner DW, Greenspan JD et al.: Potential genetic risk factors for chronic TMD: Genetic associations from the OPFERA case control study. *J Pain* 2011;12:T92–T101
 155. Steenks MH: The gap between dental education and clinical treatment in temporomandibular disorders and orofacial pain. *J Oral Rehabil* 2007;34: 475–477
 156. Stockstill J, Greene CS, Kandasamy S et al.: Survey of orthodontic residency programs: teaching about occlusion, temporomandibular joints, and temporomandibular disorders in postgraduate curricula. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:17–23
 157. Stohler CS: Chronic orofacial pain: is the puzzle unraveling? *J Dent Educ* 2001;65:1383–1392.
 158. Stohler CS: Taking stock: from chasing occlusal contacts to vulnerability alleles. *Orthod Craniofac Res* 2004;7: 157–161
 159. Stohler CS: The end of an era: Orofacial pain enters the genomic age. In: Türp JC, Sommer C, Hugger A (Hrsg): *The puzzle of orofacial pain. Integrating research into clinical management*. Karger, Basel 2007, 236–247
 160. Stohler CS: Genetic determinants of complex orofacial pain conditions. In: Greene CS, Laskin DM (Hrsg): *Treatment of TMDs: Bridging the gap between advances in research and clinical patient management*. Quintessence, Chicago 2013, 69–78
 161. Stohler CS, Zubietta JK: Pain imaging in the emerging era of molecular medicine. *Methods Mol Biol* 2010;617: 517–537
 162. Stone LS, Szyf M: The emerging field of pain epigenetics. *Pain* 2013;154:1–2
 163. Streffer ML, Buchi S, Morgeli H et al.: PRISM (pictorial representation of illness and self measure): a novel visual instrument to assess pain and suffering in orofacial pain patients. *J Orofac Pain* 2009;23:140–146
 164. Strelieff CC, Hubler AW: Medium-term prediction of chaos. *Phys Rev Lett* 2006;96:044101
 165. Strub JR: Welcome to 2020! Today's vision – tomorrow's reality. Vision 2020. [Leaflet] International congress, July 5–6, 2013. Freiburg im Breisgau (Germany). URL: <www.dentistry2020.org> [letzter Zugriff: 05.09.2013]
 166. Suvinen T: TMD as chronic pain disorder. In: Manfredini D (Hrsg): *Current concepts on temporomandibular disorders*. Quintessence, London 2010, 41–58
 167. Tauben DJ, Loeser JD: Pain education at the University of Washington School of Medicine. *J Pain* 2013;14:431–437
 168. Tjakkes GH, Reinders JJ, Tenverger EM et al.: TMD pain: the effect on health related quality of life and the influence of pain duration. *Health Qual Life Outcomes* 2010;8:46
 169. Treede RD: Entstehung der Schmerzchronifizierung. In: Baron R, Koppert W, Strumpf M, Willweber-Strumpf A (Hrsg): *Praktische Schmerztherapie*. Springer, Berlin 2011, 3–13
 170. Türp JC: Patienten mit chronischen Schmerzen – Waisenkind der (Zahn-)Medizin? *Dtsch Zahnärztl Z* 2000;55: 797–804
 171. Türp JC: Über-, Unter- und Fehlversorgung in der Funktionsdiagnostik und -therapie – Beispiele, Gefahren, Gründe – Teil I. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2002;112:819–823
 172. Türp JC: Über-, Unter- und Fehlversorgung in der Funktionsdiagnostik und -therapie. Teil II. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2002;112:909–915
 173. Türp JC: Everything is different in patients with temporomandibular and other types of orofacial pain! Bei myoarthropathischen und anderen orofazialen Schmerzen ist alles anders! *J Craniomand Funct/Z Kraniomand Funkt* 2012;4:283–286
 174. Türp JC, Hugger A, Schindler HJ: Praxisnahe diagnostische Klassifikation

- orofazialer Schmerzen. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2004;114:459–466
175. Türp JC, Jokstad A, Motschall E et al.: Is there a superiority of multimodal as opposed to simple therapy in patients with temporomandibular disorders? A qualitative systematic review of the literature. Clin Oral Implants Res 2007; 18(Suppl 3):138–150
176. Türp JC, Ohla H: Temporomandibular joint pain: Analyzing discussions in online forums/Inhaltsanalyse von Webforen zu Kiefergelenkschmerzen. J Craniomandib Funk/Z Kraniomandib Funk 2012;4:227–244
177. Ujeyl M, Müller-Oerlinghausen B: Erst die Evidenz prüfen – dann die Therapie empfehlen. Schmerz 2013;27: 202–204
178. Vallon D, Nilner M: Undergraduates' and graduates' perception of achieved competencies in temporomandibular disorders and orofacial pain in a problem-based dental curriculum in Sweden. Eur J Dent Educ 2009;13:240–247
179. van der Meulen MJ, John MT, Naeije M et al.: Developing abbreviated OHIP versions for use with TMD patients. J Oral Rehabil 2012;39:18–27
180. Velly AM, Look JO, Carlson C et al.: The effect of catastrophizing and depression on chronic pain – a prospective cohort study of temporomandibular muscle and joint pain disorders. Pain 2011;152:2377–2383
181. Vierck CJ, Whitsel BL, Favorov OV et al.: Role of primary somatosensory cortex in the coding of pain. Pain 2013;154:334–344
182. von Debschitz U, von Debschitz T: Fritz Kahn. Man Machine/Maschine Mensch. Springer, Wien 2009, 19, 77
183. Von Korff M, Dunn KM: Chronic pain reconsidered. Pain 2008;138:267–276
184. Westermarck A: Total reconstruction of the temporomandibular joint. Up to 8 years of follow-up of patients treated with Biomet total joint prostheses. Int J Oral Maxillofac Surg 2010;39: 951–955
185. Wirz S, Ellerkmann RK, Buecheler M et al.: Management of chronic orofacial pain: a survey of general dentists in German university hospitals. Pain Med 2010;11:416–424
186. Wolff R, Clar C, Lerch C et al.: Epidemiologie von nicht tumorbedingten chronischen Schmerzen in Deutschland. Schmerz 2011;25:26–44
187. Woolf CJ: Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain 2011;152:S2–15
188. Zheng J, Wong MC, Lam CL: Key factors associated with oral health-related quality of life (OHRQOL) in Hong Kong Chinese adults with orofacial pain. J Dent 2011;39:564–571
189. Ziller S, Oesterreich D, Micheelis W: Mundgesundheitsziele für Deutschland 2020 – Zwischenbilanz und Ausblick. In: Kirch W, Hoffmann T, Pfaff H (Hrsg): Prävention und Versorgung. Thieme, Stuttgart 2012, 1002–1023



27. Kongress der DGI

28. – 30. November 2013
Frankfurt am Main

- Das Implantologie-Highlight 2013
- Die Plattform für den Austausch von Wissenschaft und Praxis
- Renommierte Referenten

- Interaktive Sessions mit Voting
- DGI Next[®] Generation, DGI Campus
- internationale ImplantExpo
- 16 Fortbildungspunkte

Information und Anmeldung
→ www.dgi-kongress.de

DGI

Deutsche Gesellschaft
für Implantologie