



MAKING THE WORLD A HEALTHIER PLACE

THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Inhaltsverzeichnis

DIE VERÄNDERUNGEN IN UNSERER UMWELT	6	Parodontitis	33
Chronische Erkrankungen	6	Single Shots	33
Multiple Sklerose, ALS, Autoimmunerkrankungen	6	Infusionstherapie	34
Beginn eines Umdenkens	6	Kühlung mit HILOTHERM	34
Krankheitsursache EMF	7	Begleitende homöopathische Medikation	34
		Prophylaktische Medikation bei Entlassung	35
ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN DENTALEN BELASTUNGEN UND CHRONISCHEN ERKRANKUNGEN	10	Weiterführende Behandlung	35
Vegetatives Nervensystem	10	Prinzipien der Entgiftung	35
Sympathikus - Parasympathikus	10	Faktor Ernährung	35
Herzratenvariabilität (HRV)	11	Faktor EMF	35
Die Bedeutung der Regulation	11	Faktor Schlaf	35
Formen von Stress	12	Faktor Bisshöhe	36
Die Bedeutung der chronischen Entzündung	12	Weitere Prinzipien	36
		Weiterführung der Mikronährstofftherapie	36
		Faktor Orthopädie mit Gangbild und Schuheinlagen	36
MECHANISMEN ORALER STÖRUNGEN	14	Darmsanierung und Aminosäuren	37
Silent Inflammation	14	Spezifische Entgiftungstherapien	38
Autoimmunerkrankungen	14		
Retrograder axonaler Transport	14	BEDEUTUNG VON MIKRONÄHRSTOFFEN FÜR DIE ZAHNHEILKUNDE	40
		Vitamin D	40
ALLERGIEN UND UNVERTRÄGLICHKEITEN	14	Vorkommen und Versorgung	40
		Physiologische Bedeutung	41
WURZELKANALBEHANDLUNGEN	15	Pathophysiologie	42
		Präventive und therapeutische Bedeutung	42
MERIDIANSYSTEM UND ORGANBEZUG	16	Bedeutung von Vitamin D für die Sportmedizin	44
Das Störfelder-Konzept	17	Bedeutung für die Zahnmedizin	44
Störfelddiagnostik	17	Laborstatus und empfohlene Zufuhr	44
		Sicherheit	45
KLINISCHE DIAGNOSTIK	19	Cofaktoren	45
Testinjektion mit EINPROZENTIGEM Procain	19	Bedeutung innerhalb des	46
OroTox®-Test	19	THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	46
		Vitamin K2	46
WIRKUNGEN UNTERSCHIEDLICHER WERKSTOFFE AUF DEN KÖRPER	22	Vorkommen	46
Amalgam	22	Physiologische Bedeutung	46
Dentale Metalllegierungen	23	Pathophysiologie	47
Titanimplantate oder -schrauben	24	Präventive und therapeutische Bedeutung	47
		Bedeutung für die Zahnmedizin	47
BIOLOGISCHE ZAHNHEILKUNDE	26	Empfohlene Zufuhr	47
Biologische Zahnheilkunde versus ganzheitliche/naturheilkundliche Zahnmedizin	27	Sicherheit und Interaktionen	47
THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	27	Cofaktoren	47
Das ALL IN ONE CONCEPT und		Bedeutung innerhalb des	47
MY BIOHEALTH WEEK	28	THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	47
Anamnese und Befund	29	Vitamin C	47
DVT	29	Vorkommen	47
LDL- und Vitamin-D3-Analyse	29	Physiologische Bedeutung	48
Weitere Laboruntersuchungen	29	Pathophysiologie	48
Titanunverträglichkeitstests	32	Präventive und therapeutische Wirkung	48
Meridiananalyse	32	Bedeutung für die Zahnmedizin	48
Neuraltherapeutische Simulation	32	Empfohlene Zufuhr	48
Prinzipien der Vor- und Nachbehandlung	32	Sicherheit, Nebenwirkungen, Kontraindikationen	49
Das Mikronährstoff-Protokoll	33	Cofaktoren	49
Bedeutsamkeit eines Mikronährstoffausgleichs bei		Bedeutung innerhalb des	49
		THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	49

Dr. Karl Ulrich Volz

Magnesium	49	Injectable Platelet Rich Fibrin (I-PRF)	63
Vorkommen	49	Keramikimplantologie	64
Physiologische Bedeutung	49	Hightech-Keramik Zirkoniumdioxid	65
Pathophysiologie	49	Sofortimplantation	67
Präventive und therapeutische Bedeutung	49	Verzögerte Sofortimplantation	68
Bedeutung für die Zahnmedizin	50	Spätimplantation	68
Laborbestimmung und empfohlene Zufuhr	50	Knochenaufbaumassnahmen	70
Sicherheit, Nebenwirkungen, Kontraindikationen	50	Grundlegende Prinzipien der Wundheilung	71
Cofaktoren	50	Weichgewebsmanagement	71
Bedeutung innerhalb des	50	Knochenmetabolismus & -heilung	71
THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	50	Bone Growing Implants	72
OMEGA-3 Fettsäuren	50	Bone Management-Kriterien	74
Vorkommen	50	Systemische Bedingungen	74
Pathophysiologie	50	Lokale Bedingungen	74
Präventive und therapeutische Bedeutung	51	Spezielle Techniken und Gesichtspunkte	75
Bedeutung für die Zahnmedizin	51	Brushing-Technique	75
Laborstatus, empfohlene Zufuhr und Sicherheit	51	Apikale Matrazennaht	75
Bedeutung innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	51	Knochenersatz	76
Vitamin A	51	Dome-Technique	77
Vorkommen	51	Open Healing Protocol nach Prof. Ghanaati	77
Physiologische Bedeutung	51	BISS - Bone Implant Stabilization System	77
Pathophysiologie	51	AIM (Anatomical Implantation Method)	77
Präventive und therapeutische Bedeutung	51	RAP (Rebuild Aesthetics Procedure)	78
Bedeutung für die Zahnmedizin	52	Definitive prothetische Versorgung	78
Empfohlene Zufuhr	52	Zahnreinigung	79
Sicherheit	52		
Cofaktoren	52	WISSENSCHAFTLICHE BELEGUNG DES THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	80
Bedeutung innerhalb des	52		
THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT	52	REFERENZEN UND QUELLENANGABEN	84
SANIERUNG	54		
Reihenfolge der Sanierung	54		
Amalgamentfernung/	55		
Metallsanierung	55		
Entgiftungsprotokoll	55		
Amalgamentfernung unter Sechsfachschutz	55		
Entfernung von Metall-Inlays, -kronen und -brücken	56		
Explantation von Titanimplantaten	56		
Weisheitszähne und FDOK (früher NICO)	56		
Leerkieferabschnitte	60		
Ankylotische Endozähne	60		
Extraktion wurzelkanalbehandelter	60		
Zähne	60		
Extraktion	61		
Wurzelnfraktur	61		
Densotomie	61		
Separate Entfernung einer Zyste oder eines Fremdkörpers im Bereich der Wurzelspitze	61		
Ozonbehandlung	62		
Blutkonzentrate (A-PRF, I-PRF)	62		
PRF-Blutkonzentrate	63		
Advanced Platelet Rich Fibrin (A-PRF)	63		



1991	Gründung einer reinen Privatpraxis als jüngster Zahnarzt in Deutschland
1991	Dissertation über die „Amalgaminvasion in den Zahn“
1992	Erste Vollkeramik-Inlays
1996	Zertifizierung zum Zahnarzt für Naturheilkunde
1998	Zertifizierung zum Zahnarzt für Implantologie
1998	Erste Vollkeramikkrone aus Zirkoniumdioxid
1999	Gründung Bodensee Zahnklinik AG und Bodensee Dentaltechnik AG
2000	Gründung Medical Masters AG
2000	Entwicklung erster Keramik-Implantate aus Zirkoniumdioxid
2001	Gründung Tagesklinik Konstanz
2003	Gründung Z-Systems GmbH
2004	Erste CE-Zertifizierung für ein Keramikimplantat
2004 - 2012	Entwicklung des ersten zweiteilig reversibel verschraubten Keramik-Implantates SDS2.0
2006	Insertion erster Implantate mit Ultraschall unter Polylactid-Verschweissung
2007	Gründung SDS SWISS DENTAL SOLUTIONS AG
2008	Entwicklung Sonic Weld Membranschweissen für die GBR-Technik
2012 - 2014	Entwicklung des Hybridimplantates SDS1.1
2014	Präsident der International Society of Metal-Free Implantology ISMI e.V.
2014	Entwicklung des SCC Short Cut Concept nach Dr. Karl Karl Ulrich Volz
2015	Formulierung des Dr. Volz Biological Dentistry Konzeptes
2016	Gründung der SWISS BIOHEALTH CLINIC und Entwicklung des ALL IN ONE Konzeptes
2017	Gründung des SWISS BIOHEALTH EDUCATION CENTERS
2018	Gründung SWISS BIOHEALTH VITAL und SDS SWISS DENTAL SOLUTIONS USA, Inc.
2019	Gründung der SWISS BIOHEALTH ACADEMY und des SOUL FOOD vegan café & take away
2020	Erneute Wahl zum Präsidenten der ISMI e.V.
2020	Markteinführung der SDS-Keramik-Implantate in den USA
2021	Gründung der Scientific Academy for Blood Concentrates, Biological Dentistry and Ceramic Implants SABBC

Die Veränderungen in unserer Umwelt

Schauen wir uns die globalen Veränderungen in unserer Umwelt bewusst an, so erkennen wir einige parallel verlaufende Trends: einerseits einen exponentiellen Verlust intakter Ökosysteme und der in ihnen lebenden Arten, andererseits eine sprunghafte Zunahme chronischer Erkrankungen bei gleichzeitiger exponentiell zunehmender Belastung unseres Immunsystems (Abb. 1). Als Reaktion darauf werden immer mehr biologische Ernährungs- und Verhaltenskonzepte entwickelt.

CHRONISCHE ERKRANKUNGEN

Chronische Erkrankungen wie Krebs, Borreliose (Lyme-Disease), Amyotrophe Lateralsklerose (ALS), Morbus Alzheimer, Morbus Parkinson, Multiple Sklerose (MS), Morbus Crohn, Diabetes mellitus, Asthma bronchiale oder das chronische Erschöpfungssyndrom nehmen explosionsartig zu und lassen bei Extrapolation der Kurven erkennen, dass in wenigen Jahren alle Menschen der westlichen Länder von zumindest einer dieser Erkrankungen betroffen sein werden⁽¹⁾. Auch bei Kindern steigen die Zahlen. So leidet z. B. jedes 59. Kind im Alter von acht Jahren bereits an Autismus⁽²⁾.

MULTIPLE SKLEROSE, ALS, AUTOIMMUNERKRANKUNGEN

Allein beispielsweise in Deutschland haben MS-Erkrankungen zwischen 2004 und 2009 von rund 100'000 auf rund 150'000 pro Jahr zugenommen. In Deutschland beträgt die jährliche Inzidenz (Zahl der Neuerkrankungen) 8 Fälle pro 100'000 Einwohner. Frauen sind dreimal häufiger betroffen als Männer⁽³⁾. In den USA ist diese Erkrankung mit der Einführung des Kupferamalgams im Jahre 1976 von einem Jahr zum anderen von rund 8'000 auf 123'000 Neuerkrankungen pro Jahr explodiert⁽⁴⁾. Im weiteren Verlauf stieg die Inzidenz pro 100'000 US-Bürger von 34,8 im Jahr 2001 auf 46,3 im Jahr 2014 an⁽⁵⁾. In Norwegen stieg die Inzidenz von MS von 1,9 auf 8,0 pro 100'000 Einwohner an, die Prävalenz (Anzahl der Erkrankten) hat sich verzehnfacht. Als ein Risikofaktor wird Vitamin-D-Mangel betrachtet⁽⁶⁾.

ALS war vor 20 Jahren praktisch unbekannt. Heute beträgt die Inzidenz weltweit bereits bis zu 2,6 Personen, die Prävalenz circa sechs betroffene Personen pro 100'000 Einwohner⁽⁷⁾. Jährlich erhalten in den USA circa 6'000 Bürger die Diagnose ALS⁽⁸⁾. Nördliche Länder sind stärker betroffen, was auf den Zusammenhang mit einem Vitamin-D3-Mangel hinweisen könnte. ALS-Todesfälle steigen um 60 Prozent pro Jahrzehnt an. Die Lebenserwartung beträgt bei der Mehrheit der betroffenen Patienten nur zwei bis fünf Jahre⁽⁹⁾. Vergleicht man die Kurve der Zunahme der Todesrate von ALS (Abb. 2) mit der Zunahme der Wurzelkanalbehandlungen, so erkennt man eine erschreckende Paralleltät: in den USA wurden

im Jahre 1975 rund eine Million Wurzelkanalbehandlungen durchgeführt. Es wird geschätzt, dass in Amerika 2006 circa 22,3 Millionen Wurzelkanalbehandlungen durchgeführt wurden, und dass mehr als 41'000 Wurzelkanalbehandlungen pro Tag durchgeführt werden^(10,11). In Deutschland wurden 2017 rund 7 Mio. Zähne kassenärztlich endodontisch versorgt⁽¹²⁾.

Zu den weit verbreiteten chronischen Erkrankungen gehören auch die Autoimmunerkrankungen. Derzeit leiden geschätzte 23,5 Millionen Amerikaner an diesen Erkrankungen. In Deutschland sind etwa fünf Prozent der Bevölkerung betroffen. Autoimmunerkrankungen beeinträchtigen nahezu jedes System des Körpers. Sie können Psyche und Nervensystem betreffen (Depressionen, Autismus), die Gelenke, Muskeln, Haut, Hormondrüsen, Herz und weitere Organe. Als ursächlich werden zunehmende Belastungen mit Keimen, Umweltgifte, Allergene, Stress und mangelhafte Ernährung angesehen⁽¹³⁾.

BEGINN EINES UMDENKENS

Erfreulicherweise zwingt diese explosionsartige Zunahme von chronischen Erkrankungen die Bevölkerung dazu, umzudenken und eine gesündere und „biologische“ Lebensweise anzustreben: Bioprodukte in gewöhnlichen Lebensmittelmärkten sind prozentual die bestverkauften Produkte, reine Biomärkte wie „Alnatura“ in Deutschland und in der Schweiz oder „Whole Foods“ in den USA spriessen wie Pilze aus dem Boden. In immer mehr Restaurants finden sich glutenfreie oder als gesund und wenig belastend ausgewiesene Speisen auf der Karte. Die Reduktion von Schadstoffen in Textilien, Schonung von Ressourcen, Erfolge wie die der Elektrofahrzeuge der Firma Tesla und viele andere Beispiele sprechen eine deutliche Sprache. Selbst von einem offensichtlich gesundheitsschädigenden Produkt, der Zigarette, gibt es mittlerweile von jeder Marke eine „Biovariante“ in der beigen Schachtel. Interessant ist dabei die Beobachtung, dass das Profil des „Biokonsumenten“ heute nicht nur „esoterisch angehauchten Ökos“, sondern auch die gesellschaftliche Elite umfasst. Möglicherweise findet derzeit wieder eine evolutionäre Auslese gemäss darwinistischer Prinzipien statt? Dieses Umdenken ist auch dringend nötig, da bestimmte Umweltfaktoren unsere Gesundheit immer stärker bedrohen.

WICHTIGE KRANKHEITSURSACHEN

Zu den pathogenetischen Faktoren gehört die zunehmende elektromagnetische Strahlung in Form von hochfrequenten Gigahertz-Frequenzen des Mobilfunks, des W-LAN und der DECT-Technologie. Aber auch die radioaktive Belastung nimmt stetig zu und wird durch Unfälle wie dem von Fukushima zusätzlich exponentiell erhöht.

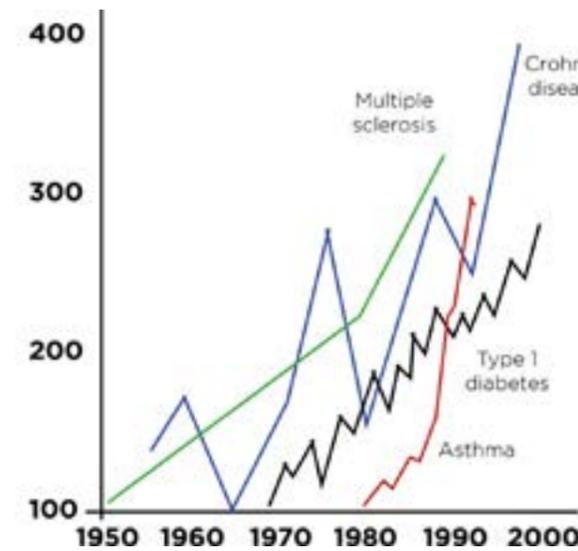


Abbildung 1: Anstieg der Inzidenz einiger immunologisch bedingter Erkrankungen⁽¹⁾

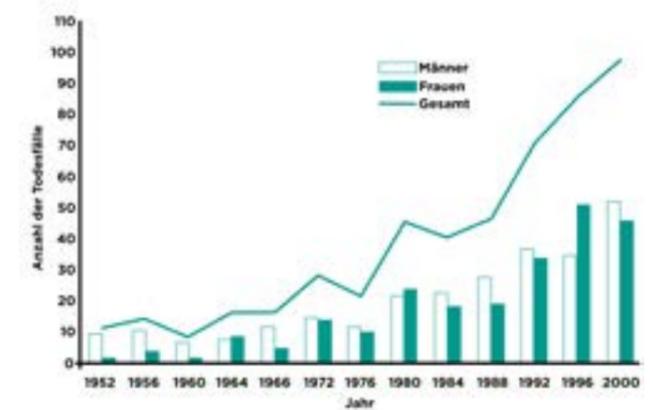


Abbildung 2: Anzahl der Todesfälle an ALS pro Jahr⁽¹⁴⁾

Die Verwendung von Titandioxid als Zusatzstoff E 171 in Arzneimitteln, Kosmetika, Sonnenschutzmitteln, oralen Kontrazeptiva, Zahncremes, Kaugummi und selbst in Nahrungsmitteln wie Joghurt, Mozzarella, Instantuppen und Süßigkeiten führt in der Bevölkerung zu einer zunehmenden Titanunverträglichkeit, wobei Titan in der Implantologie und Traumatologie häufig zum Einsatz kommt^(15,16). Titan enthält selbst in der reinsten Form „Titan Grad 1“ immer noch bis zu 0,20 Prozent Eisen⁽¹⁷⁾. Darüber hinaus sind darin Spuren von Nickel enthalten⁽¹⁸⁾. Dies ist erschreckend, wenn man bedenkt, dass allein in Europa rund 65 Millionen Bürger allergisch auf Nickel reagieren⁽¹⁹⁾. Nickel verursacht die meisten Kontaktallergien. Über die REACH-Verordnung wurde 2007 versucht, die europäische Bevölkerung vor zu hohen Nickelexpositionen zu schützen. Dennoch haben noch immer 8-18 Prozent der Bevölkerung allergische Reaktionen auf Nickel. Frauen sind häufiger betroffen als Männer⁽²⁰⁾.

Krankheitsursache Stress

Die erschreckende Zunahme chronischer Erkrankungen basiert auf einer gemeinsamen Ursache: der enormen Zunahme an Stress, die zu einem Abschalten des Immunsystems führt (Ungleichgewicht von Sympathikus und Parasympathikus)^(21,22). Hierzu gehört auch Stress, der getriggert wird durch negative Emotionen in Beziehungen und in der Arbeitswelt sowie durch die immer hektischer werdende Lebensweise mit zunehmender Technisierung und dem Anspruch dauernder Erreichbarkeit.

Krankheitsursache EMF

Der zweite grosse Faktor ist die exponentiell zunehmende Belastung durch künstliche elektromagnetische Felder (EMF). Eine in Schweizer Arztpraxen durchgeführte Studie zeigt, dass ein Grossteil der chronischen Erkrankungen bis zur Einführung des flächendeckenden Mobilfunks rückläufig war, seitdem jedoch immer stärker ansteigt (Abb. 3). Stark betroffen von Mobilfunk und elektromagnetischen Feldern sind Kinder und Jugendliche⁽²³⁻²⁹⁾. Im Zusammenhang mit elektromagnetischer Strahlung wurde von Tumoren des Gehirns und anderer Organe, Beeinträchtigung der Spermienqualität und oxidativem Stress berichtet⁽³⁰⁻⁴¹⁾. Auch die WHO stuft hochfrequente elektromagnetische Felder als potenziell krebserzeugend für den Menschen ein⁽⁴²⁾. Die Gefahren des 5G-Mobilfunknetzes, das derzeit weltweit trotz der Kritik vieler Wissenschaftler eingeführt wird, sind nicht abschätzbar. Das Bundesamt für Strahlenschutz „geht nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand nicht von negativen gesundheitlichen Auswirkungen aus, sieht aber auch noch offene Fragen“⁽⁴³⁾. Es bezieht sich auf nur wenige Untersuchungsergebnisse und sieht noch weiteren Forschungsbedarf. Auf seiner Website weist es auf mögliche Effekte hochfrequenter elektromagnetischer Felder im Milli- oder Zentimeterwellenbereich auf Haut und Augen hin, also nahe der Körperoberfläche. Auf innere Organe sind anscheinend keine negativen Auswirkungen zu erwarten⁽⁴³⁾. Viele Studien belegen jedoch die schädigende Wirkung von 5G⁽⁴⁴⁻⁴⁸⁾, das im Vergleich zu 4G 1000 Mal stärker ist.

Krankheitsursache Belastungen in der Mundhöhle
 Der dritte Faktor sind Belastungen im Bereich der Mundhöhle. Diese sind bei chronisch kranken Patienten meist der grösste Stressfaktor. Zähne können als Bioreaktor für Bakterien, Viren, Pilze und als Quelle von Toxinen und Entzündungsmediatoren fungieren. Auch Schwermetalle aus Amalgamfüllungen und anderen Dentallegierungen sowie Allergene aus Kunststoffen und Legierungsbestandteilen können pathogen wirken. Sie wirken sich immunologisch negativ aus⁽⁴⁹⁾. Hinzu kommt die Antennenwirkung von Metallversorgungen, die die negativen Auswirkungen elektromagnetischer Felder verstärken kann, und dies in unmittelbarer Nähe des ZNS! Auch der Kardiologe Dr. Thomas E. Levy weist auf die Gefahren dentaler Herde mit Auswirkung auf den gesamten Organismus hin. Er sieht die Ursache aller Erkrankungen in einem erhöhten intrazellulären oxidativen Stress. Prominente Verursacher von chronischen Erkrankungen sind für ihn chronisch pathogene Keimbesiedlungen (beispielsweise der Nebenhöhlen oder des Pharynx) oder Infektionen. Dabei hat die Mundhöhle einen Anteil von mehr als 95 Prozent. Weitere Infektionsorte sind die

Nebenhöhlen, der Nasopharynx und der obere Respirationstrakt, aber auch Bronchien, Appendix, Ulcera etc. Weitere Ursachen sind Toxinbelastungen (z. B. durch Schwermetalle und Pestizide), ein toxischer Eisenspiegel, mangelhafte Ernährung oder Verdauung und hormonelle Ungleichgewichte. Keime aus der Mundhöhle belasten den gesamten Organismus. Es liegen viele Studien vor, die die pathogene Wirkung des parodontalen Markerkeims *Porphyromonas gingivalis* bei gastrointestinalen Karzinomen, Mundhöhlen- oder auch Pankreaskarzinomen aufzeigen⁽⁵⁰⁻⁵⁵⁾. Auch stehen orale pathogene Keime im Zusammenhang mit kardiovaskulären Erkrankungen und werden im Brustgewebe von Frauen mit bösartigen Erkrankungen und im Gehirn von Alzheimer-Patienten gefunden⁽⁵⁶⁻⁵⁹⁾.

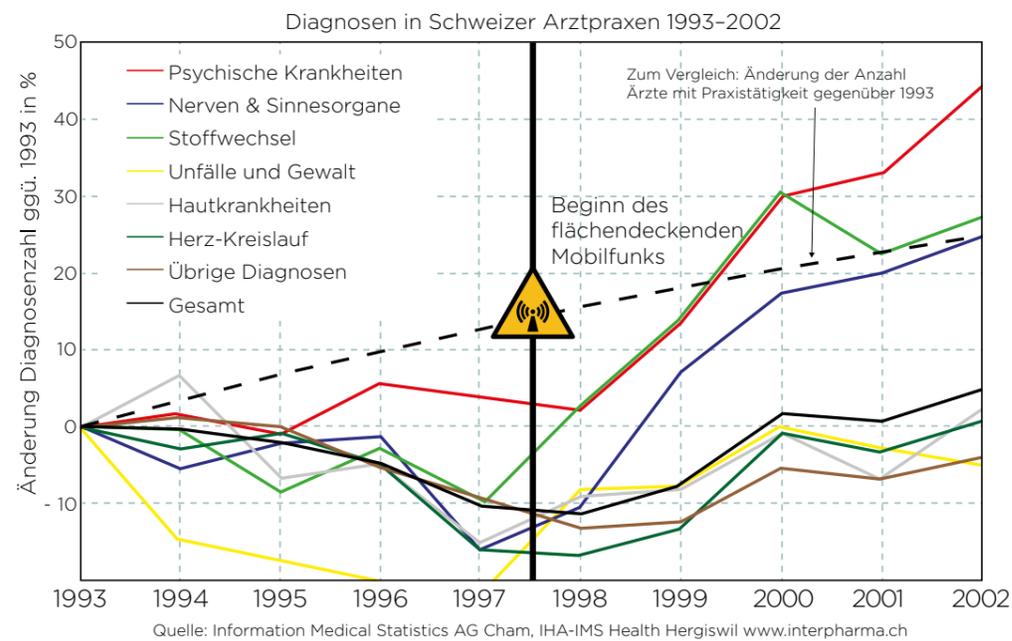


Abbildung 3: Diagnosen in Schweizer Arztpraxen⁽²⁵⁾

Zusammenhänge zwischen dentalen Belastungen und chronischen Erkrankungen

Aus den dargestellten Überlegungen ergibt sich, dass diesen veränderten Lebensumständen mit neuen Konzepten in der Zahnheilkunde und Medizin Rechnung getragen werden muss. Hierzu gehört es, den umweltbedingten Störgrößen durch Entfernung der Dentalmetalle weniger Angriffsfläche zu bieten und durch Sanierung und Ausheilung chronischer Entzündungen im Kausystem die körpereigene Regulationsfähigkeit enorm zu entlasten. Werden diese Prinzipien konsequent durchgeführt, so wird – nach den Erfahrungen in der SWISS BIOHEALTH CLINIC – nahezu jeder Patient eine gesundheitliche Verbesserung erleben. Sehr häufig tritt diese bereits schon auf dem Behandlungsstuhl am Ende einer Operation auf (siehe Testimonials auf www.swiss-biohealth.com). Wenn das letzte Metall entfernt ist, beschreiben Patienten sehr oft ein Gefühl, als ob ihnen „ein Helm abgenommen“ oder „eine dicke Glasscheibe vor dem Gesicht entfernt“ worden sei. Patienten, bei denen chronische Entzündungen in Form von Kieferostitiden, Zysten oder wurzelkanalbehandelten Zähnen entfernt wurden, erfahren sehr oft direkt am Ende der Behandlung eine Verbesserung des Bewegungsapparates, indem sie beispielsweise urplötzlich den Arm wieder ohne Schmerzen bewegen können.

VEGETATIVES NERVENSYSTEM

Das zentrale Netzwerk für die körpereigene Regulation ist das vegetative oder autonome Nervensystem. Alle externen und internen Einflüsse wirken sich auf seine Funktionsfähigkeit positiv oder negativ aus. Mit Hilfe der Herzratenvariabilität (HRV) kann sein Zustand sehr einfach diagnostiziert werden.

Sympathikus – Parasympathikus

Die vom Sympathikus gesteuerte Stressreaktion stellt eine notwendige, lebenserhaltende physiologische Reaktion des autonomen (nicht bewusst beeinflussbaren) Nervensystems dar. Durch die Ausschüttung von Adrenalin, Noradrenalin und Cortisol werden wir in Sekundenbruchteilen auf Flucht, Angriff oder Starre (Flight-Fight-Hide) vorbereitet, indem in der Skelettmuskulatur Sauerstoff und Nährstoffe erhöht werden. Der Blutdruck wird gesteigert durch Erhöhung der Schlagfrequenz des Herzens und durch die Verengung der Gefässe. Die Atmung wird verstärkt, um mehr Sauerstoff zu gewinnen. Die Energiebereitstellung geschieht durch die Freisetzung von Fettsäuren aus dem Fettgewebe und von Glukose aus den Glykogenvorräten. Im Gegenzug müssen innere Organe gehemmt werden. Die Darmmuskulatur wird entspannt, die Verdauung gehemmt, die Thymusdrüse, die Milz und die Lymphknoten vermindern die Antikörperproduktion. Entzündungen im Gewebe werden gehemmt, was die Ausbreitung potenzieller Erreger begünstigt, falls dies länger anhält. Die Körperkerntem-

peratur wird erhöht und gleichzeitig die Schweißproduktion angekurbelt, um einer Überhitzung entgegen zu wirken. Die Pupillen erweitern sich, da dies das Sichtfeld um ca. 10 Prozent vergrößert und Feinde bzw. Fluchtmöglichkeiten besser wahrgenommen werden können. Die Nieren und Speicheldrüsen halten das Wasser zurück (trockener Mund) und die Geschlechtsorgane werden gehemmt. Der gesamte Metabolismus und die gesamte Physiologie verfolgen nur ein Ziel, nämlich die akut lebensbedrohende Situation so schnell und so erfolgreich wie möglich zu beenden⁽¹⁻³⁾. Wenn diese sinnvollen physiologischen Mechanismen aufgrund der Sympathikusaktivierung jedoch länger als von der Evolution vorgesehen anhalten, führt dies zu massiven Regulationsstörungen, die wiederum zu Funktionsstörungen und auf lange Sicht zu Strukturstörungen führen. Durch den Sauerstoffmangel und die Übersäuerung der Zelle kommt es zu Zell- und Gewebeschäden bis hin zu Krebs. Otto Warburg hat 1931 den Nobelpreis für den Nachweis von zellulären Mechanismen der Krebsentstehung erhalten, die beinhalten, dass eine Krebszelle in basischer und sauerstoffreicher Umgebung nicht überleben kann⁽⁴⁾. Erst bei Umschaltung des vegetativen Nervensystems in den Parasympathikus-Tonus durch Beendigung des Stresszustandes können die physiologischen Aktivitäten der Immun- und Regenerationssysteme wieder hochfahren und Heilungsmechanismen in Gang setzen (siehe dazu auch Abb. 1). Deshalb ist das wichtigste Element für eine komplikationslose Heilung nach einem Eingriff, dass die Patienten alles dafür tun, den Parasympathikus zu aktivieren. Hierzu gehört, für mindestens fünf Tage nach der OP einen „digitalen Sabbat“ einzuhalten.



Abbildung 1: Augenpartie direkt vor und nach einem 8-stündigen Eingriff: die Augen sind viel klarer und die Pupillen durch die Parasympathikus-Wirkung kleiner.

Herzratenvariabilität (HRV)

Die HRV ist ein zentraler Marker des vegetativen Nervensystems. Sie beschreibt die Fähigkeit des Herzens, den Abstand von einem zum nächsten Herzschlag zu variieren und sich dadurch den ständig wechselnden Herausforderungen anzupassen. Bereits 300 n. Chr. stellte der Arzt Wang Shuhe fest: „Wenn der Herzschlag so regelmässig wie das Klopfen des Spechts oder das Tröpfeln des Regens auf dem Dach wird der Patient innerhalb von vier Tagen sterben“⁽⁵⁾. Eine hohe HRV ist Zeichen für eine gute Anpassungsfähigkeit und Gesundheit. Eine niedrige HRV korreliert mit verschiedenen physischen und psychischen Pathologien wie kardiovaskulären Erkrankungen, Krebs, Schlaganfall, Diabetes, Nephritis, Neuropathie und chronischem Stress⁽⁶⁻⁷⁾. Die Messung der HRV wird bei allen Patienten in unserer Klinik routinemässig vor und nach jeder Behandlung durchgeführt. In der Regel ist bereits direkt nach Eliminierung der Störfelder eine Verbesserung der HRV nachweisbar (Abb. 2).

Die Bedeutung der Regulation

Eine manifeste chronische Erkrankung äussert sich in einer Strukturstörung (Entstehung von Tumorgewebe, Gefässveränderungen, chronisch-entzündlichen Gewebeeränderungen, Anomalien von Knochen und Knorpel, Muskelschwund etc.). Dies ist eine pathologische Veränderung der Anatomie. Voraus geht dieser Struktur-

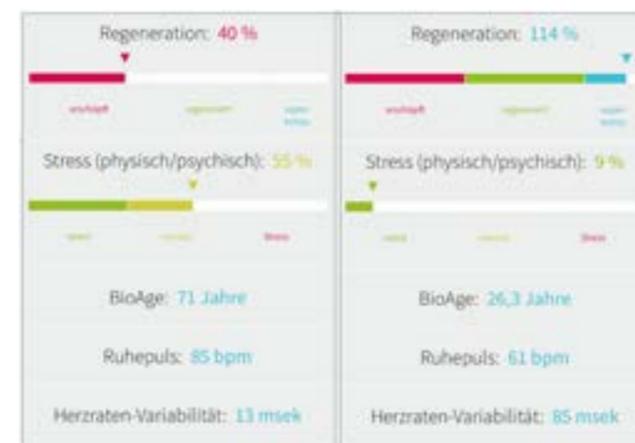


Abbildung 2: Die Messung der Herzratenvariabilität (HRV) mit dem Vitalmonitor vor und nach dem chirurgischen Eingriff zur Entfernung multipler dentaler Störfelder zeigt eine eindrucksvolle Abnahme des Stresses sowie eine enorme Verbesserung der Regeneration und des biologischen Alters.

störung jedoch immer eine Funktionsstörung (gestörter Zellteilungsmechanismus, Mangel- oder Überschusszustände in Zellen, Fehl-/Schonhaltung), die ihrerseits wiederum getriggert wird durch eine Regulationsstörung (bedingt durch Übersäuerung, Zellstress, Sauerstoffmangel, Vitamin- und Nährstoffmangel, Entzündungen, Toxine, Bakterien, Allergene etc.). Es ist offensichtlich, dass eine Therapie, die erst am Ende dieser Achse angreift, keine grosse Aussicht auf Erfolg hat, da die Funktionsstörung und die davorliegende Regulationsstörung erhalten bleiben und durch einen Eingriff an der Struktur (z. B. durch eine Operation und die damit verbundene Immunsuppression) sogar noch zusätzlich belastet werden. Ausnahme: die Operation beseitigt die Ursache der Regulationsstörung. Das Kernproblem liegt darin, dass unsere Lebensumstände und die Umweltbelastungen der Gegenwart mit dem dadurch entstehenden vielschichtigen Stress zu einer massiven Einschränkung unserer Immun- und Regenerationssysteme führen⁽⁸⁾. Stress blockiert jedoch nicht nur diese Systeme, sondern beansprucht ausserdem grosse Mengen an Nähr- und Vitalstoffen. Dadurch erhöht sich der bereits vorliegende Mangel zusätzlich: es entsteht ein Circulus vitiosus. Der zugrunde liegende Mechanismus ist eine Störung der Regulation des vegetativen, autonomen Nervensystems. Die genannten Stressfaktoren führen zu einem Überwiegen des Sympathikus, wodurch alle Heilungsvorgänge behindert oder gar blockiert werden.

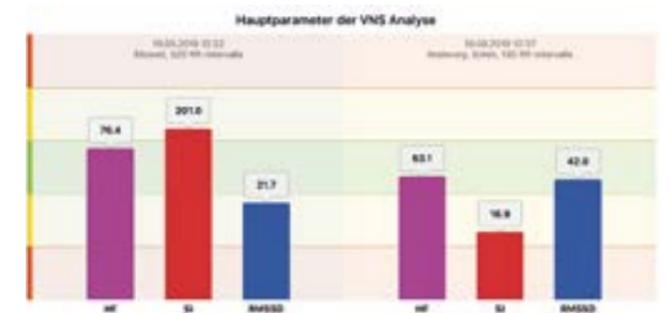


Abbildung 3: Für die wissenschaftliche Arbeit geeignet ist die VNS-Analyse, die sehr exakt die Lage des vegetativen Nervensystems abbildet. Bei vielen Patienten zeigt sich bereits unter der sogenannten metronomischen Atmung (rechts) eine deutliche Verbesserung der Balance von Sympathikus (roter Balken) und Parasympathikus (blauer Balken) gegenüber der Ausgangslage mit Spontanatmung (links)⁽⁹⁾.

FORMEN VON STRESS

Leider erleben wir neben dem von der Evolution berücksichtigten „echten“ Stress, der meist sehr kurz andauert und in unserer Zeit z. B. durch einen Unfall oder Überfall ausgelöst werden kann, immer mehr lang anhaltenden Stress. Diesen gab es in dieser Form in der Geschichte der Menschheit bisher nicht oder nur äusserst selten. Deshalb ist unser physiologisches System auch nicht darauf vorbereitet. Er umfasst physischen Stress (physiologisch/biochemisch): Metalle in der Mundhöhle, v. a. in Form von Schwermetallen (z. B. Quecksilber aus Amalgamfüllungen), Toxine aus wurzelkanalbehandelten Zähnen, Allergene aus Zahn- und Wurzelfüllungsmaterialien, aber auch aus der Nahrung (z. B. Gluten)⁽¹⁰⁻¹³⁾. Auch Übergewicht, Mangelzustände an z. B. Magnesium oder Vitamin D₃, geringe Kondition, generell schlechte Ernährung, Schlafmangel und elektromagnetische Felder (EMF) erhöhen diesen physischen Stress⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Daneben gibt es auch psychischen Stress. Dieser ist selbsterzeugt und entsteht durch unangemessene Ängste und innere Bilder: „In meinem Leben habe ich unvorstellbar viele Katastrophen erlitten. Die meisten davon sind nie eingetreten!“ (Mark Twain). Diese psychischen Kräfte können jedoch auch gesundheitsfördernd eingesetzt werden⁽¹⁷⁾. Emotionaler Stress und gesundheitliche Beschwerden werden durch belastende Beziehungen in der Partnerschaft und im Beruf, aber auch durch Orte und Situationen (Stau, laute Geräusche, Luftverschmutzung etc.) ausgelöst^(8,18,19).

DIE BEDEUTUNG DER CHRONISCHEN ENTZÜNDUNG

Das Immunsystem arbeitet lokal und systemisch mit Hilfe der Milz und des Lymphsystems und mittels Immunzellen und Botenstoffen, die über Blut- und Lymphgefäße verbreitet werden. Seine Arbeit wird nicht zuletzt vom vegetativen Nervensystem (Sympathikus und Parasympathikus) beeinflusst und fein reguliert. Das Immunsystem ist darauf ausgelegt, auf pathologische Prozesse und Pathogene wie Bakterien mit einer akuten Entzündung zu reagieren und diese dadurch möglichst schnell und effektiv zu bereinigen. Dadurch werden auch Autoimmunprozesse verhindert. Energie in Form von Glucose und Fett wird bereitgestellt und ein kataboler Zustand mit der Zielsetzung hergestellt, die Entzündung schnellstmöglich wieder herunter zu regulieren. Der gesamte Entzündungsprozess wird einerseits über das vegetative Nervensystem und andererseits hormonell über die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA-Stress-Achse) gesteuert. Eine akute Entzündung geht mit einer erhöhten sympathischen und einer reduzierten parasympathischen Aktivität einher⁽²⁰⁾. Eine akute, „gesunde“ Entzündungsreaktion läuft folgendermassen ab: immunologische Prozesse, durch Botenstoffe getrig-

gert, sowie der aktivierte Sympathikus wirken proinflammatorisch, um die Pathogene maximal und vollständig zu bekämpfen⁽²¹⁾. Erreicht die Entzündungsreaktion dieses Ziel, wird sie lokal und systemisch heruntergefahren, und der katabole Prozess wird beendet. Hierzu tragen auch T-Helferzellen bei, die anti-inflammatorisch wirken⁽²²⁾.

Ein Teufelskreis entsteht, wenn die akute Entzündung ihr Ziel nicht erreicht und deshalb in eine chronische, stumme Entzündung übergeht („silent inflammation“), wobei sich Entzündungsreaktion und Sympathikus-Aktivität gegenseitig aufrechterhalten. Dabei können Folgeerkrankungen wie Bluthochdruck, Insulinresistenz, kardiovaskuläre Probleme und Diabetes mellitus entstehen, bei fortgeschrittenen Krebserkrankungen kann es zur Kachexie kommen⁽²²⁾. Gleichzeitig ist die Aktivität des Parasympathikus mit seiner entzündungshemmenden Wirkung blockiert. Dies zeigte eine Studie, bei der die Stimulierung des Nervus vagus eine Hemmung der peripheren Zytokinproduktion herbeiführen konnte. Durch die signifikante Hemmung der Produktion von TNF- α und IL-6 verbesserte sich die Symptomatik bei Patienten mit rheumatoider Arthritis, teilweise sogar bei Therapieresistenz⁽⁸³⁾.

Von den drei in der heutigen Zeit wichtigsten Ursachen für die Entstehung chronischer Krankheiten – Stress, EMF und Belastungen in der Mundhöhle – werden letztere im nächsten Kapitel näher beschrieben.

Mechanismen oraler Störungen

Die in Kieferentzündungen vorliegenden oder aus wurzelkanalbehandelten Zähnen austretenden Bakterien oder bakterielle Bestandteile gelangen in den Blutkreislauf (bakterielle Translokation). Dies kann als Endotoxämie (erhöhte Konzentrationen an Endotoxinen im Blut) gemessen werden⁽¹⁾. Diese dauerhaften Belastungen rund lösen zwar geringgradige, aber chronische Entzündungsprozesse im Körper aus, die als „Silent Inflammation“ (chronische, stumme Entzündung) bezeichnet werden.

SILENT INFLAMMATION

Im Laufe der Zeit kann eine Silent Inflammation zu schweren metabolischen Erkrankungen wie Adipositas oder Diabetes mellitus, aber auch zu gravierenden kardiovaskulären Erkrankungen (Arteriosklerose, Herzinfarkt, Schlaganfall) und zu Krebserkrankungen führen⁽²⁻⁴⁾. Die genannten Endotoxine, Bestandteile von Lipopolysacchariden (LPS), der äusseren Wand gramnegativer Bakterien, werden von Bakterien direkt oder nach ihrem Absterben freigesetzt. LPS aktivieren Zellen des angeborenen Immunsystems und setzen die Entzündungsreaktion in Gang. Die Aktivierung von Makrophagen bewirkt eine intrazelluläre NF- κ B-Bildung sowie die Produktion pro-inflammatorischer Zytokine. Durch eine vermehrte NF- κ B-vermittelte Genaktivierung kommt es zur Bildung der Stickstoffmonoxid-Synthase, welche die Bildung von Stickstoffmonoxid (NO) einleitet. Dies ist Grundlage des sog. Nitrostresses und ein Faktor bei der Entstehung von Mitochondriopathien⁽¹⁾.

AUTOIMMUNERKRANKUNGEN

Jede unserer Zellen besitzt einen sogenannten MHC (Major Histocompatibility Complex)^(5,6), den Haupthistokompatibilitätskomplex. Dieser codiert für unser Immunsystem die Information, dass diese Zelle zu uns gehört, also eine körpereigene Zelle ist. Man könnte dies mit einer Uniform vergleichen, die eine Person trägt und die sie als Mitglied einer bestimmten Gruppe auszeichnet und verhindert, dass sie von anderen Mitgliedern angegriffen wird. Wird dieser MHC-Code allerdings verändert, so wäre dies in etwa so, als ob die Zelle die Uniform wechseln und deshalb von der Polizei ihrer eigenen Gruppe, also dem eigenen Immunsystem, angegriffen würde, obwohl unter der Uniform immer noch dieselbe Zelle verborgen ist. Die körpereigene Zelle wird nun irrtümlicherweise als körperfremde Zelle angesehen. Besonders Toxine aus Kieferentzündungen oder aus wurzelkanalbehandelten Zähnen, aber auch Schwermetalle aus Dentalmaterialien, allen voran Amalgam, das zu über 50 Prozent aus Quecksilber besteht, docken an unsere Zellen an und verändern den MHC-Code. Handelt es sich dabei um eine Muskelzelle, so kann dies in einer Fibromyalgie resultieren. Handelt es sich um eine Nervenzelle,

so kann dies MS, ALS oder Morbus Alzheimer auslösen. Verschiedene Studien belegen den Zusammenhang zwischen Amalgam und MS, ALS und Morbus Alzheimer⁽⁷⁻⁹⁾.

RETROGRADER AXONALER TRANSPORT

Giftstoffe wie Endotoxine aus Bakterien der Mundhöhle können, analog zu Tetanus- und Botulinustoxinen, durch die Axone, also Nervenfasern, transportiert werden und gelangen auf diesem Wege extrem schnell in die Ganglien oder in das ZNS⁽¹⁰⁾, wo sie zu Blockaden und Ausfällen z. B. des Nervus trigeminus, abducens oder facialis führen können. Die Entfernung eines Herdes oder Störfeldes und damit die Beseitigung der Nachschubquelle von z. B. Endotoxinen kann deshalb im Sinne eines „Sekundenphänomens“ zu einer urplötzlichen Verbesserung im Bereich des Ausbreitungsgebietes dieses Nerven führen. Dies kann zuvor durch das Anspritzen mit einem Neuraltherapeutikum simuliert werden⁽¹¹⁾.

ALLERGIEN UND UNVERTRÄGLICHKEITEN

Echte Typ-I-Allergien treten sehr häufig auf Kunststoffe, insbesondere Methacrylate, auf⁽¹²⁾. Typ-IV-Allergien treten auf Dentallegierungen auf⁽¹³⁾. Titan hingegen löst partikelinduzierte Entzündungen aus, da Titanpartikel im implantatnahen Gewebe von Makrophagen phagozytiert werden, die diesen Reiz mit der Ausschüttung von osteoresorptiven, pro-entzündlichen Zytokinen (TNF- α , IL-1 β) beantworten^(14,15). Deshalb sollte vor einem Einsatz von Titan die Entzündungsneigung mit dem „Titan-Stimulationstest“ nachgewiesen werden (www.imd-berlin.de). Unser Schaubild (Abb. 1) zeigt, wie es über die Achse Titanpartikel > Aktivierung von Gewebemakrophagen > Ausschüttung von TNF- α und IL-1 β > Osteoklastenaktivierung zum Knochenabbau rings um das Implantat kommt^(16,17). Neueste Studien beweisen unsere langjährige Annahme, dass die sog. Periimplantitis, also der entzündliche Knochenabbau an Titanimplantaten, nichts anderes ist als der Ausdruck einer Titanunverträglichkeit^(17,18). Deshalb funktioniert auch die allgemein propagierte Methode zur Behandlung der Periimplantitis nicht, die darin besteht, das Titanimplantat abzuschleifen und/oder mit Titanbürstchen zu reinigen: dabei werden bloss erneut grosse Mengen an Titanpartikeln in das Knochen- und Zahnfleischgewebe freigesetzt. Dies wirkt so, als ob man Öl ins Feuer schütten würde und führt über die o. a. Achse zu noch mehr Knochenabbau! Eine mögliche Therapie der Titan-Periimplantitis würde nach unserer Empfehlung in einer Förderung der Knochenbildung durch Gaben der Vitamine C, D3 und K2/ mk7, von Magnesium, Zink und Omega 3⁽¹⁹⁻²⁷⁾ sowie in einer Hemmung der knochendestruierenden Osteoklasten durch Gaben von wiederum Vitamin C und D3 bestehen^(28,29). Bei allen oben genannten pathogenetischen Mechanismen spielen Störungen und Belastungen des Immunsystems eine direkte



Abbildung 1: Durch Titanpartikel initiierte Entzündungsreaktion⁽¹⁸⁾

oder indirekte Rolle. Dies sollte im Zusammenhang mit der Feststellung von Prof. Yehuda Shoenfeld, einem der weltweit führenden Immunologen, gesehen werden, dass 50 Prozent der amerikanischen Bevölkerung an einer Erkrankung des Immunsystems leidet⁽³⁰⁾. Es unterstreicht die Notwendigkeit, bei allen chronischen Erkrankungen nach Störungen in der Mundhöhle zu suchen.

WURZELKANALBEHANDLUNGEN

Wurzelkanalbehandelte Zähne sind tote Zähne (Abb. 2). Der abgestorbene Zahn, der einmal ein Organ mit eigener Nerven- und Blutversorgung war, verbleibt als toter Pfeiler in der Mundhöhle. Auch die beste Mikro-Endodontie wird nie eine komplett bakterienfreie Reinigung und bakterien dicht abgeschlossene Wurzelkanalfüllung realisieren können. Dies zeigt schon ein Querschnitt durch das Zahndentin: es ist nicht möglich, die circa 14'000–32'000 Dentinkanälchen pro Quadratmillimeter Wurzelentin⁽³¹⁾ ausreichend zu reinigen und zu füllen (technische Limitation). Akzessorische und Seitenkanäle und die Endo-Paro-Verbindung über die Dentinkanälchen bleiben bestehen. Sie werden durch unterschiedliche, teils unbekannte Spezies anaerober, pathogener Bakterien besiedelt, die das verbliebene organische Gewebe zersetzen und schädliche Stoffwechselprodukte (Toxine) absondern⁽³²⁾. Hier zeigt sich eine weitere, immunologische Limitation. Sie besteht darin, dass in die maximal 1–3 μ m weiten Dentinkanälchen Erreger wie Bakterien durch ihren geringen Durchmesser von 0,6–1 μ m problemlos eindringen können (Abb. 3 & 4). Dort können sie jedoch von Makrophagen aufgrund ihrer Grösse von ca. 25–50 μ m nicht erreicht und eliminiert werden⁽³³⁻³⁵⁾. Sehr treffend ist der Vergleich mit der Katze (Makrophage), die vor dem Mausloch (Dentinkanälchen) sitzt und die Mäuse (Bakterien) nicht erreichen kann. Diese



Abbildung 2: Vergleich eines gesunden Zahnes mit einem wurzelkanalbehandelten Zahn

pathogenen Bakterien produzieren aus den Aminosäuren Cystein und Methionin als Nebenprodukte des anaeroben Stoffwechsels hochgiftige und potenziell krebserregende Schwefelwasserstoffverbindungen (Thioether, Mercaptane)⁽³⁶⁾. Diese Toxine können durch irreversible Hemmung am aktiven Zentrum vieler lebenswichtiger körpereigener Enzyme zur Ursache vielfältiger System- und Organerkrankungen werden⁽³⁷⁻³⁹⁾. Die Hemmung wichtiger Enzyme der Atmungskette von Mitochondrien wurde nachgewiesen⁽⁴⁰⁾ und kann auch in der klinischen Praxis mittels Laboruntersuchung festgestellt werden⁽⁴¹⁾. Bei jedem Kauvorgang werden diese Bakterien und v. a. deren Toxine in das Lymphsystem des umliegenden Gewebes abgegeben. Von hier gelangen sie in die Blutbahn (fokale Infektion) und daraufhin in den gesamten Körper. In einer Studie waren in 19 von 20 endodontisch behandelten Zähnen mit apikaler Entzündung Mikroorganismen nachweisbar, was den Verdacht einer chronischen Infektion nahelegt⁽⁴²⁾. Eine andere Studie untersuchte die Mikroflora an Zähnen mit apikaler Parodontitis. Sie wies das Vorhandensein von Stäbchen, Kokken, Filamenten und Spirochäten nach⁽⁴³⁾.

Ist auf dem Röntgenbild eine Entzündung der Wurzelspitze zu erkennen, so ist die Misserfolgsquote einer Wurzelkanalbehandlung auf Grund der chronischen Infektion deutlich erhöht. Grundsätzlich ist dabei festzustellen, dass die standardmässige Anwendung dreidimensionaler Röntgenaufnahmen (DVT) gezeigt hat, dass nahezu kein wurzelkanalbehandelter Zahn frei von einer apikalen Entzündung ist. Ein intaktes Immunsystem spielt bei der Abwehr dieser nach einer Wurzelkanalbehandlung aktiven Keime eine entscheidende Rolle. Häufig kann man diese jedoch nicht in Schach halten. In der Folge weitet sich die durch die Keime entstandene chro-

nische Infektion zu einer chronischen Entzündung des umgebenden Knochens aus. Das Immunsystem wird dadurch dauerhaft aktiviert. Die im Zuge der unspezifischen Immunreaktion aktivierten Makrophagen setzen sog. Entzündungsmediatoren (TNF α , IL-1 β , Wachstumsfaktoren, Prostaglandine PGE2 und Leukotriene) frei, die in der Blutbahn zirkulieren. Diese Entzündungsmediatoren begünstigen die Entwicklung oder Verschlechterung von systemischen chronischen Entzündungen und Autoimmunerkrankungen⁽⁴⁴⁾. TNF α erhöht nachweislich das Risiko, an postmenopausalem Brustkrebs zu erkranken^(45,46). Dr. Thomas Rau von der Paracelsus Klinik in der Schweiz konnte einen signifikanten Zusammenhang zwischen Brustkrebs und wurzelkanalbehandelten Zähnen nachweisen. Bei über 96 Prozent der Brustkrebspatientinnen fand er Wurzelkanalbehandlungen an einem oder mehreren Zähnen des Magenmeridians, der über die Brust verläuft, im Gegensatz zu lediglich 35 Prozent bei gesunden Patientinnen⁽⁴⁷⁾. Studien zeigen zunehmend die Zusammenhänge zwischen wurzelkanalbehandelten Zähnen und Allgemeinerkrankungen auf^(37,48,49). Sie belegen, dass wurzelkanalbehandelte Zähne mit oxidativem und nitrosativem Stress sowie kardiovaskulären Erkrankungen, Diabetes und Depressionen in Verbindung stehen können^(2-4,39,50,51). Die perfekte Abwehrleistung eines gesunden Organismus auf eine derartige Entzündung würde sich in einem Abszess mit dicker Backe äussern. Dies kennen wir heute jedoch nur noch aus den Lehrbüchern, denn seit rund 20 Jahren tritt dies bei keinem unserer Patienten mehr auf, da die Immunleistung der Menschen der westlichen Industrienationen massiv abgenommen hat. In den letzten 50 Jahren hat sich der Immunglobulin-A-Gehalt, ein Mass für die Stärke des Immunsystems, in diesen Ländern um über 30 Prozent reduziert! Auch eine Zyste mit oder ohne Fistel zeugt

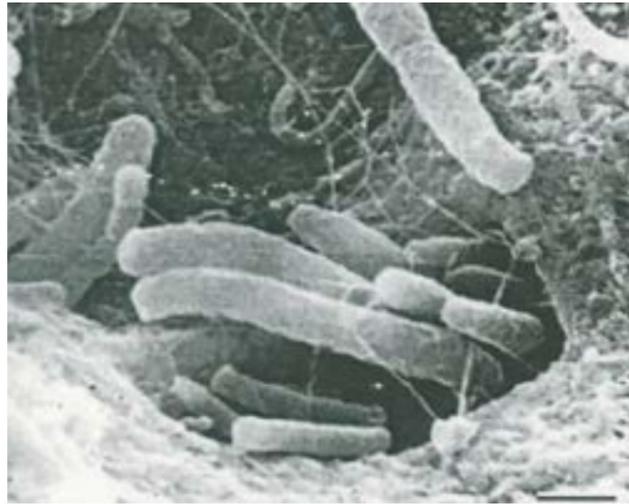


Abbildung 4: Diese Abbildung zeigt, dass Bakterien, Viren, Pilze, Spirochäten und andere Keime problemlos in mehreren Reihen in das Dentinkanälchen eindringen können.

von einem halbwegs intakten Immunsystem, aber auch dies kommt immer seltener vor. Meist liegt im Bereich der wurzelkanalbehandelten Zähne nur noch eine nicht abgegrenzte diffuse Osteonekrose (IO/ NICO/ FDOK) vor als Zeichen für die vollständige Kapitulation des Immunsystems! Neben den bei wurzelkanalbehandelten Zähnen auftretenden stillen Entzündung (Silent Inflammation) und Autoimmunreaktionen treten sehr oft auch allergische Reaktionen auf verschiedene hochallergene Stoffe wie Guttapercha, Silber, Perubalsam oder Paraformaldehyd auf, die in der Wurzelfüllung enthalten sind⁽⁵⁴⁾.

MERIDIANSYSTEM UND ORGANBEZUG

Die gesamte Körperoberfläche wird von einem Netz von Energiebahnen (Meridianen) überzogen, die an Schaltpunkten (Akupunkturpunkten) als kleine Nerven-Gefäss-Bündel durch die Muskelfaszien treten und anatomisch nachgewiesen werden konnten. Auch die Informationsübermittlung entlang der Meridiane konnte durch Injektion radioaktiv markierter Substanzen an den Akupunkturpunkten nachgewiesen werden. Jeder dieser Meridiane durchläuft einen bestimmten Zahn oder eine Zahngruppe und steht mit bestimmten anatomischen Strukturen, Organen und Systemen in Verbindung (siehe Schema S. 24 und 25)⁽⁵³⁾. Aufgrund dieser Vernetzung durch das Meridiansystem führt eine Entzündung oder Störung in einem bestimmten Zahnbereich fast immer zu

einer Störung im Bereich dieses Meridians und im Umkehrschluss zu einer Verbesserung, sobald diese Störung entfernt wird. Kennt der biologisch arbeitende Zahnarzt die Zähne und Zahnareale, die im Zusammenhang mit einem bestimmten Organ oder Organbereich stehen, so ist er in der Lage, den Patienten ganz gezielt nach gesundheitlichen Störungen entlang dieses Meridians zu befragen und durch Neuraltherapie am entsprechenden Zahnareal die Verbesserung entlang des Meridians zu simulieren.

Diese Diagnose- und Therapiesimulationsmethode ist für die Patientin oder den Patienten sehr überzeugend, da innerhalb von Sekunden bis wenigen Stunden eine vorübergehende Verbesserung z. B. der Beweglichkeit eines Armes verspürt wird, obwohl ein vom Arm entfernt liegendes Zahnareal angespritzt wurde⁽⁵⁴⁾. Über diese präzise definierte Fernvernetzung der Meridiane hinaus existiert ein sogenanntes Myotom, das von allen Störungen der Mundhöhle beeinflusst wird: C1-C7. Dies bedeutet, dass sich grundsätzlich alle Störungen der Mundhöhle in Nackenbeschwerden, meist mit Einschränkungen der Kopfmobilität, äussern.

DAS STÖRFELDER-KONZEPT

Das Konzept des „Störfelds“ im System Mensch basiert darauf, dass ein Entzündungsprozess an einem Ort im Körper eine Reaktion an einer anderen Stelle hervorrufen und zur Therapieresistenz und Chronifizierung von Beschwerden führen kann. Die klassische Störfelderkennung erfolgt beim Zahnarzt über die Auswertung von Röntgenbildern und klinischen Befunden und deren Zuordnung zu medizinischen Befunden der jeweiligen behandelnden Fachrichtung.

Störfelddiagnostik

Die Zähne gehören zu den bedeutendsten Teilsystemen innerhalb eines Netzwerks regulativ arbeitender Teilbereiche des Organismus. Zähne und ihr zugehöriger Zahnhalteapparat (Odonton) haben eine Beziehung zu anderen körperlichen Strukturen und Organen. Reinhold Voll hat den Begriff des Odontons geprägt und auf der Grundlage des Meridiansystems die direkten und engen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Odontonen und den verschiedenen Bereichen des Körpers identifiziert. Dabei sind Interaktionen und positive wie negative Beeinflussungen im Sinne einer Fernwirkung in beide Richtungen möglich: Ein gestörtes Organ kann sich pathologisch auf das zugehörige Odonton auswirken, und umgekehrt kann ein kranker Zahn oder sein Zahnhalteapparat das mit ihm korrelierende Organ stören (siehe S. 24 und 25)^(55,56).

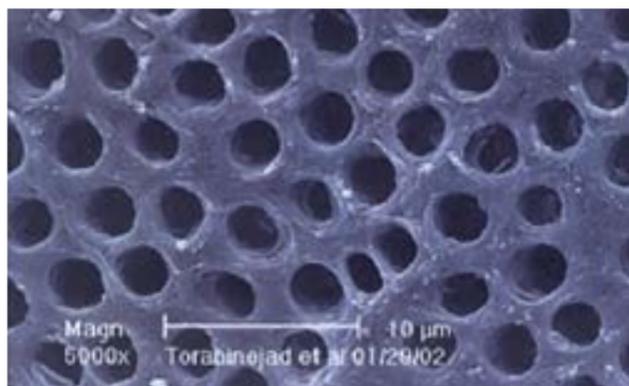


Abbildung 3: Dentinkanälchen mit einem Durchmesser von ca. 2-3 μ m.

Klinische Diagnostik

TESTINJEKTION MIT EINPROZENTIGEM PROCAIN

Procain ist eine nicht süchtig machende synthetische Ableitung von Kokain, das vor der Einführung von Procain die wichtigste schmerzstillende Substanz und u. a. in der ganz frühen Coca-Cola® enthalten war. Procain ist ein nebenwirkungsarmes Anästhetikum (Novocain®), das die Reizleitung ausschaltet. Gleichzeitig besitzt es eine antiphlogistische Wirkung (Hemmung der Produktion von IL-6 und CRP), stabilisiert die Nervenzellmembranen durch Normalisierung des Aktionspotenzials, regt den Parasympathikus an (Vagusreaktion, Vasodilatation), fördert die Gefäßneubildung und die Durchblutung des Gewebes (Antidot zum Adrenalin) und gilt als Radikalfänger⁽⁵⁷⁻⁶⁰⁾. Weiterhin übt es einen Anlockeffekt (Chemotaxis) auf Abwehrzellen aus. In einer Anwendung können bis zu 200 mg Procain injiziert werden, also bis zu 20 ml der einprozentigen Lösung. Im Gewebe zerfällt Procain in die Bestandteile Diethylaminoethanol, einer Substanz, die eng verwandt ist mit dem Neurotransmitter und Parasympathikus-Aktivator Acetylcholin, sowie Paraaminobenzoensäure, einem Baustein der Folsäure⁽⁶¹⁾. Den Anti-Aging-Effekt von Procain wies vor allem die rumänische Ärztin Prof. Ana Aslan (1897 - 1988) nach.

Die Injektion stellt grundsätzlich eine Art temporären Neustart für die jeweilige Region dar. Über den viszerokutanen Reflex wird das Gehirn angeregt, Augenmerk auf diese Körperpartie zu legen. Das potenzielle Störfeld (wurzelkanalbehandelte Zähne, Titanimplantate, FDOs etc.) wird vom korrespondierenden Organ für eine gewisse Zeit entkoppelt. Dabei wird einprozentiges Procain in die Umschlagfalte der verdächtigen Region und zusätzlich oral eingespritzt (in der 8er-Region zusätzlich das Trigonum retromolare). Man sollte dabei nicht zu vorsichtig vorgehen, sondern ganz bewusst einen spürbaren Einstich provozieren und ca. 0,1-0,2 ml der Flüssigkeit einspritzen. Dieser Einstichschmerz erzeugt den viszerokutanen Reflex, der das System in gewisser Weise aufweckt. Laut Wikipedia ist der viszerokutane Reflex „ein Reflex, der bewirkt, dass Schmerzen, die in inneren Organen entstehen, als Schmerzen der Haut wahrgenommen werden. Das geschädigte Organ und die schmerzende Stelle auf der Körperoberfläche können mitunter weit auseinanderliegen“⁽⁶²⁾. Man bittet den Patienten, die Augen offen zu halten und beobachtet eine eventuelle Verkleinerung der Pupillen. Tritt diese ein, so ist dies ein Zeichen dafür, dass man mit der neuraltherapeutischen Injektion über eine Vagusreaktion eine vorübergehend Verlagerung aus dem Sympathikotonus in den Parasympathikotonus herbeigeführt hat, also in den Zustand von Entspannung und Heilung. Patienten, die unter chronischen Entzündungen leiden, befinden sich rund um die Uhr im Sympathikotonus (Flucht, Abwehr und Verteidi-

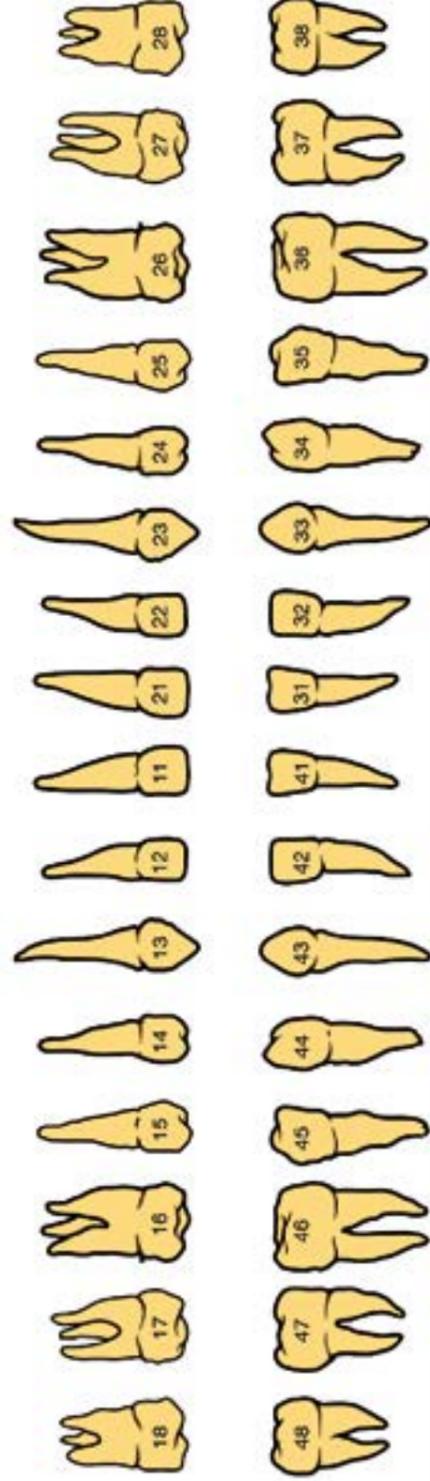
gung unter Adrenalinausschüttung). Heilung kann allerdings immer nur im Parasympathikotonus stattfinden. Ist ein Zusammenhang zwischen dem neuraltherapeutisch angespritzten Zahnareal und einer allgemeinmedizinischen Erkrankung bzw. Störung gegeben, so tritt innerhalb weniger Sekunden, jedoch spätestens innerhalb von acht Stunden eine Verbesserung in dem in Verbindung stehenden Körperareal ein. Beispiel: fast alle Schulter-, Arm- und Ellenbogenbeschwerden stehen mit wurzelkanalbehandelten Zähnen auf dem Dickdarmmeridian in Verbindung (obere Prämolaren 4er und 5er sowie untere Molaren 6er und 7er). Nach der Neuraltherapie verschwinden die Beschwerden fast immer unmittelbar und für einige Stunden. Der Patient wird aufgefordert, nach der Injektion für circa 24 Stunden alle subtilen Veränderungen seiner Befindlichkeit zu beobachten. Häufig tritt sogar vor Ort ein sogenanntes Sekundenphänomen nach Huneke mit spontaner Besserung ein, vor allem beim Schulter-Arm-Syndrom. Der Effekt sollte ungefähr acht Stunden anhalten, damit der verdächtige Zahn als eindeutiges Störfeld diagnostiziert werden kann. Die Anästhesie selbst ist von kurzer Dauer und lässt meist nach circa 30 Minuten wieder nach.

OROTOX®-TEST

Die OroTox® dient dem einfachen Nachweis einer Toxinbelastung. Eine Probe aus dem Sulcusfluid wird in ein Reagentiengemisch eingebracht, das mit einem gelben Farbumschlag auf schwefelhaltige Verbindungen reagiert. Anstelle einer mikrobiologischen Analyse weist der OroTox®-Test die bakteriellen Produkte Thioether und Mercaptane nach. OroTox® ist kein Diagnostikum per se, gibt jedoch klare qualitative und quantitative Auskunft über das Vorhandensein von Thioether und Mercaptanen. Hohe OroTox®-Werte an einem wurzelkanalgefüllten Zahn sind ein deutlicher Hinweis auf eine Toxinbelastung, die zu einer Störung der Energiegewinnung der Zelle führen kann⁽⁶³⁾.

Meridiansystem zur Eigenanalyse

SINNESOR-GANE	Innenohr	Zunge/Geschmack	Nase/Geruch	Auge	Nase/Geruch/ Stirnhöhle	Nase/Geruch/ Stirnhöhle	Nase/Geruch/ Stirnhöhle	Auge	Nase/Geruch	Zunge/Geschmack	Innenohr
GELENKE	Schulter Ellbogen	Kiefer	Schulter Ellbogen	Knie hinten Hüfte	Knie hinten Kreuzsteißbein	Knie hinten Kreuzsteißbein	Knie hinten Kreuzsteißbein	Knie hinten Hüfte	Schulter Ellbogen	Kiefer	Schulter Ellbogen
	Hand ulnar Fuß plantar Zehen	Knie vorn	Hand radial Fuß Großzehe	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß		Hand radial Fuß Großzehe	Knie vorn	Hand ulnar Fuß plantar Zehen
RÜCKEN- MARK- SEGMENTE	Th 1 C8 Th 7 Th 6 Th 5 S 3 S 2 S 1	Th 12 Th 11 L 1	C 7 C 6 C 5 Th 4 Th 3 L 5 L 4	Th 8 Th 9 Th 10	L 3 L 2 S 4 S 5 Co	L 3 L 2 S 4 S 5 Co	L 3 L 2 S 4 S 5 Co	Th 8 Th 9 Th 10	Th 8 Th 9 Th 10 L 5 L 4	Th 12 Th 11 L 1	Th 1 C8 Th 7 Th 6 Th 5 S 3 S 2 S 1
WIRBEL	B 1 H 7 B 6 B 5 S 2 S 1	B 12 B 11 L 1	H 7 H 6 H 5 B 4 B 3 L 5 L 4	B 9 B 10	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	B 9 B 10	H 7 H 6 H 5 B 4 B 3 L 5 L 4	B 12 B 11 L 1	B 1 H 7 B 6 B 5 S 2 S 1
ORGANE	Herz rechts	Pancreas	Lunge	Leber rechts	Niere rechts	Niere rechts	Niere links	Leber links	Lunge	Milz	Herz links
Yin	11-13 h	9-11 h	3-5 h	1-3 h	17-19 h	17-19 h	17-19 h	1-3 h	3-5 h	9-11 h	11-13 h
	Duodendum Allergien	Magen rechts	Dickdarm	Gallen- blase	Blase rechts urogenitales Gebiet	Blase links urogenitales Gebiet	Blase links urogenitales Gebiet	Gallen- gänge links	Magen links	Dickdarm	Jejunum, Ileum Allergien
Yang	13-15 h	7-9 h	5-7 h	23-1 h	15-17 h	15-17 h	15-17 h	23-1 h	5-7 h	7-9 h	13-15 h
ENDOKRINE DRÜSEN	Hypophy- sen- vorderlap- pen	Neben- schil- drüse	Schild- drüse	Hypophysen- hinterlappen	Epiphyse	Epiphyse	Epiphyse	Hypophysen- hinterlappen	Thymus	Schild- drüse	Hypophysen- vorderlappen
SONSTIGES	ZNS Psyche	Mammadrüse rechts			Rückenbe- schwerden Kopfschmerzen	Rückenbe- schwerden Kopfschmerzen	Rückenbe- schwerden Kopfschmerzen		Mammadrüse links		ZNS Psyche



SONSTIGES	Energie- haushalt	Mammadrüse rechts							Mammadrüse links		Energiehaus- halt
ENDOKRINE DRÜSEN GEFÄßSYS- TEME	periphere Nerven	Lymph- gefäße	Keimdrüse	Nebenniere	Nebenniere	Nebenniere	Nebenniere	Keimdrüse	Lymph- gefäße	Venen	periphere Nerven
Yang	11-13 h	9-11 h	1-3 h	17-19 h	17-19 h	17-19 h	17-19 h	1-3 h	9-11 h	3-5 h	11-13 h
Yin	13-15 h	7-9 h	23-1 h	15-17 h	15-17 h	15-17 h	15-17 h	23-1 h	7-9 h	5-7 h	13-15 h
	Herz rechts Kreislauf	Pancreas	Leber rechts	Niere rechts	Niere rechts	Niere links	Niere links	Leber links	Milz	Lunge links	Herz links Kreislauf
ORGANE	Ileum rechts Allergien	Magen rechts Pylorus	Gallen- blase	Blase rechts urogenitales Gebiet	Blase links urogenitales Gebiet	Blase links urogenitales Gebiet	Blase links urogenitales Gebiet	Gallen- gänge links	Magen links	Dickdarm links	Jejunum, Ileum Allergien
WIRBEL	H 7 B 1 B 5 B 6 S 1 S 2 Hüfte	B 12 B 11 L 1	B 9 B 10	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	L 3 L 2 Co S 5 S 4 S 3	B 9 B 10	B 12 B 11 L 1	H 7 H 6 H 5 B 4 B 3 L 5 L 4	H 7 B 1 B 5 B 6 S 1 S 2 Hüfte
RÜCKEN- MARK- SEGMENTE	Th 1 C8 Th 7 Th 6 Th 5 S 3 S 2 S 1	Th 12 Th 11 L 1	Th 8 Th 9 Th 10	L 3 L 2 Co S 5 S 4	L 3 L 2 Co S 5 S 4	L 3 L 2 Co S 5 S 4	L 3 L 2 Co S 5 S 4	Th 8 Th 9 Th 10	Th 12 Th 11 L 1	C 7 C 6 C 5 Th 4 Th 3 Th 2 L 5 L 4	Th 1 C8 Th 7 Th 6 Th 5 S 3 S 2 S 1
GELENKE	Schulter - Ellbogen	Knie vorn	Knie hinten	Knie hinten	Knie hinten	Knie hinten	Knie hinten	Knie hinten	Knie vorn	Schulter - Ellbogen	Schulter - Ellbogen
	Hand ulnar Fuß plantar Zehen	Kiefer	Hüfte	Hüfte	Kreuzsteißbein	Kreuzsteißbein	Kreuzsteißbein	Hüfte	Kiefer	Hand radial Fuß Großzehe	Hand ulnar Fuß plantar Zehen
			Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß			
SINNESOR- GANE	Ohr Netzhaut	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Auge Sehen	Kieferhöhle Zunge, Ge- schmack	Siebbeinzellen Nase, Geruch	Ohr Netzhaut

Zahnkorrespondenzen nach Berücksichtigung der Bezüge nach Voll-Kramer, Bahr-Schmid und der Erkenntnisse der TCM.

Wirkungen unterschiedlicher Werkstoffe auf den Körper

Für verschiedene Metalle wie Quecksilber (Hg), Gold (Au), Platin (Pt), Kupfer (Cu), Kobalt (Co), Aluminium (Al), Eisen (Fe) und Chrom (Cr) sind zytotoxische, immunologische und krebserregende Wirkungen sowie negative Auswirkungen auf den Stoffwechsel wissenschaftlich gut belegt⁽¹⁻¹²⁾. Metallbestandteile können in der Regel wenige Tage nach dem Einbringen in den Mund überall im Körper nachgewiesen werden. Dies konnte Dr. Karl Ulrich Volz in seiner Dissertation „Nachweis der Amalgaminvasion in das Pulpagewebe mittels der Neutronenaktivierungsanalyse und Energieverlustspektroskopie“ an der Universität Ulm bereits 1992 nachweisen⁽¹³⁾. Diese Metalle, insbesondere das hochgiftige Amalgam, wirken toxisch auf den Organismus, weil sie sich in ionisierter Form an Proteine (Sulphydrylgruppen), Enzyme und Zellmembranen binden und diese in ihrer Funktion beeinträchtigen können. Durch diese kovalente Bindung kann die Funktion eines Enzyms vollständig blockiert werden. Zusätzlich gehen Metallionen aus allen dentalen Legierungen in einem wässrigen Milieu (Speichel) in Lösung und korrodieren somit. Man könnte sagen, sie „rosten“. Dadurch fließt ein mit einfachen Instrumenten messbarer Strom. Besonders gefährlich ist die immunologische Wirkung, da diese Metallionen verschiedene Allergieformen (z.B. Typ IV), fremdkörperinduzierte Entzündungen im Fall des Titan und Autoimmunerkrankungen durch die Löschung des MHC-Codes auslösen können^(1,14). Praktisch jedes Metall stellt für das körpereigene Immunsystem einen Fremdkörper dar. Es werden Antikörper gegen das Metall oder die Verbindung von Metall und Oberflächenmerkmalen der Zelle (Haptenwirkung) gebildet, was bei der Entstehung von Autoimmunerkrankungen und neurodegenerativen Erkrankungen wie MS, rheumatoider Arthritis, ALS oder Parkinson eine bedeutende Rolle spielt^(1,6). Aus diesem Grunde ist ein zentraler Schritt des Behandlungsprotokolls THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT die Entfernung aller Metalle aus der Mundhöhle. Es versteht sich von selbst, dass dies unter den erforderlichen Schutzmassnahmen getan wird.

AMALGAM

Amalgam besteht neben Silber und verschiedenen anderen Metallen zu über 50 Prozent aus Quecksilber, dem giftigsten nicht-radioaktiven Element auf unserem Planeten (Abb. 1). Es ist keine stabile und homogene Legierung, sondern lediglich ein Gemisch, das als „intermetallische Verbindung“ bezeichnet wird und bereits bei Zimmertemperatur in den gasförmigen Zustand übergeht. Die wichtigsten Quecksilberspeicherorgane sind die Leber, die Niere, das ZNS, der Dickdarm und die Schilddrüse sowie das Fettgewebe. Die Halbwertszeit im Gehirn beträgt 16-30 Jahre⁽³⁾! Noch heute wird in den meisten Zahnarztpraxen routinemässig Amalgam verwendet. Zum einen, weil es sich dabei um einen Werk-

stoff handelt, der einfach zu verarbeiten ist und lange hält. Zum anderen, weil die Kosten von den Krankenkassen getragen werden. In der Praxis muss Amalgam nach der Entfernung als hoch giftiger Sondermüll entsorgt werden – allein diese Tatsache sollte zu denken geben. Auch ist Dentalamalgam EU-weit seit dem 1. Juli 2018 für Kinder unter 15 Jahren, Schwangere und Stillende nur noch in medizinischen Ausnahmefällen indiziert⁽¹⁵⁾. Der Quecksilber-Anteil von über 50 Prozent ist entgegen der häufig vertretenen Meinung nach dem Anmischen nicht fest in der Füllung gebunden⁽¹⁶⁾. Durch Kauen, Knirschen, Zähneputzen und heisse oder kalte Getränke wird täglich eine gewisse Menge an Quecksilberdampf freigesetzt^(17,18). Diese Quecksilbermenge liegt zwar im Mikrogrammbereich, wenn man jedoch bedenkt, dass bereits ein Molekül Quecksilber Nervenzellen zerstören kann, ist dies nicht zu unterschätzen⁽⁷⁾. Quecksilber übertrifft in seiner Toxizität alle anderen bekannten Elemente wie zum Beispiel Blei, Kadmium und Arsen zum Teil um ein Vielfaches⁽¹⁹⁻²¹⁾. In Tierstudien konnten bereits nach 14 Tagen Amalgam-Tragedauer pathologische Veränderungen im Gehirn nachgewiesen werden^(22,23). Täglich werden pro Füllung circa 1-3 µg Quecksilberdampf freigesetzt, und dies geschieht fortlaufend über die gesamte Tragedauer von durchschnittlich 20 Jahren⁽²⁴⁾. Man kann hier folglich von einer niedrig dosierten, chronischen Vergiftung sprechen. In zahlreichen Studien wurde bei lebenden Amalgamträgern ein ungefähr 2 bis 5-facher Anstieg von Quecksilber in Blut und Urin beobachtet. Bei Untersuchungen an verstorbenen Patienten wurden in unterschiedlichen Körpergeweben sogar bis 12-fach erhöhte Hg-Mengen gefunden. Diesen Studien zufolge ist Amalgam die Hauptquelle für die Quecksilberbelastung im menschlichen Körper^(9,1,25-43). Quecksilber ist

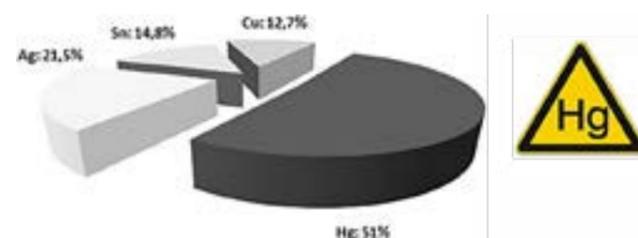


Abbildung 1: Exemplarische Zusammensetzung einer Amalgamfüllung: 51 % Quecksilber (Hg), 21 % Kupfer (Cu), 15 % Zinn (Sn) und 13 % Silber (Ag)⁽¹⁷⁾.

bekannt dafür, jedes Symptom nachahmen zu können und ist aus eben diesem Grund im Körper nicht tolerierbar. Der menschliche Körper ist äusserst intelligent und speichert die fettlöslichen Toxine wenn möglich im stoffwechsellinaktiven Binde- oder Fettgewebe. Bei sportlichen Menschen oder bei Personen mit einem niedrigen Körperfettanteil werden die Toxine allerdings häufig im Nervengewebe oder Gehirn abgelagert. Besonders gefährdet sind Kinder schon während der Schwangerschaft im Mutterleib, da Quecksilber vollständig plazentagängig ist^(44,45) sowie als Säuglinge in der Stillzeit. Die Quecksilbermenge in Brustmilch und Fruchtwasser korreliert eindeutig mit der Menge der mütterlichen Amalgamfüllungen^(29,44-54). Da Amalgamfüllungen die Hauptquelle für die Vergiftung mit Quecksilber und anderen Schwermetallen sind, sollten diese, unabhängig davon, ob der Patient bereits chronisch krank ist oder nicht, schon aus präventiven Gründen entfernt werden.

DENTALE METALLLEGIERUNGEN

Weder Gold, Nickel, Palladium, Silber und Platin noch Titan sind im menschlichen Organismus biologisch vorhanden. Sie kommen jedoch in Dentallegierungen routinemässig zum Einsatz. Erschwerend kommt hinzu, dass laut Medizinproduktegesetz (MPG) alle Bestandteile eines Werkstoffes unter 1 Prozent nicht angegeben werden müssen. Im Gegensatz zur direkten Toxizität des hochgiftigen Quecksilbers im Amalgam spielt für oben genannte Metalle vorwiegend die individuelle immunologische Wirkung die entscheidende Rolle, die auch durch kleine Mengen zustande kommen kann. Unweigerlich stellen diese Metalle Fremdkörper dar, die je nach der individuellen Abwehrbereitschaft des Immunsystems toleriert oder attackiert werden. Es kann zu gering ausgeprägten Entzündungen, teilweise nur lokal an Zahnfleischbluten erkennbar, aber auch zu massiven Allergien oder sogar Autoimmunerkrankungen kommen⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾. Leider bleibt die Ursache für diese Erkrankungen meist unerkannt, die Therapie ist somit meist symptomatisch ausgelegt. Die chronische, niedrigdosierte Aktivierung des Immunsystems kostet täglich mindestens 30 Prozent der Energie. Chronische Müdigkeit ist daher keine Seltenheit. Einige Patienten spüren jeden Morgen die Immunantwort mit Gliederschmerzen, Trägheit und sogar leicht erhöhter Temperatur. Sie fühlen sich sozusagen ständig „ein wenig krank“. Hinzu kommt der sogenannte Batterieeffekt (unterschiedliche Metalle wirken als galvanisches Element, (Abb. 2), was die Korrosion der Metallionen und deren Anlagerung an körpereigene Proteine, Zellmembranen und Enzyme noch verstärkt). Ein klassisches Beispiel ist eine Goldkrone neben einer Amalgamfüllung oder der Goldaufbau auf einem Titanimplantat. Die resultierenden vergleichsweise hohen dentalen Mundströme führen zur Korrosion der Metalle



Abbildung 2: Eine Batterie entsteht, wenn zwei unterschiedliche Metalle in eine leitfähige Lösung gebracht werden. Entsprechend der elektrochemischen Spannungsreihe gehen die unedleren Metallionen in Lösung und fließen in Richtung des edleren Metalls. Dabei werden Elektronen freigesetzt – es fließt Strom. Der Speichel stellt durch seinen hohen Mineraliengehalt eine optimale elektrolytische Lösung dar.

im Laufe der Tragezeit, was die Problematik dieser Metalle weiter verstärkt. Ein weiteres Problemfeld ist die zunehmende Elektrosensibilität aufgrund der exponentiell ansteigenden Verbreitung von Mikrowellen durch WLAN und Mobilfunk. Es ist kaum noch möglich, diesem Elektrosmog zu entgehen. Metalle im Körper agieren wie kleine Antennen⁽⁵⁸⁻⁶²⁾. Es bauen sich Spannungsfelder auf, die das Aktionspotenzial der Zellen und damit auch die Funktion des sehr sensiblen zentralen Nervensystems massiv stören⁽⁶³⁾. Die Standardabsorptionsrate elektromagnetischer Felder kann allein durch die Nutzung eines Mobiltelefons in Kombination mit Metallen im Mund um das 400- bis 700-fache erhöht sein⁽⁶⁴⁾. Metalle können die elektromagnetische Strahlung unkontrolliert streuen, reflektieren, modulieren und verstärken. Dies kann in einer Erwärmung des Gewebes resultieren. Im Falle der Titanimplantate, die aufgrund ihrer Form besonders als Antennen geeignet sind, kommt es im 3G- und 4G-Netz zu einer Erhitzung des umliegenden Knochens um mehrere Grad Celsius. Mikrowellenstrahlung führt immer zu einer Erhitzung von Metallen (vergleiche Metalllöffel im Mikrowellenherd). Elektrogalvanismus und daraus resultierende Elektrosensibilität können die Ursache für Konzentrationsmangel, Gedächtnisverlust, Schlaflosigkeit, unspezifische Symptome wie Stechen oder Druck in der Brust, unerklärliches Herzrasen, Tinnitus und Hörverlust sein⁽⁶⁵⁾.

TITANIMPLANTATE ODER -SCHRAUBEN

Bereits 15 Prozent der Bevölkerung reagieren laut Dr. Volker von Baehr (www.imd-berlin.de) unverträglich auf Titan⁽⁶⁶⁾. Grund dafür ist hauptsächlich die massenhafte Verwendung von Titandioxid als Lebensmittelzusatzstoff E 171. Frau Prof. Vera Stejskal vom Karolinska-Institut in Stockholm sieht die Unverträglichkeitsquote eher noch höher, ebenso Dr. Bernd Bremer, Oberarzt Medizinische Werkstoffkunde der Universität Hannover. Er schätzt die Unverträglichkeit gar auf 50 Prozent ein und führt derzeit eine Studie zu diesem Thema durch (persönliche Mitteilung an Dr. Volz). Dies würde übereinstimmen mit einer Mukositis-/Periimplantitis-Quote von 80 Prozent bzw. 28 bis 56 Prozent, die bereits im Jahr 2008 das Ergebnis einer Konsensuskonferenz war⁽⁶⁷⁾. Auf Grund seiner langjährigen Erfahrung sieht Dr. Volz in diesen Entzündungsprozessen nichts anderes als den klinischen Ausdruck einer Unverträglichkeit. Dies wird bestätigt durch eine anlässlich der Jahrestagung der DGI (Deutsche Gesellschaft für Implantologie), der grössten Gesellschaft für Implantologie in Europa, 2014 in Düsseldorf veröffentlichte Arbeit der Universität Freiburg, die in knapp 80 Prozent aller Periimplantitisfälle Titanpartikel im umliegenden Weich- und Hartgewebe nachweisen konnte. Auch neueste Studien und Vorträge von namhaften Autoren und Referenten wie z. B. Prof. Terheyden, ehemals Präsident der DGI, zeigen dies. Man spricht vom „Rosten“ des Titans.

Bei dieser Korrosion der Titanoberfläche lösen sich Titandioxidpartikel, die das umliegende Gewebe infiltrieren und mit der Entstehung der Periimplantitis und Implantatverlust in Zusammenhang stehen können⁽⁶⁸⁻⁷²⁾. Auch durch mechanische Reibung bei der Insertion des Implantates und durch Mikrobewegungen des Implantates bei Belastung ist eine Partikelfreisetzung möglich^(69,73). Makrophagen reagieren auf Titandioxidpartikel im Gewebe mit einer Entzündungsreaktion durch Freisetzung pro-inflammatorischer Zytokine wie TNF- α , IL-1 β ⁽⁷⁴⁾, und RANTES. Osteoklasten werden aktiviert und ein Knochen- und Gewebeabbau kann stattfinden⁽⁷⁵⁻⁷⁷⁾. Die im Rahmen dieser chronischen Immunreaktion ausgeschütteten Zytokine haben neben den genannten lokalen Effekten auch systemische Auswirkungen auf viele Gewebe wie Muskeln, Gefässendothel und das Nervensystem⁽⁷⁸⁾. Systemische Erkrankungen wie rheumatoide Arthritis, Multiple Sklerose, Tumore wie Mammakarzinom und kardiovaskuläre Erkrankungen können durch Titanimplantate aufgrund einer Überexpression pro-inflammatorischer Zytokine ausgelöst werden⁽⁷⁹⁾. Zirkoniumdioxidpartikel gleicher Grösse induzieren dagegen keine signifikante entzündliche Immunantwort (TNF- α)⁽⁷⁶⁾. Auch eine Beteiligung an der Entstehung von Autoimmunreaktionen wird diskutiert⁽¹⁾. Weitere negative

Auswirkungen der Titandioxid-Nanopartikel sind, dass sie zytotoxisch und genotoxisch sind und oxidativen Stress verursachen können^(5,80,81). Es wurden Studien publiziert, die Neoplasien wie Osteosarkom, Plasmozytom oder metastasierendes Mammakarzinom mit dentalen Titanimplantaten in Zusammenhang bringen⁽⁸²⁻⁸⁴⁾. In einer weiteren Studie wurden Titandioxidpartikel in regionalen Lymphknoten nachgewiesen⁽⁸⁵⁾. Wie bereits dargestellt, stellen auch Titanimplantate – wie alle anderen Dentalmetalle – kleine Antennen für elektromagnetische Felder dar. In einer klinischen Studie kam es bei Patienten mit Titanimplantaten zu Gleichgewichtsstörungen, ausgelöst durch eine Verstärkung der elektromagnetischen Wellen durch die Implantate⁽⁸⁶⁾.

Mit Hilfe des Titanstimulationstests (Bluttest) kann man überprüfen, ob bereits eine individuelle Entzündungsneigung auf Titandioxidpartikel besteht⁽¹⁴⁾. Bereits visuell lässt sich an Hand von entzündetem Gewebe um das Implantat eine Entzündungsneigung vermuten. Ist dies der Fall, sollten die Implantate im Zuge der Behandlung entfernt und durch vollkeramische Implantate ersetzt werden.

Biologische Zahnheilkunde

Unter biologischer Zahnheilkunde verstehen wir eine Zahnheilkunde, die den menschlichen Organismus „biologisch“ betrachtet. Dabei erkennen wir, dass das Kauorgan sehr eng mit dem gesamten Körper verbunden ist und sich in direkter Nachbarschaft eminent wichtiger Organe befindet. Schliesslich sind nahezu alle Sinnesorgane um das Kauorgan herum angeordnet, und das Gehirn befindet sich in unmittelbarer Nähe. Die Bedeutung des Kausystems zeigt sich auch in der Tatsache, dass der fünfte Gehirnnerv (Nervus trigeminus), der das Kausystem versorgt, der grösste Hirnnerv ist⁽¹⁾, der 50 Prozent des Raumes aller Hirnnerven für sich beansprucht.

Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Vernetzung des Kausystems mit dem gesamten Organismus durch das System der Meridiane. Diese verlaufen nicht nur durch das Zahnsystem, sondern werden darüber hinaus durch die etwa 15'000 Zahnkontakte täglich und beständig aktiviert. Zahnlosigkeit zieht deshalb eine Verkümmernung des assoziierten Meridians nach sich. Dies lässt sich durch Akupunktur oder Reflexzonenmassage nur teilweise ausgleichen. Deshalb ist es so ungemein wichtig, dass Zahnlücken möglichst rasch durch neutrale Keramik-Implantate geschlossen werden, damit die betroffenen Meridiane wieder angemessen aktiviert werden.

Auch die Situation des Kiefergelenks spielt eine grosse Rolle. Sowohl die Statik der Wirbelsäule als auch die Durchblutung des Gehirns und dessen venöser Abfluss sind davon abhängig. Durch einen Bisshöhenverlust wird die Region der grossen hirnversorgenden Gefässe am Hals komprimiert. Dadurch wird einerseits der Blutfluss zum Gehirn eingeschränkt⁽²⁾. Ein Bisshöhenverlust von 1 mm reduziert die Durchblutung des Gehirns um rund 50 Prozent! Auch wurde ein Zusammenhang zwischen Bisshöhenverlust und neurodegenerativen Erkrankungen wie Demenz und kognitiven Störungen erkannt⁽³⁻⁶⁾. Andererseits können Gifte und Abfallstoffe aus dem Gehirn nur über eine ausreichend weite Vena jugularis abfließen. Dies ist umso wichtiger, als das Gehirn kein Lymphsystem besitzt, sondern der Abtransport durch das sog. glymphatische System erfolgt: in der Nacht schrumpfen die Gehirnzellen um bis zu 60 Prozent und generieren dadurch einen Hohlraum zwischen den Zellen, über den diese Gifte abfließen können^(7,8). Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit dieses Systems ist allerdings, dass nachts alle Stressquellen abgestellt sind. Dazu gehören u. a. alle EMF-Quellen wie Mobilfunk, WLAN etc.

Es gibt neben dem oralen System keine anderen Organe und keine anderen Körperregionen in unserem Organismus, die in solchem Ausmass mit Schwermetallen, Legie-

rungen, giftigen Materialien, toten Körperorganen und Entzündungen durchsetzt ist. Auch ist die Zahnmedizin die einzige medizinische Disziplin, die toleriert, ein totes Organ im Körper zu belassen. In der Neuzeit hat ein weiterer fataler Störfaktor grosse Bedeutung erlangt, denn die meisten Menschen sind davon betroffen. Er wird dadurch ermöglicht, dass das Zahnfleisch zum Ektoderm (Körperaussenseite) gehört, der Knochen jedoch zum Mesoderm (Körperinnenseite). Wenn wir etwas Giftiges essen, dann befindet es sich in der Mundhöhle, im Magen und im Darm noch immer ausserhalb des Ektoderms, also auf der Körperaussenseite. Erst wenn es resorbiert wird, befindet es sich im Meso- oder Endoderm. Ist nun der Verbund zwischen Zahnfleisch (Ektoderm) und Knochen (Mesoderm) zerstört, wie dies bei der weitverbreiteten Parodontitis der Fall ist, dann können Erreger und Toxine direkt wie ein Trojanisches Pferd in den Körper eindringen. Dies ist ein Schock für das Immunsystem und der Grund dafür, dass Zahnfleischerkrankungen das Risiko von Herzerkrankungen massiv begünstigen⁽⁹⁻¹³⁾. Keramik-Implantate besitzen die herausragende Eigenschaft, dass das Zahnfleisch an die Keramik anwächst⁽¹⁴⁾ und somit die „immunologische Türe“ wieder fest verschliesst. Im Gegensatz dazu wächst das Zahnfleisch niemals an Titan an, was bedeutet, dass bei einem Titanimplantat die immunologische Türe lebenslang offen steht.

In Zusammenschau mit den genannten Faktoren wird deutlich, weshalb Experten bei über 60 Prozent aller chronischen Erkrankungen eine Beteiligung von Störfaktoren im dentalen Bereich annehmen. Im Zentrum dieses Wissens um die Zusammenhänge zwischen Störungen des Kausystems und dem übrigen Organismus steht die „fokale Infektion“. Dies bedeutet nichts anderes, als dass ein sog. Herd, Fokus oder ein Störfeld an einer Stelle des Organismus eine Störung an einer ganz anderen Stelle des Organismus hervorrufen.

Der Begriff „focal infection“ wurde von dem wohl berühmtesten Zahnarzt der Geschichte, Dr. Weston Price, geprägt, der über 30 Jahre Forschungs- und Fortbildungspräsident der American Dental Association (ADA) war und dem die Notwendigkeit der Sanierung dieser Foki sehr bewusst war⁽¹⁵⁾. Seine Arbeit wurde und wird weitergeführt durch biologische Zahnärzte und Ärzte wie Thomas Levy, Johann Lechner, Boyd Haley, Dietrich Klinghardt, Joachim Mutter und viele andere. Das Dilemma bestand bislang allerdings darin, dass am Ende der notwendigen „Aufräumarbeiten“ oft ein „Feld der Verwüstung“ zurückblieb und Lücken durch Knochenaufbauten und Prothesen weiter behandelt werden mussten. Die Patienten waren oft wochenlang nicht gesellschaftsfähig, litten unter starken Schmerzen und



Abbildung 1: Fest am Zirkoniumdioxidimplantat angewachsene Gingiva in einer Zirkonia-epithelialen Verbindung.

massiven Schwellungen und waren teils Jahre damit beschäftigt, wieder einen halbwegs anatomisch funktionsfähigen und ästhetisch ansprechenden Zustand zu erlangen. Genau darin lag das Handicap der ganzheitlichen Zahnheilkunde in der Vergangenheit: Die Patienten verstanden zwar die Notwendigkeit einer radikalen Therapie auf dem Weg zur Gesundheit, konnten jedoch mit den zur Verfügung stehenden Lösungen nicht optimal versorgt werden. Der Ansatz der biologischen Zahnheilkunde füllt dieses Manko und besteht darin, die dargestellten logischen Zusammenhänge umfassend zu erkennen, in das gesamte Handeln einzubeziehen und daraus ein gleichermassen einfaches wie auch hocheffizientes Behandlungskonzept abzuleiten. Im einem ersten Schritt werden alle nicht-biologischen bzw. nicht-neutralen Materialien sowie alle toten Organanteile und Entzündungen unter maximalen Schutzmassnahmen entfernt. Dabei wird das Immunsystem aktiviert und nicht durch den Einsatz von oralen chemischen Medikamenten noch zusätzlich geschwächt. In einem zweiten Schritt wird das Kausystem unter Anwendung von metallfreien und neutralen Werkstoffen rekonstruiert und erhalten, immer unter dem Aspekt, die Anatomie, den Knochen, das Weichgewebe und damit Funktion und Ästhetik zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Hierbei spielen Implantate aus Zirkoniumdioxid (umgangssprachlich Zirkonoxid) eine zentrale Rolle (Abb. 1).

BIOLOGISCHE ZAHNHEILKUNDE VERSUS GANZHEITLICHE/NATURHEILKUNDLICHE ZAHNMEDIZIN

Vor der Ära der biologischen Zahnheilkunde mit ihren heutigen Möglichkeiten etablierte sich eine weniger radikale, aber auch weniger effektive Disziplin, die ganzheitliche, naturheilkundliche oder auch holistische Zahn-

medizin, die durch meist subjektive, also nicht reproduzierbare und wissenschaftlich abgesicherte Messverfahren und Therapien bemüht war, Störungen zu diagnostizieren, zu reduzieren und positiv zu beeinflussen. So wurden z. B. weiterhin Metalle in Form von „Bioglegierungen“ verwendet, die zuvor ausgetestet worden waren, oder es wurde versucht, Zahnherde mit Neuraltherapie positiv zu beeinflussen anstatt sie zu entfernen. Erfolge waren durchaus vorhanden, allerdings nicht in der Grössenordnung, die der Beteiligung des Kauorgans an chronischen Erkrankungen entspricht. Werfen wir einen Blick auf die biologische Zahnheilkunde: ihre Ausübung erfordert exzellente und versierte Chirurgen, da kompliziert verlagerte Weisheitszähne, Entzündungen oder Fremdkörper in der Nähe von Nerven oder Kieferhöhlen oder extrem ankylotisch verbackene wurzelkanalbehandelte Zähne unter Erhalt des Knochens schonend entfernt werden müssen. Auf hohem Niveau ausgebildete und arbeitende Chirurgen konnten früher mit der „ganzheitlichen Zahnmedizin“ nicht viel anfangen und taten diese meist als „esoterische Strömung“ ab. Andererseits verfügten die ganzheitlichen Zahnärzte nicht über die chirurgische Ausbildung, die ihnen ermöglicht hätte, die o. a. Störungen radikal chirurgisch zu eliminieren statt diese lediglich zu beeinflussen.

Erfreulicherweise hat sich hier ein bedeutender Wandel vollzogen. Immer mehr versierte Oralchirurgen sowie Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen implementieren das von Dr. Volz erstmalig bis ins Detail ausformulierte und erprobte Konzept der biologischen Zahnheilkunde THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT in ihren Praxen und Kliniken und bieten neben der Keramikimplantologie auch z. B. Weisheitszahnentfernungen nach diesem Konzept an.

THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Hervorgegangen und weiterentwickelt aus dem Konzept der „Dr. Volz Biological Dentistry“ haben wir seit 2001 die Möglichkeit, die durch eine radikale Sanierungschirurgie geschaffenen Lücken komplett neutral und metallfrei sowie festsitzend mit den durch Dr. Volz entwickelten Keramik-Implantaten zu versorgen. Mit der Entwicklung und Einführung des SCC SHORT CUT CONCEPT nach Dr. Volz sind wir seit 2014 erstmals in der Geschichte der Zahnmedizin in der Lage, die durch die radikale Chirurgie geschaffenen Lücken in einem Arbeitsgang, sogar in derselben Sitzung, mit Keramik-Implantaten und festsitzenden Versorgungen zu therapieren (Abb. 2). Dies ist möglich, ohne dass der Patient nennenswerte Schmerzen oder Schwellungen erdulden muss, so dass er nach wenigen Tagen wieder voll einsatz- und gesellschaftsfähig ist. Gleichzeitig werden die Anatomie des Knochens und das Zahnfleisch erhalten und somit



Abbildung 2: Entfernung der beiden mittleren Frontzähne (oben) mit Sofortimplantation und Sofortprovisorien (unten). Direkt nach der OP waren die Bandscheibenbeschwerden des Patienten verschwunden. Auch war das Provisorium (rechts unten) bereits optisch ansprechender als die alten Keramikronen (rechts oben).

das Prinzip der „körperlichen Unversehrtheit“ gewahrt. „Proof of Concept“ ist die Tatsache, dass die Berufsgruppe, bei der Dr. Volz persönlich am häufigsten implantiert, Zahnärzte, insbesondere Implantologen sind, dicht gefolgt von Heilpraktikern und biologisch arbeitenden Ärzten und Therapeuten. Grund dafür ist, dass wir mit diesem Sofortimplantationsprotokoll eine Lösung für das seit über 100 Jahren bekannte zentrale Problem der Zahnheilkunde anbieten: die konsequente Eliminierung von Störfeldern und die biokompatible Versorgung der zwangsläufig entstehenden Lücken in einer Weise, welche die Zustimmung der Patienten erhält und von diesen sehr gerne angenommen wird.

Unzählige Patienten, die um die Notwendigkeit einer Therapie wussten, aber mit den angebotenen Lösungen nicht einverstanden oder nur unzureichend versorgt waren, erhalten nun Hilfe in Praxen und Kliniken, die das SCC Short Cut Concept nach Dr. Karl Ulrich Volz und das ALL IN ONE CONCEPT im Rahmen des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT anbieten.

DAS ALL IN ONE CONCEPT UND MY BIOHEALTH WEEK

Als logische Entwicklung auf der Grundlage der 30-jährigen Erfahrung von Dr. Volz erfolgte im Jahr 2016 die Gründung der SWISS BIOHEALTH CLINIC. Durch das dort eingeführte ALL IN ONE CONCEPT werden, im Rahmen einer Behandlungswoche, der My BIOHEALTH Week, in nur einer Sitzung oder Sequenz alle dentalen Probleme auf einmal eliminiert. Denn nur wenn alle potenziellen Störfaktoren wie Metalle, Osteonekrosen, wurzelkanalbehandelte Zähne und sonstigen Störfelder vollständig entfernt worden sind und damit der Systemstress eliminiert ist, ist das Immunsystem in der Lage, perfekte Arbeit zu leisten. Nur bei einem funktionierenden Immunsystem und in gesundem Knochen können die biologisch vollständig neutralen Keramik-Implantate zuverlässig einheilen. Titanimplantate dagegen heilen unter Ausschüttung von Entzündungsmediatoren im Sinne einer chronischen Entzündung und somit in kompromittiertem Knochen ein (wie auf S. 32 beschrieben). Diese Periimplantitits tritt bei Keramik-Implantaten aus

Zirkoniumdioxid nicht auf und rechtfertigt den höheren Aufwand im Vorfeld! Durch das sehr konsequente ALL IN ONE CONCEPT können wir in der SWISS BIOHEALTH CLINIC Erfolgsquoten von um die 98 Prozent erzielen mit dem positiven Nebeneffekt, dass die Patienten die gesamte Behandlung in einer Sitzung bzw. Sitzungssequenz hinter sich bringen. Auf der Grundlage dieses Konzepts wird schnellstmöglich die Basis für einen grossen gesundheitlichen Nutzen geschaffen, und die Patienten können die Klinik mit festen und ästhetischen Provisorien verlassen.

Die Grafiken (Abb. 3 und 4 auf den nachfolgenden Seiten) veranschaulichen exemplarisch, wie die Behandlung nach dem THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT abläuft und wie sich die Patienten in den Wochen zuvor und danach vorbereiten und verhalten müssen. Das zugrunde liegende Protokoll wurde über viele Jahre von international anerkannten Spezialisten der biologischen Medizin und Zahnmedizin entwickelt. Das THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT verfolgt, kurz zusammengefasst, die folgenden Ziele: Nutzung der Immunologie als Partner; radikale aber belastungsfreie (atraumatische), frühzeitige, vorbeugende und minimalinvasive Arbeit, um Schwellungen und Schmerzen zu vermeiden; Erreichen des Ziels in möglichst wenigen Sitzungen unter Erhalt der Gesellschaftsfähigkeit; Verwendung von möglichst wenig Fremdmaterialien und Orientierung derselben – wenn sie erforderlich werden – möglichst nah an der Biologie; möglichst langer Erhalt des Parasympathikotonus des Patienten in der Behandlungsphase.

Anamnese und Befund

Selbstverständlich müssen alle konventionellen Aspekte einer zahnmedizinischen Untersuchung und Befunderhebung erfüllt sein. Hierzu gehören Anamnese, Befund, Röntgen, Funktionsuntersuchung, Modellerstellung etc.

DVT

Ein dreidimensionales Röntgenbild (Digitale Volumentomographie, DVT) ist unerlässlich, um Entzündungen, Ischämische Osteonekrosen (FDOK) sowie Fremdkörper, z. B. Metallversprengungen, aufzufinden und lokalisieren zu können.

LDL- und Vitamin-D3-Analyse

Ein hoher LDL-Wert (Low Density Lipoprotein, das „böse“ Cholesterin) von über 1,2 g/L weist auf eine hohe Entzündungsbereitschaft hin. Deshalb ist die Senkung eines erhöhten LDL-Spiegels eine weitere wichtige Massnahme. LDL steigt in der Bevölkerung vor allem als Reaktion des Organismus auf den zunehmenden Elektromog an. Durch die Erhöhung des Entzündungsrisikos und eine Beeinträchtigung der Knochenheilung⁽²⁰⁾ hat es eine

Mikro-nährstoff	Details	Menge am Morgen	Einheit
Vitamin A	Retinylpalmitat	300	µg
Vitamin C	L-Ascorbinsäure	50	mg
Vitamin D3	Cholecalciferol	20	µg
Vitamin E	d-α-Tocopherylacetat	25	mg
L-Arginin	Base	60	mg
L-Lysin	Hydrochlorid	40	mg
Leinsamen-ölpulver	α-Linolensäure	100	mg
DHA	Algenöl-Pulver	10	mg

Abbildung 5: Inhaltsstoffe BASELINE morgens (Angaben pro Kapsel)

Mikro-nährstoff	Details	Menge am Abend	Einheit
Zink	Zinkcitrat	5	mg
Leinsamen-ölpulver	α-Linolensäure	177,8	mg
DHA	Algenöl-Pulver	20	mg

Abbildung 6: Inhaltsstoffe BASELINE abends (Angaben pro Kapsel)

kontraproduktive Wirkung. Zur Senkung des LDL-Spiegels empfehlen wir das folgende, mit Dr. Klinghardt abgestimmte Protokoll:

- Chlorella (3 x 20 Presslinge täglich)
- Niacin (1 bis 3 Mal täglich 500 mg)
- Acetyl-L-Carnitin (täglich 1'500 mg morgens und abends)
- Hochdosierte Mikronährstoffversorgung für mindestens drei Monat mit BASELINE und BOOST (Abb. 9)

Ein niedriger Vitamin-D3-Wert von unter 70 ng/ml (bestimmt wird das 25(OH)D3) reduziert die Fähigkeit, gesunden Knochen zu bilden und korreliert mit einem geschwächten Immunsystem⁽¹⁶⁻¹⁹⁾.

Weitere Laboruntersuchungen

Es können weitere Tests durchgeführt werden, die allerdings bereits weit in den medizinischen Bereich hineingehen und gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit einem

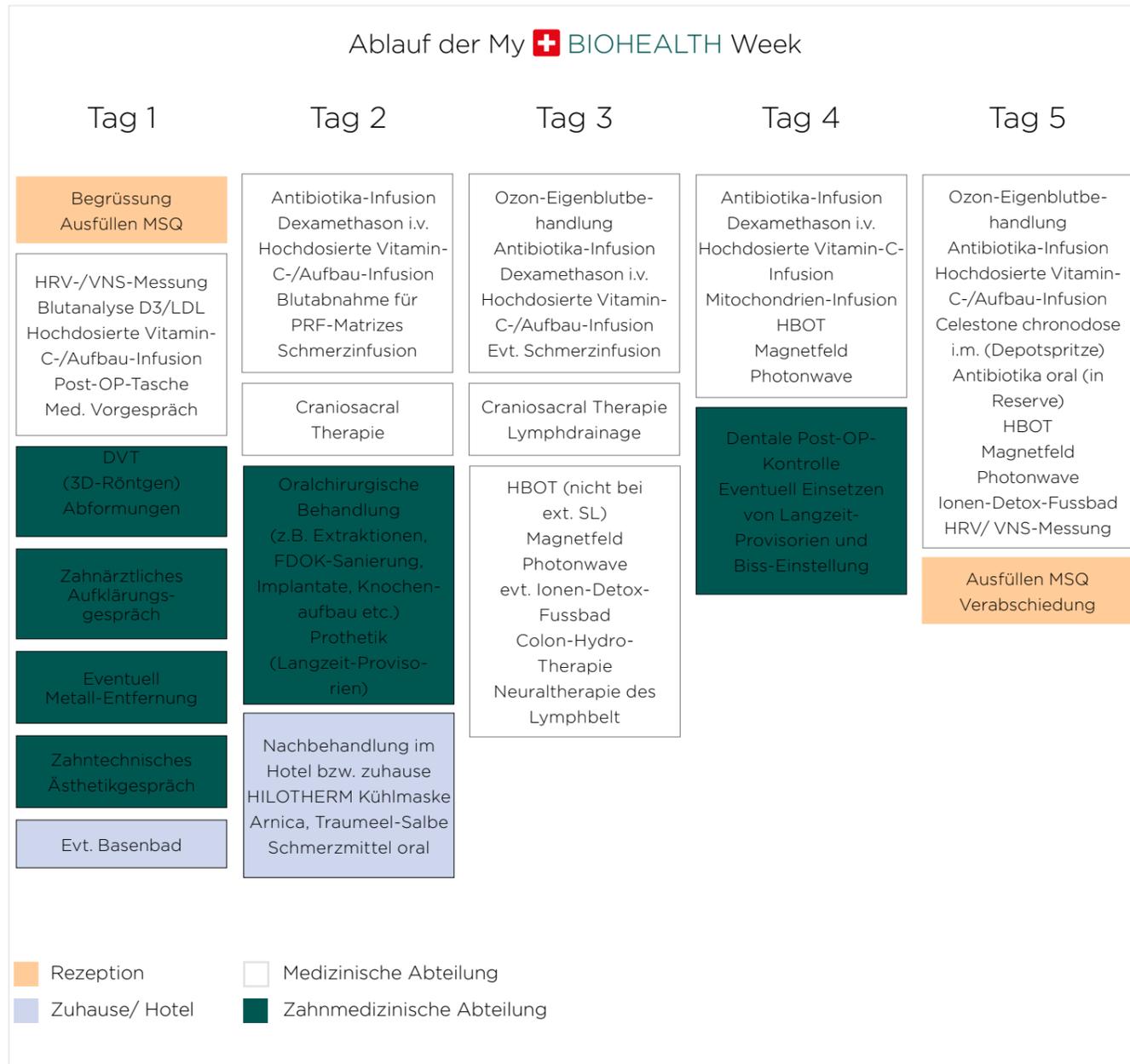


Abbildung 3: Ablauf der My BIOHEALTH Week der Systematik des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

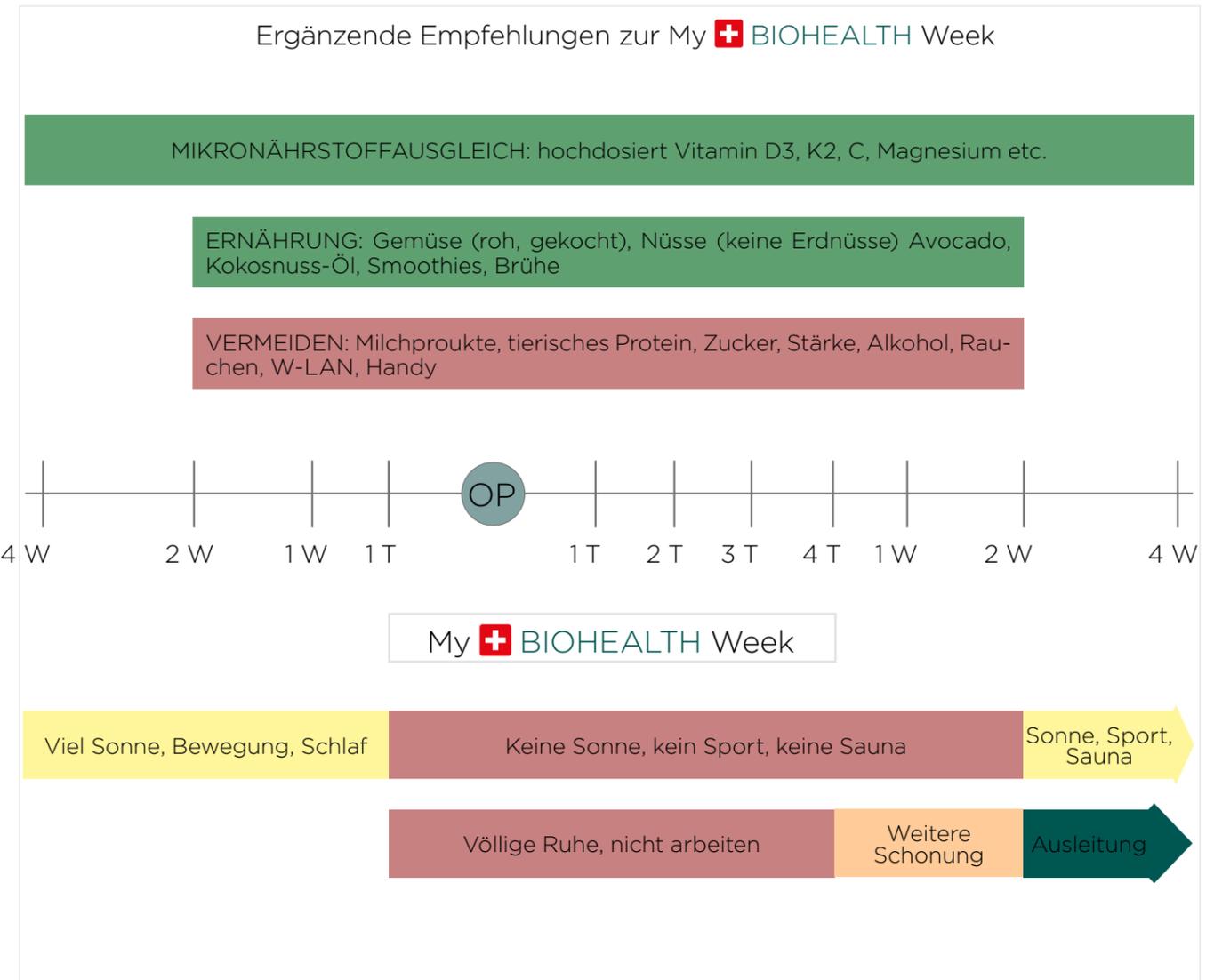


Abbildung 4: Ergänzende Empfehlungen zur My BIOHEALTH Week

Arzt/Heilpraktiker durchgeführt werden sollten: Tests auf Mikronährstoffe, IgG4-Nahrungsmittelunverträglichkeiten, Porphyrine, Nitrostress, HPU/KPU-Analyse, Gentests, Stuhluntersuchung etc.

Titanunverträglichkeitstests

Im Hinblick auf die allgemeine EMF-Belastung, die durch die Einführung des 5G-Netzes nochmals zunehmen wird, halten wir es für sinnvoll, eine Entfernung von Titanimplantaten in Erwägung zu ziehen, insbesondere bei bestehenden chronischen Erkrankungen. Bereits beim Telefonieren mit dem Mobiltelefon im 3G-/4G-Feld erhöht sich die Temperatur des Knochens in der Umgebung eines Titanimplantates um bis zu 4 °C! Auch belegt eine Studie, dass durch übermäßige Mobiltelefonnutzung die Knochenreifung um Implantate beeinträchtigt und die Osseointegration verzögert sein kann⁽²⁰⁾. Unter diesen Gesichtspunkten sind Tests auf Titanunverträglichkeit (Melisa-Test, Titanstimulationstest) im Rahmen des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT in der Regel nicht erforderlich.

Meridiananalyse

Nachdem Entzündungen und Herde auf der 3D-Aufnahme identifiziert wurden, können diese durch Anwendung des Meridiansystems (siehe S. 24 und 25) mit den Allgemeinbeschwerden des Patienten „gematcht“, also in Zusammenhang gebracht werden. Dabei zeigt sich durchgängig eine Häufung der allgemeinmedizinischen Symptome auf den Meridianen, die durch entzündliche Herde oder andere Störfelder verlaufen.

Mikro-nährstoff	Details	Menge am Morgen	Einheit
Vitamin B6	Pyridoxal-5-phosphat	3,75	mg
Vitamin D3	Cholecalciferol	25	µg
Vitamin K2	Menachinon	17	µg
Mangan	Mangan-II-sulfat	0,8	mg
L-Arginin	L-Arginin	117,5	mg
L-Lysin	L-Lysin	128	mg
Alpha-Liponsäure	Alpha-Liponsäure	75	mg
Bambus-saft-Extrakt	-	20	mg

Abbildung 7: Inhaltsstoffe BOOST morgens (Angaben pro Kapsel) In der Schweiz abweichende Rezeptur (ohne Alpha-Liponsäure)

Neuraltherapeutische Simulation

Die in der Meridiananalyse identifizierten Zusammenhänge können nun für den Patienten spür- und nachvollziehbar simuliert werden. Das Einspritzen von Procain in das Areal des verdächtigen Zahnes ist ein perfektes Instrument, um den Patienten von der Notwendigkeit der Sanierung zu überzeugen und vorab zu bestimmen, ob die biologisch-zahnmedizinische Therapie eine Verbesserung im allgemeinmedizinischen Bereich nach sich ziehen wird. Hierbei ist ein grober Richtwert, dass die tatsächliche Verbesserung etwa doppelt so stark sein wird wie diejenige, die durch die Simulation erreicht werden kann (weitere Informationen siehe S. 23).

Prinzipien der Vor- und Nachbehandlung

Angesichts des Standards, den die moderne Medizin des 21. Jahrhunderts erreicht hat, erscheint es obsolet, oralchirurgische Eingriffe stereotyp mit einem oralen Antibiotikum abzudecken, Chlorhexidin zur Mundspülung zu verordnen und eine massive Schwellung über viele Tage hinzunehmen. Dies entspringt einem mechanistischen Weltbild, nach dem Bakterien bekämpft und abgetötet werden müssen, ohne dass Nebenwirkungen beachtet werden.

Orale Antibiotika (anti bios = gegen das Leben) führen auf unterschiedlichen Wegen immer zu einer Lyse (Auflösung) der Zellmembran der Bakterien, was zur Folge hat, dass gewaltige Mengen an Endotoxinen (also sozusagen der Darminhalt der Bakterien) im System Mensch freigesetzt werden. Dies kann zu Nebenwirkungen bis hin zum septischen Schock führen⁽²¹⁾. Weiterhin fühlen sich die Patienten unter oraler Antibiotikaeinnahme geschwächt und leiden oft unter Durchfall und Erbre-

Mikro-nährstoff	Details	Menge am Abend	Einheit
Vitamin B2	Riboflavin	6,3	mg
Vitamin B12	Methylcobolamin	250	µg
Folsäure	5-MTHF	312	µg
Vitamin C	L-Ascorbinsäure	100	mg
Folsäure	Methyltetrahydrofolsäure	312,5	µg
Selen	Natriumselenat	37,5	µg
Coenzym Q10	Ubidecarenone	12,5	mg

Abbildung 8: Inhaltsstoffe BOOST abends (Angaben pro Kapsel)

chen, da auch wertvolle Darmbakterien zerstört werden. Eine weitere Folge kann die Ausbreitung von Pilzen im Darm oder Genitalbereich sein, da diese nun nicht mehr durch die Bakterien kontrolliert werden. Auch nach dem Einsatz von Chlorhexidin beobachten wir, dass Pilze in der Mundhöhle überhandnehmen. Weiterhin wird durch den unbedachten und routinemässigen Einsatz von oralen Antibiotika die allgemeine Resistenzbildung gefördert und die lebensrettende Wirkung bei wirklich bedrohlichen Erkrankungen reduziert⁽²²⁾. Deshalb setzen wir in der biologischen Zahnheilkunde auf die Stärkung des Immunsystems, die lokale Sterilisation und auf die Aktivierung der Knochenheilung durch natürliche oder intravenös eingebrachten Substanzen, um Nebenwirkungen und negative Begleiterscheinungen zu vermeiden. Antibiotika, die intravenös verabreicht werden, weisen nicht die o. a. negativen Begleiterscheinungen und Nebenwirkungen auf!

Dazu müssen wir uns bewusst machen, dass in unserem Organismus zwar alle lebensnotwendigen Systeme vorhanden sind, diese aber leider oft nicht mehr richtig funktionieren, da wir uns zu weit von der Natur entfernt haben. Evolutionsbiologisch sind wir dafür geschaffen, uns unbekleidet in der Region des Äquators aufzuhalten, was eine ausreichende Versorgung mit dem Sonnenvitamin D3 sicherstellt, uns viel in freier Natur zu bewegen und uns von frischen Naturprodukten zu ernähren, die uns ausreichend mit allen Vitaminen (v. a. Vitamin C), Mineralien und anderen Mikronährstoffen versorgen. Erläuterungen zu den wichtigsten Mikronährstoffen finden Sie ab S. 54.

Das Mikronährstoff-Protokoll

Durch das Mikronährstoffprotokoll nach Dr. Klinghardt und Dr. Volz wird eine optimale Versorgung mit Mineralien und Vitaminen im Vorfeld der Operation gewährleistet. Dafür werden jeweils 8 Kapseln der Präparate BASELINE und BOOST morgens bzw. abends eingenommen (Abb. 5-9). Die Einnahme der Präparate wird 2 bis 4 Wochen vor dem Eingriff begonnen und nach dem Eingriff weitere zwei bis vier Wochen fortgeführt. Dadurch werden die Speicher maximal aufgefüllt, ohne dass durch die relativ kurze Einnahmepetode von ein bis zwei Monaten ein Schaden durch Überdosierung auftreten könnte. Die Darreichungsform in speziell abgepackten Blistern ermöglicht eine einfache Einnahme. Menschen, die viel reisen und unterwegs sind, können die während der Reise benötigte Dosis unkompliziert mitnehmen. Die Leistungssteigerung durch mehr Energie und die erhöhte Regenerationsfähigkeit durch tiefen, erholsamen Schlaf ist meist schon nach zwei bis drei Tagen deutlich spürbar.



Abbildung 9: BASELINE und BOOST

Bedeutsamkeit eines Mikronährstoffausgleichs bei Parodontitis

Durch die konsequente Anwendung des dargestellten Protokolls in der SWISS BIOHEALTH CLINIC haben wir beobachten können, dass bei fast allen Patienten, die dieses Protokoll befolgt haben, nicht nur die Implantate ohne Komplikationen eingehilt sind, sondern sich parallel dazu bereits zum OP-Zeitpunkt durch die hochdosierte Einnahme der von uns empfohlenen Mikronährstoffe bestehende Zahnfleischentzündungen komplett zurückgebildet hatten. Somit ist die offizielle These, dass die Entzündung des Zahnfleisches (Parodontitis) auf ungenügende Zahnhygiene zurückzuführen ist, nicht haltbar. Die Patienten werden ungerechtfertigt stigmatisiert. Wir postulieren, dass die Parodontitis das „Skorbut des 21. Jahrhunderts“ ist und durch einen Mikronährstoffmangel (besonders an Vitamin D3 und Vitamin C) ausgelöst wird, die zur Entzündung des Zahnfleisches führt⁽²³⁻²⁸⁾. Dies geht mit Schmerzen und Berührungsempfindlichkeit einher und veranlasst den Patienten dazu, nicht mehr ausreichend zu putzen. „Zahnbelag“ steht also am Ende und nicht am Anfang dieser Kaskade!

Single Shots

Im Hinblick auf die mit der Operation einhergehende Entzündung sollte präoperativ und an den drei folgenden Tagen je ein Single Shot verabreicht werden. Dieser besteht aus 1,2 g (für Frauen) bzw. 2,4 g (für Männer) Co-Amoxicillin in 50-100ml NaCl als Infusion (bei Penicillinallergie Clindamycin 600 mg) sowie separat Dexamethason 8 mg i.v.. Diese Medikamente werden gegeben, um die durch Riesenzellen bedingte „schlechte Entzün-



Abbildung 10: HILO THERM in der Anwendung

„die mit Gewebeerstörung einhergeht, zu vermeiden. Die „gute Entzündung“ auf der Basis von Makrophagen, Leukozyten, Lymphozyten und Monozyten, die zur Bildung von neuem und gesundem Gewebe führt, wird dadurch nicht beeinträchtigt. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die erste intravenöse Gabe vor der operativen Behandlung verabreicht wird, damit das PRF (siehe S. 86 ff.) und das Blutkoagulum, die intraoperativ in Hohlräumen (Extraktionsalveolen, FDOK-Hohlräumen oder Kieferhöhlen) eingelagert werden, aber bis zur Vaskularisierung keinen Kontakt zum Blutkreislauf besitzen, bereits mit den wertvollen Stoffen „beladen“ sind. Die Gabe von Cortisol (Dexamethason) ist in den letzten Jahren immer wichtiger geworden, da mittlerweile über 50 Prozent der in den westlichen Industrienationen lebenden Menschen an einer Schwäche der Nebennieren (Adrenal Fatigue) leiden. Dies bedeutet, dass diese Personen nicht mehr ausreichend körpereigenes Cortisol bilden können und besonders gefährdet sind in Bezug auf Wundheilungsstörungen und sonstige Komplikationen⁽²⁹⁾. Ausgelöst wird diese Nebennierenschwäche durch die stressbedingte jahrelange Überproduktion von Cortisol⁽³⁰⁾, die irgendwann zum Verlust der Fähigkeit führt, überhaupt noch Cortisol zu bilden. Dies verändert zusätzlich die Produktion anderer Hormone in der Nebennierenrinde – mit fatalen Folgen für die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit der davon betroffenen Menschen. Wir vermuten, dass mittlerweile gegen 95 Prozent unseres Patientenkontexts an dieser Schwäche leidet. Sie können in der SWISS BIOHEALTH CLINIC den Adrenal-Fatigue-Fragebogen anfordern, um Ihr Risiko einfach und kostenfrei ermitteln zu können.

Infusionstherapie

Während der gesamten Behandlungswoche erhält der Patient täglich verschiedene Infusionen verabreicht. Dies sind neben 15 g-Vitamin-C-Infusionen (die immer separat erfolgen sollten) Aufbauinfusionen mit Procain, Magnesiumsulfat, Natriumbicarbonat und Vitamin B12. Es ist wichtig, als Basis nicht die isotonische Kochsalzlösung zu

verwenden, da diese Wasser in den Nieren zurückhält, sondern die isoionische Ringerlösung einzusetzen. Gegen Ende der operativen Behandlung wird die Infusionstherapie mit einer sog. Schmerzinfusion beendet. Der Patient sollte in keiner Phase starke Schmerzen verspüren, da dies den Sympathikus aktivieren und die Immun- und Heilungsmechanismen drosseln würde⁽³¹⁾. Bei kleinen Eingriffen genügt 1 g Paracetamol, bei grossen und langen Eingriffen sollte man Novalgin® 2,5 g, jeweils über 20–30 Min. infundieren. An den postoperativen Tagen wird auch eine sog. Mitochondrieninfusion verabreicht.

Kühlung mit HILO THERM

Zu den wichtigsten Massnahmen in der postoperativen Phase gehört die Hilotherapie, die der Patient für die ersten 72 Stunden nach der OP durchgehend anwenden soll (Abb. 10). Dadurch können bei konsequenter Anwendung postoperative Schmerzen und Schwellungen weitgehend vermieden werden. Der Erfolg dieser Massnahme beruht auf folgendem Prinzip: nach der Operation ist der Sauerstoff- und Nährstoffbedarf massiv erhöht, was zu einer Erhöhung der Stoffwechselfgeschwindigkeit mit nachfolgender endzündungsbedingter Überwärmung des Gewebes führt. Dadurch steigt wiederum der absolute Sauerstoffbedarf an, und die Sauerstoffmenge reicht nun nicht mehr zur Regeneration aus.

Es ergibt sich eine Minderdurchblutung (Ischämie) und mangelnde Sauerstoffversorgung. Dies führt zum Absterben von Zellen und zur Bildung von Ödemen – ein Teufelskreis. Also muss der Sauerstoffbedarf des geschädigten Gewebes gesenkt werden, was durch die Abkühlung des Gewebes mit dem HILO THERM Gerät geschieht. Eine Abkühlung des Gewebes um 10 °C erniedrigt die Stoffwechselfgeschwindigkeit um 50 %, eine Abkühlung um 20 °C (von 37 °C auf 17 °C) um 75 %. Dadurch reicht der vorhandene Sauerstoff mehr als aus. Die Temperatur darf jedoch nicht unter 15 °C absinken, da sonst ein Lymphstau entstünde, der den Abtransport von Schadstoffen verhindern würde⁽³²⁾.

Begleitende homöopathische Medikation

Homöopathische Medikamente können für folgende postoperative Situationen verabreicht werden:

- Arnica C30 grundsätzlich vor und nach jeder OP
- Belladonna C30 bei Schwellung
- Bellis perennis D6 und C30 bei Hämatomen
- Hypericum C30 bei Nervenverletzungen und Parästhesien
- Apis C30 bei allergischen Reaktionen aller Schweregrade zusätzlich zu den vorgeschriebenen allgemeinen medizinischen Massnahmen

Prophylaktische Medikation bei Entlassung

Bei Entlassung aus der Klinik sollten die Patienten prophylaktisch die nachfolgenden Medikamente zur Mitnahme erhalten. Die Einnahme erfolgt ausschliesslich im Falle einer Komplikation und nur nach Rücksprache mit dem Behandler:

- Augmentin 625 mg für die orale Einnahme 2 x täglich
- Prednisolon vier Tabletten á 20 mg für die tägliche Einnahme nach folgendem ausschleichendem Schema: 20-20-10-10-10-5-5

Komplikationen treten – wenn überhaupt – nahezu ausschliesslich an Wochenenden auf, was nicht auf „Murphy's Law“, sondern auf die verstärkte Parasympathikus-Aktivierung in der Entspannungsphase am Wochenende zurückzuführen ist. Die prophylaktische Mitgabe verhindert, dass erst ein Rezept an den Patienten gesendet und eine Notfallapotheke gefunden werden muss, denn dies würde allen Beteiligten unnötigen Stress verursachen und den Verlust wertvoller Zeit bedeuten.

WEITERFÜHRENDE BEHANDLUNG

Prinzipien der Entgiftung

Speziell nach der Amalgamsanierung, Entfernung anderer Metalle und nach Operationen ist eine gute Entgiftungsleistung entscheidend für einen dauerhaften Behandlungserfolg und eine möglichst tiefgreifende gesundheitliche Verbesserung des Patienten. Hierbei müssen wir zwischen unspezifischen allgemeinen Entgiftungstherapien und spezifischen, nur nach ärztlicher Untersuchung und Diagnose und unter ärztlicher Aufsicht durchzuführenden Therapien unterscheiden.

Unspezifische allgemeine Entgiftungstherapien werden bereits während der My BIOHEALTH Week begonnen und können und müssen von jedem Patienten im Anschluss an die operative Behandlung durchgeführt werden. Dazu gehört ausreichendes Trinken von reinem bzw. gereinigtem Wasser, mindestens 2 bis 3 Liter pro Tag. Ionenfussbäder nach Dr. Klinghardt sowie die Darmreinigung (Colon-Hydro-Therapie), optimalerweise in Verbindung mit speziellen Darmmassagen, sind hervorragend zur Entgiftung geeignet.

Faktor Ernährung

Eine gesunde Ernährung ohne die erneute Zuführung von Schadstoffen ist sehr wichtig. Gemüse (roh, gekocht), Nüsse (keine Erdnüsse wegen des darin enthaltenen Aflatoxins), Avocado, Kokosnussöl, Smoothies und Brühen sind dabei hilfreiche Bestandteile. Vermieden werden sollten Milchprodukte und anderes tierisches Protein für einige Wochen, Zucker, Stärke, Alkohol und Rauchen.

Faktor EMF

Extrem unterschätzt wird der Einfluss von EMF auf die Entgiftungsleistung. Dies zeigte ein von Dr. Volz im Jahre 2010 initiiertes Detox-Experiment in einer komplett funktionsfreien Gegend in Brasilien mit 20 teils schwerkranken Patienten (ALS, Krebs, Alzheimer, Parkinson, MS usw.) unter der Teilnahme von über 20 bekannten biologischen Ärzten und Spezialisten wie Dr. Dietrich Klinghardt, Dr. Christfried Preussler, Dr. Joachim Mutter, Christof Plothe, der HPU-Spezialistin Dr. Tina Ritter, Prof. John Ionescu u.a. Allein die Abwesenheit von EMF sorgte für eine extrem verbesserte Entgiftungsleistung und eine umgehende Verbesserung der Symptome der Patienten. Somit ist ein sog. digitaler Sabbat von mindestens 5 Tagen postoperativ ein absolutes Muss, um die Entgiftung und die damit einhergehende Heilung nicht zu gefährden.

Faktor Schlaf

Da die Entgiftung durch die Aktivität der Leber und die Schrumpfung der Gehirnzellen im Schlaf im Rahmen des glymphatischen Systems v. a. nachts stattfindet^(7,82), ist der Schlafplatz besonders zu schützen. Dies geschieht durch Abschalten aller EMF-Quellen (Smartphone, W-LAN usw.), durch schützende Stecker, wie z. B. das VIVOBASE oder auch durch das Anbringen eines Strahlenschutzbaldachins über dem Bett. Ein tiefer und erholsamer Schlaf ist auch deshalb eine wichtige Voraussetzung für eine gute Regeneration und Entgiftung, da in der Tiefschlafphase die Reparatur und Mauserung der Zellen erfolgt, der Energievorrat aufgefüllt, das Immunsystem aktiviert sowie das Human Growth Hormon (HGH) und neue Muskulatur gebildet wird. Zur Entgiftung des Zentralnervensystems über das glymphatische System (siehe S. 38) und die Ableitung der Toxine über die grossen Halsvenen (Vena jugularis) in der Nacht⁽⁷⁾ ist die Bisshöhe extrem wichtig, um die Halsvenen nicht zu verengen und den Abfluss der Lymphe zu ermöglichen.

Ein zentraler Faktor für einen guten Schlaf ist das Schlafhormon Melatonin. Sobald es dunkel wird, signalisieren im Auge gebildete Moleküle dem Zwischenhirn, das Schlafhormon aus dem Glückshormon Serotonin zu bilden. Melatonin wird hauptsächlich von der Zirbeldrüse produziert und ausschliesslich nachts im zirkadianen Rhythmus in die Blutbahn abgegeben⁽³³⁾. Besonders stark beeinträchtigen Cortisol und Insulin einen tiefen Schlaf, da sie die Melatoninproduktion antagonisieren^(34,35), die für die Tiefschlafphasen notwendig ist. Somit beeinträchtigt Stress stark den nächtlichen Schlaf, da es Cortisol freisetzt⁽³⁶⁾. Abendliche Bildschirmaktivitäten, v.a. mit blauem Licht, sind zu vermeiden, da dieses Licht die Cortisol-Bildung anregt und das schlaffördernde Melatonin weitgehend zerstört^(37,38). Sportliche Aktivitäten kurz vor dem Einschlafen, die die Körpertem-

peratur erhöhen, und auch spätes Abendessen mit Verzehr von kurzkettigen Kohlenhydraten, Genuss von Kaffee, grünem Tee oder Schokolade, welche die Cortisol- und Adrenalinfreisetzung und auch die Insulinsekretion erhöhen, sind nicht schlaffördernd. Ein gesunder Darm ist wichtig für einen guten Tiefschlaf, da das Mikrobiom Neurotransmitter wie Dopamin, Serotonin oder GABA produziert, die den Tiefschlaf verbessern. Eine gesunde und ausgewogene Ernährung ist sehr wichtig. Sie fördert eine stabile, diversifizierte Darmflora, unterstützt durch die Einnahme von Prä- und Probiotika. Mikronährstoffe, die einen guten Schlaf fördern, sind unter anderem Vitamin D³(39), Omega-3-Fettsäuren(40), die Vitamine E, B3, B6 und Magnesium(41). Der Verzehr von Nüssen (ausser Erdnüssen), die Tryptophan, die Vorstufe von Serotonin, enthalten, ist besonders empfehlenswert. Weiterhin wirken Baldrian, Lavendel, Passiflora, Ginkgo biloba, Johanniskraut und Ashwagandha beruhigend auf unseren Organismus und fördern den Tiefschlaf. Auch Zirbenholz ist zu erwähnen, da sein ätherisches Öl beruhigend und schlaffördernd wirken kann.

Faktor Bisshöhe

Eine weitere wichtige und extrem effektive Entgiftungsmassnahme stellt die Bisserrhöhung dar, die optimalerweise über den Autonomen Response Test (ART) nach Dr. Klinghardt vor dem chirurgischen Eingriff ausgetestet wird. Dieser Test ermöglicht die Identifikation einer Bisshöhe, die nicht nur, wie oben beschrieben, die Halsvenen öffnet und damit die Entgiftungsleistung erhöht, sondern darüber hinaus den Patienten in einen tiefen YIN-Zustand, also in den Parasympathikus bringt. Diese Bisshöhe wird bei einer Komplettsanierung bereits schon in das Langzeitprovisorium eingebaut oder alternativ durch eine nächtlich zu tragende Entgiftungsschiene für den Unterkiefer erzielt. Neben der Öffnung der seitlichen Halsvenen wird durch die Bisskorrektur auch die Blutzufuhr zum Gehirn verbessert(2).

Weitere Prinzipien

Neben den allgemein bekannten Entgiftungsmitteln MSM und Zeolith ist die Einnahme von Chlorella in der Dosierung von 3 x 20 Presslingen pro Tag ein wichtiges Entgiftungsinstrument (Abb. 11). Ab der dritten postoperativen Woche kann durch regelmässige Saunagänge, bevorzugt Infrarotsauna, die Entgiftung unterstützt werden.

Weiterführung der Mikronährstofftherapie

Nach dem intensiven Mikronährstoffausgleich in den Wochen vor und nach der Operation ist eine dauerhafte Weiterführung der Einnahme in niedrigerer Dosis wichtig. Da die ausreichende Zufuhr von Mikronährstoffen durch die Auslaugung unserer Böden und durch den



Abbildung 11: Chlorella Vulgaris

stressbedingten vermehrten Verbrauch nicht mehr gegeben ist, müssen sich die Menschen in den westlichen Industrienationen täglich und routinemässig mit den wichtigsten Mikronährstoffen versorgen. Hierfür werden BASELINE und BOOST in niedrigerer Dosierung weitergenommen, abhängig vom individuellen Bedarf (klinische Situation, Stressbelastung etc.). Es ist jedoch wichtig, zu verstehen, dass vor dieser Erhaltungsdosis grundsätzlich eine Auffüllung der Speicher auf der Grundlage des oben angegebenen Protokolls erfolgen muss. Es bestreitet wohl niemand, dass sich unser Stressniveau in den letzten Jahren deutlich durch belastende Faktoren wie Umweltverschmutzung, Elektrosmog, Folgen nuklearer Störfälle, digitale Überforderung und ständige Erreichbarkeit erhöht hat. Leider ist es so, dass der zunehmende Stress einen immer grösseren Bedarf an Mikronährstoffen mit sich bringt.

Faktor Orthopädie mit Gangbild und Schuheinlagen

Um auch die aufsteigende Kette, beginnend am Fuss, mit zu berücksichtigen, haben wir seit diesem Jahr unter Leitung von Tom Platzer die Möglichkeit, unter der Marke *Walk in Balance* Gangbild und Schuheinlagen mit in unser Konzept zu integrieren.

Walk in Balance ist ein aussergewöhnliches Konzept zur Versorgung von Menschen mit orthopädischen Einlagen nach Fuss- und Ganganalyse. Es unterscheidet sich bewusst von gängigen Therapiekonzepten in klassischen Sanitätshäusern und setzt Standards in Richtung Analyse und Produktion für eine gesundheitsbewusste Zielgruppe. Die Grundidee ist es, mit einer Fuss- und Ganganalyse die Ursachen von körperlichen Dysbalancen, Fehlhaltungen und Beschwerden zu erkennen, um mit einer individuellen Einlagenversorgung die Mobilität wiederherzustellen, die Schmerzen zu lindern und den Spass an der Bewegung wieder zu finden. Damit kommt es zu einer Leistungsoptimierung und zur Prävention von

Langzeitschäden. Zwei Hauptfaktoren tragen massgeblich dazu bei, dass *Walk in Balance* eine Spitzenposition im Bereich der Einlagenversorgung nach Fuss- und Ganganalyse einnimmt: Zum einen arbeiten unter ihrem Dach eine Vielzahl engagierter, hochqualifizierter Spezialisten Hand in Hand zusammen, zum anderen geschieht dies durch den Austausch von Fachwissen zwischen Spezialisten, Ärzten, Therapeuten und Profisportlern unterschiedlichster Sportarten. Diese Zusammenstellung bzw. Vernetzung von Spezialisten ist einzigartig. Die Analyse besteht aus wissenschaftlichen Erkenntnissen auf dem Gebiet der Biomechanik, einem orthopädischen Diagnoseprozess und jahrzehntelanger Erfahrung. Bewegungs- und Sportwissenschaftler untersuchen das Lauf- und Gangbild mit neusten technischen Hilfsmitteln. Dabei wird bei einer bewegungswissenschaftlichen Laufanalyse zielgerichtet nach den Ursachen von Beschwerden und Schmerzen gesucht. Die Produktion der Einlagen mit computergefräster Perfektion wird durch liebevolle Handarbeit, „Hand Made in Swiss“ abgerundet. Die Einlagen können für jeden nach Bedarf angefertigt werden. Die Alltagsinlagen sind speziell für elegantes Schuhwerk konzipiert. Dabei ist Passkomfort besonders gefragt. Die Einlagen können extra dünn und leicht verarbeitet werden, damit diese auch in feines Schuhwerk passen. Hierzu hat *Walk in Balance* eine spezielle Businesslinie entwickelt, die auch besonderen Ansprüchen im Alltag gerecht wird. Bei den Sporteinlagen werden speziell entwickelte Materialien im Unterbau und im Überzug der Einlagen verwendet. Sportartspezifisch, belastungs- und beschwerdenabhängig werden die individuell passenden Massnahmen getroffen. Ziel ist die individuelle Lösung für jeden Patienten zu finden. Der Fuss soll durch die Einlagenversorgung aktiv in seiner Funktion unterstützt, anstatt nur statisch abgestützt zu werden. Das Management legt allergrössten Wert auf ausgezeichnete Qualität sämtlicher verwendeter Materialien und auf eine individuelle Fertigung. Die Masseinlagen wurden eigens entwickelt und werden mit hochwertigen Materialien von Fräsen, Schleifmaschinen und Hand gefertigt. Die Materialauswahl der Einlagen entspricht sowohl den orthopädischen Anforderungen als auch individuellen Wünschen. Manueller Feinschliff und die spezifische Einlagenoberfläche runden den Fertigungsprozess ab. Die Fussprofile werden anschliessend in einer Datenbank hinterlegt und bilden die Basis für jede weitere Einlage.

Darmsanierung und Aminosäuren

Zwei wichtige Produkte, die von der Firma Supz Nutrition für SWISS BIOHEALTH VITAL hergestellt werden, dienen der Darmsanierung und der Versorgung mit Aminosäuren (Abb. 12). Die Entwicklung erfolgte durch ein Expertenteam um Dr. Dominik Nischwitz in enger Zusam-

menarbeit mit Ärzten und Sportlern auf der Grundlage neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse. Dabei achtete man auf beste Bioverfügbarkeit und Verträglichkeit der ausgewählten Rohstoffe und Kapselhüllen, die z. B. kein Titandioxid enthalten. BioPro Supreme ist ein veganes Proteinpulver auf der Basis von braunem Reis. Eine Tagesdosis enthält das komplette Aminosäurenprofil mit dem Äquivalent eines 300 g-Steaks. Zur Sanierung und zum Aufbau der Darmflora sind sechs selektierte probiotische Kulturen in einer Konzentration von 2 Mrd. Bakterien pro Portion enthalten. Als Präbiotika sind Flohsamenschalen, Fructo-Oligosaccharide und Sunfiber beigefügt. Als weitere Besonderheit enthält dieser Protein-Probiotika-Komplex eine extra Portion der Aminosäure Glutamin pro Tagesdosis. Die regelmässige Anwendung, speziell nach chirurgischen Eingriffen, aber auch für Patienten, die intensiv Sport betreiben, liefert ausreichend vegane Aminosäuren als wichtigsten Baustoff unseres Organismus und verbessert die Darmflora. Dies stärkt das darmassoziierte Immunsystem, das rund 80 Prozent unseres gesamten Immunsystems ausmacht. Die Zubereitung erfolgt im SWISS BIOHEALTH SHAKER mit gereinigtem Wasser oder ungesüsster Mandel- oder Kokosmilch.

Amino Supreme Performance ist ein roter Aminodrink mit ausschliesslich veganen Aminosäuren, ohne künstliche Farb- und Aromastoffe oder Zucker. Es handelt sich dabei um eine spezielle Aminosäurematrix. Es sind sowohl BCAA (verzweigtkettige Aminosäuren) als auch alle EAA (essentielle Aminosäuren) enthalten und zusätzlich Taurin, Glutamin, Kreatin, Beta-Alanin, Tyrosin und Ornithin-L-Aspartat. Als weitere Besonderheit ist der Mineralstoff Magnesium als Magnesiummalat enthalten. Speziell nach Operationen hat unser Organismus einen erhöhten Bedarf an Aminosäuren, da diese zum Aufbau von Zellen und Enzymen benötigt werden. Weiterhin



Abbildung 12: BioPro Supreme und Amino Supreme Performance

beschleunigt ein grosses Aminosäureangebot die Entgiftung, da in der Entgiftungsphase II in der Leber den Toxinen wie z. B. Schwermetallen eine Aminosäure angehängt wird, um diese einfacher aus dem Organismus zu schleusen. Aminosäuren sind auch für eine ausreichende Bildung von Neurotransmittern und somit eine bessere Funktion des Gehirns und des Endokrinsystems, eine höhere Leistungsfähigkeit und eine bessere Stimmungslage im Allgemeinen notwendig.

Spezifische Entgiftungstherapien

Je nach individueller Situation (Krankheitsbild, toxische Belastungssituation) kann im weiteren Verlauf eine spezifische Entgiftungstherapie durchgeführt werden. Sie umfasst die gezielte Verordnung von Medikamenten, Mineralien und Vitaminen meist nach einem Bluttest, einem Quecksilber-/Schwermetalloberlastungstest und einer Testung mittels dem Autonomem Response Test (ART) nach Dr. Klinghardt. Auch die Quecksilberausleitung mit DMPS (Di-Mercapto-Proan-Sulfonsäure) darf nur unter ärztlicher Aufsicht durchgeführt werden. Neutraltherapien mit einem Gemisch aus DMPS und Procain in Ganglien und andere Areale müssen gezielt eingesetzt werden.

Bedeutung von Mikronährstoffen für die Zahnheilkunde

Generell ist ein zunehmender Verlust an Mineralien und Vitaminen in allen Obst- und Gemüsesorten zu verzeichnen. Durch ausgelaugte Böden, Luftverschmutzung, moderne Züchtungs- und Verarbeitungsmethoden sowie lange Transportwege und Lagerung zeigte sich innerhalb von 50 Jahren ein drastischer Verlust an wertvollen Inhaltsstoffen in unserer Nahrung⁽¹⁾. Man müsste heute zehn Mal so viel Obst und Gemüse zu sich nehmen, um denselben Gehalt an Mikronährstoffen wie vor 50 Jahren zu erhalten.

Die wohl bedeutendsten Mikronährstoffe sind Vitamin D3, Vitamin K2, Vitamin C und Magnesium, die wir deshalb die „fantastischen Vier“ nennen. Sie spielen für die Zahngesundheit und den Knochenstoffwechsel eine herausragende Rolle. Zusätzlich stellen wir die wichtigsten Informationen zum Vitamin A dar. Es gehört, zusammen mit Vitaminen D3 und K2, zu den drei Mikronährstoffen, denen Dr. Weston Price ausserordentliche Bedeutung sowohl für die allgemeine als auch für die dentale Gesundheit beigemessen hatte.

VITAMIN D

Vitamin D ist genau genommen kein Vitamin, sondern in seiner aktiven Form ein Hormon. Erst in den letzten Jahren hat man zu erkennen begonnen, wie wichtig – weit über die Knochengesundheit hinaus – es für den menschlichen Organismus ist.

Vorkommen und Versorgung

Unsere Nahrung enthält nur sehr wenig Vitamin D3 (Cholecalciferol) als wichtigste Vorstufe. Lediglich Lebertran hat mit 12'000 I.E. (Internationale Einheiten) pro 100 g einen sehr hohen Gehalt⁽²⁾. Deshalb erfolgen nur etwa 20 Prozent der Aufnahme von Vitamin D3 über die Nahrung⁽³⁾, denn sein Gehalt in fettreichen Fischarten wie Lachs und Hering, Milch⁽⁴⁾, Steinpilzen, Shiitake-Pilzen und Avocados ist wesentlich niedriger⁽²⁾. Vitamin D3 wird zu 80 Prozent in der Haut gebildet. Dies geschieht durch Umwandlung des in der Haut vorkommenden 7-Dehydrocholesterols. Hierfür wird UV-B-Strahlung benötigt, um es durch Photolyse in das Prävitamin D3 umzuwandeln, aus dem das Vitamin D3 entsteht⁽⁵⁾. Der Gehalt an 7-Dehydrocholesterol in der Haut nimmt im Alter zunehmend ab. Auch die Fähigkeit bei älteren Menschen, Vitamin D3 in der Haut zu bilden, ist im Vergleich zu einer 20-jährigen Person um mehr als die Hälfte verringert⁽⁶⁾. An einem sonnigen Tag bildet der Mensch etwa 10'000–20'000 I.E. Vitamin D3 pro Stunde⁽⁷⁾.

Der Mensch der Neuzeit hält sich jedoch meist den ganzen Tag vollständig bekleidet in geschlossenen Räumen auf, weit entfernt vom Äquator mit seiner intensiven Vitamin-D3-bildenden Sonneneinstrahlung bei aufgrund

von Bewegungsmangel reduziertem Stoffwechsel. Wenn wir dann doch mal in die Sonne gehen, „schützen“ wir unseren Körper mit Sonnencreme vor dem Sonnenlicht und seiner Vitamin-D3-bildenden Wirkung.

Bei Anwendung einer Sonnencreme reicht ein Lichtschutzfaktor 8 aus, um die Vitamin-D3-Produktion um mehr als 97 Prozent einzuschränken⁽⁸⁾. Leider reduziert auch die Volkskrankheit Übergewicht die Versorgung dadurch, dass Vitamin D3 zwar in der Haut gebildet, aber nicht ins Blut abgegeben werden kann. Folgerichtig weisen adipöse Menschen vermehrt einen Vitamin-D-Mangel auf^(9–11). Der Vitamin-D-Spiegel ist auch abhängig vom Breitengrad, in dem man lebt. So ist der Vitamin-D-Spiegel von Bewohnern der Äquatorregion am höchsten (40 ng/ml) und deutlich höher als bei Personen, die weiter nördlich und südlich des Äquators leben⁽¹²⁾. Es ist wichtig zu wissen, dass in den Ländern, die nördlich des 40. Breitengrades liegen (in Europa nördlich von Rom), in den Monaten Oktober bis März nicht ausreichend Vitamin D3 gebildet werden kann⁽¹³⁾. Der Grund hierfür: die Aufnahme von UV-B-Strahlung hängt neben der Bewölkung vor allem vom Einfallswinkel der Sonne ab^(7,14). Ist der Winkel geringer als 45 Grad, ist der Weg für die Sonnenstrahlen durch die Ozonschicht zu lang, um noch Vitamin D3 produzieren zu können, da die Ozonschicht einen Teil der UV-Strahlung absorbiert.

Auf der Website www.timeanddate.de kann man die Sonnenstunden mit Einfallswinkel für jeden beliebigen Ort der Welt nachverfolgen. Zum Beispiel gab es am 11. Januar 2018 in Oslo (40. Breitengrad) zu keiner Tageszeit einen Sonneneinstrahlungswinkel von über 45 Grad. In Tel Aviv hingegen (32. Breitengrad) konnte man am 11. Januar zwischen 9:28 Uhr und 16:03 Uhr optimal Vitamin D3 produzieren. Für Mobiltelefone ist eine App verfügbar (Dminder von Prof. Holick), die präzise anzeigt, wie viele I.E. Vitamin D3 zu welcher Tageszeit über welchen Zeitraum gebildet werden können. Es gibt eine einfache Faustregel, die man sich hierzu merken kann: Wenn der Schatten länger als die Körpergröße ist, findet keine Vitamin D3-Produktion statt⁽⁷⁾.

Aufgrund des heutigen Lebensstils mit Aufenthalt in überwiegend geschlossenen Räumen weist die Mehrheit der Bevölkerung einen Vitamin-D-Mangel auf^(15,16). Bedauerlicherweise liegen 60 Prozent aller Deutschen sogar noch unter dem Grenzwert von 30 ng/ml⁽¹⁷⁾. Dies bedeutet, dass sie sich im „immunologischen Winterschlaf“ befinden und nicht in der Lage sind, Knochen und Wunden vollständig und komplikationslos auszuheilen. In einer aktuellen mit medizinischem Personal einer Universitätsklinik durchgeführten Pilotstudie stellte sich die Situation noch dramatischer dar. Von 24 teilnehmenden

Personen hatten 85,7 Prozent einen Vitamin-D-Mangel mit einem Wert von unter 30 ng/ml, wobei 45,8 Prozent sogar einen Wert von unter 10 ng/ml hatten⁽¹⁸⁾.

Physiologische Bedeutung

Die Ausgangssubstanz 7-Dehydrocholesterol wird durch thermische Isomerisierung in das Vitamin D3 (Cholecalciferol) überführt. Nach 8 Stunden sind 80 Prozent dieses Provitamins in der Haut umgewandelt. Sobald das Vitamin D3 in die Blutbahn gelangt, wird es mithilfe des Vitamin-D-bindenden Proteins (DBP) zur Leber transportiert und dort zu 25-OH-D3 (Calcidiol) hydroxyliert. Calcidiol ist eine Speicherform des Vitamins D3. Die Umwandlung zum aktiven Steroidhormon 1,25-(OH)2-D3 (Calcitriol) erfolgt dann weiter in der Niere⁽¹⁹⁾ (Abb.1).

Vitamin D gehört zusammen mit dem Parathormon (PTH) zu den wichtigsten hormonellen Steuerelementen des Calcium- und Phosphathaushalts⁽²⁰⁾. Das von der Nebenschilddrüse sezernierte Parathormon, das beim Absinken des Calciumspiegels freigesetzt wird, führt indirekt zur Aktivierung der Osteoklasten („Knochenfresszellen“) und zur Mobilisierung von Calcium und Phosphat aus dem Knochengewebe. Die Folge ist ein erhöhter Calciumspiegel im Blut und ein reduzierter Gehalt an Mineralien in den Knochen (Osteopenie, Osteoporose). Die Synthese und Ausschüttung von PTH wird durch Calcitriol gehemmt. Calcitriol vermindert die Ausscheidung von Calcium durch die Nieren und erhöht das zur Verfügung stehende Calcium durch Absorption im Darm. Damit verbunden ist eine erhöhte Osteoblastenaktivität, also die Fähigkeit, gesunden neuen Knochen zu bilden⁽²¹⁾. Calcitriol ist für eine ungestörte Knochenheilung zwingend notwendig, da es neben der Aktivierung von Osteoblasten auch Osteoklasten hemmt^(22–24).

Eine wichtige Aufgabe von Vitamin D ist, wie oben bereits aufgeführt, die Förderung der Resorption von Mineralien im Darm und deren Rückresorption in den Nierenend tubuli. Um dies permanent zu gewährleisten, wird der Spiegel des Hormons Calcitriol in der Zelle unabhängig von der aktuellen Vitamin-D3-Bildung mit Hilfe der Sonne oder der Vitamin-D3-Aufnahme über die Nahrung über einen kybernetischen Regelkreis gesteuert.

Bei einem erhöhten Calciumspiegel im Blut wird Calcitriol herunterreguliert. Dies reduziert die Calcium-Resorption bzw. Rückresorption. Auch das Parathormon wird gesenkt, damit weniger Calcium aus den Knochen mobilisiert wird. Ein sehr sinnvoller Regelkreis, der einer Hyperkalzämie, also einem überhöhten Blut-Calcium-Spiegel mit dem Risiko der Arteriosklerose, entgegenwirkt. Läuft dieser Regelkreis regelrecht ab, so wird immer genau so viel Calcitriol gebildet, dass der Calciumspiegel im Blut ausgewogen ist (Abb.2). Liegt aufgrund

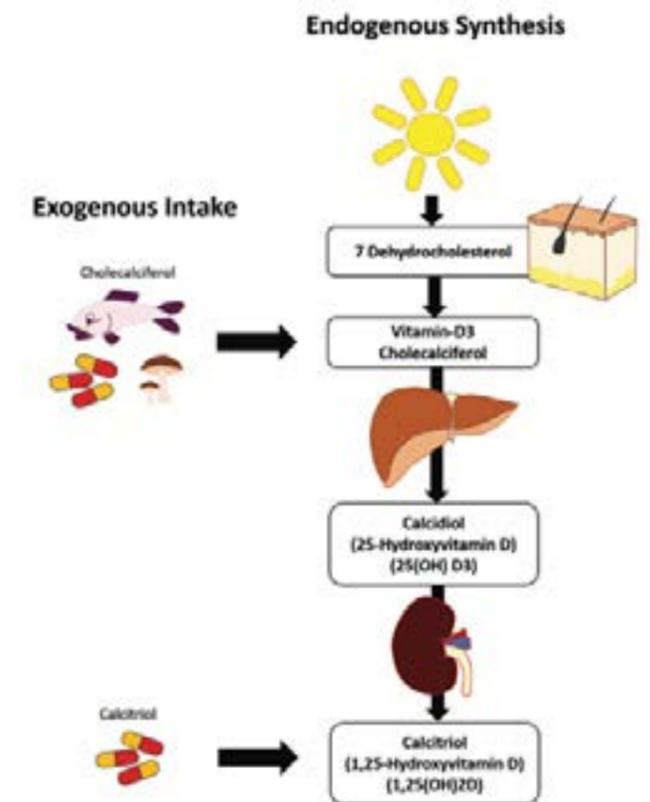


Abbildung 1: Schematische Darstellung der endogenen Synthese und exogenen Aktivierung von Vitamin D⁽¹⁸⁾

einer ungenügenden Bildung mit Hilfe des Sonnenlichts (was von der Natur niemals vorgesehen war, da die Menschheit in Afrika entstanden ist⁽²⁵⁾) und zu geringer Aufnahme über die Nahrung ein Vitamin-D3-Mangel vor, dann entsteht neben einer in der Regel bereits bestehenden Stressbelastung zusätzlicher Stress. Dies bedeutet, dass der Mensch in den sauren pH-Bereich absinkt. Da der Blut-pH-Wert jedoch immer bei knapp 7,4 reguliert werden muss, um lebenswichtige Funktionen aufrecht zu erhalten, wird zur Abpufferung und Neutralisierung des Blutes Calcium vermehrt aufgenommen bzw. über das Parathormon aus dem Knochen mobilisiert. Damit wird der oben beschriebene Regelkreis ausser Kraft gesetzt. Zwar wird die Normalisierung des Blut-pH-Wertes erreicht, allerdings führt der erhöhte Calciumspiegel zu einem weiteren fatalen Absinken des Calcitriols – ein Teufelskreis. Neben der Bedeutung für den Calciumstoffwechsel und den Knochenaufbau hat Vitamin D3 immunologische und metabolische Effekte auf unseren Körper. Es steuert mehr als 2'000 verschiedene Gene

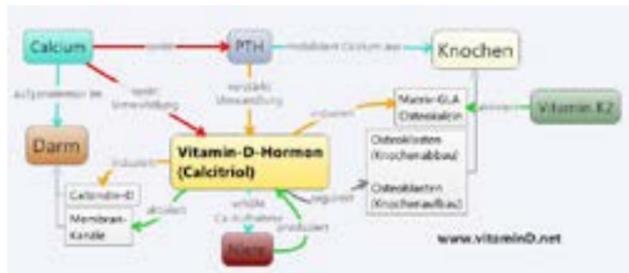


Abbildung 2: Regelkreis für einen adäquaten Calciumspiegel im Blut

und das Immunsystem⁽¹⁹⁾, indem es die erworbene (v. a. im Falle von Autoimmunerkrankungen überaktive) Immunantwort nach unten und die angeborene unspezifische Immunantwort nach oben reguliert. Vitamin-D-Rezeptoren sind in einigen Zelltypen unseres Immunsystems zu finden, z. B. in T-Lymphozyten, insbesondere T-Helferzellen⁽²⁷⁾. Durch aktiviertes Vitamin D3 wird die Bildung antimikrobieller Peptide (AMPs) an Haut und Schleimhaut stimuliert, was sich entzündungswirksam auswirkt⁽²⁸⁾. Diese AMPs töten Mikroorganismen, also Bakterien und Viren, oft schneller und effektiver ab, als das erworbene Immunsystem mit seiner Aktivierung spezialisierter Abwehrzellen. Die bei ausreichender Vitamin-D3-Versorgung bestehende Grippeeresistenz beruht auf der Hemmung des Transkriptionsfaktors NF-κB^(29,30). NF-κB ist ein Protein, das durch Zellstress aktiviert wird und sowohl eine Entzündungskaskade als auch die Bildung freier Radikale hervorruft. Vitamin D spielt somit eine regulierende Rolle im Rahmen von Zellstress-Reaktionen, vorausgesetzt, es ist ein ausreichender Vorrat seiner Speicherform 25-OH-D3 (Calcidiol) vorhanden.

Vitamin D trägt dazu bei, uns in den Parasympathikus als Gegenpol zur Stressreaktion zu bringen. Es sorgt für erholsame Entspannung und gesunden Schlaf⁽³¹⁻³³⁾.

Pathophysiologie

Es wurde festgestellt, dass die Verbreitung chronischer Erkrankungen wie Diabetes mellitus und Multiple Sklerose mit der Distanz zum Äquator und somit bei geringerer Sonneneinstrahlung und weniger Aufenthalt im Freien ansteigt. Durch stressgeprägte Lebensumstände entsteht eine systemische Azidose, die der Organismus durch Resorption von Calcium aus dem Knochen abpuffern versucht, um den Blut-PH-Wert bei 7,4 konstant zu halten. Dadurch wird dem Körper ein ausreichend hoher D3- Spiegel simuliert, was den meist vorhandenen Mangel an Vitamin D3 zusätzlich fördert. Da Vitamin D

das Immunsystem unterstützt, kann ein Mangel vielfältige Auswirkungen haben⁽³⁴⁾. Autoimmunerkrankungen wie Multiple Sklerose oder rheumatoide Arthritis treten gehäuft bei niedrigem Vitamin-D-Spiegel auf⁽²⁶⁾. Die Ausschaltung der Vitamin-D-Rezeptoren von Immunzellen führte in Versuchen zu Ausbrüchen entzündlicher Darmerkrankungen. Vitamin-D-Mangel kann zu einer Dysbiose des Darmmikrobioms führen und eine Kolitis auslösen⁽³⁵⁾. Das Mikrobiom, unser grösstes Immunorgan, ist abhängig von Vitamin D⁽³⁶⁾. Studien belegen eine erhöhte Prädisposition zu Atemwegsinfektionen bei Kindern und Jugendlichen^(37,38). Neben Infektanfälligkeit sind weitere typische Mangelsymptome Rachitis, Osteoporose, Zahnfleischentzündungen u. v. m.⁽³⁹⁻⁴³⁾. Neben Herz-Kreislauf-Störungen kann es zu reduzierter Muskelstärke, Wachstumsstörungen, erhöhter Frakturanfälligkeit, Schlaf- und Konzentrationsstörungen und Depressionen kommen^(34,39,42,44-50). Neurologische Erkrankungen wie Schizophrenie oder Autismus sind abhängig von Vitamin D⁽³⁶⁾. Eine Studie aus dem Jahr 2016 wies bereits darauf hin, dass Meidung des Sonnenlichts als Risikofaktor für einen frühzeitigen Tod auf gleicher Stufe mit dem Rauchen steht⁽⁵¹⁾.

Präventive und therapeutische Bedeutung

Es wurde eine vorbeugende Wirkung von Vitamin D hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen einschliesslich Herzinfarkt, Krebserkrankungen, MS und chronischer Müdigkeit, ausgelöst durch die permanente Aktivierung des NF-κB, nachgewiesen^(39,44,52-57). Die Bedeutung von Vitamin D für die Prävention und Therapie infektiöser und chronischer Erkrankungen könnte auf seine antiinflammatorische und immunmodulierende Wirkung zurückzuführen sein. Studien zeigen seine antivirale Wirkung im Zusammenhang mit Influenzainfektionen^(58,59). Auch bei COVID-19-Patienten wird der Nutzen von Vitamin D zunehmend aufgezeigt^(60,61). Im Rahmen seiner wichtigen Funktionen bei der angeborenen und erworbenen Immunabwehr stimuliert es unter anderem die Produktion der bereits genannten AMPs wie Defensin und Cathelicidin, die als endogene Antibiotika funktionieren und unter anderem Influenza- und Coronaviren abtöten^(62,63). Es wirkt auch als Modulator von B- und T-Zellen und begrenzt Entzündungsprozesse. In einer Studie konnte bei Mäusen nach der anfänglichen Phase der Sensibilisierung auf ein Allergen mit einer Vitamin-D-Supplementierung ein hoher Spiegel an Eosinophilen und eine Entzündungsreaktion in der Lunge verhindert werden⁽⁶⁴⁾. Ausserdem schützt Vitamin D die Lunge, indem es sich positiv auf das blutdruckregulierende Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAS) auswirkt und bakteriell ausgelöste Lungenschäden lindert⁽⁶⁵⁾. Eine Vitamin-D3-Hochdosis-Therapie bewirkt nicht nur immer eine Leistungssteigerung, sondern reduziert die Stress-

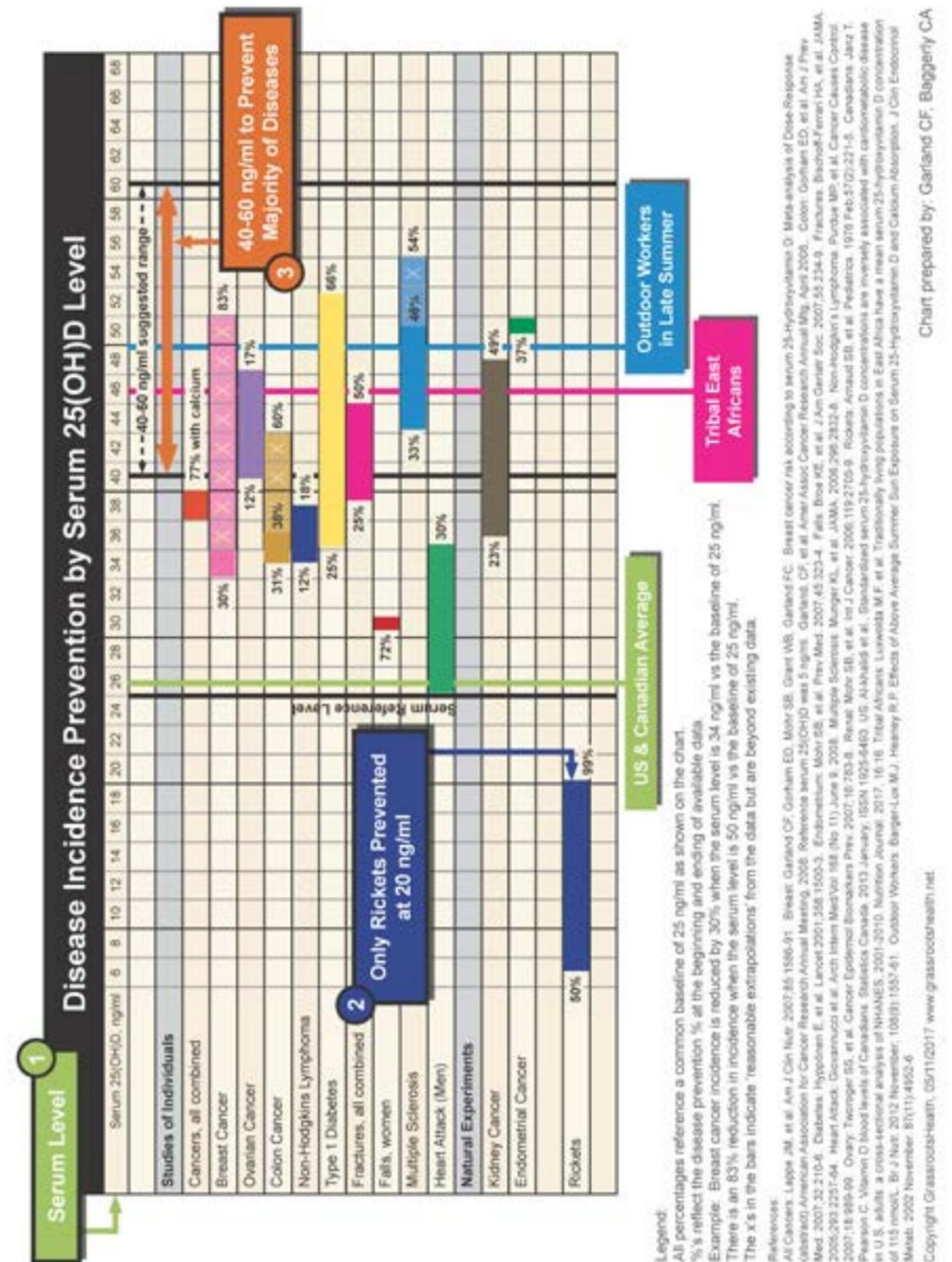


Abbildung 3: Inzidenz von Erkrankungen in Abhängigkeit von 25-OH-D3-Spiegel (166)

anfälligkeit und verbessert die Stimmung. Es dürfte kaum ein effektiveres Anti-Depressivum geben als Vitamin D₃^(66,67).

Auch in der Onkologie wird immer häufiger auf die positiven Effekte von Vitamin D hingewiesen. So belegen viele Studien, dass niedrige Vitamin-D-Spiegel bei Patienten mit Kolonkarzinom, Brustkrebs sowie akuter myeloischer und chronisch lymphatischer Leukämie mit einem schlechteren klinischen Verlauf und einer schlechteren Prognose in Zusammenhang stehen können⁽⁶⁸⁻⁷⁰⁾. In einer Studie wird aufgezeigt, dass Patienten mit B-Zell-Lymphom von einer Vitamin-D-Gabe zusätzlich zur Antikörpertherapie mit Rituximab profitieren⁽⁷¹⁾. Bei Patienten mit metastasierendem Kolonkarzinom zeigt eine Studie, dass ein hoher Vitamin-D-Spiegel das progressionsfreie Überleben verlängert⁽⁷²⁾. In einer anderen Studie untersuchte man über einen Beobachtungszeitraum von 13 Jahren 351 Patienten mit Hodgkin-Lymphom. Es konnte gezeigt werden, dass die Patienten mit einem Vitamin-D-Mangel ein verringertes progressionsfreies Überleben und Gesamtüberleben aufwiesen⁽⁷³⁾. Vitamin D wird sogar eine antikanzerogene Wirkung zugesprochen, und es wird empfohlen, es als neuartiges und wirtschaftliches Krebsmittel einzusetzen⁽⁷⁴⁾. Eine Übersichtsarbeit (siehe Abb. 3 S. 58) zeigte, dass Patienten mit einem Serumspiegel von 40–60 ng/ml der Speicherform 25-OH-D₃ vor den meisten chronischen Erkrankungen geschützt sind⁽⁷⁵⁾!

Bedeutung von Vitamin D für die Sportmedizin

Aus den dargestellten Aspekten ergeben sich wichtige Gesichtspunkte auch für die Sportmedizin. Die skeletale Wirkebene ist für einen stabilen Bewegungsapparat, der auch extremen Belastungen standhält, ebenso bedeutsam wie für eine rasche und vollständige Frakturheilung nach Verletzungen. Der anti-inflammatorische Aspekt in Verbindung mit einem verringerten Entzündungsgrad der Muskulatur ist für eine rasche Heilung im Zusammenhang mit Mikroverletzungen bei hoher Trainings- und Wettkampfbelastung bedeutsam⁽⁷⁶⁾. Auch die immunmodulatorische Ebene ist im Hinblick auf das besonders beanspruchte Immunsystem des Leistungssportlers von nicht zu unterschätzender Bedeutung, gerade im Hinblick auf virale Erkrankungen. Von speziellem Interesse für die Sportmedizin sind die Erhöhung der maximalen Sauerstoffaufnahme⁽⁷⁷⁾ und die verbesserte Belastbarkeit des kardiopulmonalen Systems⁽⁷⁸⁾. Im Zusammenhang mit Aufbau und Leistungsfähigkeit der Muskulatur wird eine besondere Bedeutung für Muskelfasern des Typs II herausgestellt, z. B. für Fussballer⁽⁷⁹⁾. Insgesamt spricht vieles dafür, dass Vitamin D Leistung und Regeneration fördert und die Verletzungsanfälligkeit senkt. Allerdings zeigen hier neuere Untersuchungen inkonsis-

tente Ergebnisse, es besteht noch grosser Forschungsbedarf. Unklarheit herrscht insbesondere in Bezug auf den individuell optimalen Vitamin-D-Status⁽⁸⁰⁾.

Bedeutung für die Zahnmedizin

Auch in der Zahnmedizin wurde die Bedeutung von Vitamin D vielfach beschrieben. In einer Studie wurde gezeigt, dass durch eine kohlenhydratarme Ernährung mit gleichzeitig ausreichender Deckung des Bedarfs an Omega-3-Fettsäuren, Ballaststoffen, Vitamin C und D₃ sowie Antioxidantien grundsätzlich Zahnfleisch- und Zahnbettentzündungen verhindert werden können⁽⁸¹⁾. Eine fortgeschrittene Parodontitis muss daher heute nicht mehr ausschliesslich chirurgisch behandelt werden, sondern kann durch die Versorgung mit den genannten Vitaminen und Mineralstoffen vorgebeugt und behandelt werden. Patienten mit hohem Vitamin-D-Spiegel zeigten in einer Studie deutlich weniger Zahnfleischbluten, geringere Taschentiefen und weniger Zahnverlust⁽⁸²⁾. Neben Gingivitis/Parodontitis und Zahnverlust konnten Zusammenhänge auch zwischen Vitamin-D-Mangel und Karies sowie der Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation belegt werden⁽⁸³⁻⁸⁹⁾. Vitamin D hemmt das Wachstum und die Expression von Virulenzfaktoren des parodontalen Markerkeims *Porphyromonas gingivalis*⁽⁹⁰⁾; auch wird durch Vitamin D die antibakterielle Aktivität oraler Epithelzellen gegen den parodontalen Keim *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* erhöht⁽⁹¹⁾. Erhöhte Vitamin-D-Werte beeinflussen den lokalen Knochenumbau positiv⁽⁹²⁾. Eine Studie von Choukroun et al. belegt die Bedeutung von Vitamin D hinsichtlich des Knochenaufbaus, von dem die Einheilung von Implantaten abhängt⁽⁹³⁾. 1,25-(OH)₂-D₃ (Calcitriol) ist das wichtigste in die Knochenbildung involvierte und gleichzeitig die Entzündungsbereitschaft senkende Hormon. Ein Mangel an Vitamin D hemmt die Einheilung von Implantaten und erhöht das Infektionsrisiko⁽⁹³⁻⁹⁵⁾. Auch zahnärztliche Röntgenbilder können Auskunft über einen Vitamin-D-Mangel geben. Bei Patienten mit schwerem Vitamin-D-Mangel sind die Pulpahörner asymmetrisch und verengt und erinnern optisch an einen Stuhl mit harter Lehne. Gesunde Pulpa ähnelt einem runden Bogen mit breiteren Pulpahörnern⁽⁹⁶⁾.

Laborstatus und empfohlene Zufuhr

Die dargestellten Erkenntnisse zeigen die Bedeutung eines angemessenen Vitamin-D-Spiegels. Zu seiner Bestimmung ist die 25-(OH)-D₃-Serumkonzentration als verlässlicher Marker anerkannt⁽⁹⁷⁾. Je nach Untersuchungslabor wird die Vitamin-D-Konzentration in Nanogramm per Milliliter (ng/ml) oder in Nanomol per Liter (nmol/l) angegeben, wobei 1 nmol/l äquivalent ist zu 0,4 ng/ml. Es ist angesichts unserer derzeitigen Lebensweise, gerade in weit vom Äquator entfernten Lebens-

bereichen mit hohem Stresslevel, nicht möglich, den für unsere Gesundheit notwendigen Vitamin-D-Spiegel durch ausreichenden Aufenthalt in der Sonne zu erreichen. Auch wenn die natürliche Sonneneinstrahlung optimal wäre, können wir heutzutage nicht mehr auf die Einnahme von Vitamin D₃ verzichten, um uns vor akuten und chronischen Krankheiten zu schützen und optimale Langzeitprognosen für Keramik-Implantate garantieren zu können. Die empfohlene Tagesdosis wurde in Deutschland erst im Jahre 2012 von 400 Einheiten auf 800 Einheiten täglich erhöht⁽⁹⁸⁾. Im Jahr 2018 wurde publik, dass die aktuellen Empfehlungen für die Tagesdosis von Vitamin D₃ zu niedrig angesetzt wurden⁽⁹⁹⁻¹⁰¹⁾, und zwar aufgrund eines Rechenfehlers um den Faktor 10⁽¹⁰²⁾! Schwangeren Frauen wird ein Vitamin-D-Spiegel über 40ng/ml empfohlen, um Mutter und Fötus zu schützen⁽¹⁰³⁾.

In einer aktuellen Publikation⁽¹⁸⁾ wird empfohlen, einen Vitamin-D-Spiegel zwischen 40 und 80 ng/ml im Serum anzustreben. Die Dosierung sollte individuell unter Laborkontrolle alle drei Monate erfolgen. Bei einem Vitamin-D-Mangel im Hinblick auf den genannten Grenzwert (weniger als 40 ng/ml) sollte eine tägliche Dosis von 10'000 IE über drei Monate verabreicht werden, um den Mangel auszugleichen. Als Erhaltungsdosis für einen Vitamin-D-Wert im Bereich von 40 bis 80 ng/ml eignet sich eine tägliche Dosis von 5'000 IE. Sollte es zu einer Überschreitung dieses Bereiches kommen (> 80 ng/ml), empfiehlt es sich, die Dosis auf 1'000 IE zu reduzieren (siehe Abb. 4). Im Falle von eingeschränkten Organfunktionen oder metabolischen Erkrankungen sollte die Dosis entsprechend individualisiert werden. Im Rahmen der Vorbereitung auf einen oralchirurgischen Eingriff ist eine schützende Dosis von mehr als 10'000 I.E. pro Tag sinnvoll, um den Patienten optimal auf den Eingriff vorzubereiten.

Sicherheit

Eine Sichtung der Sicherheitsdaten in randomisierten kontrollierten klinischen Studien mit einer Tagesdosis von 5'000 bis 10'000 IE/d zeigte keine Vitamin-D-Intoxikation. Lediglich in Studien aus den 30er- und 40er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts mit extrem hohen Tagesdosen von Vitamin D zwischen 60'000 und 600'000 IE/d wurde über Hyperkalzämie als Folge der unphysiologisch hohen Dosen berichtet⁽¹⁸⁾.

Cofaktoren

Wichtig ist es, bei einer Langzeitanwendung Vitamin D₃ mit Vitamin K₂/mk7 zu kombinieren, um eine mögliche Hyperkalzämie zu vermeiden⁽¹⁰⁴⁾. Das Verhältnis von Vitamin D₃ zu K₂/mk7 sollte bei 10'000 I.E. D₃ zu 100 µg K₂/mk7 liegen. Für die Umwandlung in das aktive Vitamin-D-Hormon und für den weiteren Transport im Orga-

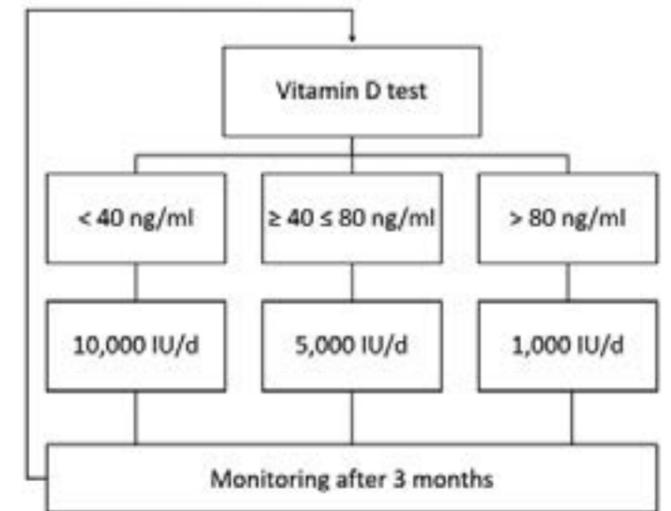


Abbildung 4: Supplementierungsprotokoll von Vitamin D bei gesunden Erwachsenen zur Aufrechterhaltung eines angemessenen Vitamin-D-Status⁽¹⁸⁾

nismus wird vor allem Magnesium benötigt⁽¹⁰⁵⁻¹⁰⁷⁾. Ein Mangel an Magnesium kann den gesamten Haushalt von PTH, Calcium und Vitamin D blockieren⁽¹⁰⁸⁾. Wichtig ist, dass bei der Gabe von hohen Dosen Vitamin D₃ genügend Magnesium verabreicht wird, um einem Magnesiummangel vorzubeugen⁽¹⁰⁹⁾. Dies ist bei der Zusammensetzung von BASELINE und BOOST berücksichtigt. Für die Proteinsynthese und Aktivierung einiger Gene ist zusätzlich Vitamin A in ausgewogener Konzentration zu Vitamin D erforderlich⁽¹¹⁰⁾. Wenn das Verhältnis unausgeglichen ist, verhalten sich die Vitamine wie Gegenspieler und die Wirkung von Vitamin D wird beeinträchtigt⁽¹¹¹⁾. Die Wirkungen der Vitamine A und D sind sehr eng miteinander verbunden. „Beim Ablesen eines Gens verschmelzen die Rezeptoren für Vitamin-D-Hormon (VDR) und Vitamin-A-Hormon (RXR), so dass die eigentlichen Effekte des Sonnenhormons 1,25-(OH)₂-D häufig gemeinsam mit dem Vitamin-A-Hormon (Retinsäure) erfolgen“⁽¹¹²⁾. Nach Eindringen in den Zellkern kann dieser Komplex an das sog. „Vitamin D responsive element“ (VDRE) in der DNA binden und die Transkription vieler Gene steuern. Daraufhin kann die Synthese der genannten antimikrobiellen, insbesondere antiviralen AMPs erfolgen, wodurch nicht zuletzt die Infektiosität von Erkältungsviren gesenkt werden kann⁽¹¹²⁾. Auch ein Zinkmangel schränkt die Funktion von Vitamin D ein. Zink wird benötigt, um die Vitamin-D-Rezeptoren, die sich an fast allen Zellen befinden, zu bilden⁽¹¹³⁾.

Exkurs: die Sinnhaftigkeit von Sonnencremes

Für die Produktion von Vitamin D3 ist ausschliesslich die langwellige UV-B-Strahlung erforderlich, die den geringeren Anteil der UV-Strahlung ausmacht. Sie ist für unsere Haut ungefährlich. Die kürzeren UV-A-Strahlen dagegen dringen tiefer in die Haut ein und sind für Zellschädigung und Hautalterung verantwortlich, bilden jedoch kein Vitamin D3. Deshalb ist es besser, kurz an die Mittagssonne zu gehen, die reich an UV-B ist, als der weitverbreiteten Annahme zu folgen, die weniger intensive Morgen- und Abendsonne zu bevorzugen, die nur UV-A enthält⁽⁷⁾. Praktisch alle Sonnencremes haben lediglich einen UV-B-Filter eingebaut, so dass einerseits fatalerweise die Bildung von Vitamin D3 in der Haut verhindert wird, andererseits die Menschen mehr Zeit in der Sonne verbringen und dadurch ihre Haut durch eine höhere UV-A-Exposition schädigen. Eine über 20-jährige Forschungsstudie an mehr als 30'000 Probanden am Karolinska-Institutes in Stockholm zeigt, dass Sonnencreme nachweislich für die Entstehung von Hautkrebs verantwortlich ist⁽¹⁴⁾. Eine weitere Studie belegt dies ebenfalls⁽¹⁵⁾.

Hierzu trägt sicherlich auch die schleichende Vergiftung durch die in Sonnencremes enthaltenen Gifte bei. Sie werden von der Haut leicht aufgenommen, denn schliesslich ist sie eines der besten Resorptionsorgane mit einer Fläche von 1,5–2 Quadratmetern. Nanopartikuläres Titandioxid (E 171), das in fast allen Sonnencremes enthalten ist, schädigt die DNA und fördert die Entstehung von Alzheimer, Epilepsie und Autismus. Das ebenfalls enthaltene nanopartikuläre Zinkoxid⁽¹⁶⁾ steht im Verdacht, Darm- und Hirnstammzellen abzutöten⁽¹⁷⁾. Abgesehen davon enthalten fast alle Sonnencremes die beiden „Supergifte“ Oxybenzon und Octinoxat^(18,19). Aus diesem Grunde hat Hawaii als erster amerikanischer Staat den Verkauf und die Anwendung von Sonnencremes verboten, da diese Gifte die Korallen zerstören⁽²⁰⁻²²⁾. Interessanterweise sprechen die Presseartikel die fatale Wirkung der beiden Supergifte auf die Korallen an, erwähnen jedoch mit keinem Wort die Wirkung auf den Menschen.

Bedeutung innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Mit der Dosierung im Rahmen der präoperativen Mikronährstofftherapie (siehe S. 46) in den zwei bis vier Wochen vor einem OP-Termin wird regelmässig ein Spiegel von mindestens 70 ng/ml 25-Hydroxy-D3 (Calcidiol) im Blut erreicht. Wir gehen davon aus, dass diese Dosis die Patienten optimal auf einen chirurgischen Eingriff vorbereitet. In den letzten Jahren wird zunehmend die sogenannte Vitamin-D-Rezeptorblockade diskutiert. Diese wird mit einer Aktivierung von in die DNA eingela-

gerten Retroviren durch Umwelt- und Zahntoxine in Zusammenhang gebracht. Dadurch erklärt sich, dass nach erfolgter Sanierung im Sinne des ALL-IN-ONE-Konzeptes überraschenderweise oft deutlich geringere Mengen an Vitamin D3 genügen, um den Wert von 70ng/ml zu halten. Vor der Sanierung muss bei Vorliegen einer Rezeptorblockade durch eine massive kompetitive Flutung des Systems mit hohen Dosen von Vitamin D3 reagiert werden, um den geforderten Wert > 70 ng/ml zu erzielen. Dies gelingt in nahezu allen Fällen mit der von uns eingesetzten Mikronährstoffmischung. Selten muss auf Vitamin-D3-Dosen von bis zu 100'000 I.E. pro Tag erhöht werden.

VITAMIN K2

Bereits 1945 entdeckte Dr. Weston Price einen neuen „vitaminähnlichen Aktivator“, der laut seinen Forschungen eine zentrale Rolle bei kindlichem Wachstum und der Entwicklung, bei der Einlagerung von Mineralien in den Knochen, bei Zahnstellung und Körperbau, Gehirnfunktion und Fortpflanzung spielt und dessen Mangel an Karies, Herzerkrankungen und Alterung beteiligt ist. Er nannte diesen Faktor „Aktivator X“. Erst im Jahr 2008 wurden von Christopher Masterjohn die Studien von Dr. Weston Price mit denen des United States Department of Agriculture sowie der Turfts University zusammengeführt⁽²³⁾. Dabei stellte sich eindeutig heraus, dass der Aktivator X identisch ist mit Vitamin K2.

Vorkommen

Es existieren zwei natürlich vorkommende Formen von Vitamin K: Vitamin K1 und Vitamin K2. Vitamin K1 wird auch als Phyllochinon, Vitamin K2 als Menachinon bezeichnet. Vitamin K1 ist Bestandteil pflanzlicher Lebensmittel. Es findet sich besonders im Blattgrün von Kräutern und grünen Gemüsesorten, da es eine wichtige Rolle bei der Photosynthese spielt. Vitamin K2 ist tierischen oder bakteriellen Ursprungs. Es findet sich in fermentierten pflanzlichen Lebensmitteln. Besonders Vitamin-K2-haltig ist das in Japan populäre Lebensmittel Natto, das aus fermentierten Sojabohnen besteht. Im Darm kann Vitamin K2 zu einem geringen Anteil von einer gesunden Darmflora gebildet werden. Bekannteste Vertreter der Menachinone sind MK-4 und MK-7. Im Vergleich der beiden Formen von Vitamin K stellt Vitamin K2 gegenüber Vitamin K1 die aktivere Form dar, die vom Organismus besser aufgenommen und verteilt werden kann. Die westliche Ernährung enthält jedoch zu circa 90 Prozent Vitamin K1⁽²⁴⁾.

Physiologische Bedeutung

Vitamin K ist für die Synthese und Aktivität der GLA (Gamma-Carboxylglutaminsäure)-Proteine nötig. Sie werden durch eine von Vitamin K abhängige Carboxylier-

ungsreaktion aktiviert⁽²⁵⁾ und besitzen vielfältige Funktionen. Vitamin K2 scheint die stärkste Gamma-Carboxylierungsaktivität zu besitzen⁽⁶⁾. Das vermutlich wichtigste GLA-Protein ist Osteocalcin. Es spielt eine wichtige Rolle beim Calciumstoffwechsel in Gefässen, Bindegewebe und Knochen. Es ist nur in carboxylierter Form wirksam (aktiviertes Osteocalcin) und sollte in ausreichender Menge vorliegen, wozu eine entsprechende Menge von Vitamin K notwendig ist. Die Synthese von Osteocalcin wird durch Calcitriol (aktive Form des Vitamin D3) eingeleitet. Auch das Matrix-GLA-Protein (MGP), das eine hohe Affinität zu Calciumionen hat, trägt zur Mineralisation von Knochen bei und hemmt die Calciumablagerung in Blutgefässen. Generell ist Vitamin K für den Transport der durch Vitamin D3 im Darm resorbierten und in den Nierenend tubuli rückresorbierten Mineralien aus dem Blut in die Knochen. Weitere GLA-Proteine aktivieren Gerinnungsfaktoren in der Leber und zwar Faktor II, VII, IX, X sowie die Proteine C, S und Z. Zudem können sie das MGP aktivieren. Daneben spielt Vitamin K auch eine Rolle bei der Knorpelmineralisation, im Lipidstoffwechsel sowie in der mitochondrialen Atmungskette⁽⁸⁾.

Pathophysiologie

Ein Vitamin-K-Mangel führt zu einer Abnahme der Knochendichte und zu einer Störung des Knochenaufbaus. Er kann sich u. a. auch in der Form von kardiovaskulären Erkrankungen äussern⁽²⁶⁾. Aufgrund seiner grossen Rolle bei der Blutgerinnung kann ein Mangel zu Blutungen und zu verlängerten Gerinnungszeiten führen, z. B. im Rahmen von Operationen.

Präventive und therapeutische Bedeutung

Vitamin K optimiert die Knochendichte und kann zur Prävention und Therapie von Osteoporose eingesetzt werden^(21,27,28). Es inhibiert durch die oben beschriebenen Mechanismen die vaskuläre Kalzifikation. Dadurch beugt es der Volkskrankheit Arteriosklerose vor und schützt vor Herz- und Gefässerkrankungen⁽²⁹⁻³¹⁾. Dadurch besteht ein geringeres Risiko für Herzerkrankungen einschliesslich Herzinfarkt. Auch gibt es Belege dafür, dass dieses Vitamin über die Beeinflussung der Sphingolipid-Synthese⁽³²⁾ die Gehirnfunktion verbessert, eine antitumoröse Wirkung besitzt⁽³³⁾, Diabetes Typ II verhindern⁽³⁴⁾ und die Fruchtbarkeit bei Männern erhöhen kann⁽³⁵⁾. Somit sind die Forschungsergebnisse von Dr. Weston Price zur überragenden Bedeutung des „Aktivator X“ durch die moderne Forschung weitgehend bestätigt.

Bedeutung für die Zahnmedizin

Aufgrund des positiven Effektes auf den Knochenstoffwechsel spielt es eine tragende Rolle bei chirurgischen

Eingriffen am Kiefer, z. B. bei Zahnextraktionen oder in der Implantologie. Auch kann Vitamin K vor Karies schützen⁽³⁶⁾.

Empfohlene Zufuhr

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) gibt als Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr 60–65 µg für Frauen und 70–80 µg für Männer an⁽³⁷⁾, wobei nicht zwischen Vitamin K1 und K2 unterschieden wird. Diese Angaben orientieren sich am Bedarf für die Regulation der Gerinnung. Für einen optimalen Knochenmetabolismus sind vermutlich deutlich höhere Dosen erforderlich. Diese liegen in der Grössenordnung von 100 bis über 1000 µg pro Tag⁽⁸⁾.

Sicherheit und Interaktionen

Vitamin K2 kann auch bei der Einnahme sehr hoher Dosen nicht überdosiert werden. Patienten, die auf gerinnungshemmende Medikamente angewiesen sind, sollten die Einnahme jedoch beschränken⁽³⁸⁾ und mit ihrem Arzt besprechen. Bis zu einer Dosis von 25 µg pro Tag stört es die Wirkung von Gerinnungshemmern wie Marcumar® nicht.

Cofaktoren

Pro 10'000 I.E. Vitamin D3 sind 100 µg Vitamin K2/mk7 erforderlich. Weitere Informationen zum Zusammenspiel mit Vitamin D finden Sie unter Vitamin D-Cofaktoren (S. 60).

Bedeutung innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Wegen seiner herausragenden Bedeutung für den Knochenmetabolismus legen wir grossen Wert auf eine angemessene Vitamin-K2-Versorgung. Dies wird durch die von uns empfohlene Mikronährstoffversorgung im Vorfeld von Operationen (siehe S. 46), aber auch durch Einnahme des Präparates D3 + MK-7 COMPLETE gewährleistet.

VITAMIN C

Vitamin C ist ein wasserlösliches Antioxidans, das eine bedeutsame Rolle bei einer Vielzahl lebensnotwendiger Funktionen spielt.

Vorkommen

Der Mensch ist ein sog. Defektmutant. Im Gegensatz zu den meisten Säugetieren kann er aufgrund eines fehlenden Enzyms Vitamin C nicht mehr selbst im Dünndarm aus Glukose synthetisieren, sondern muss es durch die Nahrung aufnehmen. Leider enthält Orangensaft entgegen dem „Volks glauben“ lediglich die äusserst geringe Menge von 52 mg pro 100 ml. Im Vergleich dazu enthält die Acerolakirsche bis zu 1'700 mg pro 100 g⁽³⁹⁾! Am

günstigsten ist es, sich Ascorbinsäure zu besorgen und diese mit einem natürlichen Kalk (z. B. Dolomit) und Wasser aufzulösen. So entsteht ein abgepuffertes Magnesium- und Calciumascorbat. Natürliches Vitamin C mit Bioflavonoiden ist noch besser.

Physiologische Bedeutung

Vitamin C gibt bei einer chemischen Reaktion im Körper sehr leicht Elektronen ab. Es ist ein starkes Reduktionsmittel und der Radikalfänger (Antioxidans) schlechthin. Es reduziert den oxidativen Stress für Zellen und Gewebe. Vitamin C unterstützt die Synthese von Carnitin, das für die Energiebereitstellung durch Fettsäureverwertung wichtig ist. Zudem aktiviert Vitamin C das Cytochrom-P450-System und damit die Entgiftung. Wie Vitamin D₃ besitzt es eine Osteoblasten-aktivierende und Osteoklasten-hemmende Wirkung, d. h. es unterstützt den Knochenaufbau und hemmt den Knochenabbau⁽¹⁴⁰⁻¹⁴⁴⁾. Es fördert den Aufbau von Kollagen und Bindegewebe^(145,146) zusammen mit den Aminosäuren Lysin und Prolin, und ist dadurch sehr wichtig für die Elastizität von Knochen und Geweben sowie für die Wundheilung. Neben seiner wundheilenden Funktion ist Vitamin C auch für den Infektionsschutz genauso wichtig wie Vitamin D₃^(8,147-149). Diese immunologische Schutzwirkung kommt zustande durch Förderung der Synthese von Interferonen, Immunglobulinen und Komplementfaktoren, der Phagozytose und Chemotaxis sowie durch Erhöhung der Aktivität von natürlichen Killerzellen. Zudem beeinflusst es die Migration von Makrophagen und kann die Proliferation von T- und NK-Zellen verstärken. Weiterhin kann es die Bildung von Antikörpern erhöhen. Es hat eine anti-inflammatorische Wirkung, indem es vor überschüssigen pro-inflammatorischen Signalen wie Zytokinen oder Histamin schützt. Damit beugt es einer Gewebeerstörung vor. Als weitere positive Wirkung auf den Organismus gewährleistet Vitamin C eine verbesserte Stresstoleranz im Zusammenhang mit der durch Glutamat und Dopamin vermittelten Neurotransmission (neuroprotektive und neuromodulative Wirkung). Zudem ist es an der Synthese von Neuropeptiden und -transmittern, z. B. von Noradrenalin aus Dopamin sowie von Serotonin beteiligt.

Ausserdem verhütet Vitamin C die Bildung krebserregender Nitrosamine und hemmt die DNA-, Protein- und Lipidperoxidase. Es wirkt selektiv tumorzytotoxisch durch Bildung von H₂O₂.

Pathophysiologie

Skorbut ist das Krankheitsbild bei schwerem Vitamin-C-Mangel. Typische Symptome sind Parodontitis, Wundheilungsstörungen und Infektanfälligkeit^(144,147,148,150-152). Da Vitamin C sehr wichtig für die Elastizität von Geweben ist, kann es zu Blutungen aufgrund von Kapillarbrüchig-

keit kommen. Ein bei Vitamin-C-Mangel auftretender Carnitinmangel verursacht Erschöpfung, Müdigkeit und Muskelschwäche.

Präventive und therapeutische Wirkung

Eine Vitamin-C-Supplementierung verringert die Wahrscheinlichkeit einer gewöhnlichen Erkältung⁽¹⁵³⁾. Vitamin C verhindert und lindert die Symptome von virusbedingten Atemwegsinfektionen⁽¹⁵⁴⁾. Auch unter extremen Bedingungen, beispielsweise bei Sportlern, kann Vitamin C die Dauer einer Erkältung wirksam verringern⁽¹⁵⁵⁾. Bereits in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde über die hilfreiche Wirkung von Vitamin C bei Pneumonien berichtet^(156,157). Bei einer Sepsis und bei einer starken Erhöhung der Zytokine sammeln sich Neutrophile in der Lunge an und zerstören dort die Alveolar-kapillaren, Alveolarflüssigkeit sammelt sich an. Vitamin C kann diesen Prozess wirksam verhindern, indem es die Aktivierung und Anhäufung von Neutrophilen hemmt. Diese Erkenntnisse sind auch im Kontext von SARS-CoV2-Erkrankungen von grösster Wichtigkeit. Dr. Richard Cheng, der im Winter 2019/ 2020 in Shanghai schwer an COVID-19 erkrankte Patienten mit Vitamin C behandelte, betont im Zusammenhang mit Erkrankungen an Coronaviren: „Eine frühe und ausreichend hohe Dosis von intravenösem Vitamin C ist entscheidend. Vitamin C ist nicht nur ein prototypisches Antioxidans, sondern auch an der Abtötung von Viren und der Verhinderung der Virusvermehrung beteiligt. Die Bedeutung von hochdosiertem intravenösem Vitamin C liegt nicht nur auf antiviraler Ebene. Es ist das akute Atemnotsyndrom (ARDS), an dem die meisten Menschen bei coronaviralen Pandemien (SARS, MERS und jetzt NCP) sterben. Das ARDS ist ein weit verbreiteter Endweg, der zum Tod führt.“ NCP steht für „Novel Coronavirus Pneumonia“.

Bedeutung für die Zahnmedizin

Vitamin C leistet sowohl im Hinblick auf Prävention als auch Therapie einen grossen Beitrag zur Verhinderung von Entzündungsprozessen wie z. B. Parodontitis und zur Gewährleistung einer ausreichenden Wund- und Knochenheilung nach zahnärztlichen Eingriffen.

Empfohlene Zufuhr

Die empfohlene Tagesdosis für Erwachsene liegt in Deutschland offiziell bei 95 bis 110 mg pro Tag⁽¹⁵⁸⁾ und kann in dieser Dosierung gerade eben mal Skorbut verhindern. Der zweifache Nobelpreisträger Prof. Linus Pauling empfahl, 10 bis 20 g Vitamin C intravenös zu infundieren. Er begründete dies mit der bereits erwähnten Tatsache, dass neben dem Menschen fast alle Säugetiere, mit Ausnahme von Menschenaffen und Meer-schweinchen, Ascorbin aus Glucose metabolisieren können. Dies geschieht mit einer durchschnittlichen

Tagesproduktion von 10 g bezogen auf ein menschliches Körpergewicht von 70 kg⁽¹⁵⁹⁾. Ziegen können täglich sogar 200 mg Vitamin C pro Kilogramm Körpergewicht selbst produzieren⁽¹⁶⁰⁾. In Stresssituationen bilden Tiere sogar nochmals deutlich höhere Mengen. So kann die Ratte in einer akuten Stresssituation in Sekundenbruchteilen bis zu 10 g Vitamin C bilden. Pauling und Cameron zeigten in einer Studie mit nicht mehr behandelbaren und aufgegebenen Krebspatienten, dass bei einer Gabe von täglich 10 g Vitamin C die durchschnittliche Überlebenszeit für die Ascorbat-Gruppe 4,2 mal grösser als für die Kontroll-Gruppe war⁽¹⁶¹⁾. Im Hinblick auf diese Zusammenhänge beträgt eine sinnvolle tägliche Dosis 1 bis 3 g. Affen, die uns genetisch zu über 98 Prozent ähneln, essen eine tägliche Ration von 4,5 g Vitamin C, was beim Menschen einer Dosis von fast 10 g entsprechen würde. Dosen im höheren Grammbereich müssen i. v. gegeben werden, da die orale Aufnahme limitiert ist. Lediglich über die Esther-C-Form kann über einen Gewöhnungs- und Trainingseffekt auch eine höhere Dosis von bis zu 10 g täglich oral aufgenommen werden (SWISS BIOHEALTH VITAL Ester-C supz inside). Hydrocortison erleichtert und erhöht die Aufnahme von Vitamin C in die Zellen des Körpers. Es wird vermutet, dass dies ein Hauptgrund für seine starken entzündungshemmenden Eigenschaften ist. Zur Optimierung einer Vitamin-C-Therapie sollte die Kombination von Hydrocortison mit Vitamin C in Betracht gezogen werden⁽¹⁶²⁾.

Sicherheit, Nebenwirkungen, Kontraindikationen

Vitamin C ist sehr gut verträglich. Bei oraler Aufnahme im Grammbereich kann es jedoch aufgrund eines mikrobiellen Abbaus im Darm zu Blähungen und Durchfällen kommen. Vorsichtig sollten Menschen mit Eisenspeicherkrankheiten und Nierensteinen sein. Kontraindikationen für eine hochdosierte Anwendung sind ein Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel und Niereninsuffizienz⁽⁸⁾.

Cofaktoren

Bei Patienten mit Schwefelmangel (Mangel an Cystein, Glutathion) kann Vitamin C eine pro-oxidative Wirkung entfalten. Deshalb sollte es in solchen Fällen mit Acetylcystein kombiniert werden.

Bedeutung innerhalb des

THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Für die Gabe vor, während und nach einer Kieferoperation wird je 15 g Vitamin C in Form einer täglichen Infusion empfohlen, um auf eine Gesamtdosis von 45 g Vitamin C perioperativ zu kommen. Im Rahmen des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT wird diese Infusion über insgesamt 5 Tage verabreicht, beginnend am Tag vor der Operation.

MAGNESIUM

Magnesium ist eines der wichtigsten Mineralien für den menschlichen Organismus.

Vorkommen

Unter den Lebensmitteln mit dem höchsten Gehalt an Magnesium befinden sich Seetang mit 760 mg, Kürbiskerne mit 532 mg, Weizenkleie mit 490 mg und Nüsse, z. B. Mandeln mit 270 mg oder Cashewnüsse mit 267 mg pro 100 g.

Physiologische Bedeutung

Magnesium ist Bestandteil oder Coenzym von mehr als 300 Enzymen. Es ist sehr bedeutsam für die Funktion der Mitochondrien und an allen ATP-abhängigen Prozessen sowie am Umbau von Glukose beteiligt. Es ist deshalb unentbehrlich für die Energiebereitstellung in jeder Zelle. Es stabilisiert die Zellwände durch Interaktion mit Phospholipiden. Magnesium ist Cofaktor der Natrium-Kalium-Pumpe. Durch diese werden 2 Kalium-Ionen im Austausch gegen 3 Natrium-Ionen in das Innere der Zelle gepumpt.

In der Bilanz führt dies zu einer negativen Aufladung der Zelle. Das dadurch entstehende Ruhemembranpotential ist Grundlage der Erregungsleitung, v. a. von Nerven- und Muskelzellen. Magnesium ist ein natürlicher Calcium-antagonist und kann auch den Calciumeinstrom an der Zellmembran steuern. Im Knochen ist Magnesium am Aufbau der Knochenmatrix und an der Mineralisation beteiligt. Zudem ist es für die Aktivierung von Vitamin D in der Niere unabdingbar. Magnesium schützt das Herz und ist an der Regulation des Immunsystems beteiligt⁽⁸⁾.

Pathophysiologie

Ein Mangel begünstigt die Zellalterung, erkennbar an einer vorzeitigen Verkürzung der Telomerlänge, wodurch sich das biologische Alter erhöht. Typische Mangelsymptome sind Nervosität, leichtere Erregbarkeit und Krämpfe der Muskulatur, auch an Gefässen, Darm und anderen inneren Organen. Es kommt zu Obstipation. Am Herz-Kreislauf-System entstehen Rhythmusstörungen, Bluthochdruck und Herzinsuffizienz. Blutfette steigen an, die Glukosetoleranz nimmt ab. Die Fähigkeit des Organismus, Stress auszugleichen, wird reduziert.

Präventive und therapeutische Bedeutung

Magnesium lindert Verspannungen und Schmerzen und ist wichtig bei Osteoporose und ADHS. Bei sportlicher Aktivität kann es Muskelkrämpfe verhindern und eine entspannende Wirkung auf die Muskulatur haben. Es wirkt gegen Bluthochdruck und Herzrhythmusstörungen. Es reduziert – ebenso wie Vanadium, Mangan und Chrom – den Heiss hunger auf Süssigkeiten. Es vermin-

dert das Risiko für Diabetes und Nierensteine. Es ist ein Faktor, an den bei Schlafstörungen gedacht werden sollte.

Bedeutung für die Zahnmedizin

Magnesium ist als Bestandteil des Zahnes neben Calcium und Phosphor sehr wichtig für die dentale Gesundheit. Magnesiummangel kann zu Zahnlockerungen, vorzeitigem Zahnverlust, Knochenabbau und zu erhöhter Blutungsneigung führen⁽¹⁶³⁾.

Laborbestimmung und empfohlene Zufuhr

Magnesium kommt im Körper zu 99 Prozent intrazellulär vor, wovon sich wiederum 95 Prozent in den Mitochondrien befinden. Es sollte deshalb nicht im Serum, sondern im Vollblut bestimmt werden. Es sollten 300–400 mg Magnesium pro Tag eingenommen werden, am besten als organische Verbindung, z. B. als Magnesiumcitrat. Einen erhöhten Bedarf haben Sportler, Schwangere und stillende Frauen.

Sicherheit, Nebenwirkungen, Kontraindikationen

Bei höherdosierter oraler Einnahme kann es zu weichem Stuhl oder Durchfall kommen. Magnesium ist kontraindiziert bei schwerer Niereninsuffizienz.

Cofaktoren

Das Zusammenspiel von Magnesium und Vitamin D wird unter Kapitel Vitamin D Cofaktoren dargestellt (S. 60). Es ist sehr sinnvoll, bei Gabe von Vitamin C auch Magnesium zu geben. Es kann mit Vitamin C zusammen in einer Infusionslösung verabreicht werden⁽⁶⁾.

Bedeutung innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Wegen seiner vielfältigen Aufgaben, insbesondere hinsichtlich Stressreduktion und Knochenaufbau als wichtige Aspekte des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT ist Magnesium Bestandteil unserer prä- und postoperativen Mikronährstoffsupplementation als auch von Infusionslösungen, die während der My BIOHEALTH Week verabreicht werden.

OMEGA-3 FETTSÄUREN

Fettsäuren befinden sich in Fetten und Ölen. Diese können in gesättigte, einfach ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren eingeteilt werden. Besonders tierische Lebensmittel (z. B. Fleisch, Wurst, Butter) bestehen aus gesättigten Fettsäuren. Einfach ungesättigte Fettsäuren finden sich besonders in Pflanzenöl wie Olivenöl oder Rapsöl. Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren gehören zu den mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Da der Körper diese Fettsäuren nicht selbst produzieren kann, werden sie als essenzielle Fettsäuren bezeichnet.

Als Bausteine der Zellmembranen, Ausgangssubstanzen für die Synthese von Eicosanoiden (hormonähnliche Gewebemediatoren) sowie als wichtige Faktoren bei der Entwicklung des Gehirns und Nervensystems, bei der Blutgerinnung und bei der Regulation von Entzündungsprozessen besitzen sie viele wichtige Aufgaben im Organismus (Buch Gröber OM ISBN 978-3-8047-1927-98⁽¹⁶⁴⁾).

Vorkommen

Wichtige Omega-6-Fettsäuren sind die Linolsäure, α -Linolensäure und die Arachidonsäure. Die wichtigsten Omega-3-Fettsäuren sind die α -Linolensäure (ALA), Eicosapentaensäure (EPA) und die Docosahexaensäure (DHA). Die α -Linolensäure ist die Ausgangsfettsäure im Stoffwechsel der Omega-3-Fettsäuren. Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren ist für den menschlichen Organismus unabdingbar. Omega-3-Fettsäuren wirken entzündungshemmend, Omega-6-Fettsäuren hingegen entzündungsfördernd. Das Verhältnis in der heutigen durchschnittlichen Ernährung liegt bei 15:1 Omega-6 zu Omega-3 und ist somit proinflammatorisch ausgerichtet. Gute pflanzliche Lebensmittel liegen bei ca. 1,5:1 Omega-6 zu Omega-3 und sind nicht nur aus ethischen Gründen vorzuziehen. Eine der Ursachen des Ungleichgewichts sind die veränderten Ernährungsgewohnheiten und auch die Verwendung von „billigen“ Omega-6-reichen Pflanzenölen in der Nahrungsmittelindustrie. Besonders häufig wird Sojamehl für die Tierhaltung eingesetzt. Der hohe Anteil von über 50 Prozent Sojaöl in diesem Kraftfutter, die Verwendung von industriell produzierten Nahrungsmitteln mit hohem Omega-6-Anteil wie Sonnenblumenöl, Maiskernöl oder Sojaöl führen zu einer hohen Omega-6-Aufnahme in der Nahrung. Omega-3 findet sich in hohen Mengen in fetten Fischen wie Hering, Makrele, Lachs, Sardinen, in Wildfleisch oder Algen. In Pflanzenölen besitzen Leinöl, Hanföl oder Leindotteröl besonders viel α -Linolensäure. EPA und DHA sind nur in Fisch und Algen und den entsprechenden Ölen enthalten. Unser Organismus kann diese besonders wichtigen Fettsäuren nur in geringem Umfang aus α -Linolensäure selbst herstellen, daher ist zur Bedarfsdeckung die Aufnahme über Fisch- oder Algenprodukte anzuraten⁽¹⁶⁵⁾.

Pathophysiologie

Ein Mangel an Omega-3-Fettsäuren kann viele Auswirkungen auf den Körper haben. Im Herz-Kreislauf-System kann es die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität erhöhen. Es erhöht die Entzündungsneigung, führt zu Immunstörungen und begünstigt Hauterkrankungen. Bei Unterversorgung in der Schwangerschaft und Stillzeit mit Omega-3-Fettsäuren (DHA) kann es die geistige Entwicklung, die Sehkraft und das Wachstum negativ beeinflussen. Auch bei Kindern und Jugendlichen kann

es zu Konzentrations-, Lern- und Wachstumsstörungen führen (Buch Gröber OM⁽¹⁶⁴⁾).

Präventive und therapeutische Bedeutung

Es sind viele positive Wirkungen der Omega-3-Fettsäuren auf den Organismus bekannt. Im Herz-Kreislauf-System besitzen Omega-3-Fettsäuren u. a. endothelprotektive Fähigkeiten, senken den Blutdruck, wirken antiarrhythmisch, reduzieren proinflammatorische Zytokine (wie TNF- α), können die Herzratenvariabilität (HRV) steigern und die Thrombozytenaggregation hemmen. Zudem tragen sie zur Aufrechterhaltung eines normalen Triglyceridspiegels im Blut bei, indem sie die triglyceridreichen VLDL senken und die HDL-Werte erhöhen. Auch fördern sie die Bildung des gefässdilatorischen Stickstoffmonoxid (NO). Für die Versorgung unseres Gehirns, das zu 60 Prozent aus Fett besteht, ist Omega-3 besonders wichtig. DHA trägt auch zur Verbesserung der Sehkraft bei. Besonders in der Schwangerschaft und Stillzeit ist die Aufnahme von EPA und DHA absolut zu empfehlen. DHA, als wichtiger Baustein der Gehirn- und Nervenzellen, kann massgeblich zur Entwicklung von Intelligenz und Sehfähigkeit des Embryos beitragen (Buch Gröber OM, Buch Gröber Covid-19 ISBN 978-3-8047-4229-1, Norsan⁽¹⁶⁴⁾). Auch im Kontext von SARS-CoV2-Erkrankungen sind die anti-inflammatorischen und immunmodulatorischen Eigenschaften von DHA und EPA von grosser Bedeutung.

Bedeutung für die Zahnmedizin

Omega-3-Fettsäuren sind aufgrund ihrer antimikrobiellen und entzündungshemmenden Eigenschaften sowohl präventiv als auch therapeutisch wichtig für die Verhinderung von Entzündungsprozessen wie z. B. der Parodontitis und die Gewährleistung einer optimalen Wundheilung nach zahnärztlichen Eingriffen (PMID: 31404604⁽¹⁶⁶⁾, PMID: 33022782⁽¹⁶⁷⁾, PMID: 28646265⁽¹⁶⁸⁾, PMID: 34760614⁽¹⁶⁹⁾).

Laborstatus, empfohlene Zufuhr und Sicherheit

Der Omega-3-Index bestimmt die Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA an der Gesamtzahl aller Fettsäuren in der Erythrozytenmembran. Ist der Index im Bereich von 8 bis 11 Prozent, so gilt er als neuro-, vaskulo- und kardioprotektiv. Ein Omega-6:Omega-3-Verhältnis (Arachidonsäure zu EPA) von unter 2,5:1 ist anzustreben. Empfehlenswert ist eine tägliche Einnahme von 0,5–1g EPA und DHA, ggf. bei akutem Bedarf kurzfristig mehr (Buch Gröber Covid-19 ISBN 978-3-8047-4229-1⁽¹⁷⁰⁾ und Buch Gröber Mikronährstoffe ISBN 978-3-8047-2615-4⁽¹⁷¹⁾).

Bedeutung innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Wegen ihrer vielfältigen Aufgaben und insbesondere ihrer entzündungshemmenden Wirkung sind Omega-3-Fettsäuren ein wichtiges Element des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT und Bestandteil unserer prä- und postoperativen Mikronährstoffsupplementation (siehe Zusammensetzung von BASELINE und BOOST).

VITAMIN A

Vitamin A (Retinol) ist ein oft vernachlässigtes Vitamin mit enormem Einfluss auf den gesamten Stoffwechsel. Der Vitamin-A-Mangel ist mittlerweile zu einem weltweiten Gesundheitsproblem geworden, unter dem viele Kinder leiden.

Vorkommen

Vitamin A kommt in tierischen Lebensmitteln wie Lebertran, Leber, Butter und Ei vor.

Physiologische Bedeutung

Vitamin A trägt zu Wachstum und Differenzierung von Zellen sowie zu Funktion und Aufbau von Haut, Schleimhäuten und Knochengewebe bei. Es spielt eine grosse Rolle beim Sehvorgang und im Hormonstoffwechsel. Es ist wichtig für die Funktion der mitochondrialen Atmungskette (Komplex I und II). Vitamin A besitzt eine tragende Rolle für die mukosale Immunität des Respirationstrakts, des Verdauungstrakts einschliesslich der Mundhöhle und des Urogenitaltrakts. Dies ist die erste Abwehrbarriere gegenüber Bakterien, Viren und Parasiten⁽⁹⁾. Immunzellen werden von diesem Vitamin („nachdem diese ihren „Meisterbrief“ abgeschlossen haben“) aktiv in die Darmschleimhaut zurückgeholt⁽¹¹²⁾.

Pathophysiologie

Ein Vitamin A-Mangel äussert sich in Appetitverlust, Müdigkeit und Infektanfälligkeit. Diese kann sich z. B. durch gehäufte Atemwegsinfekte bis hin zu Bronchitiden und Pneumonien äussern. Am Auge können vielfältige Symptome wie trockene Augen und Blendempfindlichkeit bis hin zu Hornhauteinschmelzung (Keratomalazie) und Erblindung auftreten. Auch Haut und Schleimhäute können trocken sein. Es kann zu Ergrauen und Ausfall von Haaren kommen. Vitamin-A-Mangel führt zu einem erhöhten Risiko für verschiedene Krebserkrankungen und kann eine Schilddrüsenüberfunktion verursachen.

Präventive und therapeutische Bedeutung

Die weitgefächerten Mangelsymptome zeigen die grosse präventive und therapeutische Bedeutung von Vitamin A. Es kann durch seine Funktion bei Aufbau und immunologischer Kompetenz von Schleimhautoberflächen zum Schutz vor Erkrankungen der Atemwege beitragen.

Dies gilt insbesondere für virale Infektionen, was im Kontext von COVID-19 besonders beachtet werden sollte. Eines der auffälligsten Symptome der Erkrankung ist ein Verlust des Geschmacks- und Geruchssinns⁽¹⁷²⁾, was auf einen besonderen Bedarf an diesem Vitamin hinweisen könnte, auch wenn es unter Experten Uneinigkeit hierzu gibt⁽¹⁷³⁾. Personen mit höheren Vitamin-A-Spiegeln wiesen in einer Studie auch höhere Werte von Immunglobulinen (u. a. IgA, IgM, IgG1 und IgG4) und virusspezifischen neutralisierenden Antikörpern sowie niedrigere Werte von Zytokinen auf. Dies ist ein Zeichen für die Gesundheit von Schleimhäuten⁽¹⁷⁴⁾.

Bedeutung für die Zahnmedizin

Der Beitrag von Vitamin A zum Aufbau von Geweben einschliesslich des Knochens ist auch für die Zahnmedizin sehr wichtig. Intakte Schleimhäute mit einer guten Immunfunktion sind für die orale Gesundheit von grosser Bedeutung. Für die Zahnmedizin relevant sind zudem Knochenwachstums- und Dentitionsstörungen bei Kindern und Jugendlichen sowie Gingivitis, Stomatitis und ein Verlust des Geschmacks- und Geruchssinns⁽⁸⁾.

Empfohlene Zufuhr

Für Jugendliche und Erwachsene werden täglich 0,8–1,1 ml empfohlen (entsprechend 2666–3666 I.E.)⁽⁸⁾. Schwangere und Stillende sollten bis zu 5'000 I.E. nehmen. Ein erhöhter Bedarf besteht bei Infektionen, Stress und im Rahmen von Operationen. Auch in einer aktuellen Publikation im aktuellen COVID-19-Kontext wird in der Prävention von Atemwegsinfektionen für Jugendliche und Erwachsene eine Dosierung von 40–60 I.E. Vitamin D pro Kilogramm täglich und 30–50 I.E. Retinol pro Kilogramm täglich empfohlen⁽¹¹²⁾. Vitamin A kann im Organismus selbst aus Betacarotin hergestellt werden. Allerdings lässt sich dadurch die Einnahme von Vitamin A nur schwer ersetzen, da nur ein geringer Anteil des mit der Nahrung aufgenommenen Betacarotin absorbiert und umgewandelt werden kann. In Abhängigkeit von der individuellen genetischen Situation ist diese Rate nochmals deutlich herabgesetzt.

Sicherheit

Bis zu einer Dosis von 10'000 I.E. täglich ist Vitamin A als sicher anzusehen. Dies entspricht dem „No Observed Adverse Effect Level“ (NOAEL), also derjenigen Höchstdosis, bis zu der in Untersuchungen keine Nebenwirkungen beobachtet wurden. Höhere Dosen sollten im Rahmen einer Selbstmedikation nicht eingesetzt werden. Dies zeigt sich an der Verwendung in der Schwangerschaft. Sowohl eine mangelhafte als auch eine übermässige Versorgung mit Vitamin A kann zu kindlichen Fehlbildungen führen⁽⁸⁾.

Cofaktoren

Für den Vitamin-A-Stoffwechsel ist Zink essentiell⁽⁸⁾. Vitamin E schützt das empfindliche Vitamin A vor Oxidation und greift regulierend in seinen Stoffwechsel ein. Wichtige Informationen zum Zusammenspiel von Vitamin A und Vitamin D werden unter Vitamin-D-Cofaktoren abgehandelt (siehe S. 60f.).

Bedeutung innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Dieses Vitamin ist ein wichtiger Bestandteil des prä- und post-operativen Mikronährstoffausgleichs innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT (siehe S. 46), da es für die gerade im Rahmen einer Operation äusserst wichtige mukosale Immunität unersetzlich ist und entscheidend zur Knochenregeneration beiträgt.

Sanierung

Die Sanierung im Sinne des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT stellt einen definierten und systematischen Algorithmus von Behandlungssequenzen dar und hat folgende Ziele:

- Möglichst rasche Entlastung des Immunsystems
- Maximale Sicherheit, v. a. im Hinblick auf Infektionen und Intoxikationen
- Schnelle und standardisierte Behandlung unter Schonung der zeitlichen und finanziellen Ressourcen. Dieser Punkt wird oft dahingehend vernachlässigt, dass nur die primären Kosten (Zahnarzt Honorar, Material, Zahnlabor) für den Patienten in Betracht gezogen werden. Oft sind die sekundären Kosten (Anreise, Unterkunft, Abwesenheit vom Arbeitsplatz, Arbeitsunfähigkeit infolge Schwellung etc) jedoch viel höher.

REIHENFOLGE DER SANIERUNG

Gemäss dem ALL IN ONE CONCEPT werden die u. a. einzelnen Schritte in dieser Reihenfolge möglichst in einer Sitzung, jedoch zumindest an zwei bis drei aufeinander folgenden Tagen, also in einer „Behandlungssequenz“ durchgeführt. Wichtig ist dabei, dass nach dem chirurgischen Eingriff für die Dauer von ein bis drei Tagen noch keine weiteren invasiven oder spezifisch ausleitenden Massnahmen durchgeführt werden, da der Patient sich in diesem Zeitraum in der sog. katabolen Phase befindet. Bei der Erstellung dieses Konzeptes wurde das 4-Phasen-Konzept von Dr. Dietrich Klinghardt berücksichtigt. Dieses umfasst einen Behandlungszeitraum von bis zu zwei Jahren (Abb. 1). Innerhalb dieses Zeitraums können durch die wenigen Tage der biologischen dentalen Therapie rund 60 Prozent der gesundheitlichen Ver-

besserung erzielt werden. Die zahnärztliche Behandlung umfasst insgesamt fünf Schritte.

1. Schritt: schonende und belastungsfreie Metallentfernung möglichst am Tag vor dem chirurgischen Eingriff unter Schutzmassnahmen, um das Immunsystem zu entlasten und den Organismus nicht zusätzlich zu belasten.
 - Amalgamentfernung unter Sechsfachschutz und Versorgung mit CEREC-Keramik-Inlays oder mit Langzeitprovisorien
 - Kronen-/Brückenentfernung unter Kofferdamschutz und Ersatz durch Langzeitprovisorien
 - Entfernung der Kronen unter Kofferdamschutz und der Abutments auf Titanimplantaten.
2. Schritt: quadrantenweise Entfernung aller wurzelkanalbehandelten und beherdeten Zähne, Wurzelreste, Weisheitszähne, FDOs und Fremdkörper mit nachfolgender Sofortimplantation. Dabei wird im Operationsablauf folgende Reihenfolge angestrebt: Frauen: rechts unten, rechts oben, links unten, links oben Männer: links unten, links oben, rechts unten, rechts oben. Diese Reihenfolge ergibt sich aus dem YIN-YANG-System und gewährleistet eine schnellstmögliche und tiefgreifende Entlastung des Immunsystems (diesem Prinzip zufolge sollten Frauen auf der Herzseite des Mannes, also auf seiner linken Körperseite schlafen).
3. Schritt: Herstellung von festen und metallfreien Langzeitprovisorien, die für die Dauer von drei bis maximal zwölf Monaten im Mund verbleiben. Diese Provisorien sollen von ihrer Ästhetik bereits nahe an einer finalen Krone liegen, die Zähne und die Implantate schützen und die Bisshöhe zur Förderung der Entgiftung wiederherstellen. Die Patienten werden dazu angehalten, die ers-

ten sechs Wochen nach dem Eingriff keine feste Nahrung auf den Implantaten zu kauen, um die ungestörte Einheilung nicht zu gefährden. Provisorien dürfen sich während der Einheilphase nicht lockern. Zur Verbesserung des Haltes hat sich eine leichte Unterfütterung derselben mit dünnfließendem Kunststoff (Flow) stets bewährt. Dadurch passen sie exakt und halten besser. Als weitere Möglichkeit kann am Implantatpfosten und auch am gegenüberliegenden Provisorium kleine Halbkugeln angelegt werden. Zudem kann auch das Provisorium am Approximalkontakt zu einem benachbarten Zahn erneut aufgeraut werden und ein kleines Loch hineingebohrt werden, das dann mit einem kleinen Tropfen Flow am Nachbarzahn aushärten kann.

4. Schritt: nach 3-4 Monaten wird eine Kontrolle durchgeführt, bei der Einheilung der Implantate mit Hilfe des Anycheck überprüft und gegebenenfalls bereits in der Provisorienphase weitere Behandlungen einleitet wird. In dieser Phase wird auch über das Langzeitprovisorium die Bisshöhe nochmals perfekt eingestellt.

5. Schritt: sobald mit Hilfe des Langzeitprovisoriums eine stabile und gesunde Situation erzielt wurde, können die Langzeitprovisorien gegen finale Kronen aus Keramik ausgetauscht werden.

AMALGAMENTFERNUNG/METALLSANIERUNG

Aufgrund der extremen Gefährlichkeit von Quecksilber erfordert dessen Entfernung besondere Schutzmassnahmen. Der Organismus sollte bereits im Vorfeld optimal darauf vorbereitet werden. Bereits 14 Tage vor der geplanten Sitzung wird unter Einhaltung der Vorgaben des überweisenden Umweltmediziners oder Heilpraktikers mit unserem nachfolgend beschriebenen Entgiftungsprotokoll begonnen. Es fördert die äusserst wichtige Entgiftungsfähigkeit des Körpers, denn trotz maximaler Schutzmassnahmen im Rahmen der Entfernung des Amalgams lässt es sich nicht vermeiden, dass eine gewisse Menge an Quecksilberdampf in den Körper gelangt. Dank der verstärkten Supplementierung mit Nährstoffen können diese Gifte optimal abgefangen und auch ausgeschieden werden. Das Risiko einer akuten Vergiftung nach der Entfernung wird durch diese Supplementierung, zusammen mit den besonderen Schutzmassnahmen bei der Entfernung selbst, minimiert. Das Entgiftungsprotokoll unterstützt den Körper mit dem Ziel, die Phase der Amalgamentfernung ohne weitere Probleme durchführen zu können. Es ist keinesfalls als vollständige Schwermetallausleitung zu verstehen. Eine vollständige Entgiftung kann erst nach der konsequenten Entfernung aller Störfelder in der Mundhöhle richtig durchgeführt werden (Metall- und Störfeldsanierung).

Entgiftungsprotokoll

In den Tagen vor der Amalgamentfernung sollten alle Hinweise zur Ernährung und Lebensweise (siehe Abb. 4 S. 43) besonders sorgfältig berücksichtigt werden. Folgende Nahrungsergänzungsmittel sollten ab 14 Tagen vor bis 14 Tage nach der Amalgamentfernung eingenommen werden:

- Eine gute allgemeine Mikronährstoffversorgung wie durch BASELINE und BOOST gewährleistet.
- Chlorella vulgaris: 3 Mal täglich 8-10 Presslinge 30 min. vor dem Essen, letzte Portion direkt vor dem Schlafen.
- Omega 3 Fischöl: 2 Kapseln zum Frühstück, 4 Kapseln vor dem Schlafen.

Es wird immer wieder darüber diskutiert, ob das Amalgam schnellstmöglich in einer Sitzung oder aber in mehreren Schritten mit grossen Zeitabständen entfernt werden sollte. Diese Diskussion ist müssig und zielt in die falsche Richtung: der Vorschlag einer Verteilung der Entfernung auf mehrere Sitzungen impliziert eindeutig, dass die sich Anhänger dieser Methode nicht in der Lage fühlen, das Amalgam absolut sicher und ohne jegliche Kontamination und Belastung für den Patienten entfernen zu können. In diesem Fall darf der Zahnarzt gar kein Amalgam entfernen, denn das im Amalgam zu über 50 Prozent enthaltene Quecksilber ist das giftigste nicht-radioaktive Element und kann selbst in geringsten Dosen zu schwerwiegendsten Erkrankungen führen^(1,2). Richtig ist es vielmehr, ein Amalgamentfernungsprotokoll wie weiter unten beschrieben anzuwenden, das den Patienten weitestgehend vor einer Kontamination mit Quecksilber schützt. Ist diese Voraussetzung gegeben, dann sollten die Amalgamfüllungen so schnell und in so wenigen Sitzungen wie möglich entfernt werden.

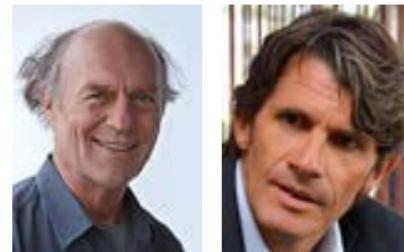
Amalgamentfernung unter Sechsfachschutz

Bei der Amalgamentfernung können leicht für den Patienten fatale Fehler begangen werden. Noch immer kommt es vor, dass Zahnärzte die Füllungen ohne jegliche Schutzmassnahmen herausbohren. Sie sind über die oben genannte Problematik nicht informiert, da diese von der Universitätslehre abweicht. Dabei entsteht jedoch eine sehr grosse Menge an hochgiftigem, anorganischem Quecksilberdampf (HgO)⁽³⁾. Es ist nicht selten, dass Patienten nach einer solchen routinemässigen Amalgamentfernung mit neurologischen Beschwerden, chronischer Müdigkeit, Gelenk- und Muskelbeschwerden oder anderen, neu auftretenden Symptomen reagieren. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, die Entfernung der Amalgamfüllungen unter Sechsfachschutz durchzuführen (Abb. 2):

- Das Anlegen von Kofferdam, einem Gummischutztuch. Es bietet Schutz vor Amalgamspänen und -fragmenten, die sich lösen und im Gewebe stecken bleiben kön-

Die 4 Phasen der Behandlung

- Phase 1: 3-4 M - Herstellung der normalen Physiologie
Zahnärztliche Therapie: 1-2 T Metallentfernung, Entfernung toter Zähne/ Titanimplantate/ Osteonekrosen (FDOs etc.)
- Phase 2: 2-6 M - Entgiftung aller Systeme (DMPS, Chlorella, etc.)
- Phase 3: 2 M - Immunmodulation (90 % aller Symptome sind verursacht durch Immunreaktionen auf Toxine oder Keime)
- Phase 4: 6-12 M - Verminderung der pathogenen Keime und Normalisierung des Mikrobioms



3-4 M 1-2 T 2-6 M 2 M 6-12 M 18-24 M



Abbildung 1: In dieser Übersicht kann man erkennen, wie die dentale Therapie nach Dr. Karl Ulrich Volz (Bild rechts) in das 4-Phasen-Konzept von Dr. Dietrich Klinghardt (Bild links) eingebettet ist.

nen. Die neueste Generation ist latexfrei und besteht aus Silikon (ROEKO: Flexidam). Sie hat den Vorteil, dass durch Silikon kein gasförmiges Quecksilber penetrieren kann.

- Die Verwendung des Clean-Up-Saugers. Er bietet zusätzlichen Schutz vor Quecksilberdampf, da er über dem zu behandelnden Zahn positioniert wird.
- Vorsichtiges Ausbohren mit niedriger Drehzahl unter Verwendung eines Hartmetallfräasers, um die Entwicklung giftiger Quecksilberdämpfe zu vermeiden.
- Verwendung einer mit Gold beschichteten Nasenschutzmaske. Sie fängt Quecksilberdämpfe ab, da Gold und Quecksilber eine hohe Affinität zueinander haben. Eine gute und kostengünstigere Alternative sind Atemmasken der Schutzklasse FFP3. Diese schützen nicht nur zu 99 Prozent vor Quecksilber, sondern auch vor allen giftigen Stäuben, Rauch und Aerosolen mit einer Grösse bis zu 0,6 µm, vor krebserregenden und radioaktiven Stoffen sowie vor Viren, Bakterien und Pilzsporen.
- Verwendung des Umgebungsluft-Tauschers iQ-Air: Dieser „Rüssel“ wird möglichst nahe der Mundhöhle positioniert. Das Gerät saugt nun ähnlich einem Staubsauger mit einer extrem hohen Saugkraft die gesamte Luft in der Umgebung der Köpfe von Patient und Behandlungspersonal ab, um diese nach Quecksilber- und Erregerfiltration wieder in den Raum abzugeben.
- Eine Chlorella-Algen-Einlage im Zahn nach der Entfernung des Amalgams bindet noch im Zahn vorhandenes Quecksilber.

Die Sauerstoffzufuhr über eine Nasensonde wird nicht mehr empfohlen, da dies laut Dr. Klinghardt zur Öffnung der Blut-Hirn-Schranke führt und eher Schaden anrichtet als Nutzen bringt. In Abhängigkeit vom Gesundheitszustand werden die Zähne sofort endgültig (Keramik oder Composite) oder provisorisch mit Zement (Glasionomermassenzementfüllung) versorgt, bis die Ausleitung abgeschlossen ist. Optional werden Infusionen mit hoch dosiertem Vitamin C und weiteren Mikronährstoffen durchgeführt. Nach der Behandlung sollte sehr viel getrunken werden. Im Anschluss an die Amalgamentfernung sollte eine pro-



Abbildung 2: Amalgamentfernung unter Sechsfachschutz



Abbildung 3: Explantation eines Titanimplantates und Insertion eines Keramik-Implantates

fessionelle individualisierte Amalgamausleitung durch einen Umweltmediziner oder Heilpraktiker stattfinden.

Entfernung von Metall-Inlays, -kronen und -brücken

Alle Metalle werden zumindest unter Kofferdam-Schutz entfernt, um eine Aufnahme von Metallpartikeln über die Schleimhäute und den Magen-Darm-Trakt zu vermeiden. Bei schweren Erkrankungen wie ALS oder auf Wunsch des Patienten ist es auch bei der allgemeinen Metallentfernung angebracht, maximale Schutzmassnahmen (s. Amalgamentfernung) anzuwenden.

Explantation von Titanimplantaten

Mit einem speziellen System (Implant Removal Set®, Neobiotech) ist es in den meisten Fällen möglich, die Titanimplantate aus dem Knochen herauszudrehen, ohne den sonst üblichen Knochendefekt zu provozieren. Daraufhin kann je nach Gesundheitszustand des Patienten direkt ein vollkeramisches Implantat gesetzt werden, ohne dass der Knochen zuvor abheilen muss (Abb. 3). Dieser Austausch „Titan gegen Keramik“ vermeidet Verlust an Knochen und Zeit, da das neue Implantat direkt in dieselbe Knochenkavität eingeschraubt wird. In den Fällen, in denen keine Unverträglichkeit auf Titan und keine Elektrosensibilität vorliegt, kann das Titanimplantat b. a. w. im Patienten verbleiben. Der Aufbau und die Schraube auf dem Implantat bestehen meist aus einer goldhaltigen Legierung und müssen deshalb immer durch einen vollkeramischen Aufbau (Abutment) mit Titanschraube ausgetauscht werden, um einen lokalen Stromfluss zu vermeiden.

WEISHEITZÄHNE UND FDOK (FRÜHER NICO)

FDOK (fettig degenerative Osteonekrose und Osteolyse des Kieferknochens), früher NICO (neuralgia inducing cavitation osteonecrosis) bzw. IO (ischämische Osteonekrose). Die Frage ist berechtigt, warum in den

westlichen Industrienationen die Weisheitszähne eine derart grosse Rolle spielen, oft quer im Kiefer verlagert sind, nicht genug Platz haben, um durchzubrechen und deshalb chirurgisch entfernt werden müssen. Ein Fehler der Natur? Nein, eher ein Fehler des menschlichen Verhaltens. Irgendwann haben die Mütter in den westlichen Industrienationen damit begonnen, die Stillzeit zu reduzieren, ganz aufzugeben oder die Muttermilch abzupumpen und über die Flasche zuzuführen. Das Saugen an der Mutterbrust hat allerdings neben vielen psychologischen Vorteilen die Aufgabe, positive Effekte auf das stomatognathe System auszuüben und den Kiefer nach vorne zu entwickeln⁽⁴⁾. In gewisser Weise ist dies eine Art Kieferorthopädie: die stetige Saugkraft an der Mutterbrust über viele Monate wird auf den Kiefer übertragen. Werden Kinder, wie von der Natur vorgesehen und wie in vielen Naturvölkern immer noch üblich, für anderthalb bis zwei Jahre gestillt, so wird der Kiefer nach der Stillzeit gross genug sein, um ausreichend Platz für die Weisheitszähne bereit zu stellen.

In unserer Gesellschaft ist dies meist nicht mehr möglich, und die Weisheitszähne werden deshalb im jugendlichen Alter, meist zwischen dem 12. und 20. Lebensjahr, chirurgisch entfernt. Ungünstigerweise ist dies genau das Alter, in dem die Jugendlichen durch das starke Wachstum unter einem generalisierten Mineralstoffdefizit leiden, der oft noch durch schlechte Ernährung in diesem Alter verstärkt wird. Es werden meist alle vier Weisheitszähne auf einmal entfernt, wobei der Fokus auf der Geschwindigkeit, also einer möglichst kurzen OP-Dauer liegt. In der Regel wird die Wunde nicht vollständig gereinigt und sterilisiert (z. B. mit Ozon) und dann über eine Streifeneinlage mit einer Kombination aus einem Antibiotikum und Cortison, welches das Immunsystem blockiert, der sekundären Wundheilung überlassen. Das Antibiotikum wird fast immer zusätzlich oral gegeben, was das Immunsystem nochmals schwächt. Die Operation ist meist sehr invasiv („grosser Chirurg, grosser Schnitt“) und traumatisch und zieht dadurch eine starke Schwellung nach sich. Dies verhindert jedoch den für eine gute Heilung notwendigen Switch in den Parasympathikotonus. Unter diesen Voraussetzungen kann der Knochendefekt nicht ausheilen. Deshalb ziehen rund 90 Prozent aller Weisheitszahnoperationen eine FDOK nach sich. Dies bedeutet, dass zwar das Zahnfleisch und oft auch der darunterliegende harte Knochen, die sog. Kompakta, verheilen, darunter jedoch ein Hohlraum verbleibt, der entweder ganz leer ist, mit reinem Fett oder mit einem Gemisch aus Fett und abgestorbenen Knochenbälkchen durchsetzt ist. Es handelt sich um eine chronische, fettig degenerative Entzündung. Die korrekte röntgenologische Bezeichnung lautet „Osteolyse im Kieferknochen“. Der frühere Begriff „NICO“ wurde durch

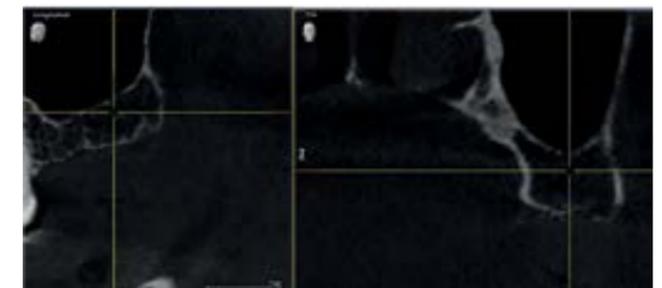


Abbildung 4: FDOK im DVT

FDOK/FDOJ (fettig degenerative Osteolyse und Osteonekrose des Kieferknochens/fatty degenerative osteonecrosis of the jawbone) ersetzt. Dies ist wichtig für die Kommunikation mit Röntgenologen, Versicherungsträgern und Gutachtern. Vermieden werden kann die Ausbildung einer FDOK nur durch die konsequente Anwendung des in dieser Schrift beschriebenen Protokolls. In vielen Fällen müssen allerdings auch durchgebrochene und in Reihe stehende Weisheitszähne entfernt werden, da diese ein Störfeld darstellen. Man sieht im Zuge der Entfernung dann eine FDOK hinter den Weisheitszähnen. Von Dr. Volz wurde eine einfache und logische Unterscheidungsmethode gefunden: liegt eine keratinisierte „attached Gingiva“ rings um den Weisheitszahn auch nach dorsal vor, so kann der Weisheitszahn belassen werden, da in diesem Falle die „immunologische Türe“ verschlossen ist (Gingiva = Ektoderm, Knochen = Mesoderm, siehe S. 38). Wirklich genügend Platz bedeutet nämlich nicht nur, dass der Weisheitszahn durchbrechen kann, sondern auch, dass sich hinter dem Weisheitszahn noch bis zu 15 mm horizontaler Knochen befindet. Nur in diesen Fällen kann sich eine durchgehend keratinisierte Gingiva ausbilden. Andernfalls besteht eine Verbindung der Mundhöhle zum Knochen in Form einer maximal schmutzigen Zahnfleischtasche. In diesen Fällen ist die „immunologische Türe“ sperrangelweit offen. 2D-Aufnahmen eignen sich nicht gut zur Diagnose einer FDOK⁽⁵⁾. Lediglich mit sehr viel Erfahrung kann man bereits auf dem Orthopantomogramm (Panorama-Röntgen) eine FDOK erahnen. Zuverlässig zu diagnostizieren ist sie auf einer 3D-Aufnahme, dem DVT (Abb. 4). Öffnet man das Zahnfleisch über einer FDOK, so erkennt man diese meist schon von aussen an der Gelb- bis Braunfärbung des Knochens, die von der Einlagerung von LDL-Cholesterin herrührt (Abb. 5). Auch glänzt das Blut durch die darauf schwimmenden Fettaußen, nachdem man den Knochen eröffnet hat. Schaut man sich die Histopathologie dieser fettig degenerativen Knochenne-



Abbildung 5: FDKs im Unter- und Oberkiefer

krose näher an, so erkennt man dünne Knochen-Trabekel mit Verlust ihrer knöchernen Verbindungen. Das fetthaltige Knochenmark zeigt mukoide Degenerationen mit interstitiellem Ödem. Grundsätzlich ist die Anzahl von Fettzellen deutlich erhöht⁽⁶⁾. Es handelt sich dabei um eine chronische, stille Entzündung aufgrund des Ausbleibens einer akuten, zellulären Entzündungsreaktion durch den signifikant erhöhten Anteil an Interleukin-1-Rezeptorantagonist (IL-1ra)⁽⁷⁾. IL-1ra wirkt hier wie eine Tarnkappe, sodass die übermäßige Expression gefährlicher Entzündungsmediatoren wie RANTES (Regulated And Normal T-Cells Expressed And Secreted) und FGF-2 (Fibroblast Growth Factor 2) durch das Immunsystem nicht herunterreguliert werden kann. Auch die sehr tiefen IL-6 und TNF- α -Werte⁽⁶⁾ zeigen, dass das Immunsystem keine Störung registriert (Abb. 6)

Aufgrund ungenügender Stoffwechselfersorgung weist das Gewebe fetthaltige, degenerative und osteolytische Komponenten auf. Erweiterte, intertrabekuläre Räume enthalten oft kleine nekrotische Knochenfragmente und fetthaltige Mikrobäschen und Reservoirs von verflüssigtem Fett, die Fettzysten ähneln, mit annähernd vollständigem Verlust der Adipozytenzellkerne und zurückgebliebenem, degeneriertem Knochenmark. Es zeigt sich auch eine Ansammlung von sauren Glykosaminoglykanen im Knochenmark. Ein weiteres markantes Merkmal sind kleine Nervenfasern in den meisten FDK-Biopsien. Diese sind in der Nähe von degeneriertem, fetthaltigem Gewebe zu finden^(6,8). Die Bezeichnung NICO (Neuralgia Inducing Cavitation Osteonecrosis) stammt daher, dass diese oft Auslöser von Gesichtsschmerzen. Neben der Maskierung durch IL-1ra zeigt sich eine weitere fatale Eigenschaft der FDK: im Sinne eines Knocheninfarktes bzw. einer Knochennekrose ist der Gefäßanschluss und damit der Anschluss an das körpereigene Heilungs-, Reparatur- und Immunsystem reduziert. Dies bedeutet, dass die FDK kaum durch non-invasive und medikamentöse Therapien positiv beeinflusst werden kann. Gleichzeitig können Abfallprodukte aus der FDK nicht

abtransportiert werden, da auch kein Lymphabfluss existiert. Allerdings weisen die FDK Nerven auf, über die Toxine im Sinne des axonalen Transports (siehe S. 18) sehr rasch in Ganglien und andere Bereiche des ZNS gelangen können und dort Nervenschmerzen (Neuralgien) bis hin zu Ausfällen der Nervenfunktion verursachen können. Auch wurden bei Patienten mit Gesichtsneuralgien gehäuft intraossäre Entzündungen beschrieben⁽⁹⁾. Die in der FDK immer und signifikant erhöht vorkommenden Entzündungsmediatoren sind RANTES sowie FGF-2^(6,10,11). Beide Mediatoren sind regelmäßig auch bei schweren Erkrankungen wie ALS, MS, rheumatoider Arthritis, kardiovaskulären Erkrankungen, Brustkrebs und anderen Tumoren im Gewebe vorzufinden und zeigen immer extrem hohe Werte^(6,10,12-17) (Abb. 7). Die FDKs gelten u. a. durch ihre Produktion von RANTES und FGF-2 als wesentliche Ursache von Autoimmunerkrankungen. RANTES gehört zur Familie der chemotaktischen Zytokine (Chemokine). Chemotaktische Vorgänge von RANTES leiten T-Zellen, dendritische Zellen, NK-Zellen, Mastzellen, eosinophile und basophile Zellen⁽¹⁸⁾ zu entzündlichen und infizierten Bereichen. Dies kann im ZNS die Entstehung von MS und Parkinson fördern. Durch Wirkung auf Mastzellen erhöht es das Risiko von Allergien, Haarausfall und Schilddrüsenerkrankungen. RANTES wird auch von Melanomzellen ausgeschieden und wirkt wachstumsfördernd auf Tumorzellen. Beim Hodgkin-Lymphom produzieren maligne Sternberg- Reed Zellen RANTES, das die chemotaktische Migration von Mastzellen in das Tumorgewebe auslöst

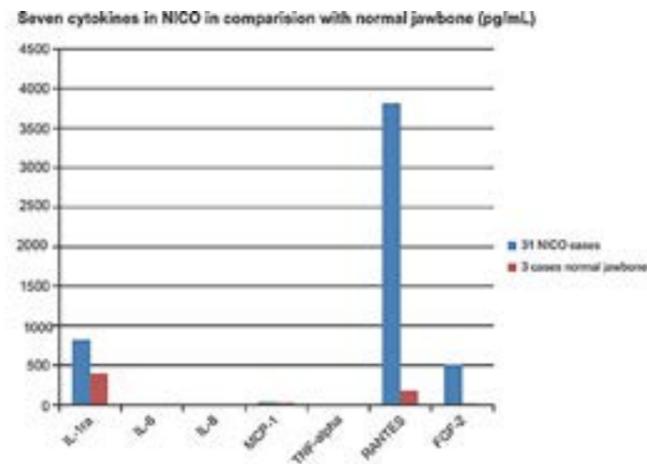


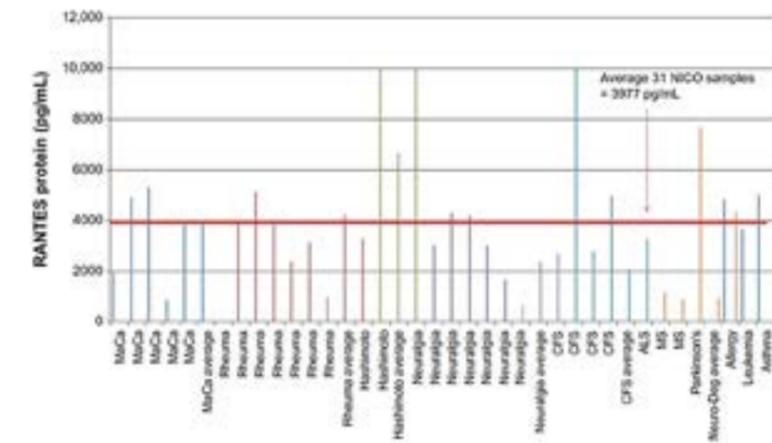
Figure 5 Distribution of seven cytokines in NICO (n = 31) and in normal jawbone (n = 3) (values in pg/mL). Abbreviations: FGF-2, fibroblast growth factor; IL, interleukin; MCP-1, monocyte chemoattractant protein 1; NICO, neuralgia-inducing cavitation osteonecrosis; ra, receptor antagonist; RANTES, regulated upon activation normal T-cell expressed and secreted/chemokine ligand 5; TNF, tumor necrosis factor.

Abbildung 6: Cytokinverteilung in FDKs⁽⁶⁾

zum aktuellen Zeitpunkt gibt es leider noch keine nicht- oder teilinvasive Therapie, die in der Lage ist, eine FDK auszuheilen. Lediglich die minimalinvasive, atraumatische, aber radikal-chirurgische Ausräumung der FDK nach dem THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT ermöglicht eine vollständige Ausheilung des Areals und reduziert oder bestenfalls eliminiert die damit verbundenen Symptome und Erkrankungen. Neben neuralgischen Beschwerden sind die speziell mit einer FDK in Verbindung stehenden Symptome und Erkrankungen den durch dieses Areal verlaufenden Meridianen Herz/Kreislauf, Dreifacher Erwärmer und Dünndarm zuzuordnen: Chronisches Müdigkeitssyndrom (CFS) und Energielosigkeit (Burnout), alle Arten von Herz-/Kreislaufbeschwerden, Nebennierenschwäche, Gewichtszunahme, Allergien, Hauterkrankungen, Darmbeschwerden, Autoimmunerkrankungen und ganz besonders Borreliose. Bei diesen Patienten finden sich in den FDKs nämlich grosse Mengen an Borrelien, Babesien und Bartonellen.

Das Gewebe der FDK ist der perfekte Nährboden für ihre Replikation und das Weiterleiten von Toxinen über die Nervenfasern in den Organismus. Sind speziell die Bartonellen erhöht, so nimmt auch das Risiko für Infektionen und Wundheilungsstörungen zu. Diese Patienten müssen nach der FDK-Operation für eine Woche täglich mit Antibiotikainfusionen zusätzlich geschützt werden. Im FDK-Gewebe sind allerdings nicht nur Viren, Pilze, Bakterien, Parasiten, FGF-2, RANTES und Fettsäuren zu finden, sondern auch grosse Mengen an Schwermetallen wie Quecksilber, Arsen und Blei sowie Aluminium. Seit einigen Jahren enthalten sie auch immer häufiger das aus Unkrautvertilgungsmitteln stammende

Glyphosat. Die Therapie besteht darin, alles weiche Material zu entfernen, bis nur mehr harte Knochensubstanz vorhanden, die Gelbfärbung vollständig verschwunden ist und keinerlei Fettsäuren mehr auf dem Blut schwimmen. Einen weiteren Hinweis erhält man über die Pupillengrösse der geöffneten Augen des Patienten: infolge der chronischen Entzündung befindet sich der Patient im Dauer-Sympathikotonus, und die Pupillen sind gross. Sobald die FDKs vollständig ausgeräumt sind, werden die Pupillen kleiner, da sich der Patient nun entspannt, also in den Parasympathikotonus switcht. Anschliessend wird mit Ozon sterilisiert und der Defekt unter Vermeidung von Speichelkontamination mit A-PRF-Matrizes gefüllt und speicheldicht mit einer resorbierbaren Naht (Atramat) vernäht. Dr. Dietrich Klinghardt hat eine Methode entwickelt und in der SWISS BIOHEALTH CLINIC unter seiner Anleitung optimiert, die es ermöglicht, bei der Ausräumung der FDK maximale Sicherheit zu gewährleisten. Hierbei wird während der Ausräumung Material aus der FDK entnommen und in ein steriles Glasfläschchen gegeben. Zur Überprüfung des Reinigungsergebnisses kann nun der Behandler die Information über einen sterilen Glasstab in verschiedene Richtungen in den FDK-Hohlraum projizieren und gleichzeitig über den Autonomen Response Test (ART) nach Dr. Dietrich Klinghardt testen, ob die Kavität auch im mikroskopischen Bereich perfekt ausgeräumt wurde. Ist der Test positiv, so muss der Chirurg in der Richtung des Glasstabes so lange weiter reinigen und ausräumen, bis der Test in keiner Richtung mehr anspricht. Oberkiefer-FDK: I-PRF-Infiltration, Kieferkammchnitt ohne vertikale Entlastung und darunterliegende keilförmige Inzision im Sinne einer Tuberplastik, um die Dicke des

Abbildung 7: RANTES-Nachweis in FDK-Geweben bei verschiedenen Erkrankungen⁽¹⁾

Bindegewebes auf dem Tuber zu reduzieren. Vollständige Entfernung des Tubers und Reinigung mit Handinstrumenten und der Piezo-Praline, Ozon, Kontrolle mit ART, A-PRF-Matrizes und resorbierbare Naht. Unterkiefer-FDOK: I-PRF-Infiltration, Kieferkammschnitt im Winkel von ca. 30 Grad nach bukkal zur Schonung des Nervus lingualis analog der Weisheitszahnentfernung. Keine vestibuläre Entlastung, Fenestrierung mit Piezo-Säge, Ausräumung der FDOK ausschliesslich mit Piezo-Instrumenten zur Schonung des Nervus alveolaris inferior (sog. Piezo-Praline). Kontrolle mit ART, Füllung und Abdeckung des Defektes mit A-PRF-Matrizes nach der Ozonanwendung. Anschliessend wird eine tiefe apikale Matratzennaht (resorbierbares Nahtmaterial) angelegt. Der eigentliche Wundverschluss erfolgt durch eine fortlaufende Naht oder durch Einzelknopfnähte. Die Anwendung von Piezo-Instrumenten wurde von Dr. Volz 2013 in die FDOK-Therapie eingeführt und hat diese Therapie revolutioniert, da mit dieser Methode das nekrotische Material extrem schnell, sicher, schonend und vor allem vollständig entfernt werden kann. Piezo stellt ein Ultraschallbasiertes Verfahren dar, bei dem das Instrument extrem schnell vibriert/oszilliert. Dadurch werden Schäden bei Kontakt mit einem Nerv oder einem Gefäss vermieden⁽¹⁹⁾. Piezo hat in der Gehirn- und Wirbelsäulen Chirurgie schon vor langer Zeit Einzug gehalten⁽²⁰⁻²²⁾.

Leerkieferabschnitte

FDOKs entstehen nicht nur im Weisheitszahngebiet, sondern auch in anderen Zahnregionen. Ursachen dafür können sein: Fremdkörper wie z. B. aus überstopften Wurzelfüllungen, Amalgam aus Füllungen, Wurzelreste etc.. Aber auch eine trockene Alveole kann zur Entstehung einer FDOK führen. Der Bildung einer trockenen Alveole wird begegnet, indem man den Knochen mit dem Rosenbohrer anfrischt, Ozon verwendet (das starke elektromagnetische Feld an der Glasspitze aktiviert die Blutung) und dann die Alveole vor Speichel schützt. Speichel besitzt eine sehr stark blutstillende Wirkung, was in dieser Phase absolut unerwünscht ist, da sich die Alveole dann im kompetitiven Wettbewerb vollständig mit Speichel füllt und dort kein Blut mehr vorhanden sein kann. Am sichersten wird dies durch das vollständige Füllen der Alveole mit A-PRF-Matrizes und/oder vorzugsweise durch eine Sofortimplantation mit Keramik-Implantaten erreicht.

Ankylotische Endozähne

FDOKs finden sich auch sehr häufig um die Alveolen ankylotisch verbackener Zähne herum, da hier die „Isolierungsschicht Ligament“ nicht mehr vorhanden ist und die Toxine dadurch ungehindert in den Knochen eindringen können. Interessant ist dabei folgende Beobachtung: je besser und je aufwendiger die Wurzelkanalbe-

handlung durchgeführt wurde, desto höher ist das Risiko einer Ankylose und damit einer FDOK! Je schlechter/insuffizienter die Wurzelkanalbehandlung, desto eher findet sich eine Zyste, die im Gegensatz zur FDOK Ausdruck eines halbwegs intakten Immunsystems ist, da der Zystenbalg die austretenden Bakterien vom übrigen Organismus abschottet und eine Art „Gefängnismauer“ darstellt. Weiterhin ist der Knochen um den Zystenbalg immer sehr hart und gut mineralisiert, da diese erhöhte Mineralsierung wiederum den Organismus von der Entzündung abschotten soll. Deshalb sollte – auch wenn keine Sofortimplantation geplant ist – immer eine „Probebohrung“ durch die Alveolenwand, die Alveolenspitze und in das Septum hinein durchgeführt werden. Ist es darunter weich und schwimmen Fettaggen auf dem austretenden Blut, so liegt sicher eine FDOK vor, und es muss gesäubert werden. Oft müssen erhebliche Teile der Alveolenwand entfernt werden, und nicht selten reichen die fettig degenerativen Lakunen bis weit unter die Nachbarzähne. Es bleibt dann nach der Säuberung bzw. FDOK-Behandlung lediglich die orale und vestibuläre Kompakta des Kiefers stehen. Die Entspannung des Patienten ist gegen Ende der Behandlung deutlich sichtbar, nicht selten schlafen die Patienten während der Behandlung ein. Bei etwa 50 Prozent der FDOK-Behandlungen verspüren die Patienten bereits schon beim Aufstehen aus dem Behandlungsstuhl eine deutliche Verbesserung (Erleichterung, freies Gefühl im Kopf, Verbesserungen auf dem assoziierten Meridian etc.), spätestens jedoch nach zwei bis drei Tagen.

EXTRAKTION WURZELKANALBEHANDELTEN ZÄHNE

Sehr viele wurzelkanalbehandelte Zähne weisen eine Entzündung des umliegenden Gewebes auf. Besonders gut ist dies mit Hilfe des dreidimensionalen Röntgenbildes (DVT) zu erkennen. Dieser sich als Zyste an der Wurzelspitze zeigende Prozess ist nichts anderes als eine Art Kapsel, die das Immunsystem um dieses infizierte Areal bildet, um es vom restlichen Organismus abzusichern. Besonders giftige Zähne ankylosieren häufig auch mit dem umliegenden Knochen. Der Stoffwechsel vor Ort wird stillgelegt. Der Körper mauert den Zahn in einer Art Gefängnis ein. Die einzige Möglichkeit, dieser chronischen Intoxikation zu entgehen, besteht darin, die toten Zähne chirurgisch zu entfernen. Das umliegende entzündete oder zystische Gewebe muss vollständig beseitigt werden. Weicher Knochen sollte rückstandslos auskürriert werden. Darauf folgt die Desinfektion des Gewebes mit Ozon. Die Implantation neben noch bestehenden wurzelkanalbehandelten Zähnen sollte genauestens evaluiert werden, um einen möglichen Misserfolg durch eine fokale Infektion zu vermeiden⁽²³⁾. Im Rahmen der Entfernung von wurzelkanalbehandelten Zähnen muss eine

immunologische Vor- und Nachbehandlung (S. 45) erfolgen. So wird der Organismus in die Lage versetzt, die Wunde auszuheilen, neuen und gesunden Knochen zu bilden und einer Infektion vorzubeugen. Die Extraktion erfolgt grundsätzlich so schonend wie möglich. Gingiva und Knochen müssen nach Entfernung des Zahnes komplett unverletzt sein. Die „attached Gingiva“ (das angewachsene Zahnfleisch) wird nach Möglichkeit nicht abgelöst. Das Ligament, der die Wurzel haltende Faserapparat, muss jedoch vollständig entfernt werden, da das Gehirn andernfalls nicht realisiert, dass der Zahn entfernt wurde und erst nach einer Resorptionszeit von einigen Tagen/Wochen die Ausschüttung der entsprechenden Knochenwachstumsfaktoren initiieren würde.

Extraktion

Die Gingiva wird mit dem Rabenschnabelskalpell Nr. 12 vorsichtig vom Zahn gelöst. Mit der Zange werden sanfte und isostatische Hebelkräfte im Sinne einer liegenden Acht auf den Zahn ausgeübt, bis sich der Zahn löst. Dabei gibt es zwei Varianten, welche die Extraktion erleichtern: Wird der zu extrahierende Zahn einige Tage bis Wochen vor dem Extraktionstermin gekürzt und damit aus der Okklusion/Belastung gebracht, so wächst er in der Zwischenzeit nach oben in Richtung der Okklusionsebene und kann dann sehr viel leichter entfernt werden. Dies erlebt man immer wieder bei der Extraktion von abgebrochenen Zähnen bzw. Wurzelresten, die grundsätzlich immer sehr einfach zu entfernen sind. Alternativ kann man mit der Extraktion beginnen und den Zahn dann nach paar Minuten der Krafteinwirkung für einige Zeit (15 bis 30 Min.) ruhen lassen und in der Zwischenzeit z. B. eine andere geplante Behandlung durchführen. Durch die in der Zwischenzeit erfolgende Einblutung in den Parodontalspalt entsteht ein starker Druck auf die Wurzel in der Extraktionsrichtung, sodass diese nach der Wartezeit sehr viel einfacher und mit weniger Krafteinwirkung zu entfernen ist.

Wurzelinfraktur

Lässt sich der Zahn nicht mittels einer gewöhnlichen Extraktion entfernen, so wird – wie leider immer noch üblich – keinesfalls eine Osteotomie durchgeführt. Guten und gesunden Knochen mit der sog. Lindemann-Fräse zu entfernen, um eine tote Wurzel zu lockern, erfüllt den Tatbestand einer Körperverletzung und zeugt von mangelndem zahnärztlichem Können und biologischem Verständnis. Logisch und gewebeschonend ist die Wurzelinfraktur, bei der ein Mercedes-Stern oder ein Schweizer Kreuz in die Wurzel gefräst wird, damit die Wurzelteile anschliessend mit einem kleinen Hebel in kleinen Teilen entfernt werden können. Dabei wirkt es erleichternd, wenn man die Schlitze entlang des Wurzelkanals bis zur Wurzelspitze oder sogar leicht darüber hinaus anlegt

(cave: Wurzeln in Kieferhöhlen- oder Nervennähe). Dies geht meist sehr einfach, da der Wurzelkanal entweder hohl oder aber mit einem weichen Wurzelfüllmaterial gefüllt ist.

Densotomie

Führt auch die Wurzelinfraktur nicht zum Erfolg, so wird die Wurzel mit einem langen Rosenbohrer „pulverisiert“ und komplett weggebohrt. Dies ist einfacher als man annehmen würde, da der Bohrer auf dem Wurzeldentin ruhig und gleichmässig rotiert, bei Kontakt zum Knochen jedoch sofort sehr unruhig wird und schlägt. Dadurch kann man sehr exakt zwischen Knochen und Wurzel differenzieren. Hilfreich ist hierbei, mit einer starken Lupe und einer starken Lichtquelle auf der Brille zu arbeiten sowie die feine Spitze des Surgitip-Saugers® aufzusetzen. Meist lässt sich irgendwann die Wurzelspitze mit einem feinen Instrument, z. B. dem „Papillenheber“ entfernen. Dieser hat gegenüber einem Hebel den Vorteil, dass er extrem dünn ist und zwischen Knochen und Wurzel geschoben werden kann, ohne den Knochen zu beschädigen.

Separate Entfernung einer Zyste oder eines Fremdkörpers im Bereich der Wurzelspitze

Zysten oder Fremdkörper werden entweder durch Abklappen der Gingiva vom Alveolenrand aus entfernt, da dort keine Narben entstehen und keine Blutversorgung zerstört wird. Allerdings muss dazu der Sulcusrandschnitt meist über mehrere Zähne ausgedehnt werden, um bis zur Wurzelspitze abklappen zu können. Alternativ kann die Eröffnung für die Entfernung der Zyste oder eines Fremdkörpers im Bereich der Wurzelspitze (retrograde Wurzelfüllung mit Amalgam oder Zement, überstopfte Wurzelfüllung, abgebrochenes Kanalinstrument etc.) auch über einen vertikalen Schnitt im Bereich der freien Gingiva in unmittelbarer Nähe des OP-Gebiets durchgeführt werden. So liegt anschliessend unverletztes Periost (Knochenhaut) über dem Defekt. Niemals dürfen horizontale Schnitte durchgeführt werden, da die Blutgefässe und auch die Meridiane vertikal verlaufen und stärker in ihrer Funktion beeinträchtigt würden als unbedingt nötig ist. Nun kann unter Sicht die Zyste oder der Fremdkörper entfernt werden. Wichtig ist, dass ein eventuell mit Amalgam oder sonstigen metallischen Fremdkörpern verfärbter Knochen vollständig entfernt wird und auch im Weichgewebe liegende Metalltätowierungen ausgeschnitten werden. Anschliessend wird der Schnitt mit einer sehr feinen fortlaufenden Naht (bessere Zugverteilung gegenüber Einzelknopfnähten und dadurch geringere Narbenbildung) speicheldicht verschlossen, nachdem der Defekt zuvor mit A-PRF-Matrizes gefüllt und abgedeckt wurde. In allen Fällen wird die Extraktionsalveole optimal gesäu-

bert, auskürretiert, auf FDOKs kontrolliert (Probebohrung durchführen!), mit Ozon sterilisiert und mit Procain gefüllt. Dabei wird auf eine vollständige Füllung mit dem Blutkoagel geachtet. Weiterhin wird Procain im Sinne einer Neuraltherapie in die Umschlagfalte eingespritzt. Falls in die Alveole des extrahierten Zahnes nicht sofort implantiert werden kann oder soll, bzw. falls nach der Implantation noch Hohlräume zwischen Implantat und Alveole verbleiben, werden diese mit A-PRF-Matrizes abgedeckt. Im Falle einer zu geringen Blutung (trockene Alveole) oder einer Eröffnung der Kieferhöhle (Mund-Antrum-Verbindung = MAV) ohne Sofortimplantation sollte die Alveole neben der Füllung mit A-PRF-Matrizes mit einer Cytoplast-/Teflon-Membran speichel- und luftdicht verschlossen und gegen die Impaktierung von Speiseresten geschützt werden. Dazu muss ausnahmsweise im Sinne der Prioritätensetzung die Gingiva ca. 5 mm abgeklappt werden. Die Membran wird getrimmt und die Alveole ca. 3 mm überragend unter die Gingiva geschoben, die im Bereich der Papille mit Einzelknopfnähten verschlossen wird. Die raue Struktur der Membran liegt dabei zur Mundhöhle, da diese Struktur der nicht-expandierten Teflonmembran das Wachstum von Weichgewebe fördert. Die Nähte werden, falls nicht resorbierbar, nach ca. zwei Wochen und die Membran nach ca. vier bis sechs Wochen entfernt. Letztere kann ohne Anästhesie sehr einfach mit einer Sonde herausgezogen werden. Bei schwerkranken Patienten, beispielsweise bei ALS-Patienten, kann die vollständige Entfernung von Fremdkörpern über Leben und Tod entscheiden. Da wir nie wissen, in welchem Gesundheitszustand sich unsere Patienten in 10 oder 20 Jahren befinden werden, müssen wir jetzt schon sicherstellen, dass diese Depots vollständig ausgeräumt werden.

OZONBEHANDLUNG

Es gibt verschiedene Ozongeräte auf dem Markt. Wir bevorzugen das sehr leistungsstarke Gerät OZONE DTA, die von SDS Swiss Dental Solutions (www.swissdentalsolutions.com) vertrieben wird. Die Stärke wird auf ca. 7 bis 10 eingestellt und die Alveole gleichzeitig abgesaugt, da einerseits das Ozon nicht eingeatmet werden sollte (Ausnahme: Behandlung von Bronchitis) und andererseits die Wirkung nur in Anwesenheit von Luftsauerstoff eintreten kann. An der Sondenspitze wird durch ein starkes elektromagnetisches Feld der Luftsauerstoff in Sauerstoff-Radikale mit atomarem Sauerstoff zerschossen; diese wirken extrem stark bakterizid, viruzid und fungizid. Da sie sehr reaktionsfreudig sind, verbinden sie sich zu Ozon O_3 (Abb. 8), das eine bakterio-statische Wirkung hat. Die Konzentration an der Sondenspitze liegt dabei bei 10 bis 100mg/ml. Ozon ist jedoch nicht stabil und zerfällt wiederum in den nun aktiven Sauerstoff und in Sauerstoff-Radikale. Es wirkt bis in eine Tiefe von 2,5 cm sterilisie-



Abbildung 8: Wirkung von Ozon (OSS Ozone System Solutions)

rend auf den Knochen und ist für menschliche Zellen komplett unschädlich, da Sauerstoff die humane Atmungskette nicht negativ beeinflussen kann. In der Atmungskette der Bakterien, Viren und der Pilze führt das Vorhandensein dieser Sauerstoffformen jedoch zum Stoffwechsellzusammenbruch und damit zum Absterben dieser Erreger⁽²⁴⁾. Damit steht der Zahnmedizin ein hoch-effektives und von Nebenwirkungen komplett freies Instrument zur lokalen Sterilisation zur Verfügung. Auch Herpes oder Aphten an Gaumen, Schleimhaut oder Lippe können mit der Flächensonde hervorragend behandelt werden. So kann die Heilung von rund einer Woche auf meist wenige Stunden verkürzt werden. Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist die kurzzeitige Verbesserung der Durchblutung zur Vermeidung „trockener Alveolen“ dank des sehr starke elektromagnetischen Felds.

BLUTKONZENTRATE (A-PRF, I-PRF)

Hierbei handelt es sich um aus dem Blut des Patienten gewonnene Plasmabestandteile, die reich an Wachstumsfaktoren und Fibrin sind. Die Blutplättchen (Thrombozyten) sind Stimulatoren der Blutgerinnung, enthalten aber die grösste Menge an menschlichen Wachstumsfaktoren. Sie bewirken daher eine Geweberegeneration nach Verletzungen oder Operationen. Diese Wachstumsstimulatoren können ganz spezifisch verwendet werden, indem man sie von den Plättchen trennt oder zusammen mit den vom übrigen Blut separierten Thrombozyten aktiviert und an Orte einbringt, wo man gezielt Wachstum und Zellaktivierung stimulieren will. Auf diesen Prinzipien beruht die PRGF (Plasma Rich in Growth Factors)-Therapie, die 1999 von einer spanischen Arbeitsgruppe um Dr. Eduardo Anitua entwickelt wurde⁽²⁵⁾. Sie basiert auf der Aktivierung der patienten-

eigenen Blutplättchen mit dem Ziel, das Gewebe zu stimulieren und dessen Regeneration zu beschleunigen^(26,27). So kann die Rehabilitation bzw. Rekonvaleszenz nach chirurgischen Eingriffen verkürzt werden. Insgesamt wird die Wundheilungsphase dank der konzentrierten Wirkung von Wachstumsfaktoren verkürzt und das Komplikationsrisiko erheblich vermindert. Allerdings handelt es sich dabei um ein offenes System, dem zur Membranherstellung Calciumsulfat zugegeben werden muss.

PRF-Blutkonzentrate

Die Funktionsprinzipien der PRF-Blutkonzentrate sollten bei jedem chirurgischen Eingriff berücksichtigt werden. Es handelt sich bei den PRF-Konzentraten um Matrizes. Man unterscheidet liquide (I-PRF) und solide (A-PRF) Matrizes. PRF unterstützt die Wundheilung. Das OP-Gebiet heilt schneller und schmerzfreier. Auch verringert sich die Ausbildung von Narbengewebe im OP-Gebiet.

Advanced Platelet Rich Fibrin (A-PRF)

Hierbei handelt es sich um eine Therapie mit Leukozyten und plättchenreichem Fibrin zur Förderung der Wund- und Knochenheilung sowie der Aufbaukräfte. Zusätzlich stützt die Funktion der Leukozyten die Immunantwort. Das Slow-Release-Verhalten von A-PRF hat den Vorteil, dass über zehn Tage eine konstante Freisetzung von Wachstumsfaktoren (TGF- α , PDGF-AB, VEGF)⁽²⁸⁾ und Matrix-Proteinen (Fibronectin, Vitronectin und Thrombospondin 1) stattfinden kann. Diese Wachstumsstimulatoren benötigen keine Aktivierung und können ganz spezifisch an Orten angewendet werden, wo man gezielt Wachstum und Zellaktivierung anregen will. Dort stimulieren sie Fibroblasten. Diese wiederum bilden Kollagen und Hyaluronsäure, die das Gewebe geschmeidig machen. Das gilt ganz besonders dort, wo Fibroblasten normalerweise für den Gewebenaufbau verantwortlich sind, also im Knorpel, Knochen, Bindegewebe, in Gefässen und in der Unterhaut. Auch hierbei handelt es sich um eine autologe Zellextrakt-Therapie. Diese – wie die PRGF-Therapie – ebenfalls hochwirksame und nebenwirkungsfreie Therapie wurde 2009 von Prof. Joseph Choukroun⁽²⁹⁾ auf den Markt gebracht und ist EU-weit patentiert und zugelassen. Weit über 200 wissenschaftliche Publikationen belegen die Effektivität und biologische Sicherheit dieser Therapie. PRF verbessert nachweislich die Weichgewebsheilung und kann die Entstehung „trockener Alveolen“ nach einer Zahntfernung verhindern⁽³⁰⁾.

Injectable Platelet Rich Fibrin (I-PRF)

Die injektionsfähige Variante des PRF, das I-PRF, kann vielfach eingesetzt werden. Im dentalen Bereich wird es folgendermassen verwendet: Direkt vor Beginn einer



Abbildung 9: PRF-Matrizes

chirurgischen Sanierung wird in die in die Umschlagfalte der zu operierenden Areale I-PRF injiziert. Die Verwendung von I-PRF kann eine beschleunigte Wundheilung gewährleisten. Es besitzt die Fähigkeit, höhere Konzentrationen verschiedener Wachstumsfaktoren freizusetzen, eine höhere Fibroblastenmigration zu induzieren und die Expression von PDGF, TGF- β und Kollagen I zu stimulieren^(31,32). Neben dem dentalen Einsatz ist es für Muskel-, Sehnen- und Gelenkerkrankungen, zur Behandlung hartnäckiger Sehnenansatzschmerzen (Tennisellbogen, Achillodynie), zur Behandlung von Verletzungsfolgen (Muskel- und Sehnenrisse), für kosmetische und regenerative Anwendungen der Haut, zur Unterspritzung von Narben und Falten sowie zur Behandlung von Hautgeschwüren indiziert⁽³²⁾. Insbesondere das A-PRF spielt im THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT eine zentrale Rolle, da es durch den Gehalt an Leukozyten die „gute Entzündung“, die Gewebe regeneriert, unterstützt. Weiterhin enthält A-PRF durch die langsame und schonende Zentrifugation 1,2 Prozent Stammzellen. Ausserdem ist es sehr schnell und einfach in der Anwendung und es können beliebig viele Matrizes ohne Aufwand hergestellt werden (Abb. 9). Seit 2017 lehrt Prof. Joseph Choukroun persönlich seine Techniken und sein Konzept bei der SWISS BIOHEALTH EDUCATION. Durch die Arbeit von Prof. Shahram Ghanaati wurde das Konzept

der PRF-Herstellung standardisiert und wissenschaftlich unter dem Begriff LSCC (Low-speed centrifugation concept) international etabliert⁽³³⁾. Die Anwendung des LSCC ermöglicht mittels dreier Herstellungsprotokolle, sowohl liquide als auch solide PRF-Matrices herzustellen. Für die Art der resultierenden PRF-Matrix ist die relative Zentrifugalkraft (RCF) entscheidend. Insbesondere folgende Faktoren haben Einfluss auf die Qualität der Matrices: Vergiftungsgrad des Patienten (eine grosse toxische Belastung reduziert die Qualität der Matrices), Hydratationszustand (kann durch reichliche Flüssigkeitszufuhr vor Blutabnahme verbessert werden) und eine hohe Fließgeschwindigkeit während der Blutabnahme. Der QR-Code zeigt die verschiedenen Einstellungen der Zentrifuge und die daraus resultierende Art der PRF-Matrix.



QR-Code scannen für weitere Informationen zu dem LSCC-Concept

KERAMIKIMPLANTOLOGIE

Längst haben sich Implantate als die attraktivste Art von Zahnersatz durchgesetzt. Sie bieten Sicherheit und sehen gut aus, sie sorgen für mehr Selbstbewusstsein und Lebensqualität. Implantate ersetzen verloren gegangene Zähne so gut, dass sie in der Regel länger halten als die eigenen Zähne. Ob nur ein einzelner Zahn ersetzt wird oder mit mehreren Implantaten wieder ein festes Gebiss entsteht – das Material sollte sich über Jahrzehnte stabil, neutral und verträglich verhalten. Die Hochleistungskeramik Zirkoniumdioxid, die in der Orthopädie seit langem für künstliche Hüftgelenke zum Einsatz kommt, erfüllt diese Anforderungen wie kein anderes Material⁽³⁴⁾. Zirkoniumdioxid ist ein weisser, metallfreier, immunologisch neutraler und biokompatibler Werkstoff mit vielen Vorteilen gegenüber Metall⁽³⁵⁾. Ob eine Titan-unverträglichkeit besteht oder aus anderen Gründen eine metallfreie Lösung angestrebt wird – die höchstesthetischen weissen Keramik-Implantate aus diesem Hochleistungswerkstoff sind immer eine exzellente Wahl und werden nach der aktuellen Studienlage als gleichwertig mit Titanimplantaten eingestuft⁽³⁶⁻⁵¹⁾. Schöne weisse Zähne und rosafarbenes Zahnfleisch sind Ausdruck von Gesundheit, Energie, Lebensfreude und Selbstbewusstsein. Die Keramik-Implantate von SDS Swiss Dental Solutions sind durch und durch weiss, kommen der natürlichen Zahnfarbe sehr nah und können dazu beitragen, ein strahlendes Lachen zu erhalten oder wiederherzustellen. Im Gegensatz zu Implantaten aus Titan sind störende graue Ränder am Zahnfleischsaum oder ein graues Durchschimmern ausgeschlossen⁽⁵²⁾. Auch wenn das bedeckende Zahnfleisch extrem dünn ist oder zurückgeht, bleibt das Implantat vollkommen weiss. Nicht



Abbildung 10: Präparation der Keramik-Implantate (oben) und finale Kronenversorgung (unten)

zuletzt deshalb sind Keramik-Implantate insbesondere für den Einsatz im Frontzahnbereich ideal (Abb. 10). Während der Einsatz von Metallen in der Mundhöhle den gesamten Organismus negativ beeinflussen kann, sind Keramik-Implantate ausgezeichnet verträglich, weil komplett metallfrei und zu 100 Prozent biokompatibel. Dank der optimalen Gewebeverträglichkeit⁽³⁴⁾ verläuft die Zahnfleischregeneration um das Implantat sehr gut, und das Zirkoniumdioxid kann sich sogar mit dem Zahnfleisch verbinden. Weil Keramik ganz neue und effektive Strukturen seiner Oberflächen erlaubt, nimmt die Bildung von Bakterien und Zahnbelag^(34,53-59) und damit das Risiko für Zahnfleischentzündungen signifikant ab – das Entzündungsrisiko ist sogar geringer als bei eigenen Zähnen⁽⁶⁰⁾. Die patentierten SDS-Oberflächenstrukturen zusammen mit den auf den Knochen abgestimmten Gewindeformen ermöglichen eine exzellente Einheilung und Belastung der Implantate bereits nach wenigen Wochen. Implantate von SDS gibt es für alle Anforderungen. So ist der Zahnarzt in der Lage, stets das perfekte Implantat auszuwählen. Zudem kann er beim Implantieren komplett auf Metall verzichten, da SDS-Instrumente bereits aus derselben Hightech-Keramik wie die Implantate und Kronen bestehen. So bleiben auch keine Metallspuren im Knochen zurück. Gegründet vom Keramikpionier und Implantologen Dr. Karl Ulrich Volz, gilt SDS heute als Innovationsführer im Bereich der keramischen Implantate. Das Schweizer Unternehmen steht für einzigartige Keramik-Kompetenz, langjährige Expertise und überragende Behandlungserfolge. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die Entwicklung „aus der Praxis, für die Praxis“. SDS stellt höchste Ansprüche an seine Produkte – diese sind nach den aktuellen Normen zertifiziert, tra-



Abbildung 11: Keramik-Implantate der Firma SDS SWISS DENTAL SOLUTIONS

gen das CE-Zeichen und sind seit 2019 auch in den USA von der FDA (Federal Drug Administration) zugelassen.

Hightech-Keramik Zirkoniumdioxid

Die Einführung keramischer Implantate aus dem Hochleistungswerkstoff Zirkoniumdioxid durch Dr. Volz hat die biologische Zahnheilkunde revolutioniert. Erstmals konnte den Patienten eine biologische Lösung für die steigende Anzahl wurzelkanalbehandelter Zähne und die zunehmenden, damit verbundenen Probleme angeboten werden. Der Werkstoff Zirkoniumdioxid ist zu 100 Prozent metallfrei, härter als Stahl und kann nur mit Diamantwerkzeugen bearbeitet werden. Zirkoniumdioxid besitzt als „final ausreagiertes Material“ keine freien Elektronen auf seiner Oberfläche, ist dadurch absolut neutral, kann keine Bindungen eingehen und ist ohne jeglichen Störfeldcharakter. Zirkoniumdioxid-Implantate vereinen beste Biokompatibilität mit perfekter Ästhetik^(36,61). Das Material kann nur mit Flusssäure angeätzt werden und besitzt einen Schmelzpunkt von über 2'680 Grad Celsius⁽⁶²⁾. Abgesehen von der sehr aufwendigen Herstellung ist Zirkoniumdioxid das Implantatmaterial

par excellence. Dies wurde mittlerweile auch vom Weltmarktführer für Titanimplantate – der Firma STRAUMANN – erkannt, die im Jahr 2014 ebenfalls ein Zirkoniumdioxid-Implantat in den Markt eingeführt hat. Die Prognose eines solchen Implantates ist deutlich besser als die eines natürlichen Zahnes⁽⁶⁴⁾, da es dank seiner inertten Oberfläche weniger zu Zahnfleischentzündung neigt als der natürliche Zahn (siehe Schlömer, Volz, Sidharta, Haase, Universität Ulm, 2006⁽⁶⁰⁾), nicht durch Kariesbakterien angegriffen werden kann und auch keinen Nerv besitzt, der absterben und den Zahn zu einem immunologischen Problem werden lassen kann. Auch im Vergleich zu Titanimplantaten schneidet das Zirkoniumdioxid-Implantat ungleich besser ab: Titanimplantate besitzen zwar eine geringfügig höhere kurzfristige Einheilquote⁽⁴³⁾, da Titan im Sinne einer chronischen Entzündung und somit auch in qualitativ schlechtem Knochen relativ zuverlässig einheilt. Zirkoniumdioxid hingegen heilt ein, ohne zu einem chronischen Entzündungsprozess zu führen. Deshalb besteht bei Zirkoniumdioxid keinerlei Risiko für eine Periimplantitis. Hingegen hat eine Studie belegt, dass bei Titanimplantaten nach 10 Jahren periimplantäre Läsionen ein häufiger klinischer Befund sind.⁽⁶³⁾

Auf lange Sicht zeigen Zirkoniumdioxid-Implantate also eine deutlich bessere Prognose als Titanimplantate. Gegenüber dem grauschwarzen Titan weisen sie angesichts seiner immunologischen Risiken und Korrosionsverhalten^(55,65-72) nicht nur ästhetische Vorteile auf⁽⁷³⁾. Mit ca. 20 Jahren Erfahrung und rund 20'000 persönlich gesetzten Zirkoniumdioxid-Implantaten besitzt Dr. Volz mit Abstand die umfassendste Erfahrung auf diesem Gebiet und hat mehrere Implantatsysteme entwickelt (u. a. Z-Systems). Die langjährige Erfahrung mit diesem Material hat zu einem Verständnis der Vor- und Nachteile von Zirkoniumdioxid und zu einem „Denken in Keramik“ geführt. Daraus abgeleitete Implantatformen (Abb. 11) und Therapieprotokolle eliminieren oder reduzieren die Nachteile zumindest und nutzen die Vorteile maximal aus. Dieses Wissen ist die Grundlage für die aktuellen Formen und Typen der Zirkoniumdioxid-Implantate der Firma SDS SWISS DENTAL SOLUTIONS AG (www.swissdentalsolutions.com) und ist in das SCC Short Cut Concept nach Dr. Volz eingeflossen. Die wesentlichen Vorteile von Zirkoniumdioxid gegenüber Titan auf einen Blick: Zirkoniumdioxid ist immunologisch neutral, metallfrei, besitzt keine freien Elektronen, die Elfenbeinfarbe liefert hervorragende ästhetische Ergebnisse^(74,75). Zirkoniumdioxid zeigt keinerlei Periimplantitis-Risiko⁽⁵⁵⁾ und damit langfristig eine deutlich höhere Erfolgsquote als Titan (Abb. 12 & 13). Weichgewebsaffinität: im Gegensatz zu Titan wächst neben dem Knochen⁽⁷⁶⁾ auch das Weichgewebe (Gingiva) an das Zirkoniumdioxid-Implantat an⁽³⁴⁾. Dies



Abbildung 12: Die ersten acht von Dr. Karl Ulrich Volz im Jahre 2000 inserierten Prototypen zeigten damals bereits schon die überragenden ästhetischen Eigenschaften. Diese sind auch heute (2020) noch ohne jeglichen Knochenabbau in situ.

wurde durch histologische Untersuchung an Humanpräparaten nach 20 Jahren Liegedauer bereits vor 20 Jahren durch Dr. Hans Rudelt (Universität Hamburg-Eppendorf in Zusammenarbeit mit der Universität Tokio) nachgewiesen. Aber auch die Forschergruppen um Prof. Heinz Kniha aus München⁽⁷⁷⁾ und um Prof. Josep Oliva Damés aus Barcelona haben dies zweifelsfrei nachgewiesen. Dadurch wird die „attached“ Gingiva gestützt, ein Eindringen von Bakterien zwischen Implantat und Gewebe verhindert, und es kann erstmals in der Geschichte der Zahnmedizin verloren gegangener Knochen nicht nur durch Transplantationsknochen, sondern auch durch Keramik ersetzt werden. Bislang mussten Defekte immer durch neuen Knochen aufgebaut werden, da das Weichgewebe und somit die Ästhetik dem Knochen folgt. Da Weichgewebe aber auch an Zirkoniumdioxid anwächst und somit diesem Material ebenfalls folgt, kann die ästhetische Situation in vielen Fällen auch ohne Knochenaufbau wiederhergestellt werden. Bei Titanimplantaten muss in allen Fällen das gesamte Implantat von mindestens 1 mm Knochen im Unterkiefer und von mindestens 0,5 mm Knochen im Oberkiefer umgeben sein⁽⁷⁸⁾. Bei Zirkoniumdioxid-Implantaten handelt es sich um einen fließenden und variablen Übergang, da beide Materialien (Knochen und Gingiva) an die Keramik anwachsen. Volz'sches Postulat: Dort, wo die Keramik in Kontakt mit Knochen ist, ist die Keramik Implantat. Dort, wo die Keramik in Kontakt mit Gingiva ist, ist die Keramik Abutment. Diese Eigenschaft versucht sich die Titanimplantologie teilweise zu Nutzen zu machen, indem diese auf den Titanimplantaten mit Zirkoniumdioxid-Abutments weiterarbeitet und empfiehlt, diese niemals wieder zu entfernen, da der Verbund zwischen Zirkoniumdioxid und der Gingiva zerstört werden würde („One Abutment, One Time“).

- Die fehlende Duktilität der Zirkoniumdioxid-Keramik hat einen weiteren signifikanten Vorteil: im Gegensatz zum hochduktilen Material Titan steht das Implantat

absolut starr und bewegungslos im Kieferknochen. Dadurch wird dünn auslaufender Knochen um das Implantat nicht resorbiert, und es kann wiederum in vielen Fällen auf Knochenaufbau verzichtet bzw. in schmäleren Knochen implantiert werden als mit Titan. Auch wurde eine deutlich bessere Einheilung von Zirkoniumdioxid-Implantaten bei Vorliegen bukkaler Dehiszenzen im Vergleich zu Titanimplantaten bestätigt⁽⁷⁹⁾. Bei einwurzeligen Zähnen hat sich in der Praxis die Sofortimplantation mit einteiligen Zirkoniumdioxid-Implantaten als optimale Lösung herauskristallisiert. Seit 2013 stehen Zirkoniumdioxid-Implantate auch als zweiteilige Implantate für alle Indikationen zur Verfügung.

Die Stabilität auch zweiteiliger Zirkoniumdioxid-Implantate des Herstellers SDS Swiss Dental Solutions übertrifft inzwischen die Stabilität der meisten vergleichbaren Titanimplantate bei weitem. Die Steigerung der Stabilität wurde durch Verbesserungen in den Keramikgefügen sowie durch die intelligente Form des SDS-Implantates möglich, bei dem die Verbindung im oberen breiten Teil des Implantates, dem Abutment (auch Tulpe genannt (Abb. 14)), liegt und somit nicht den Gewindeanteil des Implantates schwächt, da dieser bereits wieder aus massivem Zirkoniumdioxid besteht (Abb. 14). Hinzu kommt eine weitere Stabilitätssteigerung durch das Mikrogewinde im lasttragenden Bereich. Das 3,8 mm-Implantat erhält so einen Kerndurchmesser von 3,72 mm. Dies weisen sonst nur Implantate mit Durchmessern um die 4,5 mm auf. Auf PubMed findet sich eine zunehmende Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen, die den erfolgreichen Einsatz von Zirkoniumdioxid-Implantaten belegen. Zusammenfassend ist die Studie von Apratim et al. aus dem Jahr 2015 zu erwähnen, die zu dem folgenden Schluss kam: „Die Literaturrecherche ergab die Vorzüge von Zirkon und macht es zu einem idealen Implantat, was die Biokompatibilität, Osseointegration, favorisierbares Weichgewebsverhalten und Ästhetik



Abbildung 13: OPG von März 2019 ohne jeglichen Knochenabbau um die acht Implantate.

hinsichtlich Optik und Farbe angeht“⁽⁶¹⁾. Auch eine aktuelle Studie von Giuliani et al. zeigte hervorragende Ergebnisse und 7,8 Jahre nach Insertion eine bemerkenswerte Überlebensrate der Implantate von 100 Prozent⁽⁸⁰⁾.

Sofortimplantation

Das Ersetzen eines kranken Zahnes durch ein Keramikimplantat mit sofortiger provisorischer Krone in einer einzigen Sitzung stellt eine einmalige Chance dar und sollte wann immer möglich genutzt werden. Es ist schwer zu verstehen, warum eine Extraktionswunde mit meist grossem Knochen- und Gingivaverlust erst abheilen soll, damit dann meist zuerst der verloren gegangenen Knochen wieder aufgebaut zu muss, bevor überhaupt ein Implantat gesetzt werden kann. Hinzu kommt, dass die Knochenbildungsaktivität direkt nach der Extraktion am grössten ist, nach einigen Monaten jedoch komplett „eingeschlafen“ ist und dann erst wieder „erweckt“ werden muss. Da sich das Zahnfach (die Extraktionsalveole) des entfernten Zahnes sowieso mit neuem Knochen füllen wird – denn die im Blut enthaltenen Stammzellen wissen genau, wo Knochen und wo Zahnfleisch gebildet werden muss – macht es sehr viel Sinn, das Implantat genau zu diesem Zeitpunkt zu setzen. So wird es automatisch vom neuen Knochen umwachsen. Da Titanimplantate im Sinne einer chronischen Entzündung durch die Ausschüttung von TNF- α und IL-1 β einheilen, etwa wie ein Fremdkörper in der Haut von Bindegewebe (Knochen ist eine besondere Form von Bindegewebe) umhüllt wird, ist eine Sofortimplantation mit Titanimplantaten meist sehr riskant und kann zu starken Infektionen mit gewaltigem Knochenverlust führen. Da Zirkoniumdioxid als oxidiertes und somit ausreagiertes Material hingegen keine freien Elektronen besitzt, treten hier unter Einhaltung des THE SWISS BIO-HEALTH CONCEPT keine Infektionen auf. Im schlimms-

ten Falle würde das Implantat nicht knöchern einheilen (osseointegrieren). Dies hätte jedoch keinen Knochenverlust zur Folge. In den meisten Fällen einer gestörten Osseointegration kann man das Implantat dank des extrem aggressiven Gewindes im unteren Teil (nur bei SDS-Implantaten) nochmals festdrehen. Erreicht man dabei erneut 35 Ncm, führt die Korrektur mit höchster Wahrscheinlichkeit zum Erfolg. Grundsätzlich gilt: Wird das SCC-Prinzip akribisch eingehalten, sind Erfolgsquoten zwischen 92 und 99 Prozent zu erwarten, je nachdem, wie konsequent das Protokoll eingehalten wird und wie gut der Patient mitarbeitet. Dies wurde durch die bisher grösste prospektive Keramik-Sofortimplantationsstudie überhaupt an 112 Sofortimplantaten bewiesen, die Dr. Volz in Zusammenarbeit mit Prof. Ralf Smeets und dem Doktoranden Leon Neuhöffer an der Universität Hamburg-Eppendorf durchgeführt hat. Die dabei verwendeten Implantate waren einteilig und wurden in nahezu allen Fällen sofort mit Langzeitprovisorien (Material: Luxatemp[®]) versorgt und fest zementiert (Durelon[™])⁽⁸¹⁾. Der Knochenabbau lag hierbei im Mittel nur noch bei 0,7 mm, was dem durchschnittlichen Knochenabbau einer Spätimplantation entspricht, also der Implantation im „verheilten Knochen“, bei dem bereits schon 1 bis 10 mm verloren gegangen sind. Der sog. Pink Esthetic Score erzielte einen Wert von 12,3 von maximal 14 möglichen Punkten, was meist mit einem Zugewinn von Zahnfleisch verbunden war⁽⁸¹⁾ (Abb. 15 & 16). Kranke Zähne können schwerwiegende chronische Erkrankungen verursachen – doch bislang hat die Entfernung dieser Zähne einen hohen Tribut, nämlich Verlust an Knochen und Zahnfleisch, an Ästhetik, Komfort, Zeit, Geld und Gesellschaftsfähigkeit gefordert. Die einteiligen Keramikimplantate von SDS Swiss Dental Solutions mit dem Dynamic Thread[®]-Design können durch ihr einzigartiges Gewindedesign extrahierte Zähne in fast allen Fällen



Abbildung 14: „Tulpe“

sofort ersetzen – auch im Seitenzahnbereich. Und zumindest im sichtbaren Bereich ist die provisorische Versorgung mit festen und ästhetischen Kunststoffkronen immer möglich. Dadurch erhalten Patienten in der Regel meist am selben Tag wieder feste und ästhetische Zähne und sind wieder voll gesellschaftsfähig. Dennoch empfehlen wir, sich nach dem Eingriff für 3–4 Tage auszuruhen, um dem Immunsystem die gesamte Energie für die Heilung zur Verfügung zu stellen (My BIOHEALTH Week). Durch die intelligente Integration der immunologischen Grundprinzipien des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT kann auf diese Weise das Immunsystem aktiviert und die Wund- und Knochenheilung beschleunigt werden. Die Patienten müssen so weder Schmerzen noch Schwellungen erdulden, sondern profitieren vom ersten postoperativen Tag an von einem ästhetisch und gesundheitlich-immunologisch besserem Ergebnis. Der „Umweg“ bestünde in der bislang üblichen Abfolge Zahnentfernung, 3 bis 4 Monate Abheilung, 3D-Röntgen, eventuell notwendiger Knochenaufbau (also weitere 5 Monate Zeitverlust), Abdeckung der Implantate mit einem herausnehmbaren Provisorium und nach weiteren 2 bis 6 Monaten feste Kronenversorgung. Und all das bei höheren Kosten.

Bereits die minimalen Impulse, die über die Zunge auf das Sofortimplantat ausgeübt werden, regen den Gewebestoffwechsel an und aktivieren die durch die Zahnreihen verlaufenden Meridiane. Dieses „Prinzip der stabilen Unruhe“ ist aus der Orthopädie bekannt. Auch darum ist es sinnvoll, jeden Zahn, der entfernt werden muss, durch ein Implantat zu ersetzen, da andernfalls nicht nur der Meridian „verkümmern“, sondern auch der Knochen und

das Zahnfleisch an dieser Stelle abgebaut werden würden, da der Stoffwechsel in diesem Zahnareal reduziert wird bzw. ganz zum Erliegen kommt (Immobilisations-osteoporose). Zahnärzte halten es für normal, Zähne bei ihren Patienten zu extrahieren und diese Regionen dann „abheilen“ zu lassen. Dies bedeutet nichts anderes, als dass die Papille, das Zahnfleisch und der umliegende Knochen kollabieren und somit das ästhetische Erscheinungsbild unwiderruflich deutlich kompromittiert wird. Es ist erstaunlich, dass dies zum Nachteil der Patienten immer noch praktiziert wird. Das Prinzip der körperlichen Unversehrtheit wird hierbei vernachlässigt, und die Patienten müssen massive Verluste an Ästhetik und Knochenvolumen hinnehmen mit der häufigen Notwendigkeit eines späteren Knochenaufbaus. Diese irreversiblen Nachteile können nur durch eine Sofortimplantation verhindert werden, wobei Zirkoniumdioxid als Implantatmaterial deutlich besser abschneidet als Titan: es ist nicht nur neutral und biokompatibel und dadurch weniger anfällig für Infektionen, sondern kann im oberen Bereich, der sog. Tulpe, die aus dem Zahnfleisch tritt, voluminöser gestaltet werden, da die umgebende Gingiva dort anwächst, den Hohlraum abdichtet und durch das Anwachsen an die Keramik wiederum gestützt und im Volumen erhalten wird. Die Alveole verheilt dank der Sofortimplantation schneller und besser als ohne Implantat. Das Implantat wiederum heilt in der Extraktionsalveole schneller ein, da hier alle körpereigenen Programme durch die Extraktion auf „Heilung und Knochenbildung“ geschaltet sind. Somit ist die Sofortimplantation nach dem SCC-Protokoll als die beste und biologischste Methode zur Erhaltung des Zahnfachs („Socket Preservation“) anzusehen.

Verzögerte Sofortimplantation

Eine Sofortimplantation ist nicht in allen Fällen möglich. Eine verzögerte Sofortimplantation ist stets zu berücksichtigen bei schlechtem Weichgewebe und auch bei stark entzündeten Zähnen. Im Zeitraum von sechs Wochen nach Zahnentfernung besteht noch keine Gefahr einer Knochenresorption. Dieses Vorgehen hat jedoch den grossen Vorteil, dass mehr Weichgewebe generiert werden kann⁽⁸²⁾. Füllt bzw. überstopft man die Alveole nach einer Zahnentfernung mit Plugs aus PRF-Matrices, so ist nach 4 bis 6 Wochen ein Gingivazugewinn erkennbar. Erfolgt die Implantation dann, also nach circa 6 Wochen postoperativ, kann diese Gingiva als Weichgewebesaufbau um das Implantat genutzt werden. Dies ist besonders im Frontzahngebiet ein grosser Vorteil.

Spätimplantation

implantation dadurch, dass der Knochen bereits „verheilt“ ist. Hier liegt nun der Fokus darauf, im Zuge der Implantation eine gesunde breite „attached“ Gingiva zu

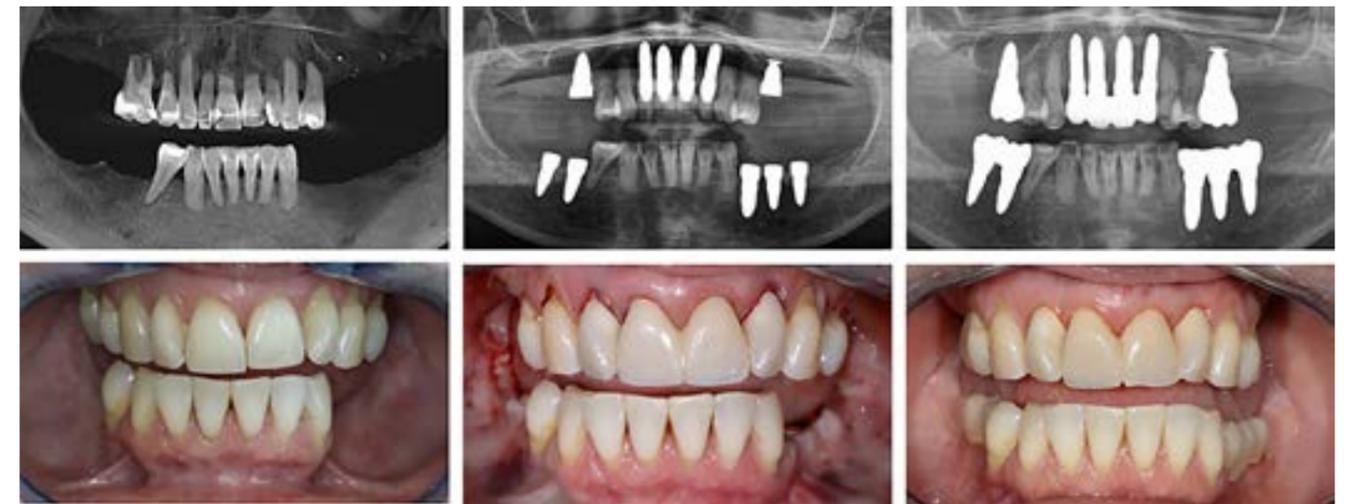


Abbildung 16: Links oben: die vier Frontzähne mit resorbierten (aufgelösten) Wurzeln, die mit SDS-Sofortimplantaten ersetzt und mit finalen Keramik-Kronen versorgt wurden (obere Reihe). Unten links: die klinische Ausgangssituation mit freiliegenden Zahnhälsen an den seitlichen Schneidezähnen. Mitte: das Langzeitprovisorium am Tage der Implantation, wobei das Provisorium auf dem „Sollzustands-Zahnfleisch-Level“ endet. Unten rechts: es zeigt sich, dass über 1 mm Zahnfleisch nachgewachsen ist bis an den Rand des Langzeitprovisoriums. Das Ergebnis nach SCC Shortcut Concept ist als deutlich gesünder und ästhetischer einzustufen als die Ausgangssituation.



Abbildung 15: Links: der zu entfernende kranke Zahn, rechts: die finale Krone auf dem SDS-Sofortimplantat mit deutlich besserem und gesünderem Zahnfleisch bei grösserem Volumen.

generieren. Es wird nur dann ohne Aufklappen „flapless“ implantiert, wenn die „attached“ Gingiva sehr breit ist und nach einer Stanzung bzw. „Flapless Surgery“ immer noch ein mindestens 5 mm breiter Saum angewachsener (attached) Gingiva um das Implantat vorliegt. Andernfalls wird ein sogenannter Wellenschnitt durchgeführt, der sich wellenförmig an der oralen Position der Implantattulpe orientiert.

Die auf diese Weise aus dem zervikalen Areal gewonnene „attached“ Gingiva wird nach vestibulär verlagert und durch die hohe Tulpe der SDS- Implantate gestützt, so dass nach Einheilung ein breiter Saum an „attached“ Gingiva vorliegt. Das Bohrprotokoll der SDS Implantate in Verbindung mit dem von Dr. Volz entwickelten Dynamic Thread®-Gewinde sorgt erstmals dafür, dass in allen Knochenklassen dieselbe Primärstabilität (Eindrehmoment max. 35 Ncm) vorliegt. Dies ist für Keramik-Implantate extrem wichtig, da einer der Nachteile von Keramik darin besteht, dass sie die durch das Eindrehen entstehende Reibungshitze nicht ableiten können. Deshalb besteht in hartem Knochen der Klasse I die Gefahr, dass der Knochen überhitzt wird und denaturiert⁽⁸³⁾. Besonders wichtig ist dies im Bereich der Kompakta, da es sich hierbei um schlecht durchbluteten Knochen handelt, der

durch Kompression sehr schnell absterben und resorbiert werden kann. Deshalb ist das optimale Drehmoment im Bereich der Kompakta 0 Ncm. Dank des Alveolenspaltes erreichen wir dieses Drehmoment bei Sofortimplantaten fast immer. Aus diesem Grunde beobachten wir dort keinerlei Knochenabbau (siehe die Dissertation von Dr. Leon Neuhöffer⁽⁸⁴⁾). Durch das Bohrprotokoll wird in hartem Knochen überextended aufbereitet, sodass Hohlräume zwischen Implantatkern und Knochen entstehen. Dies reduziert einerseits die Reibung/Friktion und damit die Hitzeentwicklung und schafft andererseits Platz für Blut und Wachstumsfaktoren (Bioaktive Container, Stammzell-Nischen, Healing Chambers). Dadurch wird die Kallusbildung eingeleitet, und es entsteht sehr viel schneller (10 bis 50 μm pro Tag) sehr viel besserer, nämlich lamellärer und mit Blutgefässen durchzogener Knochen^(85,86). Befindet sich das Implantat in Kontakt mit dem Knochen (unabhängig vom Implantatmaterial), so geht der Knochen in das schlecht durchblutete und langsame (1 bis 3 μm pro Tag) appositionelle Wachstum über^(87,88). In weichem Knochen der Klasse III und IV erzielt das Bohrprotokoll ebenfalls immer ein Eindrehmoment von über 35 Ncm, sodass auch diese Implantate meist sofort mit Langzeitprovisorien versorgt werden können (Abb. 17). Dies ist ein gewaltiger Vorteil



Abbildung 17: Implantationsset der Firma SDS SWISS DENTAL SOLUTIONS, das die Knochenklassen berücksichtigt.

für den Patienten. Es ist allerdings bei der Bohrung in weichem Knochen immer darauf zu achten, ob Fetttagen auf dem Blut schwimmen. Dies wäre ein Zeichen für eine FDOK, die im Zuge der Implantation komplett ausgeräumt werden muss (siehe S. 79) und dann wie durch einen Korke mit dem Implantat verschlossen wird.

KNOCHENAUFBAUMASSNAHMEN

Knochenaufbaumassnahmen sollten grundsätzlich so atraumatisch, minimalinvasiv und gewebeschonend durchgeführt werden wie nur irgend möglich, um eine Verminderung der Durchblutung und einen Verlust der Ästhetik zu vermeiden. Auch wenn bei der Sofortimplantation nach dem SCC-Protokoll Knochenaufbaumassnahmen fast immer vermeiden werden können, so ist bei Patienten, die alio loco eine Exzision erfahren haben, häufig ein Aufbau unter Verwendung folgender Prinzipien notwendig:

- Verbreiterung des Kieferkammes: die „Angle-Modulation-Technik“ n. Dr. Ernst Fuchs⁽⁸⁹⁾ stellt einen Bone spread dar, bei dem die Gingiva nicht abgeklappt wird, sondern die vertikalen und sagittalen Knochenschnitte mit dem Piezoverfahren unterhalb des unverletzten Periosts durchgeführt werden. Dadurch kommt es nach sanfter Dehnung und Spreizung zu einer sog. Grünholzfraktur, was zur Ausschüttung von Wachstumsfaktoren führt und die Kallusbildung initiiert. Der Hohlraum zwischen den Implantaten muss einbluten und darf nicht mit einem Knochenersatzmaterial aufgefüllt werden, da dies die extrem schnelle Kallusbildung im „bioaktiven Container“ stören würde. Der

Hohlraum kann/sollte aber mit A-PRF-Matrizes gefüllt werden.

- Interner Sinuslift: hier wird lediglich bis knapp unter den kortikalen Kieferhöhlenboden gebohrt und dieser dann mitsamt der darüberliegenden Schneider'schen Membran durch entsprechende Instrumente nach kranial mobilisiert. Da die Flexibilität und Dehnbarkeit der Membran eindimensional etwa 132 Prozent⁽⁹⁰⁾ beträgt, kann damit etwa 2,5 bis 4,5 mm Knochenhöhe gewonnen werden⁽⁹¹⁾.
- Intralift™: fehlt sehr viel mehr Knochen im Bereich der Kieferhöhle, so kann durch dieses besonders schonende Verfahren in speziellen Fällen einfach und sicher Knochen aufgebaut werden. Ein spezielles Set (SCA® = Sinus Crestal Approach) öffnet den Knochen bis zur Kieferhöhlenschleimhaut (Schneider'sche Membran), ohne diese zu verletzen. Wir bevorzugen die von uns entwickelte Methode, bei welcher der Zugang durch einen vorgeschalteten Internen Lift mit den Summers-Osteotomen hergestellt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Schneider'sche Membran durch den Knochendeckel zusätzlich geschützt wird. Durch Anwendung des Acteon™-Piezo-Verfahrens wird über eine „Trompete“ sterile Ringerlösung, mit Piezoschwingungen versetzt, zwischen den Kieferhöhlenboden und die Schleimhaut gepumpt, was zur Ablösung derselben führt. Nun können über die kleine Bohrung A-PRF und Eigenknochen in den neu geschaffenen Raum eingebracht werden. Leider funktioniert diese Methode nur bei U-förmigen Querschnitten der Kieferhöhlen, da niemals Spannung von der Schneider'schen Membran auf das Augmentat und/oder den Knochen ausgeübt werden darf. Dies würde zu expulsiven Kräften und somit zu einem möglichen Verlust des Augmentats und/oder des Implantates führen. Eine weitere Indikation stellt eine schwer ablösbare Schneider'sche Membran dar, die stark mit dem Kieferhöhlenknochen verbacken ist. Dies lässt sich im Vorfeld sehr einfach eruieren, da diese Eigenschaft immer analog zum Zustand der Gingiva ist: lässt sich diese einfach ablösen, so wird der Chirurg dieselbe

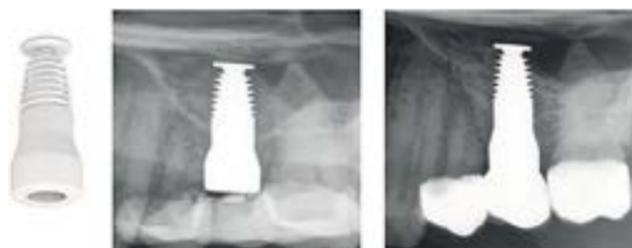


Abbildung 18: Sinusimplantat

Eigenschaft bei der Schneider'schen Membran vorfinden (und vice versa).

- Externer Sinuslift: er kommt immer dann zum Einsatz, wenn schwierige oder unsichere Verhältnisse im Bereich der Kieferhöhle vorliegen, da dieser durch die direkte Einsicht die höchste Sicherheit mit sich bringt. Hierbei wird mit einem reinen Kieferkamm- und Gingivarandschnitt, der über den Tuber verläuft, das OP-Gebiet ohne vertikale Entlastung dargestellt und das Fenster mit der Piezo-Säge angelegt. Der Hohlraum wird mit einem Gemisch aus A-PRF-Matrizes und autologem Knochen aufgefüllt, der vor dem Anlegen des Fensters mit den Safe Scraper™ gewonnen wird. Auch bei der meist vorgeschalteten FDOK-Operation im danebenliegenden Weisheitszahnbereich kann weiterer Knochen gewonnen werden, der allerdings gewissenhaft von den degenerativ fettigen Anteilen befreit werden muss. Dieser Knochen sollte bis zu seinem Einsatz nie in steriler Kochsalzlösung aufbewahrt werden, da dabei die Knochenzellen zerstört werden. Besser ist die Aufbewahrung im Exsudat der PRF-Matrizes oder in Patientenblut. Wenn irgend möglich, sollte im Sinne des Zeltstangen-/Tentpole-Prinzips immer gleich ein Implantat eingesetzt werden, um die Schneider'sche Membran cranial zu stützen und ein Kollabieren des Hohlraumes zu verhindern⁽⁹²⁾. Optimal lässt sich dies mit dem von Dr. Volz entwickelten Sinusimplantat realisieren, das an seiner Spitze einen breiten Teller aufweist, der die Schleimhaut schonend und sicher stützt und somit die Gefahr einer Perforation drastisch reduziert (Abb. 18). Ausserdem entsteht ein grösserer Hohlraum, da das Implantat nun nicht nur als Zeltstange wirkt, sondern an der Spitze eine Art Schirm aufweist. Es hat sich mittlerweile in hunderten von Fällen gezeigt, dass dieses revolutionäre Implantatdesign dazu führt, dass gesunder neuer Kallusknochen gebildet wird, ohne dass der Einsatz von Sekundärmaterialien, sei es synthetischen oder menschlichen/tierischen Ursprunges, erforderlich sind⁽⁹³⁾. Damit ist ein weiterer Meilenstein in der biologischen Zahnheilkunde erreicht worden: neuer, eigener Knochen verfügt immer über die beste Angiogenese, also über die Ausbildung von neuen Blutgefässen. Dies ist das Hauptkriterium dafür, ob der Knochen in den darauffolgenden Jahrzehnten in Qualität und Quantität erhalten bleiben wird⁽⁹³⁾. Ein Knochenersatzmaterial stellt immer und grundsätzlich ein Hindernis für neuen Knochen dar, reduziert die Grösse der verbleibenden Hohlräume und damit die Möglichkeit der Gefässeinsprossung. Abgesehen davon wäre man bei einem Verlust im ungünstigsten Fall wieder bei der Ausgangssituation. Bei einem Implantatverlust mit gleichzeitiger Anwendung von Sekundärmaterialien ist anschliessend meist die Kieferhöhlenschleimhaut für

den Rest des Lebens irreversibel geschädigt und kompromittiert.

Grundlegende Prinzipien der Wundheilung

Die physiologischen Umbauprozesse im Rahmen einer Zahnextraktion: Unmittelbar nach Exzision wird auf mikroskopischer Ebene die Inflammationsphase eingeleitet. Das Ziel dieser Phase ist die Aktivierung der im Gewebe befindlichen Fibroblasten, die wiederum mit der Produktion von Kollagen reagieren (Proliferationsphase), sodass schliesslich die letzte Phase der Gewebeneubildung eingeleitet werden kann (Regenerationsphase). Makroskopisch geht die Exzision immer mit einer Atrophie des Weichgewebes einher, sofern die Alveole nicht «gehalten» wird.

Weichgewebsmanagement

Im Zuge des technologischen Fortschritts entwickelt sich auch das Wissen rund um die Biologie des menschlichen Organismus stetig weiter – dies gilt auch und vor allem für die moderne Zahnmedizin. Für die heutige konventionelle Zahnheilkunde bilden jedoch teilweise wissenschaftliche Studien von vor 50 Jahren das Fundament – eine Zeit, in der die biologischen Prozesse und deren Wechselwirkungen mit unserer Umwelt noch nicht ausreichend erforscht waren. In kooperativer Synergie verfolgen Prof. Dr. mult. Shahram Ghanaati und Dr. Karl Ulrich Volz ihre Vision, einerseits die ursprünglichen, biologischen Erkenntnisse zu berücksichtigen und diese andererseits mit dem aktuellsten Wissensstand jahrzehntelanger Forschung und medizinischem Fortschritt in Einklang zu bringen.

So bleibt beispielsweise eine der wichtigsten Grundlagen für den Erfolg eines chirurgischen Eingriffs nach wie vor das atraumatische Weichgewebsmanagement. Es ist im zahnärztlichen Konsens unumstritten, dass das Hartgewebe der Morphologie des Weichgewebes folgt und umgekehrt: Zahnfleischrezessionen durch traumatische Putztechnik oder fehlerhafte Exzentrik/Okklusion führen unmittelbar zu Knochenrückgang, und jeglicher Knochenverlust wiederum führt auch zum Einfallen des Weichgewebes in diesem Bereich. Die ursprüngliche Motivation, eine Wunde im Kieferbereich in jedem Fall möglichst dicht nach aussen zur Mundhöhle hin abzuschirmen, ist heute nach neusten Erkenntnissen zu Wundheilungs- sowie Augmentationsprinzipien mehr denn je in Frage zu stellen.

Knochenmetabolismus & -heilung

Um die genauen Interaktionen zwischen Weichgewebe, Eigenknochen und Augmentat verstehen zu können, ist auch das grundlegende Wissen um den Knochenmetabolismus von entscheidender Bedeutung. Sobald Zahnverlust oder ein parodontales Problem vorliegt, regene-

riert sich der Knochen bzw. die Alveole in diesem Bereich nie vollständig. Besonders durch die Zahnextraktion wird die Quelle des physiologischen metabolischen Prozesses ausgeschaltet. Es entsteht dennoch Knochen (der nicht vergleichbar mit dem umliegenden, unberührten Knochen ist) an Stellen, wo es von der Natur nie vorgesehen war – in der Zahnalveole. Die Prinzipien der Bruchheilung lassen sich lediglich auf das Zahntrauma in Verbindung mit frakturiertem Alveolarfortsatz übertragen. Der Erhalt des Periosts sollte Ziel jedes kieferchirurgischen Eingriffs sein, denn so wird die Knochenheilung optimal gefördert. Sie kann mithilfe atraumatischer Schnittführung und der bestimmten Einheilungstechnik gewährleistet werden.

Bone Growing Implants

Dieser Begriff bezeichnet eine neue Gattung von Implantaten, die 2016 von Dr. Volz entwickelt wurden. Sie nutzen die biologischen Gesetze optimal aus und ermöglichen es, in einem Arbeitsgang und ohne den Bedarf an künstlichem oder tierischem Knochen, Knochen in Höhe und Breite wachsen zu lassen. Der Einsatz dieser Implantate führt zu einer signifikanten Kostenreduktion, da nicht nur zusätzliche Eingriffe unnötig werden, sondern auch die Kosten für Knochenersatzmaterial, Schrauben, Platten, Knochenblöcke und Membranen eingespart werden können. Neben dem oben beschriebenen Sinusimplantat, dessen breiter Teller an der Spitze einen grossen und stabilen Hohlraum in der Kieferhöhle schafft, der

sich mit einem Blutkoagulum, dem Vorläufer von Knochen, füllt, existieren noch weitere knochenbildende Formen. Diese nutzen immer das Tent-Pole-Prinzip, um das Periost oder die Schneider'sche Membran auf Abstand zu halten und so einen mechanisch stabilen Hohlraum zu schaffen. Infolge der osteoinduktiven (knochenbildenden) Potenz des Periosts und der Schneider'schen Membran füllt sich dieser dann zuverlässig mit Knochen^(92,95-96):

- Balkonimplantat: ein Implantat mit einer balkonartigen Ausbuchtung im Tulpenbereich, die das Gewebe im Zahnfleischbereich ebenfalls auf Abstand hält, die Alveole abdichtet und neues Knochenwachstum ermöglicht (Abb. 21).
- Ovale Implantate: sie nutzen dasselbe Prinzip wie die Balkonimplantate mit dem Unterschied, dass Balkone in beide gegenüber liegenden Richtungen ausgeformt sind (Abb. 22).
- Short-Implantate: eine weitere Variante, die das Prinzip der Hohlräume (Bioaktive Container, Stammzellnischen) nutzt. Bei diesen kurzen Implantaten erhöhen rechteckige Aussparungen die Kontaktfläche und die Quantität und Qualität neu gebildeten Knochens am Implantatkörper (Abb. 23).
- Disc-Umbrella: aufbauend auf den Erfahrungen mit den o. a. Bone Growing Implants hat Dr. Karl Ulrich Volz in Zusammenarbeit mit Prof. Alain Simonpieri (Entwickler der Brushing-Technik) und Prof. Joseph Choukroun (Entwickler der PRF-Technik) einen sog. Disc-Umbrella entwickelt, der den Sonnenschirmeffekt

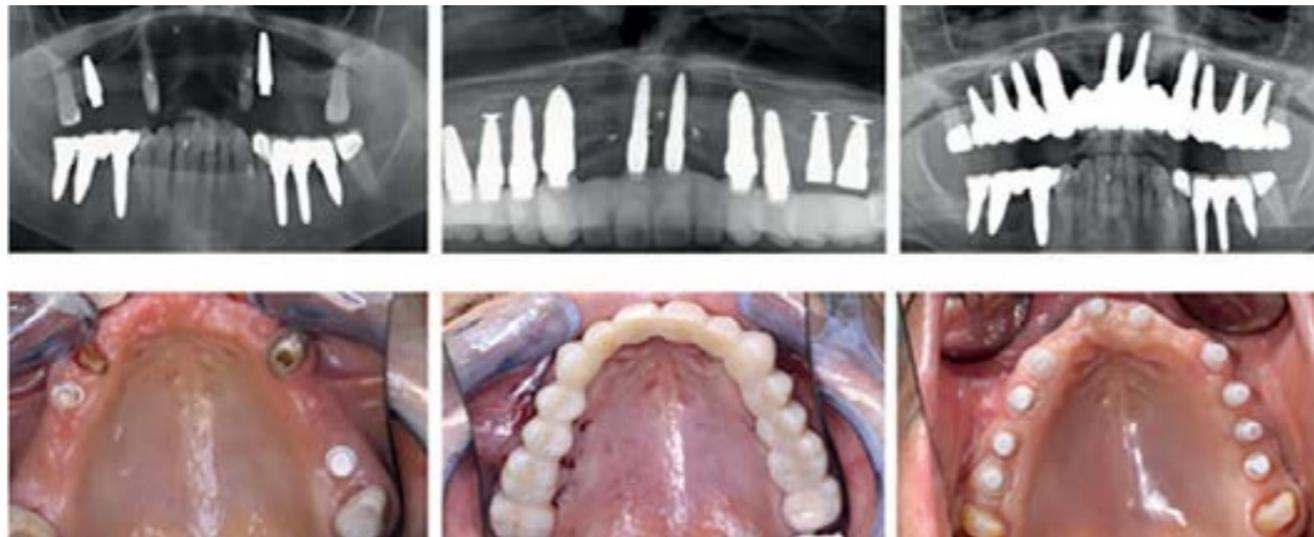


Abbildung 19: Komplettanierung des Oberkiefers mit Insertion von 3 Sinusimplantaten. Links: präoperativ, Mitte: postoperativ nach Befestigung der LZPs, rechts: finale Versorgung (oben) und eingehheilte Implantate (unten)

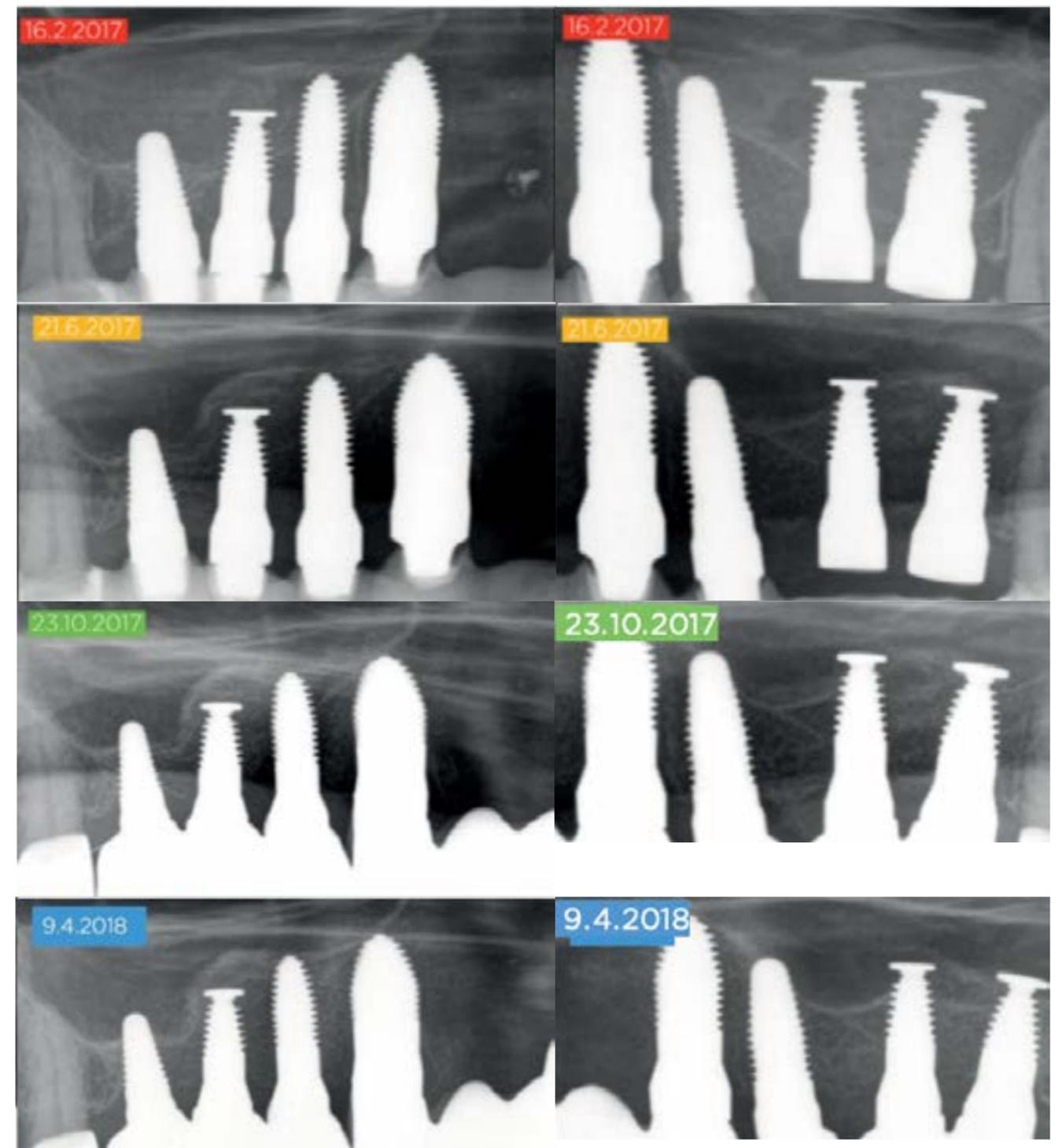


Abbildung 20: Deutlicher Knochengewinn nach externem Sinuslift und Insertion von (Sinus-)implantaten im I. Quadranten (linke Spalte) sowie im II. Quadranten (rechte Spalte).

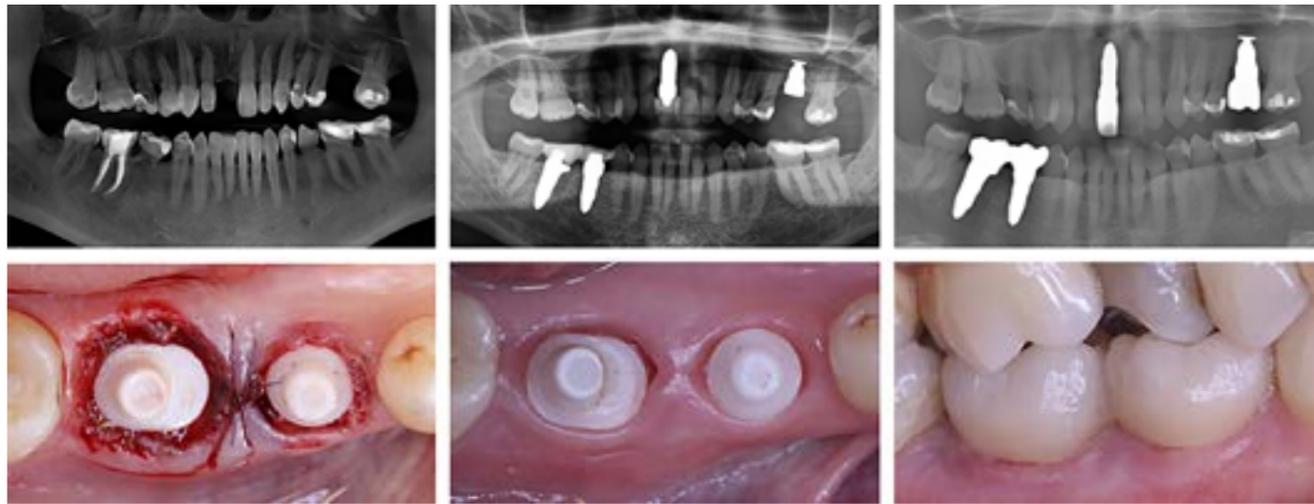


Abbildung 21: Balkonimplantate von SDS SWISS DENTAL SOLUTIONS

sehr intelligent nutzt (Abb. 24). Grundlage für alle Knochenaufbaumassnahmen und im Besonderen für die Bone Growing Implants sind die 2016/ 2017 von Prof. Choukroun formulierten und von Dr. Volz erweiterten Bone-Management-Kriterien.

BONE MANAGEMENT-KRITERIEN

Systemische Bedingungen

- Stärkung des Immunsystems: dies erreichen wir durch die Gabe von Supplementen wie Vitamin D3, K2/ mk7 und C sowie Magnesium, Zink und Omega-3-Fettsäuren etc. Durch optimierte zuckerreduzierte basische Ernährung und durch das Aufgeben schädlicher Gewohnheiten wie Rauchen, starken Alkoholgenuss und übermässige Handynutzung unter Reduktion von EMF-Exposition im Allgemeinen.
- Fähigkeit, starken Knochen zu bilden: dies erzielen wir wiederum durch die Gabe der o. g. Supplemente.
- Aktivierung des Parasympathikus und Hemmung des Sympathikus: dies ist möglich durch die Gabe von Vitamin D3, das entspannt und durch seine antidepressive Wirkung die Stimmung aufhellt sowie durch basische Ernährung, Basenbäder und Baseninfusionen. Ausserdem sollte der Patient mindestens einen Tag vor und mindestens 4 Tage nach der OP nicht arbeiten, Mikrowellenstrahlung (EMF) reduzieren und an jedem Kontrolltermin zusätzlich Procain als Bestandteil von Infusionen erhalten.

Lokale Bedingungen

- Reduzierung der schlechten Entzündung (auf der Basis

mehrkerniger Riesenzellen): dies geschieht durch Gaben von Kortison und einem Antibiotikum intravenös sowie von Vitamin D3 und C.

- Aktivierung der guten Entzündung, die zu Gewebeneubildung (Knochen und Zahnfleisch) führt: dies wird ermöglicht durch die Leukozyten aus dem A-PRF und durch atraumatisches, minimalinvasives, aber radikal sauberes Arbeiten.
- Reduzierung der Kontamination durch Atem und Speichel: dazu wird dem Augmentat oder der PRF-Matrix Metronidazol beigemischt.
- Stimulierung des Knochens und Aktivierung der Blutung durch Auffrischung des Knochens: durch die überdimensionale Aufbereitung des biologischen SDS-Bohrprotokolls werden Stammzellen, Bioaktive Container und Healing Chambers geschaffen. Denselben Effekt erzielt man im Bereich der Kompakta, indem man diese reduziert, also überdimensional aufbereitet.
- Verbesserung der extrazellulären Matrix: dies geschieht durch die Verwendung von apikalen Matrazennähten und die dadurch stattfindende Zugentlastung sowie durch die Schaffung von Hohlräumen unter dem Periost und der Schneider'schen Membran; weiterhin durch das Belassen der Nähte für 3 bis 6 Wochen (Monofilamente: Atramat®). Das Verbauen von Abstandshaltern kann durch Schrauben, Platten, das Choukroun Fast System oder das BISS (Bone Implant Stabilization System) nach Dr. Volz erzielt werden oder aber automatisiert durch die Verwendung der Bone Growing Implants mit der breiten SDS-Tulpe, dem Sinus-Implantat, den Disc-Umbrellas etc.



Abbildung 22: Ovale Implantate der Firma SDS Swiss Dental Solutions



Abbildung 23: Short-Implantate von SDS Swiss Dental Solutions

- Erhalt der Durchblutung: Mammoto's Law⁽⁹⁵⁾ bedingt, dass keinerlei Kompression im Bereich der Kompakta auftreten darf, da dieser von Natur aus schlecht durchblutete Knochen zusätzlich kompromittiert werden würde.

Das genannte Bone-Management-Protokoll stellt sozusagen den Heiligen Gral der biologischen Zahnheilkunde dar, da alle Massnahmen ausschliesslich einen Zweck haben: patienteneigenen gesunden und gut durchbluteten Knochen aufzubauen und lebenslang zu erhalten! Ermöglicht wird dies mechanisch gesehen her durch die SDS-Implantate im Allgemeinen und die Bone-Growing-Implants im Speziellen. Von der biologisch-immunologischen Seite her erfüllen alle vorbereitenden, begleitenden und nachbereitenden Massnahmen zu einem chirurgischen Eingriff, die hier im THE SWISS BIO-HEALTH CONCEPT beschrieben werden, diesen Zweck. Deshalb haben alle noch so kleinen Mosaiksteine dieses Konzeptes einen tieferen Sinn und sollten niemals unbeachtet bleiben!



Abbildung 24: Disc-Umbrella der Firma SDS Swiss Dental Solutions

SPEZIELLE TECHNIKEN UND GESICHTS-PUNKTE

Brushing-Technique

Zur Vermeidung der Periostschlitzung, bei der durch die lange und tiefe horizontale Schlitzung viele Blutgefässe zerstört und Meridane geschädigt werden, sollte unbedingt die von Prof. Alain Simonpieri entwickelte „Brushing-Technik“ angewandt werden. Sie dient dem Zweck, die Gingiva bei Knochenaufbaumassnahmen zu dehnen. Hierbei wird das eigentlich unflexible Periost mit den verschiedenen Tools des „Brushing-Kits“ gebürstet, wodurch die Fasern vertikal separiert werden, ohne die Blutgefässe zu zerstören und die Meridiane zu beeinträchtigen. Dies beruht auf der Erkenntnis, dass das ursprünglich als unflexibel geltende Periost aus Millionen vertikal miteinander verklebter Gummifasern besteht. Diese werden durch das Brushen voneinander gelöst, so dass die zuvor unflexible Gingiva nach einigen Minuten Anwendung um bis zu 1,5 cm gedehnt werden kann. Weil eine Verletzung der Blutgefässe und der Meridiane vermieden wird, entstehen für den Patienten keinerlei Schmerzen oder Schwellungen. Seit 2018 hält Prof. Simonpieri persönlich bei SWISS BIOHEALTH EDUCATION Kurse zu dieser revolutionären Technik ab.

Apikale Matrazennaht

Die apikale Matrazennaht (Abb. 25) wurde von Simonpieri und Choukroun perfektioniert. Dabei handelt es sich um eine extrem einfache und sichere Technik zur Generation keratinisierter „attached“ Gingiva auch ohne sog. freie Schleimhaut-Transplantation, rein durch die spezielle Nahttechnik in Kombination mit der Brushing-Technik und A-PRF-Matrizes. Es wird immer mit einem tiefen Einstich von fozial begonnen. Eine resorbierbare Naht (vorzugsweise Atramat®) wird durch das Periost nach oral geführt und von dort im Abstand von 2 bis 3 mm – damit die Naht nicht ausreissen kann – wieder nach fozial geführt, um dort ebenfalls 2 bis 3 mm neben der Einstichstelle wieder aus der Gingiva auszutreten. Mit lang-

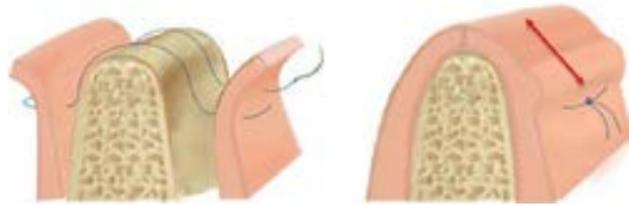


Abbildung 25: Apikale Matratzennaht

samem und gleichmässigem Zug wird diese Naht nun angezogen, sodass weder die Naht reisst noch die Gingiva ausreißt. Dadurch wird das Periost auf Höhe der Einstichstelle an den Knochen gezogen und jeglicher Zug vom Schnittbereich genommen. Dies führt dazu, dass ab diesem Punkt bis zum Schnittbereich keratinisierte „attached“ Gingiva entstehen wird. Diese Technik muss für alle Nähte angewandt werden, um einen Zug auf den Schnittbereich und damit das Risiko einer Dehiszenz mit nachfolgender Infektion zu vermeiden. Deshalb muss der Operateur am Ende jedes Eingriffes stark an der Lippe im OP-Gebiet ziehen und sicherstellen, dass keinerlei Zug von der Lippe respektive „freien Gingiva“ auf die Schnittstelle übertragen wird. Sehr schön, einfach, schnell und sicher lassen sich mit dieser Technik auch Dehiszenzen an natürlichen Zähnen behandeln, indem erst mit einem Zahnfleischrandschnitt die Gingiva abgelöst und weit nach apikal als „full flap“ abgelöst wird. Dann wird das Periost mittels Brushing-Technik gedehnt und mit einigen Lagen A-PRF unterfüttert, um Wachstumsfaktoren und Stammzellen in diese Region einzubringen. Danach wird in jedem Zahnzwischenraum eine apikale Matratzennaht angelegt und die Gingiva durch zugfreie Einzelknopfnähte oder sog. Ästhetik-Nähte n. Dr. Karl Ulrich Volz verschlossen.

Knochenersatz

Allogener und autologer Knochen: Grundsätzlich ist aus biologischen, forensischen und wirtschaftlichen Gründen immer autologer Knochen zu präferieren. Der autologe Knochen weist die höchste Potenz auf, zu lebendem patienteneigenen Knochen zu werden und zeigt das geringste Infektions- oder Abstossungsrisiko. Es gibt eine ganze Reihe von Methoden, Knochen zu sammeln oder zu entnehmen. Die Möglichkeiten zur Gewinnung von autologem Knochen sind vielfältig, dennoch kann dessen verfügbare Menge bei grossen Defekten zu gering sein (z. B. nach einer Extraktion mit einer sehr grossen Zyste, Infektion oder FDOK, bei fehlender vestibulärer Lamelle oder bei extrem dünnem Knochen im Sinusbereich unter 2 mm). Nach vorangegangener Auf-



Abbildung 26: Stabilisierung eines SDS-Keramik-Implantates mit einem Einfach-Cage in regio 27.

klärung des Patienten kann dabei der autologe Knochen, der den Goldstandard darstellt, mit allogenen Knochen gestreckt werden. Der Vorteil dieses allogenen, also humanen Spenderknochens besteht darin, dass er dem autologen Knochen sehr ähnlich ist und praktisch die gleichen Eigenschaften wie der patienteneigene Knochen besitzt – mit dem einzigen Nachteil, dass er nicht vom Patienten selbst stammt. Es sind verschiedenen Fabrikate auf dem Markt erhältlich, die von Land zu Land variieren und in Deutschland z. B. nur von Firmen mit einer Apothekenzulassung vertrieben werden dürfen. Dieser Knochen wird bei Hüftgelenkoperationen aus dem zu entfernenden und mit einem Implantat zu ersetzenden Hüftgelenkskopf gewonnen. Es handelt sich also nicht um Leichenknochen, sondern um Knochen von Lebendspendern. Dieser Knochen wird zu Granulat verarbeitet, komplett entmineralisiert und von allen organischen Bestandteilen befreit, sodass zusätzlich zur Sicherheit aufgrund der bei den Spendern auf alle erdenklichen Krankheiten durchgeführten Bluttests keinerlei Infektionsrisiko mehr besteht. Jedes medium oder medium-rare Steak, jede Blutkonserve und jedes Händeschütteln birgt ein millionenfach höheres Infektionsrisiko. Dieses Material kann tatsächlich neuen und lebenden Knochen bilden. Augmentation und KEM: Der Erfolg einer Augmentation steht und fällt einerseits mit der immunologischen Reaktion des Körpers auf das Material, andererseits mit der mechanischen Krafteinwirkung. Ziel jeder Augmentation sollte es sein, dass das inserierte KEM vom Immunsystem nicht als Fremdkörper erkannt wird. Es sollte nicht das Produkt im Vordergrund stehen, sondern vielmehr die Technik, mit Hilfe derer dieses Ziel je nach Indikation erreicht werden kann (indikationsbasierte Zahnmedizin). Diese richtet sich primär nach dem vorhandenen Restknochenbestand. Knochenspäne oder Granulat bieten bei kleineren Knochendefekten eine ideale Möglichkeit für den Knochenaufbau und sollten im

Idealfall mit Kollagenmembranen kombiniert werden. Sie sind bei grösseren Defekten allerdings nicht ausreichend volumenstabil. In diesem Fall muss im Sinne des Tentpole-Umbrella-Prinzips ein Grundgerüst als Platzhalter dienen (Knochenblöcke mittels Khoury-Technik, Umbrella-Schrauben oder das BISS). Bei jeder Technik ist die Biologisierung der verwendeten KEM und Membranen (siehe die entsprechenden Studien von Prof. Ghanaati) eine Massnahme, die für den erfolgreichen Knochenaufbau von entscheidender Bedeutung ist. Diese Biologisierung ist innerhalb des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT mithilfe des LSCC-Protokolls perfekt umsetzbar^(97,98).



QR-Code scannen für weitere Informationen zu dem LSCC-Concept

Dome-Technique

Eine neue, ebenfalls vielversprechende Technik ist die von Simonpieri und Choukroun 2018 entwickelte „Dome-Technik“, bei der ein equines Kollagenschwämmchen plattgewalzt und gefaltet so in die Kieferhöhle eingebracht wird, dass sich dank dieser recht stabilen Struktur ein „Dom“ bildet. Erste Ergebnisse zeigen, dass innerhalb weniger Wochen eine stabile Knochenschicht entlang dieser Kollagenmembran wächst und somit den Hohlraum in der Kieferhöhle bildet und erhält.

Open Healing Protocol nach Prof. Ghanaati

Das von Prof. Ghanaati entwickelte OPEN HEALING PROTOCOL liefert einen Lösungsansatz für eine spannungsfrei erfolgreiche Wundheilung und Knochenaugmentation, indem es bei grossen Defekten unter Verwendung eines Platzhalters wie dem BISS das Augmentat vor Resorption und das Weichgewebe vor Dehiszenz schützt.

BISS - Bone Implant Stabilization System

Mitte 2020 konnte ein komplett neues und noch nie dagewesenes System auch die letzte Lücke schliessen und eine Implantation in jeder noch so hoffnungslosen Situation in derselben Sitzung ermöglichen. Dieses von Dr. Volz im November 2018 entwickelte sog. BISS – Bone Implant Stabilization System kann jedes SDS-Implantat in jedem noch so grossen Defekt sicher stabilisieren, sodass der neue Knochen entsprechend dem „Tentpole-Umbrella-Prinzip“ an das Implantat anwächst. Die ersten 20 Pilotoperationen im Jahr 2019 verliefen sehr erfolgreich und lassen eine breite und zuverlässige Anwendung erwarten. Weitere Behandlungen konnten seitdem bis Ende 2021 erfolgreich durchgeführt werden. Die Abbildungen 26 und 27 zeigen exemplarisch die Verwendung eines Einfach-Cages zur Stabilisierung eines SDS-Keramik-Implantates.

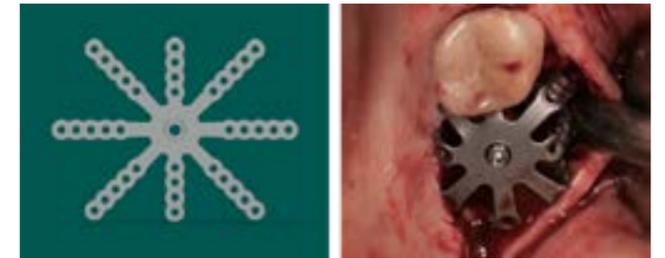


Abbildung 27: Einfach-Cage für Volumen- und Knochenaufbau. Über die zentrale Öffnung können SDS-Keramik-Implantate oder Umbrella-Schrauben stabilisiert werden.

AIM (Anatomical Implantation Method)

Als hilfreiche Technik zur Positionierung der Implantate hat sich, aufbauend auf der Arbeit von Prof. Simonpieri, die Anatomical Implantation Method entwickelt. Prof. Simonpieri fand, dass der Canalis incisivus absolut parallel zur Achse der Oberkieferimplantate ausgerichtet ist und der Abstand der Implantate in der ästhetischen Zone 7 mm beträgt. Zudem sind die beiden oberen Frontzahnimplantate zwischen 5 bis 7 mm vom Canalis incisivus entfernt. Aufbauend auf diesem Wissen wurden spezielle Tools entwickelt, die diese Werte berücksichtigen und die Implantate in eine perfekt ausgerichtete Position stellen.

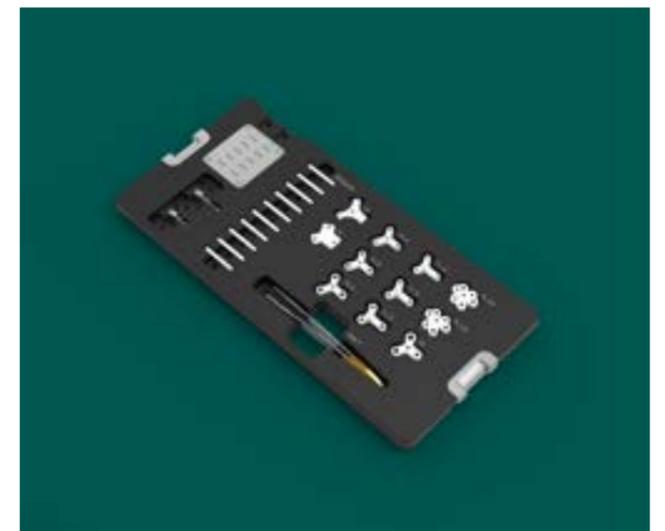


Abbildung 28: AIM-Tray.

RAP (Rebuild Aesthetics Procedure)

Auch das RAP konnte aufgrund wertvoller Anregungen von Prof. Simonpieri entwickelt werden. Es ermöglicht im Rahmen einer ALL IN ONE-Operation, die Ästhetik bestmöglich wiederherzustellen. Dafür wurden bestimmte Modifikationen vorgenommen und neue Tools bzw. Produkte entwickelt. Zur Erlangung umfassender fundierter Kenntnisse im Bereich der Knochenaufbaumassnahmen findet im Swiss Biohealth Education Center einmal im Jahr die Bone Augmentation Week statt. Sie vermittelt alle theoretischen Aspekte der verschiedenen Knochenaufbaumassen direkt in Kombination mit praktischen Übungen am Modell. Weitere Informationen und Anmelde-modalitäten finden Sie unter www.swissdentalsolutions.com/education/bone-augmentation.



Das RAP - REBUILD AESTHETICS PROCEDURE in der klinischen Anwendung

DEFINITIVE PROTHETISCHE VERSORGUNG

Die definitive Versorgung wird nach vorangegangener Kiefergelenksanalyse und eventueller gnathologischer Therapie selbstverständlich immer mit Zirkoniumdioxid-Keramik erfolgen. Sehr wichtig ist, dass ein vorangegangener Bisshöhenverlust ausgeglichen wird. Jeder Verlust an Bisshöhe (und fehlende Kieferbewegungen und Kaumuskelaktivität) reduziert die Durchblutung im Gehirn^(99,100) sowie den venösen Abfluss, der für die Entgiftung so immens wichtig ist. Bereits ein Bisshöhenverlust von einem Millimeter reduziert die Durchblutung des Gehirns um 50 Prozent, weil ein Bisshöhenverlust immer zu einer Kompression des Kiefergelenkes führt, das in direkter Nachbarschaft zu den grossen Gefässen liegt und diese „abklemmt“. Dieses Prinzip ist nicht etwa pathologisch, sondern wurde von der Evolution bewusst vorgesehen, damit der Mensch nach Erfüllung seiner Fortpflanzungsaufgabe durch den Zahnverlust bzw. -abrieb möglichst schnell altert und stirbt und das Ökosystem nicht unnötig belastet. Dieses Prinzip lehnt der Mensch der Neuzeit ab. Im Sinne von „Anti-Aging“ und „Longevity“ wollen wir möglichst lange bei bester Gesundheit und Lebensqualität (über-)leben. II- und III-flächige Defekte sollten mit Keramikinlays z. B. nach dem CEREC-Verfahren versorgt werden. Das CEREC-Verfahren bietet den Vorteil, dass die Defekte direkt nach der Entfernung der alten Füllungen oder der Karies in derselben Sitzung versorgt werden können. Dies erspart dem Patienten nicht nur Folgetermine, sondern reduziert auch das Risiko eines Provisorienverlustes, einer Fraktur von Zahnhöckern und einer Infektion der Pulpa. Kronen und Brücken werden mit Zirkoniumdioxid versorgt und mit einem Glasionomerzement (Ketac™) befestigt. Die-

ser ist absolut biokompatibel, und die Überschüsse können in der Aushärtephase sehr einfach und zuverlässig en bloc entfernt werden. Ein neuerer Ansatz besteht darin, die Fläche, an der die Papille anliegt, ganz in Zirkoniumdioxid zu gestalten und weder zu polieren noch zu beschichten, sondern mit 20-50 µm Korund bei 1,2 Bar anzustrahlen. Analog der Anheftung von Gingivagewebe am Implantatrand kann die Papille hier ebenfalls anwachsen und wird perfekt stabilisiert, was zu einem langfristig noch besseren Ergebnis führt. Allerdings sollte dann der Patient diesen Verbund nicht mehr mit der Zahnseide zerstören. Die rasante Entwicklung der sog. monolithischen Zirkoniumdioxid-Versorgungen, bei denen die gesamte Krone aus eingefärbtem Zirkoniumdioxid hergestellt wird, erleichtert diesen Ansatz. Bei der Abformung wird keinesfalls ein Retraktionsfaden eingelegt, da dieser – wie der Name ja schon sagt – zu einer Retraktion, also zu Zahnfleischverlust führt.

Diese veraltete Technik stammt aus dem letzten Jahrtausend und bezog sich auf mit der Tangentialpräparation beschliffene Zähne und Implantate. Der Retraktionsfaden zerstört beim Einlegen den Verbund zwischen Zahn bzw. Implantat und Gingiva und dient lediglich dazu, die subgingivale Präparation abformen zu können. Die subgingivale Präparation wiederum wird angewandt, um die durch den Retraktionsfaden verursachte Retraktion auszugleichen. Somit stellt der Retraktionsfaden die Lösung für ein durch den Retraktionsfaden verursachtes Problem dar. Lässt man den Retraktionsfaden, wie von Dr. Volz seit vielen Jahren propagiert, einfach weg, entsteht keinerlei Retraktion und es kann risikolos auf Gingivaniveau (äquingival) präpariert werden. Dadurch ist die Abformung sicher und einfach ohne Faden durchzuführen und schafft perfekt abgeformte Restaurationen (Abb. 29). Vor der Präparation der Keramik-Implantate hat es sich bewährt, bei überschüssiger Gingiva diese mit einem groben Diamanten eiförmig zu entfernen. Dies geht auf Erni Fuchs zurück, der belegte, dass dabei sogar Stammzellen freigesetzt werden. Zudem ist es so auch



Abbildung 29: Präparationen, Abdrücke und Gipsmodelleherstellung

möglich, Narben und Lippenbändchen komplikationslos und einfach zu entfernen. Es empfiehlt sich, abschliessend mit einem Rotringdiamanten über allfällige Narben zu fahren und sie mit zwei Tropfen Astringent zu behandeln. Lippenbändchen können mit dem Diamanten weggeschliffen werden und der freien Epithelisierung überlassen werden. Vorteilhaft ist, dass die Patienten über keinerlei Schmerzen klagen und es insgesamt ein schnelles Verfahren darstellt. Dies ziehen wir in unserer Klinik der Verwendung eines Lasers vor. Die Versorgung von Zirkoniumdioxid-Implantaten erfolgt gemäss dem Prothetik-Handbuch (www.swissdentalsolutions.com) und sollte v. a. folgende wichtige Prinzipien berücksichtigen: Anlegen reduzierter Okklusionskontakte, da Implantate im Gegensatz zu den natürlichen Zähnen nicht an einem Faserapparat aufgehängt sind und somit bei Belastung nicht nachgeben. Hätten die Kronen und Brücken auf Implantaten denselben starken Okklusionskontakt wie die natürlichen Zähne, so würden diese deutlich stärker belastet.

Dies lässt sich sehr einfach kontrollieren: die etwa 10 µm dicke Okklusionsfolie soll bei leichtem Kontakt im Bereich von Implantatkronen durchgezogen werden können, jedoch beim festen Zubeissen „halten“. Implantate werden deshalb nie mit natürlichen Zähnen verblockt, um ihren natürlichen Bewegungsspielraum nicht einzuschränken. Sie werden aber immer untereinander verblockt, da Frakturen grundsätzlich nur an Einzelzahnimplantaten bekannt sind. Die Knochenfugen (Symphysen) dürfen dabei nicht verblockt werden, da der Patient andernfalls unter Spannungszuständen, Kopfschmerzen und Migräne leiden kann. Die Symphysen befinden sich im Unterkiefer in der Mittellinie und im Oberkiefer im Bereich der Eckzähne, weshalb grosse Implantatarbeiten im Unterkiefer in der Mittellinie getrennt werden und im Oberkiefer aus einem Frontzahnsegment und zwei Seitenzahnsegmenten bestehen. Deshalb benötigen wir zur Versorgung eines gesamten Kiefers immer 8 Implantate („Great on Eight“, Abb. 29), um nicht die Symphysen verblocken zu müssen und gleichzeitig alle Meridiane zu aktivieren. Ist eine Verblockung der Symphysen, bedingt durch die Implantatanzahl und -position, nicht zu vermeiden, kann eine Versorgung mit dem elastischen Material PEEK in Erwägung gezogen werden. Grundsätzlich empfiehlt es sich, alle im Patienten dauerhaft verbleibenden Materialien vorab mit der ART-Technik nach Dr. Klinghardt zu testen.

ZAHNREINIGUNG

Dem Patienten wird im Anschluss an die Sanierung empfohlen, die Zähne, Keramikronen und Keramikimplantate lediglich mit einer gesunden Zahnpasta ohne Fluoranteil und einer eher weichen Zahnbürste zu pflegen.

Keinesfalls dürfen Zahnhölzchen, Interdentalbürste, Munddusche, Superfloss oder normale Zahnseide verwendet werden, da diese den festen Verbund zwischen der Zirkoniumdioxid-Keramik der Krone bzw. des Implantates und der Gingiva zerstören. Diese vor vielen Jahren von Dr. Volz aufgestellte Theorie wurde durch die Rücknahme der Empfehlung von Zahnseide durch die ADA American Dental Association im Oktober 2017 bestätigt⁽⁹⁸⁾!

Als Ergänzung empfehlen wir das sog. Ölziehen nach Dr. Karach, vorzugsweise mit VCO Virgin Coconut Oil morgens vor dem Zähneputzen. Weiterhin ist es extrem wichtig, alle Mikronährstoffe durch die regelmässige Einnahme von BASELINE und BOOST, mit erhöhter Dosierung in Stresszeiten, auf einem hohen Level zu halten, da Zahnfleischentzündungen immer Ausdruck eines Mikronährstoffmangels⁽⁹⁹⁾ und nicht einer mangelhaften Zahnpflege sind. Es versteht sich von selbst, dass im Rahmen der regelmässigen professionellen Zahnreinigung die Dentalhygienikerin bzw. Prophylaxe-Assistentin nur oberflächlich Konkremente und Plaques entfernen und polieren darf. Keinesfalls dürfen jedoch Scaler und Kürette unter das Zahnfleisch gehen und den festen Verbund zerstören. Dabei ist anstelle der Messung des SBI (Sulkus-Blutungs-Index) oder des PI (Plaque-Index) die regelmässige Bestimmung von 25-OH-Vitamin-D3, der Speicherform des Vitamin D3, im Blut sehr viel zielführender. Dies kann mit einem Vitamin-D3-Chairside-Test gemacht werden. Dieser Test dauert nur 15 Minuten, ist allerdings nicht so genau wie eine reguläre Laboruntersuchung.



Abbildung 30: „Great on Eight“: 8 Implantate pro Kiefer werden zur optimalen Versorgung und Meridianaktivierung benötigt.

Wissenschaftliche Belegung des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT

Eine im Frühjahr 2020 abgeschlossene prospektive Pilotstudie zur wissenschaftlichen Untermauerung des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT erbrachte bemerkenswerte Ergebnisse. Wie in der vorliegenden Broschüre dargelegt, ist das THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT ein umfassendes Konzept zur Sanierung von Störfeldern in der Mundhöhle mit anschliessender Sofortversorgung durch Zirkoniumdioxid-Implantate im Sinne des ALL IN ONE CONCEPT (Abb.1). Die zahnärztlichen Massnahmen sind eingebettet in fein aufeinander abgestimmte medizinische Massnahmen zur Verbesserung der Immunkompetenz und Gewährleistung einer optimalen Heilung von Knochen- und Weichgewebe.

In die Pilotstudie aufgenommen wurden Patienten der SWISS BIOHEALTH CLINIC, die mindestens einen wurzelkanalbehandelten Zahn und optional weitere Störfelder aus dem Bereich der Osteonekrosen des Kiefers (FDOK) und/oder der Metallbelastungen wie Amalgam aufwiesen. Zusätzlich mussten körperliche Beschwerden bestehen. Diese wurden anhand des Medical Symptoms Questionnaire (MSQ) quantifiziert. Dieser Fragebogen erfasst die wesentlichen Symptome in allen Organbereichen des Organismus. Hauptprüfparameter war die Veränderung des MSQ-Gesamtscores postoperativ gegenüber präoperativ. Die Pilotstudie umfasste zwei Gruppen – je eine prospektive und eine retrospektive Gruppe. In der ersten Gruppe wurden sämtliche Patienten der Klinik, die vom 08. Oktober 2019 bis zum 02. Februar 2020 behandelt wurden und die Einschlusskriterien erfüllten, ausgewertet. Es gab zwei Auswertungszeitpunkte, präoperativ unmittelbar vor der Operation und wenige Tage nach dem operativen Eingriff. Von der erfassten Zahl von 20 Patienten konnten 19 Patienten ausgewertet werden. Trotz der kleinen Fallzahl ergab sich ein statistisch äusserst bemerkenswertes Ergebnis von $p < 0,001$ (Abb.2).

Dies belegt die hervorragende, bereits durch viele Testimonials dokumentierte Besserung der Beschwerden von Patienten.

Dieses Resultat wurde mittels Abgleich mit der Auswertung einer zweiten retrospektiven Gruppe überprüft. In diese Gruppe aufgenommen wurden Patienten, bei denen die Kontrolle des MSQ bis zu einem Jahr nach der OP erfolgte. Mit einem Ergebnis von $p < 0,004$ bestätigte sich die Stabilität der Beschwerdeverbesserung auch über den unmittelbaren postoperativen Zeitpunkt hinaus auf eindrucksvolle Weise. Bei dieser Studie handelt es sich möglicherweise um die erste, oder zumindest um eine der wenigen prospektiven Studien im Bereich der Störfeldforschung. Sie hat die in vielen Einzelfällen beobachtete Besserung der Symptomatik – insbesondere von chronischen Erkrankungen – nach einer Behandlung gemäss dem THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT erstmals wissenschaftlich bestätigt. Weitere Prüfkriterien der Studie in Hinblick auf die Telomerlänge sowie die Funktion der Mitochondrien erbrachten erste ermutigende Ergebnisse. Telomere sind ein Biomarker für unser Alter. Verkürzte Telomere werden mit chronischen Erkrankungen assoziiert. Bei dem oben gezeigten Patienten zeigten die Laborwerte bereits vier Wochen nach der Operation eine Verlängerung der Telomere. Dies entspricht einer Reduzierung des biologischen Alters (Abb. 3). Die Mitochondrien sind von zentraler Bedeutung für die Vitalität des Organismus, denn die mitochondriale Diagnostik ist ein Frühwarnsystem für die Entgleisung bioenergetischer Prozesse. Bei einzelnen Patienten zeigte sich auch hier bereits wenige Tage nach der Operation eine deutliche Verbesserung (Abb.4). Insgesamt waren die Werte jedoch in dieser kleinen Gruppe für eine statistische Auswertung nicht ausreichend.

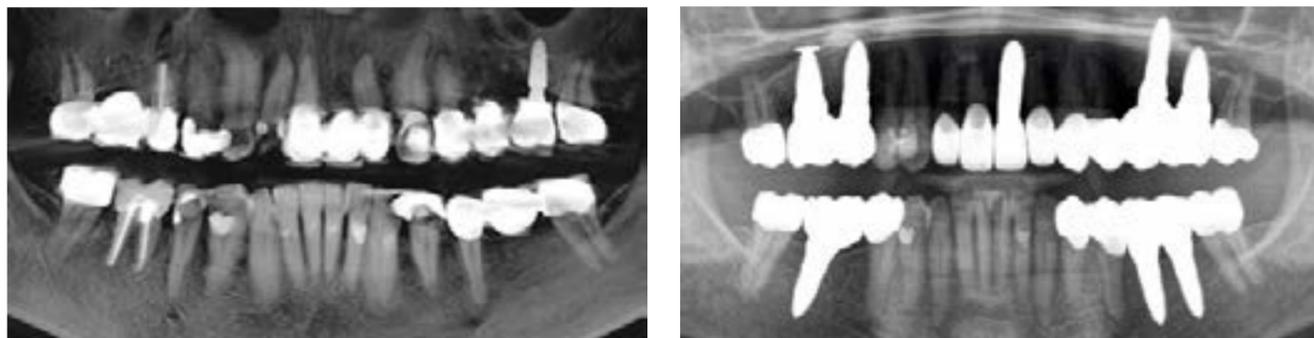


Abbildung 1: OPG vor (links) und nach Operation (rechts) zur Sanierung von Störfeldern auf der Grundlage des ALL IN ONE CONCEPT.

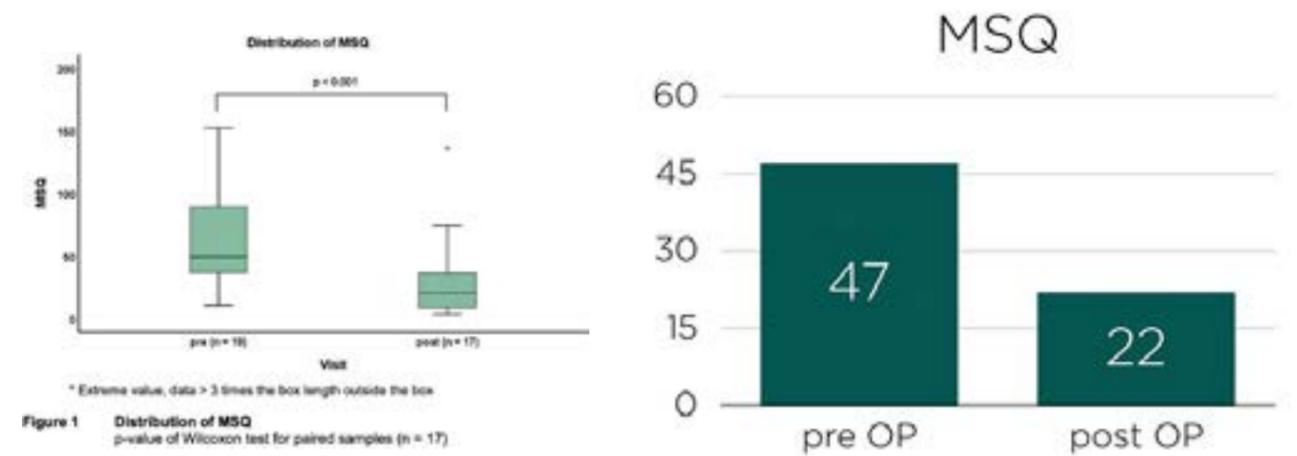


Abbildung 2: Ergebnis MSQ-Auswertung prospektive Gruppe: statistisch bedeutsame Verbesserung des MSQ nach Entfernung aller Störfelder (links). Das Beispiel einer Auswertung des MSQ zeigt eine Verbesserung der Allgemeinbeschwerden des Patienten nach Sanierung aller Störfelder (rechts).

Diese Studie ist ein erster Beleg dafür, dass man mit dem THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT durch die Entfernung chronischer Störfelder in der Mundhöhle einen wesentlichen Beitrag zur Behandlung chronischer Erkrankungen leisten kann. Die Behandlung trägt dazu bei, das Immunsystem zu stärken und somit den Organismus vitaler, widerstandsfähiger und regenerationsfähiger zu machen. Infolge der zunehmenden Umweltbelastung und der globalen Verbreitung von Krankheitserregern ist es von zentraler Bedeutung, die eigene Abwehr zu stärken und Störfelder zu sanieren. Dies ist besonders bedeutsam im Kontext von COVID-19.

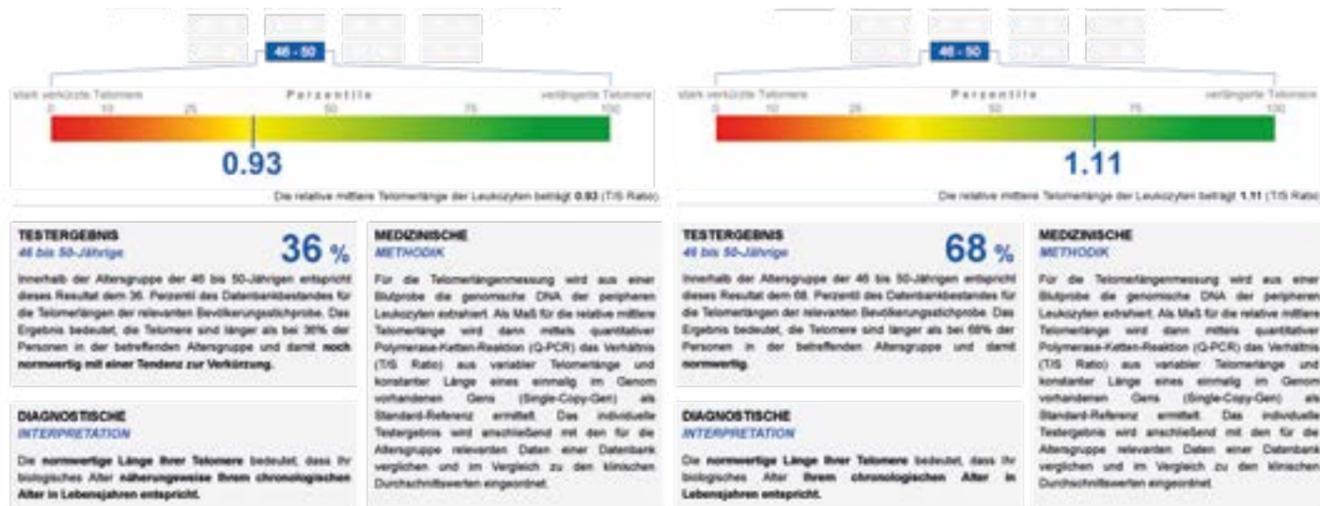


Abbildung 3: Laborergebnis zur Telomerlänge vor (links) und nach (rechts) Störfeldsanierung (Labor Ganzimmun Mainz).

	aktueller Wert	Vorwert 23.10.2019	Zielwert (optimal)
Bioenergetischer Gesundheitsindex (BHI)	1,35	0,38	>2,5
Mitochondriale Bioenergetik			
Kopplungseffizienz in %	81,39	71,19	100
Reserveatmungskapazität in %	263,00	111,17	>400
Zelluläres Sauerstoffverbrauchsprofil			
Anteil nicht-mitochondriale Atmung zur Gesamtatmung in %	33,96	52,85	<10
Anteil des Protonenlecks zur Gesamtatmung in %	12,13	13,57	
Anteil Atmung für mitochondriale ATP-Gewinnung in %	53,91	33,58	>90
ATP-Umsatzrate (mitochondriale Sauerstoffverwertung)			
ATP-Grundumsatz in %	22,75	33,77	<20
ATP-Reserve in %	77,25	66,23	>80
Mögliche maximale Sauerstoffverbrauchsrate in pmol Sauerstoff/min	99,58	46,22	>300
Zellulärer Energie-Phänotyp			
In Ruhe	ruhend	glykolytisch	ruhend
Bei Energieanforderung	energetisch	Glykolytisch/aerob	energetisch
Metabolisches Potenzial in % - Mitochondrien-	270,93	152,29	>350
Metabolisches Potenzial in % -Glykolyse-	253,18	96,38	>350
Sauerstoffverbrauch/Glykolyse bei Energieanforderung	ausgeglichen	Starke Bevorzugung der Mitochondrien	

Abbildung 4: Verbesserung mitochondrialer Werte innerhalb von fünf Tagen nach operativer Störfeldsanierung. Entsprechend dem Farbwechsel einer Ampel überwiegend rot (rechts) vor der Operation zu grün/ gelb (links) nach der Operation (Labor MMD Magdeburg).

Referenzen und Quellenangaben

ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN DENTALEN BELASTUNGEN UND CHRONISCHEN ERKRANKUNGEN

1. Bach J-F. The effect of infections on susceptibility to autoimmune and allergic diseases. *The New England journal of medicine*. 2002;347(12):911-920.
2. Baio J, Wiggins L, Christensen DL, Maenner MJ, Daniels J, Warren Z, u. a. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *Morbidity and mortality weekly report Surveillance summaries (Washington, DC : 2002)*. 2018;67(6):1-23.
3. Kip M, Zimmermann A, Bless H-H. Epidemiologie der Multiplen Sklerose. In 2016. S. 13-21.
4. Huggins H. Root Canal Dangers: DNA Studies Confirm Dr. Weston Price's Century-Old Findings [Internet]. 2010. Verfügbar unter: <http://www.westonaprice.org/holistic-healthcare/root-canal-dangers/>
5. Sharma K, Bittner F, Kamholz J. Epidemiology of multiple sclerosis in the United States (P1.140). *Neurology [Internet]*. 2018;90(15 Supplement). Verfügbar unter: https://n.neurology.org/content/90/15_Supplement/P1.140
6. Grytten N, Torkildsen Ø, Myhr K-M. Time trends in the incidence and prevalence of multiple sclerosis in Norway during eight decades. *Acta neurologica Scandinavica*. 2015;132(199):29-36.
7. Talbott EO, Malek AM, Lacomis D. The epidemiology of amyotrophic lateral sclerosis. *Handbook of clinical neurology*. 2016;138:225-238.
8. ALStreatment.com. ALS incidence [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://alstreatment.com/amyotrophic-lateral-sclerosis-incidence/>
9. Mehta P, Kaye W, Raymond J, Punjani R, Larson T, Cohen J, u. a. Prevalence of Amyotrophic Lateral Sclerosis - United States, 2015. *MMWR Morbidity and mortality weekly report*. 2018;67(46):1285-1289.
10. American Association of Endodontics. Verfügbar unter: <https://www.aae.org/specialty/about-aae/news-room/endodontic-treatment-statistics/>
11. Greater Washington Endodontics. Verfügbar unter: <https://va-rootcanal.com/dental-facts/>
12. KZBV. Jahrbuch 2018: Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. 2018.
13. Dr. Susan Blum. Autoimmunerkrankungen erfolgreich behandeln: 2.Auflage. Kirchzarten: VAK Verlags GmbH; 2015.
14. VitaminDWiki. ALS [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://vitamindwiki.com/Incidence+of+30+health+problems+related+to+vitamin+D+has+doubled+in+a+decade>
15. Carina Rehberg. Titandioxid - Ein Stoff, den Sie meiden sollten [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/titandioxid-verursacht-krebs-170204010.html>
16. Grande F, Tucci P. Titanium Dioxide Nanoparticles: a Risk for Human Health? Mini reviews in medicinal chemistry. 2016;16(9):762-769.
17. Metalcor GmbH. Datenblatt Ti1 [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <http://www.metalcor.de/datenblatt/121/>
18. Harloff T, Hönle W, Holzwarth U, Bader R, Thomas P, Schuh A. Titanium allergy or not? „Impurity“ of titanium implant materials. *Health*. 2010;02(04):306-310.
19. Universität Giessen. Entstehung der Nickel-Allergie aufgeklärt: Metall aktiviert Rezeptor des angeborenen Immunsystems [Internet]. 2010. Verfügbar unter: <https://www.scinexx.de/news/biowissen/entstehung-der-nickel-allergie-aufgeklaert/>
20. Ahlström MG, Thyssen JP, Menné T, Johansen JD. Prevalence of nickel allergy in Europe following the EU Nickel Directive - a review. *Contact dermatitis*. 2017;77(4):193-200.
21. Schneiderman N, Ironson G, Siegel SD. Stress and health: psychological, behavioral, and biological determinants. *Annual review of clinical psychology*. 2005;1:607-628.
22. Tracey KJ. The inflammatory reflex. *Nature*. 2002;420(6917):853-859.
23. Gandhi OP, Morgan LL, de Salles AA, Han Y-Y, Herberman RB, Davis DL. Exposure limits: the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. *Electromagnetic biology and medicine*. 2012;31(1):34-51.
24. Hardell L. Effects of Mobile Phones on Children's and Adolescents' Health: A Commentary. *Child development*. 2018;89(1):137-140.
25. Redmayne M. International policy and advisory response regarding children's exposure to radio frequency electromagnetic fields (RF-EMF). *Electromagnetic biology and medicine*. 2016;35(2):176-185.
26. Sage C, Burgio E. Electromagnetic Fields, Pulsed Radiofrequency Radiation, and Epigenetics: How Wireless Technologies May Affect Childhood Development. *Child development*. 2018;89(1):129-136.
27. de Salles AA, Bulla G, Rodriguez CEF. Electromagnetic absorption in the head of adults and children due to mobile phone operation close to the head. *Electromagnetic biology and medicine*. 2006;25(4):349-360.
28. Schoeni A, Roser K, Rössli M. Memory performance, wireless communication and exposure to radiofrequency electromagnetic fields: A prospective cohort study in adolescents. *Environment international*. 2015;85:343-351.
29. Chiu C-T, Chang Y-H, Chen C-C, Ko M-C, Li C-Y. Mobile phone use and health symptoms in children. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2014;114.
30. Fejes I, Závaczki Z, Szöllosi J, Koloszar S, Daru J, Kovács L, u. a. Is there a relationship between cell phone use and semen quality? *Archives of andrology*. 2005;51(5):385-393.
31. Balci M, Devrim E, Durak I. Effects of mobile phones on oxidant/antioxidant balance in cornea and lens of rats. *Current eye research*. 2007;32(1):21-25.
32. Bortkiewicz A, Gadzicka E, Szymczak W. Mobile phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors - A meta-analysis. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2017;30(1):27-43.
33. Jenaro C, Flores N, Gómez-Vela M, González-Gil F, Caballo C. Problematic internet and cell-phone use: Psychological, behavioral, and health correlates. *Addiction Research & Theory*. 2007;15(3):309-320.
34. Kivrak EG, Yurt KK, Kaplan AA, Alkan I, Altun G. Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system. *Journal of microscopy and ultrastructure*. 2017;5(4):167-176.
35. Kocaman A, Altun G, Kaplan AA, Deniz ÖG, Yurt KK, Kaplan S. Genotoxic and carcinogenic effects of non-ionizing electromagnetic fields. *Environmental research*. 2018;163:71-79.
36. Nikolai Nikolaevich Kositsky, Aljona Igorevna Nizhelska. Influence of High-frequency Electromagnetic Radiation at Non-thermal Intensities on the Human Body (A review of work by Russian and Ukrainian researchers). *Newsletter of the Cellular Phone Taskforce Inc. Februar 2001;(Volume 3, Number 1)*.
37. Pall ML. Wi-Fi is an important threat to human health. *Environmental research*. 2018;164:405-416.
38. Prasad M, Kathuria P, Nair P, Kumar A, Prasad K. Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*. 2017;38(5):797-810.
39. Wang J, Su H, Xie W, Yu S. Mobile Phone Use and The Risk of Headache: A Systematic Review and Meta-analysis of Cross-sectional Studies. *Scientific Reports*. 2017;7(1):12595.
40. Wdowiak A, Mazurek PA, Wdowiak A, Bojar I. Effect of electromagnetic waves on human reproduction. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM*. 2017;24(1):13-18.
41. La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction: a review of the literature. *Journal of andrology*. 2012;33(3):350-356.
42. Lennart Hardell. World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack (Review). 6. Juni 2017;
43. Bundesamt für Strahlenschutz. 5G [Internet]. 2019. Verfügbar unter: http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/basiswissen/5g/5g_node.html
44. Di Ciaula A. Towards 5G communication systems: Are there health implications? *International journal of hygiene and environmental health*. 2018;221(3):367-375.
45. McClelland S, Jaboin JJ. The Radiation Safety of 5G Wi-Fi: Reassuring or Russian Roulette? *International journal of radiation oncology, biology, physics*. 2018;101(5):1274-1275.
46. Neufeld E, Kuster N. Systematic Derivation of Safety Limits for Time-Varying 5G Radiofrequency Exposure Based on Analytical Models and Thermal Dose. *Health physics*. 2018;
47. Russell CL. 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications. *Environmental research*. 2018;165:484-495.
48. Betzalel N, Ben Ishai P, Feldman Y. The human skin as a sub-THz receiver - Does 5G pose a danger to it or not? *Scientific Reports*. 2018;163:208-216.
49. Lehmann I, Sack U, Lehmann J. Metal ions affecting the immune system. *Metal ions in life sciences*. 2011;8:157-185.
50. Zhou Y, Luo G-H. Porphyromonas gingivalis and digestive system cancers. *World journal of clinical cases*. 2019;7(7):819-829.
51. Wei M-Y, Shi S, Liang C, Meng Q-C, Hua J, Zhang Y-Y, u. a. The microbiota and microbiome in pancreatic cancer: more influential than expected. *Molecular Cancer*. 2019;18.
52. Ha NH, Park DG, Woo BH, Kim DJ, Choi JI, Park BS, u. a. Porphyromonas gingivalis increases the invasiveness of oral cancer cells by upregulating IL-8 and MMPs. *Cytokine*. 2016;86:64-72.
53. Castellarin M, Warren RL, Freeman JD, Dreolini L, Krzywinski M, Strauss J, u. a. Fusobacterium nucleatum infection is prevalent in human colorectal carcinoma. *Genome research*. 2012;22(2):299-306.
54. Tezal M, Sullivan MA, Reid ME, Marshall JR, Hyland A, Loree T, u. a. Chronic periodontitis and the risk of tongue cancer. *Archives of otolaryngology-head & neck surgery*. 2007;133(5):450-454.
55. Guven DC, Dizdar O, Alp A, Akdoğan Kittana FN, Karakoc D, Hamaloglu E, u. a. Analysis of Fusobacterium nucleatum and Streptococcus gallolyticus in saliva of colorectal cancer patients. *Biomarkers in medicine*. 2019;13(9):725-735.
56. Mahendra J, Mahendra L, Kurian VM, Jaishankar K, Mythilli R. 16S rRNA-based detection of oral pathogens in coronary atherosclerotic plaque. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*. 2010;21(2):248-252.
57. Dominy SS, Lynch C, Ermini F, Benedyk M, Marczyk A, Konradi A, u. a. Porphyromonas gingivalis in Alzhei-

mer's disease brains: Evidence for disease causation and treatment with small-molecule inhibitors. *Science advances*. 2019;5(1):eaau3333.

58. Ott SJ, El Mokhtari NE, Musfeldt M, Hellmig S, Freitag S, Rehman A, u. a. Detection of diverse bacterial signatures in atherosclerotic lesions of patients with coronary heart disease. *Circulation*. 2006;113(7):929-937.
59. Hieken TJ, Chen J, Hoskin TL, Walther-Antonio M, Johnson S, Ramaker S, u. a. The Microbiome of Aseptically Collected Human Breast Tissue in Benign and Malignant Disease. *Scientific Reports*. 2016;6:30751.

DIE VERÄNDERUNGEN IN UNSERER UMWELT

1. Thomas Karow RL-R. *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie: vorlesungsorientierte Darstellung und klinischer Leitfaden für Studium und Praxis* 23. Auflage. 2014.
2. Wehrwein EA, Orer HS, Barman SM. Overview of the Anatomy, Physiology, and Pharmacology of the Autonomic Nervous System. *Comprehensive Physiology*. 2016;6(3):1239-1278.
3. Karemaker JM. An introduction into autonomic nervous function. *Physiological measurement*. 2017;38(5):R89-118.
4. Optimum.me. Dr. Otto Warburg und sein Medizin-Nobelpreis [Internet]. 2014. Verfügbar unter: <https://www.optimum.me/saeure-basen-haushalt/dr-otto-warburg-und-sein-medizin-nobelpreis>
5. Dr. med. Alfred Lohninger. *Herzratenvariabilität: Das HRV-Praxis-Lehrbuch*. facultas; 2017.
6. Shaffer F, McCraty R, Zerr CL. A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in psychology*. 2014;5:1040.
7. Kemp AH, Quintana DS. The relationship between mental and physical health: insights from the study of heart rate variability. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2013;89(3):288-296.
8. Golbidi S, Li H, Laher I. Oxidative Stress: A Unifying Mechanism for Cell Damage Induced by Noise, (Water-Pipe) Smoking, and Emotional Stress-Therapeutic Strategies Targeting Redox Imbalance. *Antioxidants & redox signaling*. 2018;28(9):741-759.
9. VNS ANALYSE BEISPIELMESSUNGEN. Verfügbar unter: <https://www.vnsanalyse.de/de/anwendung/beispiele-vns-analysen.html>
10. Dr. med. dent. Johann Lechner. *Immunstress durch Zahnmetalle und Elektromog.* Raum&Zeit. 1995(74):5-13.
11. Gomes C, Martinho FC, Barbosa DS, Antunes LS, Póvoa HCC, Baltus THL, u. a. Increased Root Canal Endotoxin Levels are Associated with Chronic Apical Periodontitis, Increased Oxidative and Nitrosative

Stress, Major Depression, Severity of Depression, and a Lowered Quality of Life. *Molecular Neurobiology*. 2018;55(4):2814-2827.

12. Reiffenstein RJ, Hulbert WC, Roth SH. Toxicology of hydrogen sulfide. *Annual review of pharmacology and toxicology*. 1992;32:109-134.
13. Valko M, Rhodes CJ, Moncol J, Izakovic M, Mazur M. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-biological interactions*. 2006;160(1):1-40.
14. Saha SK, Lee SB, Won J, Choi HY, Kim K, Yang G-M, u. a. Correlation between Oxidative Stress, Nutrition, and Cancer Initiation. *International journal of molecular sciences*. 2017;18(7).
15. Dhas Y, Mishra N, Banerjee J. Vitamin D Deficiency and Oxidative Stress in Type 2 Diabetic Population of India. *Cardiovascular & hematological agents in medicinal chemistry*. 2017;14(2):82-89.
16. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, u. a. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Reviews on environmental health*. 2016;31(3):363-397.
17. Lutgendorf SK, Costanzo ES. Psychoneuroimmunology and health psychology: an integrative model. *Brain, behavior, and immunity*. 2003;17(4):225-232.
18. Di Yang, Yang X, Deng F, Guo X. Ambient Air Pollution and Biomarkers of Health Effect. *Advances in experimental medicine and biology*. 2017;1017:59-102.
19. Kotłęga D, Gołab-Janowska M, Masztalewicz M, Ciećwież S, Nowacki P. The emotional stress and risk of ischemic stroke. *Neurologia i neurochirurgia polska*. 2016;50(4):265-270.
20. Pongratz G, Straub RH. Role of peripheral nerve fibres in acute and chronic inflammation in arthritis. *Nature reviews Rheumatology*. 2013;9(2):117-126.
21. Straub RH, Rauch L, Fassold A, Lowin T, Pongratz G. Neuronally released sympathetic neurotransmitters stimulate splenic interferon-gamma secretion from T cells in early type II collagen-induced arthritis. *Arthritis and rheumatism*. 2008;58(11):3450-3460.
22. Pongratz G, Straub RH. The sympathetic nervous response in inflammation. *Arthritis research & therapy*. 2014;16(6):504.
23. Koopman FA, van Maanen MA, Vervoordeldonk MJ, Tak PP. Balancing the autonomic nervous system to reduce inflammation in rheumatoid arthritis. *Journal of internal medicine*. 2017;282(1):64-75.

MECHANISMEN ORALER STÖRUNGEN

1. Ganzimmun Diagnostics AG. Endotoxinämie: LPS im Serum als Marker für Silent Inflammation. 2015;(Fachinformation 0086):1-11.
2. Cotti E, Dessi C, Piras A, Flore G, Deidda M,

Madeddu C, u. a. Association of endodontic infection with detection of an initial lesion to the cardiovascular system. *Journal of Endodontics*. 2011;37(12):1624-1629.

3. Cotti E, Dessi C, Piras A, Mercurio G. Can a chronic dental infection be considered a cause of cardiovascular disease? A review of the literature. *International journal of cardiology*. 2011;148(1):4-10.
4. Bains R, Bains VK. Lesions of endodontic origin: An emerging risk factor for coronary heart diseases. *Indian heart journal*. 2018;70 Suppl 3:S431-4.
5. Shelley Farrar Stoakes. Functions of MHC in the Immune System [Internet]. *News Medical Life Sciences*, Herausgeber. Verfügbar unter: <https://www.news-medical.net/life-sciences/Functions-of-MHC-in-the-Immune-System.aspx>
6. Rassow J. *Biochemie: 50 Tabellen*. 2., aktualisierte Aufl. Stuttgart: Thieme; 2008. (Duale Reihe).
7. Pendergrass JC, Haley BE. Inhibition of brain tubulin-guanosine 5'-triphosphate interactions by mercury: similarity to observations in Alzheimer's diseased brain. *Metal ions in biological systems*. 1997;34:461-478.
8. Stejskal J, Stejskal V. The role of metals in autoimmunity and the link to neuroendocrinology. *Neuro endocrinology letters*. 1999;20:351-364.
9. Mutter J, Klinghardt D. Amalgam: Risiko für die Menschheit; Quecksilbervergiftungen richtig ausleiten, neue Fakten und Hilfe, auch nach der Amalgamentfernung! 3. überarb. u. erw. Aufl., [Nachdr.]. Weil der Stadt: Fit-fürs-Leben-Verl. in der NaturaViva-Verl.-GmbH; 2013. (Gesundheit).
10. Trepel M. *Neuroanatomie: Struktur und Funktion*; [Online-Zugang + interaktive Extras]. 4., neubearb. Aufl., [Nachdr.]. München: Elsevier; 20]09. (Student-Consult).
11. Fischer L. Pathophysiologie des Schmerzes und Neuraltherapie. *Praxis*. 2003;92(48):2051-2059.
12. Goon ATJ, Isaksson MAI. Hand Eczema from Acrylate Compounds in Dentistry. In: Alikhan A, Lachapelle J-M, Maibach HI, Herausgeber. *Textbook of Hand Eczema*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2014. S. 169-183.
13. Dr. Kurt E. Müller. Immunreaktion auf physiologisch nicht benötigte Metalle. UMG [Internet]. 2013(4). Verfügbar unter: [http://deguz.de/fachkreise/fachinformationen/metalle-und-Metallischer-zahnersatz/immunreaktion-auf-physiologisch-nicht-benoetigte-metalle.html](http://deguz.de/fachkreise/fachinformationen/metalle-und-Metallischer-zahnersatz/immunreaktion-auf-physiologisch-nicht-benoetigte-metalle.html/metalle-und-Metallischer-zahnersatz/immunreaktion-auf-physiologisch-nicht-benoetigte-metalle.html)
14. Rader CP, Sterner T, Jakob F, Schütze N, Eulert J. Cytokine response of human macrophage-like cells after contact with polyethylene and pure titanium particles. *The Journal of Arthroplasty*. 1999;14(7):840-

848.

15. Cadosch D, Chan E, Gautschi OP, Meagher J, Zellweger R, Filgueira L. Titanium IV ions induced human osteoclast differentiation and enhanced bone resorption in vitro. *Journal of biomedical materials research Part A*. 2009;91(1):29-36.
16. Volker von Baehr, Sabine Schütt. *Immunologische Grundlagen der Titan-induzierten Periimplantitis*. ZMK. 2011;27:21-26.
17. von Baehr V. Titanunverträglichkeit. *ZWR - Das Deutsche Zahnärzteblatt*. 2018;127(04):180-181.
18. Safioti LM, Kotsakis GA, Pozhitkov AE, Chung WO, Daubert DM. Increased Levels of Dissolved Titanium Are Associated With Peri-Implantitis - A Cross-Sectional Study. *Journal of periodontology*. 2017;88(5):436-442.
19. Myneni VD, Mezey E. Regulation of bone remodeling by vitamin K2. *Oral diseases*. 2017;23(8):1021-1028.
20. Aghajanian P, Hall S, Wongworawat MD, Mohan S. The Roles and Mechanisms of Actions of Vitamin C in Bone: New Developments: ROLES AND MECHANISMS OF VITAMIN C IN BONE. *J Bone Miner Res*. November 2015;30(11):1945-55.
21. Chin K-Y, Ima-Nirwana S. Vitamin C and Bone Health: Evidence from Cell, Animal and Human Studies. *CDT*. 19. März 2018;19(5):439-50.
22. Nakamichi Y, Udagawa N, Horibe K, Mizoguchi T, Yamamoto Y, Nakamura T, u. a. VDR in Osteoblast-Lineage Cells Primarily Mediates Vitamin D Treatment-Induced Increase in Bone Mass by Suppressing Bone Resorption: VITAMIN D TREATMENT INCREASES BONE MASS VIA OSTEOLAST-LINEAGE VDR. *J Bone Miner Res*. Juni 2017;32(6):1297-308.
23. van Leeuwen JP, van Driel M, van den Bemd GJ, Pols HA. Vitamin D control of osteoblast function and bone extracellular matrix mineralization. *Critical reviews in eukaryotic gene expression*. 2001;11(1-3):199-226.
24. Lindsey RC, Cheng S, Mohan S. Vitamin C effects on 5-hydroxymethylcytosine and gene expression in osteoblasts and chondrocytes: Potential involvement of PHD2. *PLoS one*. 2019;14(8):e0220653.
25. Kajarabille N, Díaz-Castro J, Hijano S, López-Frías M, López-Aliaga I, Ochoa JJ. A new insight to bone turnover: role of ω -3 polyunsaturated fatty acids. *The ScientificWorldJournal*. 2013;2013:589641.
26. Liu H, Li W, Jia S, Li B. Puerarin and zinc additively prevent mandibular bone loss through inhibiting osteoclastogenesis in ovariectomized rats. *Histology and histopathology*. 2017;32(8):851-860.
27. Welch AA, Skinner J, Hickson M. Dietary Magnesium May Be Protective for Aging of Bone and Skeletal Muscle in Middle and Younger Older Age Men and Women: Cross-Sectional Findings from the UK Biobank Cohort. *Nutrients*. 2017;9(11).

28. Li A, Cong Q, Xia X, Leong WF, Yeh J, Miao D, u. a. Pharmacologic Calcitriol Inhibits Osteoclast Lineage Commitment via the BMP-Smad1 and $\text{NF-}\kappa\text{B}$ Pathways. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*. 2017;32(7):1406-1420.
29. Choi H, Kim G-J, Yoo H-S, Song D, Chung K-H, Lee K-J, u. a. Vitamin C Activates Osteoblastogenesis and Inhibits Osteoclastogenesis via Wnt/ β -Catenin/ATF4 Signaling Pathways. *Nutrients*. 27. Februar 2019;11(3):506.
30. 2nd International Conference on Membrane Science and Technology. 2018.
31. Komabayashi T, Nonomura G, Watanabe LG, Marshall GW, Marshall SJ. Dentin tubule numerical density variations below the CEJ. *Journal of dentistry*. 2008;36(11):953-958.
32. Kwang S, Abbott P. The presence and distribution of bacteria in dentinal tubules of root filled teeth. *International endodontic journal*. 2014;47(6):600-610.
33. Mjör IA, Nordahl I. The density and branching of dentinal tubules in human teeth. *Archives of Oral Biology*. 1996;41(5):401-412.
34. Merkur.de. Diese Viren und Bakterien machen uns krank: Sie sind unsichtbar, aber überall: Viren und Bakterien machen uns krank. Doch die beiden Erreger haben sonst wenig gemeinsam. Warum sie sich unterscheiden. [Internet]. 2017. Verfügbar unter: <https://www.merkur.de/leben/gesundheit/viren-bakterien-sind-menschen-gefaehrlich-virusinfektion-zr-4417390.html>
35. Biologie-schule.de. Makrophage [Internet]. Verfügbar unter: <http://www.biologie-schule.de/makrophage.php>
36. Jacobi-Gresser E, Schütt S, Huesker K, von Baehr V. Methyl mercaptan and hydrogen sulfide products stimulate proinflammatory cytokines in patients with necrotic pulp tissue and endodontically treated teeth. *Journal of biological regulators and homeostatic agents*. 2015;29(1):73-84.
37. Lechner J, von Baehr V. Impact of Endodontically Treated Teeth on Systemic Diseases. *Dentistry*. 2018;08(03).
38. Lechner J, von Baehr V. Stimulation of proinflammatory cytokines by volatile sulfur compounds in endodontically treated teeth. *International journal of general medicine*. 2015;8:109-118.
39. Gomes C, Martinho FC, Barbosa DS, Antunes LS, Póvoa HCC, Baltus THL, u. a. Increased Root Canal Endotoxin Levels are Associated with Chronic Apical Periodontitis, Increased Oxidative and Nitrosative Stress, Major Depression, Severity of Depression, and a Lowered Quality of Life. *Molecular Neurobiology*. 2018;55(4):2814-2827.
40. Vahlkamp T, Meijer AJ, Wilms J, Chamuleau RA. Inhibition of mitochondrial electron transfer in rats by ethanethiol and methanethiol. *Clinical science (London, England : 1979)*. 1979;56(2):147-156.
41. IMD Berlin. Labordiagnostik bei chronisch entzündlichen Multisystemerkrankungen [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.imd-berlin.de/fachinformationen/diagnostikinformationen/entzuendungsdiagnostik-bei-multisystemerkrankungen.html>
42. Siqueira JF, Rôças IN, Alves FRF, Silva MG. Bacteria in the apical root canal of teeth with primary apical periodontitis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2009;107(5):721-726.
43. Richardson N, Mordan NJ, Figueiredo JAP, Ng Y-L, Gulabivala K. Microflora in teeth associated with apical periodontitis: a methodological observational study comparing two protocols and three microscopy techniques. *International endodontic journal*. 2009;42(10):908-921.
44. Dr. Elisabeth Jacobi-Gresser. Risiken für chronische Entzündungen durch orale Reizfaktoren: Immunlabordiagnostik in der Zahnheilkunde. *ZMK Allgemeine Zahnheilkunde*. 28. September 2012;
45. Cai X, Cao C, Li J, Chen F, Zhang S, Liu B, u. a. Inflammatory factor TNF- α promotes the growth of breast cancer via the positive feedback loop of TNFR1/ $\text{NF-}\kappa\text{B}$ (and/or p38)/p-STAT3/HBXIP/TNFR1. *Oncotarget*. 2017;8(35):58338-58352.
46. Wolczyk D, Zaremba-Czogalla M, Hryniewicz-Janowska A, Tabola R, Grabowski K, Sikorski AF, u. a. TNF- α promotes breast cancer cell migration and enhances the concentration of membrane-associated proteases in lipid rafts. *Cellular oncology (Dordrecht)*. 2016;39(4):353-363.
47. Psiram.com. Thomas Rau [Internet]. 2018. Verfügbar unter: https://www.psiram.com/de/index.php/Thomas_Rau
48. Aminoshariae A, Kulild JC, Mickel A, Fouad AF. Association between Systemic Diseases and Endodontic Outcome: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*. 2017;43(4):514-519.
49. Murray CA, Saunders WP. Root canal treatment and general health: a review of the literature. *International endodontic journal*. 2000;33(1):1-18.
50. Liljestrand JM, Mäntylä P, Paju S, Buhlin K, Kopra KAE, Persson GR, u. a. Association of Endodontic Lesions with Coronary Artery Disease. *Journal of dental research*. 2016;95(12):1358-1365.
51. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Castellanos-Cosano L. Endodontic medicine: connections between apical periodontitis and systemic diseases. *International endodontic journal*. 2015;48(10):933-951.
52. IMD Berlin. Lymphozytentransformationstest (LTT) Zahnersatzmaterialien können Allergien verursachen [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.imd-berlin.de/spezielle-kompetenzen/zahnmedizin/allergien-und-unvertraeglichkeiten.html>
53. Gleditsch JM. Reflexzonen und Somatotopien: Vom Mikrosystem zu einer Gesamtschau des Menschen. 9. Auflage. Urban & Fischer; 2005.
54. Chung MK BTL. Neural Therapy: An Overlooked Game Changer for Patients Suffering Chronic Pain? *Journal of Pain & Relief*. 2015;04(03).
55. Mieg R. Krankheitsherd Zähne: Wie sich kranke Zähne auf den ganzen Körper auswirken ; mit vielen eindrücklichen Fallbeispielen ; [Probleme erkennen - Hilfe finden]. [6. Aufl.]. Stuttgart: Trias; 2010.
56. Voll R. Wechselbeziehungen von Odontonen und Tonsillen zu Organen, Störfeldern und Gewebssystemen. 5., unveränd. Aufl. Uelzen: Med.-Literarische Verl.-Ges; 1996.
57. Hahn-Godeffroy JD. Procain in der Neuraltherapie nach Huneke: Literaturüberblick und zusammenfassende Bewertung. Sonderdruck. Fortbildung und Praxis für den Hausarzt. 14/93;15:876-883.
58. Hahn-Godeffroy JD, Mangold S, Bernert M, Bartelt A, Herdegen T. Langanhaltende Besserung von somatischen und psychovegetativen Störungen unter Procain-Infusionen: Eine multizentrische Anwendungsbeobachtung. *Complementary medicine research*. 2019;26(1):13-21.
59. Lee JM, Suh JK, Jeong JS, Cho SY, Kim DW. Antioxidant effect of lidocaine and procaine on reactive oxygen species-induced endothelial dysfunction in the rabbit abdominal aorta. *Korean journal of anesthesiology*. 2010;59(2):104-110.
60. URM R, R O, H N. Procaine and Procaine-Base-Infusion: A Review of the Safety and Fields of Application after Twenty Years of Use. *Clinical Research: Open Access*. 2018;4(1).
61. Badtke G. Neuraltherapie: Lehrbuch und Atlas. 2., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Ullstein Medical; 1998.
62. wikipedia. Viszerokutaner Reflex [Internet]. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Viszerokutaner_Reflex
63. Orotox. Über Orotox [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://www.orotox.de/ueber-orotox/>
- entfernung! 3. überarb. u. erw. Aufl., [Nachdr.]. Weil der Stadt: Fit-fürs-Leben-Verl. in der NaturaViva-Verl.-GmbH; 2013. (Gesundheit).
3. Mutter J. Gesund statt chronisch krank! Der ganzheitliche Weg: Vorbeugung und Heilung sind möglich. 3. Aufl. Weil der Stadt: Fit fürs Leben Verlag; 2014.
4. Bernhoft RA. Mercury toxicity and treatment: a review of the literature. *Journal of environmental and public health*. 2012;2012:460508.
5. Khan M, Naqvi AH, Ahmad M. Comparative study of the cytotoxic and genotoxic potentials of zinc oxide and titanium dioxide nanoparticles. *Toxicology reports*. 2015;2:765-774.
6. Bjorklund G, Stejskal V, Urbina MA, Dadar M, Chirumbolo S, Mutter J. Metals and Parkinson's Disease: Mechanisms and Biochemical Processes. *Current medicinal chemistry*. 2018;25(19):2198-2214.
7. Cariccio VL, Samà A, Bramanti P, Mazzon E. Mercury Involvement in Neuronal Damage and in Neurodegenerative Diseases. *Biological trace element research*. 2019;187(2):341-356.
8. Ingalls TH. Endemic clustering of multiple sclerosis in time and place, 1934-1984. Confirmation of a hypothesis. *The American journal of forensic medicine and pathology*. 1986;7(1):3-8.
9. Mutter J. Is dental amalgam safe for humans? The opinion of the scientific committee of the European Commission. *Journal of occupational medicine and toxicology (London, England)*. 2011;6:2.
10. Sibley RL. The relationship between mercury from dental amalgam and the cardiovascular system. *Science of The Total Environment*. 1990;99(1-2):23-35.
11. Sibley RL, Motl J, Kienholz E. Psychometric evidence that mercury from silver dental fillings may be an etiological factor in depression, excessive anger, and anxiety. *Psychological reports*. 1994;74(1):67-80.
12. Wojcik DP, Godfrey ME, Christie D, Haley BE. Mercury toxicity presenting as chronic fatigue, memory impairment and depression: diagnosis, treatment, susceptibility, and outcomes in a New Zealand general practice setting (1994-2006). *Neuro endocrinology letters*. 2006;27(4):415-423.
13. Volz U. Qualitative Untersuchungen zur Amalgaminvasion in die Zahnpulpa. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Ulm. 1992.
14. IMD Berlin. Titan-Unverträglichkeit [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.imd-berlin.de/fachinformationen/diagnostikinformationen/titan-unvertraeglichkeit.html>
15. Christian Nobmann. Die neuen Regelungen zu Amalgam. *zm online* [Internet]. 2018;(13). Verfügbar unter: <https://www.zm-online.de/archiv/2018/13/titel/die-neuen-regelungen-zu-amalgam/>
16. Bengtsson UG, Hylander LD. Increased mercury emis-

- sions from modern dental amalgams. *Biometals: an international journal on the role of metal ions in biology, biochemistry, and medicine*. 2017;30(2):277-283.
17. Taskinen H, Kinnunen E, Riihimäki V. A possible case of mercury-related toxicity resulting from the grinding of old amalgam restorations. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 1989;15(4):302-304.
 18. Eggleston DW, Nylander M. Correlation of dental amalgam with mercury in brain tissue. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1987;58(6):704-707.
 19. Thier R, Bonacker D, Stoiber T, Böhm KJ, Wang M, Unger E, u. a. Interaction of metal salts with cytoskeletal motor protein systems. *Toxicology letters*. 2003;140-141:75-81.
 20. Stoiber T, Degen GH, Bolt HM, Unger E. Interaction of mercury(II) with the microtubule cytoskeleton in IMR-32 neuroblastoma cells. *Toxicology letters*. 2004;151(1):99-104.
 21. Stoiber T, Bonacker D, Böhm KJ, Bolt HM, Thier R, Degen GH, u. a. Disturbed microtubule function and induction of micronuclei by chelate complexes of mercury(II). *Mutation research*. 2004;563(2):97-106.
 22. Pendergrass JC HBE. Mercury-EDTA Complex Specifically Blocks Brain-Tubulin-GTP Interactions: Similarity to Observations in Alzheimer's Disease. In *Status Quo and Perspective of Amalgam and Other Dental Materials*. International Symposium Proceedings. Edited by Friberg LT, Schrauzer GN Stuttgart: Thieme Verlag. 1995:98-105.
 23. Pendergrass JC, Haley BE. Inhibition of brain tubulin-guanosine 5'-triphosphate interactions by mercury: similarity to observations in Alzheimer's diseased brain. *Metal ions in biological systems*. 1997;34:461-478.
 24. Mackert JR, Berglund A. Mercury exposure from dental amalgam fillings: absorbed dose and the potential for adverse health effects. *Critical reviews in oral biology and medicine: an official publication of the American Association of Oral Biologists*. 1997;8(4):410-436.
 25. Barregård L, Svalander C, Schütz A, Westberg G, Sällsten G, Blohmé I, u. a. Cadmium, mercury, and lead in kidney cortex of the general Swedish population: a study of biopsies from living kidney donors. *Environmental health perspectives*. 1999;107(11):867-871.
 26. Becker K, Schulz C, Kaus S, Seiwert M, Seifert B. German Environmental Survey 1998 (GerES III): environmental pollutants in the urine of the German population. *International journal of hygiene and environmental health*. 2003;206(1):15-24.
 27. Becker K, Kaus S, Krause C, Lepom P, Schulz C, Seiwert M, u. a. German Environmental Survey 1998 (GerES III): environmental pollutants in blood of the German population. *International journal of hygiene and environmental health*. 2002;205(4):297-308.
 28. Drasch G, Schupp I, Riedl G, Günther G. Einfluss von Amalgamfüllungen auf die Quecksilberkonzentration in menschlichen Organen. *Dtsch Zahnärztl Z*. 1992(08):490-496.
 29. Drasch G, Schupp I, Höfl H, Reinke R, Roeder G. Mercury burden of human fetal and infant tissues. *European Journal of Pediatrics*. 1994;153(8):607-610.
 30. Drasch G, Wanghofer E, Roeder G. Are blood, urine, hair, and muscle valid bio-monitoring parameters for the internal burden of men with the heavy metals mercury, lead and cadmium? *Trace Elem Electrolyt*. 1997(14):116-123.
 31. Gottwald B, Traenckner I, Kupfer J, Ganss C, Eis D, Schill WB, u. a. „Amalgam disease“ -poisoning, allergy, or psychic disorder? *International journal of hygiene and environmental health*. 2001;204(4):223-229.
 32. Guzzi G, Grandi M, Cattaneo C. Should amalgam fillings be removed? *Lancet*. 2002(380):2081.
 33. Guzzi G, Grandi M, Cattaneo C, Calza S, Minoia C, Ronchi A, u. a. Dental amalgam and mercury levels in autopsy tissues: food for thought. *The American journal of forensic medicine and pathology*. 2006;27(1):42-45.
 34. Levy M, Schwartz S, Dijak M, Weber J-P, Tardif R, Rouah F. Childhood urine mercury excretion: dental amalgam and fish consumption as exposure factors. *Environmental research*. 2004;94(3):283-290.
 35. Lorscheider FL, Vimy MJ, Summers AO. Mercury exposure from „silver“ tooth fillings: emerging evidence questions a traditional dental paradigm. *The FASEB Journal*. 1995;9(7):504-508.
 36. Kingman A, Albertini T, Brown LJ. Mercury concentrations in urine and whole blood associated with amalgam exposure in a US military population. *Journal of dental research*. 1998;77(3):461-471.
 37. Mortada W, Sobh M, M El-Defrawy M, E Farahat S. Mercury in dental restoration: Is there a risk of nephrotoxicity? *Journal of nephrology*. 2002;15:171-176.
 38. Nylander M. MERCURY IN PITUITARY GLANDS OF DENTISTS. *The Lancet*. 1986;327(8478):442.
 39. Nylander M, Friberg L, Lind B. Mercury concentrations in the human brain and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. *Swedish dental journal*. 1987;11(5):179-187.
 40. Nylander M, Weiner J. Mercury and selenium concentrations and their interrelations in organs from dental staff and the general population. *British journal of industrial medicine*. 1991;48(11):729-734.
 41. Pizzichini M, Fonzi M, Giannerini F, Mencarelli M, Gasparoni A, Rocchi G, u. a. Influence of amalgam fillings on Hg levels and total antioxidant activity in plasma of healthy donors. *Science of The Total Environment*. 2003;301(1-3):43-50.
 42. AXELWEINER J, Nylander M. The relationship between mercury concentration in human organs and different predictor variables. *Science of The Total Environment*. 1993;138(1-3):101-115.
 43. Zimmer H, Ludwig H, Bader M, Bailer J, Eickholz P, Staehle HJ, u. a. Determination of mercury in blood, urine and saliva for the biological monitoring of an exposure from amalgam fillings in a group with self-reported adverse health effects. *International journal of hygiene and environmental health*. 2002;205(3):205-211.
 44. Ask K, Akesson A, Berglund M, Vahter M. Inorganic mercury and methylmercury in placentas of Swedish women. *Environmental health perspectives*. 2002;110(5):523-526.
 45. Takahashi Y. Placental transfer of mercury in pregnant rats which received dental amalgam restorations. *Toxicology*. 2003;185(1-2):23-33.
 46. Holmes AS, Blaxill MF, Haley BE. Reduced levels of mercury in first baby haircuts of autistic children. *International journal of toxicology*. 2003;22(4):277-285.
 47. Morgan DL, Chanda SM, Price HC, Fernando R, Liu J, Brambila E, u. a. Disposition of inhaled mercury vapor in pregnant rats: maternal toxicity and effects on developmental outcome. *Toxicological sciences: an official journal of the Society of Toxicology*. 2002;66(2):261-273.
 48. Takahashi Y. Release of mercury from dental amalgam fillings in pregnant rats and distribution of mercury in maternal and fetal tissues. *Toxicology*. 2001;163(2-3):115-126.
 49. Vahter M, Akesson A, Lind B, Björs U, Schütz A, Berglund M. Longitudinal study of methylmercury and inorganic mercury in blood and urine of pregnant and lactating women, as well as in umbilical cord blood. *Environmental research*. 2000;84(2):186-194.
 50. Yoshida M, Watanabe C, Satoh M, Yasutake A, Sawada M, Ohtsuka Y, u. a. Susceptibility of metallothionein-null mice to the behavioral alterations caused by exposure to mercury vapor at human-relevant concentration. *Toxicological sciences: an official journal of the Society of Toxicology*. 2004;80(1):69-73.
 51. Drasch G, Aigner S, Roeder G, Staiger F, Lipowsky G. Mercury in human colostrum and early breast milk. Its dependence on dental amalgam and other factors. *Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*. 1998;12(1):23-27.
 52. Oskarsson A, Schültz A, Skerfving S, Hallén IP, Ohlin B, Lagerkvist BJ. Total and inorganic mercury in breast milk in relation to fish consumption and amalgam in lactating women. *Archives of environmental health*. 1996;51(3):234-241.
 53. Vimy MJ, Hooper DE, King WW, Lorscheider FL. Mercury from maternal "silver" tooth fillings in sheep and human breast milk. *Biological trace element research*. 1997;56(2):143-152.
 54. Yoshida M, Satoh M, Shimada A, Yamamoto E, Yasutake A, Tohyama C. Maternal-to-fetus transfer of mercury in metallothionein-null pregnant mice after exposure to mercury vapor. *Toxicology*. 2002;175(1-3):215-222.
 55. McKee A, Fontenot A. Interplay of innate and adaptive immunity in metal-induced hypersensitivity. *Current Opinion in Immunology*. 2016;42:25-30.
 56. Saravanakumar P, Thallam Veeravalli P, Kumar V A, Mohamed K, Mani U, Grover M, u. a. Effect of Different Crown Materials on the Interleukin-One Beta Content of Gingival Crevicular Fluid in Endodontically Treated Molars: An Original Research. *Cureus*. 2017;9(6):e1361.
 57. Lehmann I, Sack U, Lehmann J. Metal ions affecting the immune system. *Metal ions in life sciences*. 2011;8:157-185.
 58. Zohdi H, Emami M, Reza H. Galvanic Corrosion Behavior of Dental Alloys. In: Valdez B, Herausgeber. *Environmental and Industrial Corrosion - Practical and Theoretical Aspects*. InTech; 2012.
 59. Procházková J, Podzimek S, Tomka M, Kucerová H, Mihaljevic M, Hána K, u. a. Metal alloys in the oral cavity as a cause of oral discomfort in sensitive patients. *Neuro endocrinology letters*. 2006;27 Suppl 1:53-58.
 60. Johansson BI. Electrochemical action due to short-circuiting of dental alloys. An in vitro and in vivo study. *Swedish dental journal Supplement*. 1986;33:1-47.
 61. Ciszewski A, Baraniak M, Urbanek-Brychczyńska M. Corrosion by galvanic coupling between amalgam and different chromium-based alloys. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*. 2007;23(10):1256-1261.
 62. Taher NM, Al Jabab AS. Galvanic corrosion behavior of implant suprastructure dental alloys. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*. 2003;19(1):54-59.
 63. Dr. med. dent. Johann Lechner. *Immunstress durch Zahnmetalle und Elektrosmog*. Raum&Zeit. 1995(74):5-13.
 64. Virtanen H, Huttunen J, Toropainen A, Lappalainen R. Interaction of mobile phones with superficial passive metallic implants. *Physics in medicine and biology*. 2005;50(11):2689-2700.
 65. Klinghardt D. *Neural Therapy & Mesotherapy Course A: The Intensive Klinghardt Academy*. 2011:80-82.
 66. Schütt S, Von Baehr V. Hyperreaktivität von Gewebemakrophagen nach Kontakt mit Titanoxidpartikeln als Ursache einer verstärkten lokalen Entzündungsreaktion bei Patienten mit Periimplantitis. *ZWR - Das Deutsche Zahnärzteblatt*. 2010(119):222-232.

67. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*. 2008;35(8 Suppl):282-285.
68. Barão VAR, Yoon CJ, Mathew MT, Yuan JC-C, Wu CD, Sukotjo C. Attachment of *Porphyromonas gingivalis* to corroded commercially pure titanium and titanium-aluminum-vanadium alloy. *Journal of periodontology*. 2014;85(9):1275-1282.
69. Delgado-Ruiz R, Romanos G. Potential Causes of Titanium Particle and Ion Release in Implant Dentistry: A Systematic Review. *International journal of molecular sciences*. 2018;19(11).
70. Safioti LM, Kotsakis GA, Pozhitkov AE, Chung WO, Daubert DM. Increased Levels of Dissolved Titanium Are Associated With Peri-Implantitis - A Cross-Sectional Study. *Journal of periodontology*. 2017;88(5):436-442.
71. Fretwurst T, Nelson K, Tarnow DP, Wang H-L, Giannobile WV. Is Metal Particle Release Associated with Peri-implant Bone Destruction? An Emerging Concept. *Journal of dental research*. 2018;97(3):259-265.
72. Apaza-Bedoya K, Tarce M, Benfatti CAM, Henriques B, Mathew MT, Teughels W, u. a. Synergistic interactions between corrosion and wear at titanium-based dental implant connections: A scoping review. *Journal of periodontal research*. 2017;52(6):946-954.
73. Senna P, Antoninha Del Bel Cury A, Kates S, Meirelles L. Surface Damage on Dental Implants with Release of Loose Particles after Insertion into Bone. *Clinical implant dentistry and related research*. 2015;17(4):681-692.
74. Rader CP, Sterner T, Jakob F, Schütze N, Eulert J. Cytokine response of human macrophage-like cells after contact with polyethylene and pure titanium particles. *The Journal of Arthroplasty*. 1999;14(7):840-848.
75. Olmedo D, Fernández MM, Guglielmotti MB, Cabrini RL. Macrophages related to dental implant failure. *Implant dentistry*. 2003;12(1):75-80.
76. Sterner T, Schütze N, Saxler G, Jakob F, Rader CP. Auswirkungen von klinisch relevanten Aluminium Keramik-, Zirkonium Keramik- und Titanpartikel unterschiedlicher Grösse und Konzentration auf die TNF alpha-Ausschüttung in einem humanen Makrophagensystem. *Biomedizinische Technik Biomedical engineering*. 2004;49(12):340-344.
77. Hallab NJ, Jacobs JJ. Biologic effects of implant debris. *Bulletin of the NYU hospital for joint diseases*. 2009;67(2):182-188.
78. Jacobi-Gresser E. Pathogenese der Periimplantitis. *Dentale Implantologie & Parodontologie [Internet]*. 08.2019. Verfügbar unter: https://www.dimagazin-aktuell.de/implantologie/periimplantitis/story/pathogenese-der-periimplantitis__6705.html
79. Lechner J, Noumbissi S, von Baehr V. Titanium implants and silent inflammation in jawbone-a critical interplay of dissolved titanium particles and cytokines TNF- α and RANTES/CCL5 on overall health? *The EPMA journal*. 2018;9(3):331-343.
80. Hedenborg M. Titanium dioxide induced chemiluminescence of human polymorphonuclear leukocytes. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 1988;61(1):1-6.
81. Stejskal VDM, Danersund A, Lindvall A, Hudecek R, Nordman V, Yaqob A, u. a. Metal-specific lymphocytes: biomarkers of sensitivity in man. *Neuro endocrinology letters*. 1999;20(5):289-298.
82. McGuff HS, Heim-Hall J, Holsinger FC, Jones AA, O'Dell DS, Hafemeister AC. Maxillary osteosarcoma associated with a dental implant: report of a case and review of the literature regarding implant-related sarcomas. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2008;139(8):1052-1059.
83. Poggio CE. Plasmacytoma of the mandible associated with a dental implant failure: a clinical report. *Clinical oral implants research*. 2007;18(4):540-543.
84. Dib LL, Soares AL, Sandoval RL, Nannmark U. Breast metastasis around dental implants: a case report. *Clinical implant dentistry and related research*. 2007;9(2):112-115.
85. Weingart D, Steinemann S, Schilli W, Strub JR, Hellerich U, Assenmacher J, u. a. Titanium deposition in regional lymph nodes after insertion of titanium screw implants in maxillofacial region. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1994;23(6):450-452.
86. Fujii Y. Sensation of Balance Dysregulation Caused/Aggravated by a Collection of Electromagnetic Waves in a Dental Implant. *Open Journal of Antennas and Propagation*. 2014;02(03):29-35.
- ### BIOLOGISCHE ZAHNHEILKUNDE
1. Netter FH. The Ciba collection of medical illustrations: Volume 1 Nervous System Part I Anatomy and physiology. [Éd. variées]. Summit, N.J.: Ciba Pharmaceutical Products; 1959.
2. Miyamoto I, Yoshida K, Tsuboi Y, Iizuka T. Rehabilitation with dental prosthesis can increase cerebral regional blood volume. *Clinical oral implants research*. 2005;16(6):723-727.
3. Fang W-L, Jiang M-J, Gu B-B, Wei Y-M, Fan S-N, Liao W, u. a. Tooth loss as a risk factor for dementia: systematic review and meta-analysis of 21 observational studies. *BMC psychiatry*. 2018;18(1):345.
4. Kato T, Usami T, Noda Y, Hasegawa M, Ueda M, Nabeshima T. The effect of the loss of molar teeth on spatial memory and acetylcholine release from the parietal cortex in aged rats. *Behavioural Brain Research*. 1997;83(1-2):239-242.
5. Alvarenga MOP, Ferreira R de O, Magno MB, Fagundes NCF, Maia LC, Lima RR. Masticatory Dysfunction by Extensive Tooth Loss as a Risk Factor for Cognitive Deficit: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in physiology*. 2019;10:832.
6. Lexomboon D, Trulsson M, W'aardh I, Parker MG. Chewing ability and tooth loss: association with cognitive impairment in an elderly population study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012;60(10):1951-1956.
7. Xie L, Kang H, Xu Q, Chen MJ, Liao Y, Thiyagarajan M, u. a. Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science (New York, NY)*. 2013;342(6156):373-377.
8. Plog BA, Nedergaard M. The Glymphatic System in Central Nervous System Health and Disease: Past, Present, and Future. *Annual review of pathology*. 2018;13:379-394.
9. Cardoso EM, Reis C, Manzaneres-Céspedes MC. Chronic periodontitis, inflammatory cytokines, and interrelationship with other chronic diseases. *Postgraduate medicine*. 2018;130(1):98-104.
10. Louhelainen A-M, Aho J, Tuomisto S, Aittoniemi J, Vuento R, Karhunen PJ, u. a. Oral bacterial DNA findings in pericardial fluid. *Journal of oral microbiology*. 2014;6:25835.
11. Macedo Paizan ML, Vilela-Martin JF. Is there an association between periodontitis and hypertension? *Current cardiology reviews*. 2014;10(4):355-361.
12. Ott SJ, El Mokhtari NE, Musfeldt M, Hellmig S, Freitag S, Rehman A, u. a. Detection of diverse bacterial signatures in atherosclerotic lesions of patients with coronary heart disease. *Circulation*. 2006;113(7):929-937.
13. Pessi T, Karhunen V, Karjalainen PP, Ylitalo A, Airaksinen JK, Niemi M, u. a. Bacterial signatures in thrombus aspirates of patients with myocardial infarction. *Circulation*. 2013;127(11):1219-28, e1-6.
14. Ichikawa Y, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic in vivo. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1992;68(2):322-326.
15. Price WA. Dental infections and the degenerative diseases [Internet]. *west_virginia_university and americana; 1923*. Verfügbar unter: <https://ia800307.us.archive.org/16/items/dentalin02pric/dentalin02pric.pdf>
16. Choukroun J, Khoury G, Khoury F, Russe P, Testori T, Komiyama Y, u. a. Two neglected biologic risk factors in bone grafting and implantology: high low-density lipoprotein cholesterol and low serum vitamin D. *The Journal of oral implantology*. 2014;40(1):110-114.
17. Bryce G, MacBeth N. Vitamin D deficiency as a suspected causative factor in the failure of an immediately placed dental implant: a case report. *Journal of the Royal Naval Medical Service*. 2014;100(3):328-332.
18. Cooper LF. Systemic effectors of alveolar bone mass and implications in dental therapy. *Periodontology* 2000. 2000;23:103-109.
19. Schulze-Späte U, Dietrich T, Wu C, Wang K, Hasturk H, Dibart S. Systemic vitamin D supplementation and local bone formation after maxillary sinus augmentation - a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical investigation. *Clin Oral Impl Res*. Juni 2016;27(6):701-6.
20. Kavyashree M, Harish PV, Mishra SK, Chowdhary R. Cell Phone Radiation Effect on Bone-to-Implant Osseointegration: A Preliminary Histologic Evaluation in Rabbits. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(3):643-650.
21. Infektionsbiologie. Der septische Schock [Internet]. Verfügbar unter: http://www.infektionsbiologie.ch/seiten/lernwege/lernweg%20infektionsbiologie%20bakterien/infbakterien_kap4_07.htm
22. Huizen J. What are the side effects of antibiotics? [Internet]. *Medical News Today*, Herausgeber. 2018. Verfügbar unter: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/322850.php>
23. Tada A, Miura H. The Relationship between Vitamin C and Periodontal Diseases: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 11 2019;16(14).
24. Stein SH, Livada R, Tipton DA. Re-evaluating the role of vitamin D in the periodontium. *Journal of periodontal research*. 2014;49(5):545-553.
25. Stein SH, Tipton DA. Vitamin D and its impact on oral health-an update. *The Journal of the Tennessee Dental Association*. 2011;91(2):30-3; quiz 34-5.
26. Uwitonze AM, Murererehe J, Ineza MC, Harelimana EI, Nsabimana U, Uwambaye P, u. a. Effects of vitamin D status on oral health. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*. 2018;175:190-194.
27. Lee J-H, Shin M-S, Kim E-J, Ahn Y-B, Kim H-D. The association of dietary vitamin C intake with periodontitis among Korean adults: Results from KNHANES. *PLoS one*. 2017;12(5):e0177074.
28. Woelber JP, Bremer K, Vach K, König D, Hellwig E, Ratka-Krüger P, u. a. An oral health optimized diet can reduce gingival and periodontal inflammation in humans - a randomized controlled pilot study. *BMC oral health*. 2016;17(1):28.
29. adrenal-fatigue.de. Symptome der Nebennierenschwäche [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.adrenal-fatigue.de/>
30. Head KA, Kelly GS. Nutrients and botanicals for treatment of stress: adrenal fatigue, neurotransmitter imbalance, anxiety, and restless sleep. *Alternative medicine review: a journal of clinical therapeutic*. 2009;14(2):114-140.

31. Schlereth T, Birklein F. The sympathetic nervous system and pain. *Neuromolecular medicine*. 2008;10(3):141-147.
32. HILOTHERM Clinic + HomeCare. HILOTHERM Clinic + HomeCare. 10 - 35 °C HILOT- HERAPY ® zur Vermeidung von Schwellungen, Hämato- men, Entzündungen und Schmerzen [Internet]. Verfügbar unter: https://www.hilotherm.com/sites/default/files/RZ_HT_Clinic_Broschuere_DE_ANSICHT_1.pdf
33. Xie Z, Chen F, Li WA, Geng X, Li C, Meng X, u. a. A review of sleep disorders and melatonin. *Neurological research*. 2017;39(6):559-565.
34. Peschke E, Bähr I, Mühlbauer E. Melatonin and Pancreatic Islets: Interrelationships between Melatonin, Insulin and Glucagon. *International Journal of Molecular Sciences*. 2013;14(4):6981-7015.
35. Zamanian Z, Dehghani M, Hashemi H. Outline of Changes in Cortisol and Melatonin Circadian Rhythms in the Security Guards of Shiraz University of Medical Sciences. *International Journal of Preventive Medicine*. 2013;4(7):825-830.
36. Bassett SM, Lupis SB, Gianferante D, Rohleder N, Wolf JM. Sleep quality but not sleep quantity effects on cortisol responses to acute psychosocial stress. *Stress (Amsterdam, Netherlands)*. 2015;18(6):638-644.
37. National Sleep Foundation. How Blue Light Affects Kids & Sleep [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.sleepfoundation.org/articles/how-blue-light-affects-kids-sleep>
38. Wahl S, Engelhardt M, Schaupp P, Lappe C, Ivanov IV. The inner clock-Blue light sets the human rhythm. *Journal of biophotonics*. 2019;e201900102.
39. Patrick RP, Ames BN. Vitamin D hormone regulates serotonin synthesis. Part 1: relevance for autism. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 2014;28(6):2398-2413.
40. Patrick RP, Ames BN. Vitamin D and the omega-3 fatty acids control serotonin synthesis and action, part 2: relevance for ADHD, bipolar disorder, schizophrenia, and impulsive behavior. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 2015;29(6):2207-2222.
41. Salmon L. Tired? The vitamins and minerals your body needs to help you sleep better: Not sleeping well is awful, so here are 10 natural remedies that could help you get some shut-eye. [Internet]. 2018. Verfügbar unter: <http://home.bt.com/lifestyle/health/sleep/tired-the-vitamins-and-minerals-your-body-needs-to-help-you-sleep-better-11364098011805>
- BEDEUTUNG VON MIKRONÄHRSTOFFEN FÜR DIE ZAHNHEILKUNDE**
1. Mayer A-M. Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables. *British Food Journal*. 1997;99:207-211.
2. Vitamin D - das Sonnenhormon. Vitamin D Lebensmittel: Welche Lebensmittel enthalten Vitamin D? Wie viel Vitamin D sollte man zu sich nehmen? Welche Nahrungsmittel sind die besten Quellen? [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.vitamind.net/lebensmittel/>
3. Lauer N. Gesund mit veganer Ernährung. 2015.
4. Zittermann A, Gummert JF. Nonclassical vitamin D action. *Nutrients*. 2010;2(4):408-425.
5. Holick MF. Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D. *The American journal of clinical nutrition*. 1995;61(3 Suppl):638S-645S.
6. MacLaughlin J, Holick MF. Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. *The Journal of clinical investigation*. 1985;76(4):1536-1538.
7. Vitamin D - das Sonnenhormon. Vitamin D und Sonne: Vitamin D und Sonne: Sonnenlicht ist die wichtigste Vitamin-D-Quelle. Das Vitamin wird durch Sonne in der Haut gebildet. Wieviel Sonne ist dafür nötig? [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.vitamind.net/sonne/>
8. Gröber U. Mikronährstoffe: Metabolic Tuning - Prävention - Therapie ; mit 134 Tabellen. 3., völlig überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges; 2011. (Für die Kitteltasche).
9. Cheng S, Massaro JM, Fox CS, Larson MG, Keyes MJ, McCabe EL, u. a. Adiposity, cardiometabolic risk, and vitamin D status: the Framingham Heart Study. *Diabetes*. 2010;59(1):242-248.
10. Savastano S, Barrea L, Savanelli MC, Nappi F, Di Somma C, Orio F, u. a. Low vitamin D status and obesity: Role of nutritionist. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. 2017;18(2):215-225.
11. Vimalaswaran KS, Berry DJ, Lu C, Tikkanen E, Pilz S, Hiraki LT, u. a. Causal relationship between obesity and vitamin D status: bi-directional Mendelian randomization analysis of multiple cohorts. *PLoS medicine*. 2013;10(2):e1001383.
12. Wacker M, Holick MF. Sunlight and Vitamin D: A global perspective for health. *Dermato-Endocrinology*. Januar 2013;5(1):51-108.
13. Webb AR, Kline L, Holick MF. Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 1988;67(2):373-378.
14. Chen T, Lu Z, Holick M. Photobiology of Vitamin D. In: Vitamin D: Physiology, Molecular Biology, and Clinical Applications. 2010. S. 35-60.
15. Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, Arnaud S, Galan P, Hercberg S, u. a. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*. 1997;7(5):439-443.
16. van Schoor NM, Lips P. Worldwide vitamin D status. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2011;25(4):671-680.
17. Vitamin D Grenzwerte des Vitamins. Verfügbar unter: https://www.focus.de/gesundheits/ernaehrung/gesundessen/tid-17499/vitamin-d-grenzwerte-des-vitamins_aid_488149.html
18. Ghanaati S, Choukroun J, Volz U, Hueber R, Mourão C de AB, Sader R, u. a. One hundred years after Vitamin D discovery: Is there clinical evidence for supplementation doses? *Int J Growth Factors Stem Cells Dent*. 2020;3(1):3.
19. Vitamin D - das Sonnenhormon. Vitamin D Stoffwechsel: Vitamin D Stoffwechsel: So verwertet der Körper Vitamin D. Vitamin-D-Synthese in der Haut, Umwandlung in die aktiven Formen und Regulation des Vitamin-D-Hormons [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.vitamind.net/vitamin-d3/stoffwechsel/>
20. Khundmiri SJ, Murray RD, Lederer E. PTH and Vitamin D. *Comprehensive Physiology*. 2016;6(2):561-601.
21. Rassow J. *Biochemie: 50 Tabellen. 2., aktualisierte Aufl.* Stuttgart: Thieme; 2008. (Duale Reihe).
22. Nakamichi Y, Udagawa N, Horibe K, Mizoguchi T, Yamamoto Y, Nakamura T, u. a. VDR in Osteoblast-Lineage Cells Primarily Mediates Vitamin D Treatment-Induced Increase in Bone Mass by Suppressing Bone Resorption: VITAMIN D TREATMENT INCREASES BONE MASS VIA OSTEOBLAST-LINEAGE VDR. *J Bone Miner Res*. Juni 2017;32(6):1297-308.
23. Driel van M, Pols H, van Leeuwen JP. Osteoblast Differentiation and Control by Vitamin D and Vitamin D Metabolites. *CPD*. 1. August 2004;10(21):2535-55.
24. Goltzman D. Functions of vitamin D in bone. *Histochem Cell Biol*. April 2018;149(4):305-12.
25. Bons PD, Bauer CC, Bocherens H, de Riese T, Drucker DG, Francken M, u. a. Out of Africa by spontaneous migration waves. *Ayub Q, Herausgeber. PLoS ONE*. 23. April 2019;14(4):e0201998.
26. Vitamin D - das Sonnenhormon. Vitamin D - Heilmittel für MS und Autoimmunerkrankungen? Interview mit Dr Coimbra über hochdosiertes Vitamin D für Multiple Sklerose und andere Autoimmunerkrankungen: Das Coimbra Protokoll. Erfolgsquote 95 Prozent. [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.vitamind.net/interviews/coimbra-ms-autoimmun/>
27. Smolders J, Damoiseaux J, Menheere P, Hupperts R. Vitamin D as an immune modulator in multiple sclerosis, a review. *Journal of neuroimmunology*. 2008;194(1-2):7-17.
28. Hiremath VP, Rao CB, Naik V, Prasad KV. Anti-inflammatory effect of vitamin D on gingivitis: a dose-response randomised control trial. *Oral health & preventive dentistry*. 2013;11(1):61-69.
29. Chen Y, Zhang J, Ge X, Du J, Deb DK, Li YC. Vitamin D receptor inhibits nuclear factor \textgreekkB activation by interacting with \textgreekkB kinase \textgreekkb protein. *The Journal of biological chemistry*. 2013;288(27):19450-19458.
30. Cohen-Lahav M, Shany S, Tobvin D, Chaimovitz C, Douvdevani A. Vitamin D decreases NFkappaB activity by increasing IkappaBa levels. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*. 2006;21(4):889-897.
31. Muscogiuri G, Barrea L, Scannapieco M, Di Somma C, Scacchi M, Aimaretti G, u. a. The lullaby of the sun: the role of vitamin D in sleep disturbance. *Sleep Medicine*. Februar 2019;54:262-5.
32. Romano F, Muscogiuri G, Di Benedetto E, Zhukouskaya VV, Barrea L, Savastano S, u. a. Vitamin D and Sleep Regulation: Is there a Role for Vitamin D? *CPD*. 24. Juni 2020;26(21):2492-6.
33. Gominak SC, Stumpf WE. The world epidemic of sleep disorders is linked to vitamin D deficiency. *Medical Hypotheses*. August 2012;79(2):132-5.
34. Azrielant S, Shoenfeld Y. Vitamin D and the Immune System. *The Israel Medical Association journal : IMAJ*. 2017;19(8):510-511.
35. Tabatabaeizadeh S-A, Tafazoli N, Ferns GA, Avan A, Ghayour-Mobarhan M. Vitamin D, the gut microbiome and inflammatory bowel disease. *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2018;23.
36. Kočovská E, Gaughran F, Krivoy A, Meier U-C. Vitamin-D Deficiency As a Potential Environmental Risk Factor in Multiple Sclerosis, Schizophrenia, and Autism. *Frontiers in psychiatry*. 2017;8:47.
37. Berry DJ, Hesketh K, Power C, Hyppönen E. Vitamin D status has a linear association with seasonal infections and lung function in British adults. *The British journal of nutrition*. 2011;106(9):1433-1440.
38. CANNELL JJ, VIETH R, UMHAU JC, Holick MF, GRANT WB, MADRONICH S, u. a. Epidemic influenza and vitamin D. *Epidemiology and Infection*. 2006;134(6):1129-1140.
39. Holick MF. Vitamin D: A millenium perspective. *Journal of cellular biochemistry*. 2003;88(2):296-307.
40. Gombart AF. The vitamin D-antimicrobial peptide pathway and its role in protection against infection.

- Future microbiology. 2009;4(9):1151-1165.
41. Miznerova E, Hlavaty T, Koller T, Toth J, Holociova K, Huorka M, u. a. The prevalence and risk factors for osteoporosis in patients with inflammatory bowel disease. Bratislavske lekarske listy. 2013;114(8):439-445.
 42. Jagelavičienė E, Vaitkevičienė I, Šilingaitė D, Šinkūnaitė E, Daugėlaitė G. The Relationship between Vitamin D and Periodontal Pathology. Medicina (Kaunas, Lithuania). 2018;54(3).
 43. Stein SH, Tipton DA. Vitamin D and its impact on oral health—an update. The Journal of the Tennessee Dental Association. 2011;91(2):30-3; quiz 34-5.
 44. Muscogiuri G, Annweiler C, Duval G, Karras S, Tirabassi G, Salvio G, u. a. Vitamin D and cardiovascular disease: From atherosclerosis to myocardial infarction and stroke. International Journal of Cardiology. März 2017;230:577-84.
 45. Berridge MJ. Vitamin D deficiency: Infertility and neurodevelopmental diseases (attention deficit hyperactivity disorder, autism, and schizophrenia). American journal of physiology Cell physiology. 2018;314(2):C135-51.
 46. Ganmaa D, Stuart JJ, Sumberzul N, Ninjin B, Giovannucci E, Kleinman K, u. a. Vitamin D supplementation and growth in urban Mongol school children: Results from two randomized clinical trials. PLoS one. 2017;12(5):e0175237.
 47. Gao Q, Kou T, Zhuang B, Ren Y, Dong X, Wang Q. The Association between Vitamin D Deficiency and Sleep Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients. 2018;10(10).
 48. Chiang C-M, Ismaeel A, Griffis RB, Weems S. Effects of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength in Athletes: A Systematic Review. Journal of strength and conditioning research. 2017;31(2):566-574.
 49. Parker GB, Brotchie H, Graham RK. Vitamin D and depression. Journal of affective disorders. 2017;208:56-61.
 50. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. JAMA. 2005;293(18):2257-2264.
 51. Lindqvist PG, Epstein E, Nielsen K, Landin-Olsson M, Ingvar C, Olsson H. Avoidance of sun exposure as a risk factor for major causes of death: a competing risk analysis of the Melanoma in Southern Sweden cohort. Journal of internal medicine. 2016;280(4):375-387.
 52. Al Mheid I, Patel R, Murrow J, Morris A, Rahman A, Fike L, u. a. Vitamin D status is associated with arterial stiffness and vascular dysfunction in healthy humans. Journal of the American College of Cardiology. 2011;58(2):186-192.
 53. Anderson JL, May HT, Horne BD, Bair TL, Hall NL, Carlquist JF, u. a. Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. The American journal of cardiology. 2010;106(7):963-968.
 54. Chowdhury R, Kunutsor S, Vitezova A, Oliver-Williams C, Chowdhury S, Kiefte-de-Jong JC, u. a. Vitamin D and risk of cause specific death: systematic review and meta-analysis of observational cohort and randomised intervention studies. BMJ (Clinical research ed). 2014;348:g1903.
 55. Forman JP, Giovannucci E, Holmes MD, Bischoff-Ferrari HA, Tworoger SS, Willett WC, u. a. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk of incident hypertension. Hypertension (Dallas, Tex : 1979). 2007;49(5):1063-1069.
 56. Roy S, Sherman A, Monari-Sparks MJ, Schweiker O, Hunter K. Correction of Low Vitamin D Improves Fatigue: Effect of Correction of Low Vitamin D in Fatigue Study (EViDiF Study). North American journal of medical sciences. 2014;6(8):396-402.
 57. Zhou R, Wang M, Huang H, Li W, Hu Y, Wu T. Lower Vitamin D Status Is Associated with an Increased Risk of Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients. 2018;10(3).
 58. Beard JA, Bearden A, Striker R. Vitamin D and the anti-viral state. Journal of Clinical Virology. März 2011;50(3):194-200.
 59. Urashima M, Segawa T, Okazaki M, Kurihara M, Wada Y, Ida H. Randomized trial of vitamin D supplementation to prevent seasonal influenza A in schoolchildren. The American Journal of Clinical Nutrition. 1. Mai 2010;91(5):1255-60.
 60. Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, Baggerly CA, French CB, Aliano JL, u. a. Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. Nutrients. 2. April 2020;12(4):988.
 61. Maghbooli Z, Sahraian MA, Ebrahimi M, Pazoki M, Kafan S, Tabriz HM, u. a. Vitamin D sufficiency, a serum 25-hydroxyvitamin D at least 30 ng/mL reduced risk for adverse clinical outcomes in patients with COVID-19 infection. Adrish M, Herausgeber. PLoS ONE. 25. September 2020;15(9):e0239799.
 62. Grant WB, Giovannucci E. The possible roles of solar ultraviolet-B radiation and vitamin D in reducing case-fatality rates from the 1918-1919 influenza pandemic in the United States. Dermato-Endocrinology. Juli 2009;1(4):215-9.
 63. Lang PO, Samaras D. Aging Adults and Seasonal Influenza: Does the Vitamin D Status (H)Arm the Body? Journal of Aging Research. 2012;2012:1-8.
 64. Sundaram ME, Coleman LA. Vitamin D and Influenza. Advances in Nutrition. 1. Juli 2012;3(4):517-25.
 65. Xu J, Yang J, Chen J, Luo Q, Zhang Q, Zhang H. Vitamin D alleviates lipopolysaccharide-induced acute lung injury via regulation of the renin-angiotensin system. Molecular Medicine Reports. Mai 2017;16(5):7432-8.
 66. Hoogendijk WJG, Lips P, Dik MG, Deeg DJH, Beekman ATF, Penninx BWJH. Depression Is Associated With Decreased 25-Hydroxyvitamin D and Increased Parathyroid Hormone Levels in Older Adults. Arch Gen Psychiatry. 1. Mai 2008;65(5):508.
 67. Lee DM, Tajar A, O'Neill TW, O'Connor DB, Bartfai G, Boonen S, u. a. Lower vitamin D levels are associated with depression among community-dwelling European men. J Psychopharmacol. Oktober 2011;25(10):1320-8.
 68. Maalmi H, Ordóñez-Mena JM, Schöttker B, Brenner H. Serum 25-hydroxyvitamin D levels and survival in colorectal and breast cancer patients: Systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. European Journal of Cancer. Mai 2014;50(8):1510-21.
 69. Shanafelt TD, Drake MT, Maurer MJ, Allmer C, Rabe KG, Slager SL, u. a. Vitamin D insufficiency and prognosis in chronic lymphocytic leukemia. Blood. 3. Februar 2011;117(5):1492-8.
 70. Lee HJ, Muindi JR, Tan W, Hu Q, Wang D, Liu S, u. a. Low 25(OH) vitamin D 3 levels are associated with adverse outcome in newly diagnosed, intensively treated adult acute myeloid leukemia: Acute Myeloid Leukemia and Vitamin D. Cancer. 15. Februar 2014;120(4):521-9.
 71. Bittenbring JT, Neumann F, Altmann B, Achenbach M, Reichrath J, Ziepert M, u. a. Vitamin D Deficiency Impairs Rituximab-Mediated Cellular Cytotoxicity and Outcome of Patients With Diffuse Large B-Cell Lymphoma Treated With but Not Without Rituximab. JCO. 10. Oktober 2014;32(29):3242-8.
 72. Ng K, Nimeiri HS, McCleary NJ, Abrams TA, Yurgelun MB, Cleary JM, u. a. Effect of High-Dose vs Standard-Dose Vitamin D 3 Supplementation on Progression-Free Survival Among Patients With Advanced or Metastatic Colorectal Cancer: The SUNSHINE Randomized Clinical Trial. JAMA. 9. April 2019;321(14):1370.
 73. Borchmann S, Cirillo M, Goergen H, Meder L, Sasse S, Kreissl S, u. a. Pretreatment Vitamin D Deficiency Is Associated With Impaired Progression-Free and Overall Survival in Hodgkin Lymphoma. Journal of Clinical Oncology. 2019;JCO.19.00985.
 74. Wu X, Hu W, Lu L, Zhao Y, Zhou Y, Xiao Z, u. a. Repurposing vitamin D for treatment of human malignancies via targeting tumor microenvironment. Acta pharmaceutica Sinica B. 2019;9(2):203-219.
 75. GrassrootsHealth Nutrient Research Institute. Lower Disease Incidence with Vitamin D levels 40-60 ng/ml [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.grassroots-health.net/project/general-health/>
 76. Barker T, Henriksen V, Martins T, Hill H, Kjeldsberg C, Schneider E, u. a. Higher Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations Associate with a Faster Recovery of Skeletal Muscle Strength after Muscular Injury. Nutrients. 17. April 2013;5(4):1253-75.
 77. Jastrzębski Z. EFFECT OF VITAMIN D SUPPLEMENTATION ON THE LEVEL OF PHYSICAL FITNESS AND BLOOD PARAMETERS OF ROWERS DURING THE 8-WEEK HIGH INTENSITY TRAINING. In 2015.
 78. Kaul A, Gläser S, Hannemann A, Schäper C, Nauck M, Felix SB, u. a. Vitamin D is associated with cardiopulmonary exercise capacity: results of two independent cohorts of healthy adults. Br J Nutr. 14. Februar 2016;115(3):500-8.
 79. Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Margioris AN. Vitamin D and Exercise Performance in Professional Soccer Players. Heimesaat MM, Herausgeber. PLoS ONE. 3. Juli 2014;9(7):e016159.
 80. de la Puente Yagüe M, Collado Yurrita L, Ciudad Cabañas MJ, Cuadrado Cenozal MA. Role of Vitamin D in Athletes and Their Performance: Current Concepts and New Trends. Nutrients. 23. Februar 2020;12(2):579.
 81. Woelber JP, Bremer K, Vach K, König D, Hellwig E, Ratka-Krüger P, u. a. An oral health optimized diet can reduce gingival and periodontal inflammation in humans - a randomized controlled pilot study. BMC oral health. 2016;17(1):28.
 82. Teles FR, Teles RP, Martin L, Socransky SS, Haffajee AD. Relationships among interleukin-6, tumor necrosis factor- α , adipokines, vitamin D, and chronic periodontitis. Journal of periodontology. 2012;83(9):1183-1191.
 83. Kim I-J, Lee H-S, Ju H-J, Na J-Y, Oh H-W. A cross-sectional study on the association between vitamin D levels and caries in the permanent dentition of Korean children. BMC Oral Health. Dezember 2018;18(1):43.
 84. Schroth RJ, Rabbani R, Loewen G, Moffatt ME. Vitamin D and Dental Caries in Children. J Dent Res. Februar 2016;95(2):173-9.
 85. Kühnisch J, Thiering E, Kratzsch J, Heinrich-Weltzien R, Hickel R, Heinrich J, u. a. Elevated Serum 25(OH)-Vitamin D Levels Are Negatively Correlated with Molar-Incisor Hypomineralization. J Dent Res. Februar 2015;94(2):381-7.
 86. Bhargava A, Rastogi P, Lal N, Singhal R, Khatoun S, Ali Mahdi A. Relationship between VITAMIN D and chronic periodontitis. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. April 2019;9(2):177-9.
 87. Meghil MM, Hutchens L, Raed A, Multani NA, Rajendran M, Zhu H, u. a. The influence of vitamin D supplementation on local and systemic inflammatory markers in periodontitis patients: A pilot study. Oral Dis.

- Juli 2019;25(5):1403-13.
88. Nørrisgaard PE, Haubek D, Kühnisch J, Chawes BL, Stokholm J, Bønnelykke K, u. a. Association of High-Dose Vitamin D Supplementation During Pregnancy With the Risk of Enamel Defects in Offspring: A 6-Year Follow-up of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 1. Oktober 2019;173(10):924.
89. Zhan Y, Samietz S, Holtfreter B, Hannemann A, Meisel P, Nauck M, u. a. Prospective Study of Serum 25-hydroxy Vitamin D and Tooth Loss. *Journal of Dental Research.* 2014;93(7):639-644.
90. Grenier D, Morin M-P, Fournier-Larente J, Chen H. Vitamin D inhibits the growth of and virulence factor gene expression by *Porphyromonas gingivalis* and blocks activation of the nuclear factor kappa B transcription factor in monocytes. *J Periodont Res.* Juni 2016;51(3):359-65.
91. McMahon L, Schwartz K, Yilmaz O, Brown E, Ryan LK, Diamond G. Vitamin D-Mediated Induction of Innate Immunity in Gingival Epithelial Cells. *Bäumler AJ, Herausgeber. Infect Immun.* Juni 2011;79(6):2250-6.
92. Schulze-Späte U, Dietrich T, Wu C, Wang K, Hasturk H, Dibart S. Systemic vitamin D supplementation and local bone formation after maxillary sinus augmentation - a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical investigation. *Clin Oral Impl Res.* Juni 2016;27(6):701-6.
93. Choukroun J, Khoury G, Khoury F, Russe P, Testori T, Komiyama Y, u. a. Two neglected biologic risk factors in bone grafting and implantology: high low-density lipoprotein cholesterol and low serum vitamin D. *The Journal of oral implantology.* 2014;40(1):110-114.
94. Bryce G, MacBeth N. Vitamin D deficiency as a suspected causative factor in the failure of an immediately placed dental implant: a case report. *Journal of the Royal Naval Medical Service.* 2014;100(3):328-332.
95. Cooper LF. Systemic effectors of alveolar bone mass and implications in dental therapy. *Periodontology* 2000. 2000;23:103-109.
96. zm-online. Wie der Zahnarzt einen Vitamin D-Mangel diagnostiziert: Auch der Zahnarzt kann einen Vitamin D-Mangel diagnostizieren. Und zwar mithilfe einer einfachen Röntgenaufnahme, wie kanadische Anthropologen jetzt herausgefunden haben. [Internet]. 2018. Verfügbar unter: <https://www.zm-online.de/news/zahnmedizin/wie-der-zahnarzt-einen-vitamin-d-mangel-diagnostiziert>
97. Giustina A, Adler RA, Binkley N, Bollerslev J, Bouillon R, Dawson-Hughes B, u. a. Consensus statement from 2nd International Conference on Controversies in Vitamin D. *Rev Endocr Metab Disord.* März 2020;21(1):89-116.
98. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Vitamin D (Calciferole) [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-d/>
99. Papadimitriou DT. The Big Vitamin D Mistake. *Journal of preventive medicine and public health = Yebang Uihakhoe chi.* 2017;50(4):278-281.
100. Veugelers PJ, Ekwaru JP. A statistical error in the estimation of the recommended dietary allowance for vitamin D. *Nutrients.* 2014;6(10):4472-4475.
101. Zentrum der Gesundheit. Tagesbedarf für Vitamin D: Ein Rechenfehler [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/tagesbedarf-vitamin-d-ia.html>
102. Heaney Robert P. The IOM Miscalculated Its RDA For Vitamin D [Internet]. 2015. Verfügbar unter: <http://blogs.creighton.edu/heaney/2015/02/13/the-iom-miscalculated-its-rda-for-vitamin-d/>
103. Wagner CL, Hollis BW. The Implications of Vitamin D Status During Pregnancy on Mother and her Developing Child. *Frontiers in endocrinology.* 2018;9:500.
104. van Ballegooijen AJ, Pilz S, Tomaschitz A, Gröbler MR, Verheyen N. The Synergistic Interplay between Vitamins D and K for Bone and Cardiovascular Health: A Narrative Review. *International Journal of Endocrinology.* 2017;2017:1-12.
105. Risco F, Traba ML. Possible involvement of a magnesium dependent mitochondrial alkaline phosphatase in the regulation of the 25-hydroxyvitamin D3-1 alpha and 25-hydroxyvitamin D3-24R-hydroxylases in LLC-PK1 cells. *Magnesium research.* 1994;7(3-4):169-178.
106. Risco F, Traba ML. Influence of magnesium on the in vitro synthesis of 24,25-dihydroxyvitamin D3 and 1 alpha, 25-dihydroxyvitamin D3. *Magnesium research.* 1992;5(1):5-14.
107. Zittermann A. Magnesium deficit ? overlooked cause of low vitamin D status? *BMC Medicine.* 2013;11:229.
108. Zofková I, Kancheva RL. The relationship between magnesium and calciotropic hormones. *Magnesium research.* 1995;8(1):77-84.
109. Dean C (2017): Magnesium. OMNS.
110. Sánchez-Martínez R, Castillo AI, Steinmeyer A, Aranda A. The retinoid X receptor ligand restores defective signalling by the vitamin D receptor. *EMBO reports.* 2006;7(10):1030-1034.
111. Johansson S, Melhus H. Vitamin A antagonizes calcium response to vitamin D in man. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research.* 2001;16(10):1899-1905.
112. Gröber U, Kisters K, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart. Corona, Influenza & Co. wie stark ist mein Immunsystem? 2020.
113. Freedman L TTL. DNA Binding Properties of the Vitamin D3 Receptor Zinc Finger Region. *Molecular Endocrinology.* 1991(Vol 5 No.12):1815-1826.
114. Plourde E. Sunscreens-biohazard: Treat as hazardous waste. Irvine, CA: New Voice Publications; 2012.
115. Allison D. Sunscreen causes cancer, not the sun! [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://awarenessact.com/sunscreen-causes-cancer-not-the-sun/>
116. Lin W, Xu Y, Huang C-C, Ma Y, Shannon K, Chen D-R. Toxicity of nano- and micro-sized ZnO particles in human lung epithelial cells. *Journal of Nanoparticle Research.* 2008;11:25-39.
117. Mayr-kuren.de. Die Sonne: Genuss und Schutz [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.mayr-kuren.de/sonne-sonnenschutz.html#sonnencreme>
118. DiNardo JC, Downs CA. Dermatological and environmental toxicological impact of the sunscreen ingredient oxybenzone/benzophenone-3. *Journal of cosmetic dermatology.* 2018;17(1):15-19.
119. Schneider SL, Lim HW. Review of environmental effects of oxybenzone and other sunscreen active ingredients. *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2019;80(1):266-271.
120. The Guardian. Hawaii becomes first US state to ban sunscreens harmful to coral reefs [Internet]. 2018. Verfügbar unter: <https://www.theguardian.com/travel/2018/may/03/hawaii-becomes-first-us-state-to-ban-sunscreens-harmful-to-coral-reefs>
121. Raffa RB, Pergolizzi JV, Taylor R, Kitzen JM. Sunscreen bans: Coral reefs and skin cancer. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics.* 2019;44(1):134-139.
122. Siller A, Blaszkak SC, Lazar M, Olasz Harken E. Update About the Effects of the Sunscreen Ingredients Oxybenzone and Octinoxate on Humans and the Environment. *Plastic surgical nursing : official journal of the American Society of Plastic and Reconstructive Surgical Nurses.* 2018;38(4):158-161.
123. Chris Masterjohn. On the Trail of the Elusive X-Factor A Sixty-Two-Year-Old Mystery Finally Solved. Verfügbar unter: http://www.cdahealing.com/uploads/3/7/2/0/37201993/k2_and_activator_x_-_weston_price_1.pdf
124. Neue Erkenntnisse zu Vitamin K2 (Teil 1). Verfügbar unter: <https://www.schallers-gesundheitsbriefe.de/archiv-der-gesundheitsbriefe/archiv-12/neue-erkenntnisse-zu-vitamin-k2-teil-1/>
125. Geleijnse JM, Vermeer C, Grobbee DE, Schurgers LJ, Knapen MHJ, van der Meer IM, u. a. Dietary Intake of Menaquinone Is Associated with a Reduced Risk of Coronary Heart Disease: The Rotterdam Study. *The Journal of Nutrition.* 1. November 2004;134(11):3100-5.
126. van Ballegooijen AJ, Beulens JW. The Role of Vitamin K Status in Cardiovascular Health: Evidence from Observational and Clinical Studies. *Curr Nutr Rep.* September 2017;6(3):197-205.
127. Knapen MHJ, Drummen NE, Smit E, Vermeer C, Theuwissen E. Three-year low-dose menaquinone-7 supplementation helps decrease bone loss in healthy postmenopausal women. *Osteoporos Int.* September 2013;24(9):2499-507.
128. Iwamoto J, Takeda T, Sato Y. Effects of Vitamin K2 on Osteoporosis. *CPD.* 1. August 2004;10(21):2557-76.
129. Kurnatowska I, Grzelak P, Masajtis-Zagajewska A, Kaczmarska M, Stefańczyk L, Vermeer C, u. a. Effect of vitamin K2 on progression of atherosclerosis and vascular calcification in nondialyzed patients with chronic kidney disease stages 3-5. *Polish Archives of Internal Medicine.* 15. Juli 2015;125(9):631-40.
130. Schurgers LJ, Cranenburg ECM, Vermeer C. Matrix Gla-protein: the calcification inhibitor in need of vitamin K. *Thromb Haemost.* Oktober 2008;100(4):593-603.
131. Gast GCM, de Roos NM, Sluijs I, Bots ML, Beulens JWJ, Geleijnse JM, u. a. A high menaquinone intake reduces the incidence of coronary heart disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases.* September 2009;19(7):504-10.
132. Denisova NA, Booth SL. Vitamin K and Sphingolipid Metabolism: Evidence to Date. *Nutrition Reviews.* April 2005;63(4):111-21.
133. Setoguchi S, Watase D, Matsunaga K, Yamakawa H, Goto S, Terada K, u. a. Antitumor Effects and Delivery Profiles of Menahydroquinone-4 Prodrugs with Ionic or Nonionic Promoiety to Hepatocellular Carcinoma Cells. *Molecules.* 16. Juli 2018;23(7):1738.
134. Li Y, Chen J peng, Duan L, Li S. Effect of vitamin K2 on type 2 diabetes mellitus: A review. *Diabetes Research and Clinical Practice.* Februar 2018;136:39-51.
135. Patti A, Gennari L, Merlotti D, Dotta F, Nuti R. Endocrine Actions of Osteocalcin. *International Journal of Endocrinology.* 2013;2013:1-10.
136. Southward K. A hypothetical role for vitamin K2 in the endocrine and exocrine aspects of dental caries. *Medical Hypotheses.* März 2015;84(3):276-80.
137. DGE. Verfügbar unter: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-k/>
138. VitaminExpress. Vitamin K2 - natürlicher Schutz für Knochen und Arterien [Internet]. 2019. Verfügbar unter: <https://www.vitaminexpress.org/de/vitamin-k2#toc-vitamin-k2-uberdosierung>
139. Aponet.de. Die Top 5 der Vitamin-C-Bomben [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.aponet.de/wissen/gesunde-ernaehrung-und-sport/vitamine-mineralien-und-spurenel/vitamine-im-ueberblick/vitamin-c-bom-ben.html>
140. Chakraborty A, Ramani P, Sherlin H, Premkumar P, Natesan A. Antioxidant and pro-oxidant activity of Vitamin C in oral environment. *Indian J Dent Res.* 2014;25(4):499.

141. Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee J-H, u. a. Vitamin C as an Antioxidant: Evaluation of Its Role in Disease Prevention. *Journal of the American College of Nutrition*. Februar 2003;22(1):18-35.
142. Choi H, Kim G-J, Yoo H-S, Song D, Chung K-H, Lee K-J, u. a. Vitamin C Activates Osteoblastogenesis and Inhibits Osteoclastogenesis via Wnt/ β -Catenin/ATF4 Signaling Pathways. *Nutrients*. 27. Februar 2019;11(3):506.
143. Chin K-Y, Ima-Nirwana S. Vitamin C and Bone Health: Evidence from Cell, Animal and Human Studies. *CDT*. 19. März 2018;19(5):439-50.
144. Aghajanian P, Hall S, Wongworawat MD, Mohan S. The Roles and Mechanisms of Actions of Vitamin C in Bone: New Developments: ROLES AND MECHANISMS OF VITAMIN C IN BONE. *J Bone Miner Res*. November 2015;30(11):1945-55.
145. Haines DD, Varga B, Bak I, Juhasz B, Mahmoud FF, Kalantari H, u. a. Summative interaction between astaxanthin, Ginkgo biloba extract (EGb761) and vitamin C in Suppression of respiratory inflammation: a comparison with ibuprofen: PHYTOCHEMICALS COOPERATIVELY SUPPRESS INFLAMMATION. *Phytother Res*. Januar 2011;25(1):128-36.
146. Boyera N, Galey I, Bernard BA. Effect of vitamin C and its derivatives on collagen synthesis and cross-linking by normal human fibroblasts. *Int J Cosmet Sci*. Juni 1998;20(3):151-8.
147. Carr A, Maggini S. Vitamin C and Immune Function. *Nutrients*. 3. November 2017;9(11):1211.
148. Li X, Tang L, Lin YF, Xie GF. Role of vitamin C in wound healing after dental implant surgery in patients treated with bone grafts and patients with chronic periodontitis. *Clin Implant Dent Relat Res*. Oktober 2018;20(5):793-8.
149. Wintergerst ES, Maggini S, Hornig DH. Immune-Enhancing Role of Vitamin C and Zinc and Effect on Clinical Conditions. *Ann Nutr Metab*. 2006;50(2):85-94.
150. Tada A, Miura H. The Relationship between Vitamin C and Periodontal Diseases: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 11 2019;16(14).
151. Carpenter KJ. The Discovery of Vitamin C. *Ann Nutr Metab*. 2012;61(3):259-64.
152. Hemilä H. Vitamin C and Infections. *Nutrients*. 29. März 2017;9(4):339.
153. Kim TK, Lim HR, Byun JS. Vitamin C supplementation reduces the odds of developing a common cold in Republic of Korea Army recruits: randomised controlled trial. *BMJ Mil Health*. 5. März 2020;bmjmilitary-2019-001384.
154. Gorton HC, Jarvis K. The effectiveness of vitamin C in preventing and relieving the symptoms of virus-induced respiratory infections. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Oktober 1999;22(8):530-3.
155. Saul, Andrew W. VITAMIN C AND ITS APPLICATION TO THE TREATMENT OF nCoV CORONAVIRUS How Vitamin C Reduces Severity and Deaths from Serious Viral Respiratory Diseases. *Orthomolecular Medicine News Service*. 10. Februar 2020;
156. Gander and Niederberger. Vitamin C in the handling of pneumonia. *Munch Med Wchnschr*, 31: 2074. 1936;
157. Hochwald A. Beobachtungen über Ascorbinsäurewirkung bei der krupposen Pneumonie. *Wien, Arch f inn Med*, 353, 1936.
158. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Vitamin C: Empfohlene Zufuhr. Verfügbar unter: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-c/>
159. DGOM e.V. Was bewirkt Ascorbin in unserem Körper? Verfügbar unter: <https://www.dgom.de/22-inhalte/naehrstoffe/170-vitamin-c>
160. 58. Wehner-V. Segesser Sibylle. Der Trick mit dem Vitamin C [Internet]. 2008. Verfügbar unter: https://www.nzz.ch/der_trick_mit_dem_vitamin_c-1.694995
161. Cameron E, Pauling L. Supplemental ascorbate in the supportive treatment of cancer: Prolongation of survival times in terminal human cancer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1. Oktober 1976;73(10):3685-9.
162. Commentary by Thomas E. Levy, MD, JD. Vitamin C and Cortisol Synergistic Infection and Toxin Defense. *Orthomolecular.org* [Internet]. Verfügbar unter: <http://orthomolecular.org/resources/omns/v17n28.shtml>
163. Uwitonze AM, Rahman S, Ojeh N, Grant WB, Kaur H, Haq A, u. a. Oral manifestations of magnesium and vitamin D inadequacy. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. Juni 2020;200:105636.
164. Gröber U. Orthomolekulare Medizin: ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte ; mit 75 Tabellen. 3., unveränd. Aufl. Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges; 2008. 337 S.
165. <https://fachkreis.norsan.de/fachwissen/Omega-3-fettsauren/>
166. Hashim AF, Hamed SF, Abdel Hamid HA, Abd-Elsalam KA, Golonka I, Musiał W, u. a. Antioxidant and antibacterial activities of omega-3 rich oils/curcumin nanoemulsions loaded in chitosan and alginate-based microbeads. *Int J Biol Macromol*. 1. November 2019;140:682-96.
167. Azuma MM, Cardoso C de BM, da Silva CC, de Oliveira PHC, Jacinto R de C, Andrada AC, u. a. The use of omega-3 fatty acids in the treatment of oral diseases. *Oral Dis*. 6. Oktober 2020;
168. Nicolai E, Sinibaldi F, Sannino G, Laganà G, Basoli F, Licoccia S, u. a. Omega-3 and Omega-6 Fatty Acids Act as Inhibitors of the Matrix Metalloproteinase-2 and Matrix Metalloproteinase-9 Activity. *Protein J*. August 2017;36(4):278-85.
169. Chatterjee D, Chatterjee A, Kalra D, Kapoor A, Vijay S, Jain S. Role of adjunct use of omega 3 fatty acids in periodontal therapy of periodontitis. A systematic review and meta-analysis. *J Oral Biol Craniofac Res*. Februar 2022;12(1):55-62.
170. Gröber U. COVID-19 und Long-COVID: Bessere Resilienz durch Mikronährstoffe: mit 47 Abbildungen und 5 Tabellen. 1. Auflage. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2021. 167 S.
171. Gröber U. Mikronährstoffe: Metabolic Tuning, Prävention, Therapie. 3., völlig überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsges; 2011. 622 S. (Für die Kitteltasche).
172. Uwitonze AM, Rahman S, Ojeh N, Grant WB, Kaur H, Haq A, u. a. Oral manifestations of magnesium and vitamin D inadequacy. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. Juni 2020;200:105636.
173. Gerkin RC et al. The best COVID-19 predictor is recent smell loss: a cross-sectional study. July 28,2020 [Internet]. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1101/2020.07.22.20157263>
174. Hopkins C, Alanin M, Philpott C, Harries P, Whitcroft K, Qureishi A, u. a. Management of new onset loss of sense of smell during the COVID-19 pandemic - BRS Consensus Guidelines. *Clin Otolaryngol*. 24. September 2020;coa.13636.
175. Jones BG, Oshansky CM, Bajracharya R, Tang L, Sun Y, Wong SS, u. a. Retinol binding protein and vitamin D associations with serum antibody isotypes, serum influenza virus-specific neutralizing activities and airway cytokine profiles: Vitamins, IgA, antibody isotype and cytokine patterns in humans. *Clin Exp Immunol*. Februar 2016;183(2):239-47.
176. Grassroothealth <https://www.grassroothealth.net/wp-content/uploads/2017/01/disease-incidence-prev-chart-051317-web.png>
- Beijing da xue xue bao Yi xue ban = Journal of Peking University Health sciences. 2015;47(1):191-195.
5. Lechner J. Validation of dental X-ray by cytokine RANTES - comparison of X-ray findings with cytokine overexpression in jawbone. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*. 2014;6:71-79.
6. Lechner J, von Baehr V. RANTES and fibroblast growth factor 2 in jawbone cavitations: triggers for systemic disease? *International journal of general medicine*. 2013;6:277-290.
7. Arend WP. The balance between IL-1 and IL-1Ra in disease. *Cytokine & growth factor reviews*. 2002;13(4-5):323-340.
8. Lechner J, Bouquot JE, Baehr V von von. Histologie und Immunologie der kavitätenbildenden Osteolysen des Kieferknochens: Orale und systematische Manifestation einer Maxillo-Mandibulären Osteoimmunologie ; pathomechanismen chronischer Entzündungskrankungen. 1. Aufl. München: Selbstverl.; 2015. (Kavitätenbildende Osteolysen des Kieferknochens; Bd. / J. Lechner; 2).
9. Bouquot JE, Roberts AM, Person P, Christian J. Neuralgia-inducing cavitational osteonecrosis (NICO). Osteomyelitis in 224 jawbone samples from patients with facial neuralgia. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1992;73(3):307-19; discussion 319-20.
10. Lechner J, von Baehr V. Chemokine RANTES/CCL5 as an unknown link between wound healing in the jawbone and systemic disease: is prediction and tailored treatments in the horizon? *The EPMA journal*. 2015;6(1):10.
11. Lechner J, Rudi T, von Baehr V. Osteoimmunology of tumor necrosis factor-alpha, IL-6, and RANTES/CCL5: a review of known and poorly understood inflammatory patterns in osteonecrosis. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*. 2018;10:251-262.
12. Lechner J, von Baehr V. Hyperactivated Signaling Pathways of Chemokine RANTES/CCL5 in Osteopathies of Jawbone in Breast Cancer Patients-Case Report and Research. *Breast cancer : basic and clinical research*. 2014;8:89-96.
13. Azenshtein E, Luboshits G, Shina S, Neumark E, Shahbazian D, Weil M, u. a. The CC chemokine RANTES in breast carcinoma progression: regulation of expression and potential mechanisms of promalignant activity. *Cancer research*. 2002;62(4):1093-1102.
14. von Luettichau I, Nelson PJ, Pattison JM, van de Rijn M, Huie P, Warnke R, u. a. RANTES chemokine expression in diseased and normal human tissues. *Cytokine*. 1996;8(1):89-98.
15. Rentzos M, Nikolaou C, Rombos A, Boufidou F, Zoga M, Dimitrakopoulos A, u. a. RANTES levels are elevated in serum and cerebrospinal fluid in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic lateral*

- sclerosis : official publication of the World Federation of Neurology Research Group on Motor Neuron Diseases. 2007;8(5):283-287.
16. Singh SK, Mishra MK, Eltoun I-EA, Bae S, Lillard JW, Singh R. CCR5/CCL5 axis interaction promotes migratory and invasiveness of pancreatic cancer cells. *Scientific reports*. 2018;8(1):1323.
 17. An G, Wu F, Huang S, Feng L, Bai J, Gu S, u. a. Effects of CCL5 on the biological behavior of breast cancer and the mechanisms of its interaction with tumor\hbox-associated macrophages. *Oncology reports*. 2019;42(6):2499-2511.
 18. Bischoff SC, Krieger M, Brunner T, Rot A, von Tschanner V, Baggiolini M, u. a. RANTES and related chemokines activate human basophil granulocytes through different G protein-coupled receptors. *European journal of immunology*. 1993;23(3):761-767.
 19. Stübinger S, Stricker A, Berg B-I. Piezosurgery in implant dentistry. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*. 2015;7:115-124.
 20. Grauvogel J, Scheiwe C, Kaminsky J. Use of piezosurgery for internal auditory canal drilling in acoustic neuroma surgery. *Acta neurochirurgica*. 2011;153(10):1941-7; discussion 1947.
 21. Crosetti E, Battiston B, Succo G. Piezosurgery in head and neck oncological and reconstructive surgery: personal experience on 127 cases. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*. 2009;29(1):1-9.
 22. Spinelli G, Mannelli G, Zhang YX, Lazzeri D, Spacca B, Genitori L, u. a. Complex craniofacial advancement in paediatric patients: Piezoelectric and traditional technique evaluation. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2015;43(8):1422-1427.
 23. Brisman DL, Brisman AS, Moses MS. Implant failures associated with asymptomatic endodontically treated teeth. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2001;132(2):191-195.
 24. DentaTec. Ozontherapie beim Zahnarzt – Nutzen und Anwendungsmöglichkeiten [Internet]. Verfügbar unter: <https://denta-tec.com/ozontherapie-zahnarzt-nutzen-anwendungsmoeglichkeiten>
 25. bti® human technology. bti® human technology. Endoret® (prgf®) Technology [Internet]. Verfügbar unter: <http://bti-biotechnologyinstitute.com/regenerative-medicine/>
 26. Anitua E, Prado R, Troya M, Zalduendo M, de La Fuente M, Pino A, u. a. Implementation of a more physiological plasma rich in growth factor (PRGF) protocol: Anticoagulant removal and reduction in activator concentration. *Platelets*. 2016;27(5):459-466.
 27. Anitua E. Plasma rich in growth factors: preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1999;14(4):529-535.
 28. Kobayashi E, Flückiger L, Fujioka-Kobayashi M, Sawada K, Sculean A, Schaller B, u. a. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clinical oral investigations*. 2016;20(9):2353-2360.
 29. Ghanaati S, Booms P, Orłowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, u. a. Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *The Journal of oral implantology*. 2014;40(6):679-689.
 30. Miron RJ, Zucchelli G, Pikos MA, Salama M, Lee S, Guillemette V, u. a. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. *Clinical oral investigations*. 2017;21(6):1913-1927.
 31. Wang X, Zhang Y, Choukroun J, Ghanaati S, Miron RJ. Effects of an injectable platelet-rich fibrin on osteoblast behavior and bone tissue formation in comparison to platelet-rich plasma. *Platelets*. 2. Januar 2018;29(1):48-55.
 32. Miron RJ, Fujioka-Kobayashi M, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Ghanaati S, u. a. Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? *Clinical oral investigations*. 2017;21(8):2619-2627.
 33. Ghanaati S, Mourão C, Adam E, Sader R, Zadeh H, Al-Maawi S. The role of centrifugation process in the preparation of therapeutic blood concentrates: Standardization of the protocols to improve reproducibility. *Int J Growth Factors Stem Cells Dent*. 2019;2(3):41.
 34. Hisbergues M, Vendeville S, Vendeville P. Zirconia: Established facts and perspectives for a biomaterial in dental implantology. *Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials*. 2009;88(2):519-529.
 35. Fischer J, Benic G, Fischer Carolin. Zirkoniumdioxid-implantate - wieso, weshalb, warum [Internet]. ZMK Zahnheilkunde Management Kultur, Herausgeber. 2016. Verfügbar unter: https://www.zmk-aktuell.de/fachgebiete/implantologie/story/Zirkoniumdioxidimplantate-wieso-weshalb-warum__4830.html
 36. Sivaraman K, Chopra A, Narayan AI, Balakrishnan D. Is zirconia a viable alternative to titanium for oral implant? A critical review. *Journal of prosthodontic research*. 2018;62(2):121-133.
 37. Manzano G, Herrero LR, Montero J. Comparison of clinical performance of zirconia implants and titanium implants in animal models: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29(2):311-320.
 38. Özkurt Z, Kazazoğlu E. Zirconia dental implants: a literature review. *The Journal of oral implantology*. 2011;37(3):367-376.
 39. Payer M, Heschl A, Koller M, Arnetzl G, Lorenzoni M, Jakse N. All-ceramic restoration of zirconia two-piece implants—a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*. 2015;26(4):371-376.
 40. Möller B, Terheyden H, Açil Y, Purcz NM, Hertrampf K, Tabakov A, u. a. A comparison of biocompatibility and osseointegration of ceramic and titanium implants: an in vivo and in vitro study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2012;41(5):638-645.
 41. Koch FP, Weng D, Krämer S, Biesterfeld S, Jahn-Eimermacher A, Wagner W. Osseointegration of one-piece zirconia implants compared with a titanium implant of identical design: a histomorphometric study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*. 2010;21(3):350-356.
 42. Kohal RJ, Weng D, Bächle M, Strub JR. Loaded custom-made zirconia and titanium implants show similar osseointegration: an animal experiment. *Journal of periodontology*. 2004;75(9):1262-1268.
 43. Roehling S, Schlegel KA, Woelfler H, Gahlert M. Zirconia compared to titanium dental implants in preclinical studies-A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*. 2019;30(5):365-395.
 44. Bormann K-H, Gellrich N-C, Kniha H, Schild S, Weingart D, Gahlert M. A prospective clinical study to evaluate the performance of zirconium dioxide dental implants in single-tooth edentulous area: 3-year follow-up. *BMC oral health*. 2018;18(1):181.
 45. Hashim D, Cionca N, Courvoisier DS, Mombelli A. A systematic review of the clinical survival of zirconia implants. *Clinical oral investigations*. 2016;20:1403-1417.
 46. Roehling S, Schlegel KA, Woelfler H, Gahlert M. Performance and outcome of zirconia dental implants in clinical studies: A meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*. 2018;29 Suppl 16:135-153.
 47. Oliva J, Oliva X, Oliva JD. Five-year success rate of 831 consecutively placed Zirconia dental implants in humans: a comparison of three different rough surfaces. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2010;25(2):336-344.
 48. Roehling S, Gahlert M, Janner S, Meng B, Woelfler H, Cochran DL. Ligature-Induced Peri-implant Bone Loss Around Loaded Zirconia and Titanium Implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(2):357-365.
 49. Janner SFM, Gahlert M, Bosshardt DD, Roehling S, Milz S, Higginbottom F, u. a. Bone response to functionally loaded, two-piece zirconia implants: A preclinical histometric study. *Clinical Oral Implants Research*. 2018;29(3):277-289.
 50. Mueller CK, Solcher P, Peisker A, Mtsariashvilli M, Schlegel KA, Hildebrand G, u. a. Analysis of the influence of the macro- and microstructure of dental zirconium implants on osseointegration: a minipig study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2013;116(1):e1-8.
 51. Bormann K-H, Gellrich N-C, Kniha H, Dard M, Wieland M, Gahlert M. Biomechanical evaluation of a microstructured zirconia implant by a removal torque comparison with a standard Ti-SLA implant. *Clinical Oral Implants Research*. 2012;23(10):1210-1216.
 52. Mellinghoff. Qualität des periimplantären Weichgewebeattachments von Zirkondioxid-Implantaten (Abutments): Vergleich der Ergebnisse einer Literaturrecherche mit den Erfahrungen aus der eigenen Praxis. *Deutscher Ärzte Verlag zzi Z Zahnärztl Impl*. 2010(26 (1)):8-17.
 53. Roehling S, Astasov-Frauenhoffer M, Hauser-Gerspach I, Braissant O, Woelfler H, Waltimo T, u. a. In Vitro Biofilm Formation on Titanium and Zirconia Implant Surfaces. *Journal of periodontology*. 2017;88(3):298-307.
 54. Holländer J, Lorenz J, Stübinger S, Hölscher W, Heidemann D, Ghanaati S, u. a. Zirconia Dental Implants: Investigation of Clinical Parameters, Patient Satisfaction, and Microbial Contamination. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2016;31(4):855-864.
 55. Cionca N, Hashim D, Mombelli A. Zirconia dental implants: where are we now, and where are we heading? *Periodontology 2000*. 2017;73(1):241-258.
 56. Kajiwara N, Masaki C, Mukaibo T, Kondo Y, Nakamoto T, Hosokawa R. Soft tissue biological response to zirconia and metal implant abutments compared with natural tooth: microcirculation monitoring as a novel bioindicator. *Implant dentistry*. 2015;24(1):37-41.
 57. Rimondini L, Cerroni L, Carrassi A, Torricelli P. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an in vitro and in vivo study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2002;17(6):793-798.
 58. Scarano A, Piattelli M, Caputi S, Favero GA, Piattelli A. Bacterial adhesion on commercially pure titanium and zirconium oxide disks: an in vivo human study. *Journal of periodontology*. 2004;75(2):292-296.
 59. Nascimento C do, Pita MS, Fernandes FHNC, Pedrazzi V, de Albuquerque Junior RF, Ribeiro RF. Bacterial adhesion on the titanium and zirconia abutment surfaces. *Clinical Oral Implants Research*. 2014;25(3):337-343.
 60. Schlömer GH, Volz U, Sidharta JS, Haase St.: Klinische Nachuntersuchung von Zirkondioxidkeramik-Implantaten – Funktion als Kalzium-Kathode. *Dissertation Universität Ulm*. 2006
 61. Apratim A, Eachempati P, Krishnappa Saliyan KK, Singh V, Chhabra S, Shah S. Zirconia in dental implantology: A review. *Journal of International Society of*

- Preventive & Community Dentistry. 2015;5(3):147-156.
62. chemie.de. Zirconiumdioxid [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.chemie.de/lexikon/Zirconiumdioxid.html>
63. Roos-Jansaker A-M, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*. April 2006;33(4):290-5.
64. Lorenz J, Giuliani N, Hölscher W, Schwierzt A, Schwarz F, Sader R. Prospective controlled clinical study investigating long-term clinical parameters, patient satisfaction, and microbial contamination of zirconia implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. April 2019;21(2):263-71.
65. Delgado-Ruiz R, Romanos G. Potential Causes of Titanium Particle and Ion Release in Implant Dentistry: A Systematic Review. *International journal of molecular sciences*. 2018;19(11).
66. Safioti LM, Kotsakis GA, Pozhitkov AE, Chung WO, Daubert DM. Increased Levels of Dissolved Titanium Are Associated With Peri-Implantitis - A Cross-Sectional Study. *Journal of periodontology*. 2017;88(5):436-442.
67. Apaza-Bedoya K, Tarce M, Benfatti CAM, Henriques B, Mathew MT, Teughels W, u. a. Synergistic interactions between corrosion and wear at titanium-based dental implant connections: A scoping review. *Journal of periodontal research*. 2017;52(6):946-954.
68. Lechner J, Noubissi S, von Baehr V. Titanium implants and silent inflammation in jawbone-a critical interplay of dissolved titanium particles and cytokines TNF- α and RANTES/CCL5 on overall health? *The EPMA journal*. 2018;9(3):331-343.
69. Berryman Z, Bridger L, Hussaini HM, Rich AM, Atieh M, Tawse-Smith A. Titanium particles: An emerging risk factor for peri-implant bone loss. *The Saudi Dental Journal*. 2019;
70. Mombelli A, Hashim D, Cionca N. What is the impact of titanium particles and biocorrosion on implant survival and complications? A critical review. *Clinical Oral Implants Research*. 2018;29 Suppl 18:37-53.
71. Barão VAR, Yoon CJ, Mathew MT, Yuan JC-C, Wu CD, Sukotjo C. Attachment of *Porphyromonas gingivalis* to corroded commercially pure titanium and titanium-aluminum-vanadium alloy. *Journal of periodontology*. 2014;85(9):1275-1282.
72. Degidi M, Artese L, Scarano A, Perrotti V, Gehrke P, Piattelli A. Inflammatory infiltrate, microvessel density, nitric oxide synthase expression, vascular endothelial growth factor expression, and proliferative activity in peri-implant soft tissues around titanium and zirconium oxide healing caps. *Journal of periodontology*. 2006;77(1):73-80.
73. Cosgarea R, Gasparik C, Dudea D, Culic B, Dannewitz B, Sculean A. Peri-implant soft tissue colour around titanium and zirconia abutments: a prospective randomized controlled clinical study. *Clinical Oral Implants Research*. 2015;26(5):537-544.
74. Beekmans DG. The pink and white aesthetics of a new zirconia implant. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*. 2018;125:389-395.
75. Jum'ah A, Beekmans B, Wood D, Maghaireh H. Zirconia Implants: The New Arrival in the Armoury of Successful Aesthetic Implant Dentistry. *Smile Dental Journal*. 2012;7:12-26.
76. Hempel U, Hefti T, Kalbacova M, Wolf-Brandstetter C, Dieter P, Schlottig F. Response of osteoblast-like SAOS-2 cells to zirconia ceramics with different surface topographies. *Clinical Oral Implants Research*. 2010;21(2):174-181.
77. Kniha H, Kniha K, Milz S, Hicklin S, Brägger U, Gahler M. Full ceramic monotype implants: papilla formation and retrospective clinical and radiographic 1-year results in the aesthetic zone. *Clinical Oral Implants Research*. 2014;25 (Suppl.10)).
78. Schwenger N. Zahnärztliche Chirurgie. 4., vollständig überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2009. (Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde).
79. Thoma DS, Lim H-C, Paeng K-W, Jung U-W, Hämmerle CHF, Jung RE. Tissue integration of zirconia and titanium implants with and without buccal dehiscence defects-A histologic and radiographic preclinical study. *Clinical Oral Implants Research*. 2019;30(7):660-669.
80. Giuliani, Nino; Hölscher, Werner; Schwierzt, Andreas; Schwarz, Frank; Lorenz, Jonas; Sader, Robert. Studie zum Langzeitverhalten von Keramik-Implantaten. 19. Februar 2020; Verfügbar unter: <https://www.zwp-online.info/fachgebiete/implantologie/Keramik-Implantate/prospektive-studie-zum-langzeitverhalten-von-Keramik-Implantaten>
81. Neuhöffer, Leon; Smeets, Ralf: Erfolg von dentalen Keramik-Implantaten und Patientenzufriedenheit nach Sofortimplantation. Dissertation Universität Hamburg [Internet]. 2017. Verfügbar unter: <https://ediss.sub.uni-hamburg.de/bitstream/ediss/7379/1/Dissertation.pdf>
82. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites: An experimental study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology*. September 2003;30(9):809-18.
83. Stocchero M, Jinno Y, Toia M, Ahmad M, Papia E, Yamaguchi S, u. a. Intraosseous Temperature Change during Installation of Dental Implants with Two Different Surfaces and Different Drilling Protocols: An In Vivo Study in Sheep. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(8).
84. Berglundh T, Abrahamsson I, Lang NP, Lindhe J. De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. *Clinical Oral Implants Research*. 2003;14(3):251-262.
85. Coelho PG, Suzuki M, Marin C, Granato R, Gil LF, Tovar N, u. a. Osseointegration of Plateau Root Form Implants: Unique Healing Pathway Leading to Haversian-Like Long-Term Morphology. *Advances in experimental medicine and biology*. 2015;881:111-128.
86. Leonard G, Coelho P, Polyzois I, Stassen L, Claffey N. A study of the bone healing kinetics of plateau versus screw root design titanium dental implants. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20(3):232-239.
87. Lemons JE. Biomaterials, biomechanics, tissue healing, and immediate-function dental implants. *The Journal of oral implantology*. 2004;30(5):318-324.
88. Lemons JE. Biocompatibility of implant materials. *Proceedings of the 3rd Annual Indiana Conference, Indiana School of Dentistry, Medical Education Resource Program, Indianapolis, IN79-89*. 2002.
89. Komet. Angle Modulation System. zur minimalinvasiven Verbreiterung des Alveolarkamms nach Dr. Ernst Fuchs Schaller [Internet]. 2014. Verfügbar unter: https://www.zwp-online.info/files/32520/410092v1_bro_de_angle-modulation.pdf
90. Pommer B, Unger E, Sütö D, Hack N, Watzek G. Mechanical properties of the Schneiderian membrane in vitro. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20(6):633-637.
91. Pérez-Martínez S, Martorell-Calatayud L, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B, Peñarrocha-Diogo M. Indirect sinus lift without bone graft material: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2015;7(2):e316-9.
92. Cricchio G, Palma VC, Faria PEP, de Oliveria JA, Lundgren S, Sennerby L, u. a. Histological outcomes on the development of new space-making devices for maxillary sinus floor augmentation. *Clinical implant dentistry and related research*. 2011;13(3):224-230.
93. Mammoto A, Connor KM, Mammoto T, Yung CW, Huh D, Aderman CM, u. a. A mechanosensitive transcriptional mechanism that controls angiogenesis. *Nature*. 2009;457(7233):1103-1108.
94. Palma VC, Magro-Filho O, de Oliveria JA, Lundgren S, Salata LA, Sennerby L. Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane elevation: an experimental study in primates. *Clinical implant dentistry and related research*. 2006;8(1):11-24.
95. Srouji S, Ben-David D, Lotan R, Riminucci M, Livne E, Bianco P. The innate osteogenic potential of the maxillary sinus (Schneiderian) membrane: an ectopic tissue transplant model simulating sinus lifting. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2010;39(8):793-801.
96. Srouji S, Kizhner T, Ben David D, Riminucci M, Bianco P, Livne E. The Schneiderian membrane contains osteoprogenitor cells: in vivo and in vitro study. *Calcified tissue international*. 2009;84(2):138-145.
97. Al-Maawi S, Herrera-Vizcaino C, Orłowska A, Willershausen I, Sader R, Miron RJ, u. a. Biologization of Collagen-Based Biomaterials Using Liquid-Platelet-Rich Fibrin: New Insights into Clinically Applicable Tissue Engineering. *Materials (Basel)*. 2. Dezember 2019;12(23):E3993.
98. Al-Maawi S, Dohle E, Lim J, Weigl P, Teoh SH, Sader R, u. a. Biologization of Pcl-Mesh Using Platelet Rich Fibrin (Prf) Enhances Its Regenerative Potential In Vitro. *Int J Mol Sci*. 22. Februar 2021;22(4):2159.
99. ADA American Dental Association. Floss and peri-implantitis risk [Internet]. 2017. Verfügbar unter: https://www.ada.org/en/publications/jada/jada-specialty-scans/prosthodontics/prosthodontics_042817
100. Woelber JP, Bremer K, Vach K, König D, Hellwig E, Ratka-Krüger P, u. a. An oral health optimized diet can reduce gingival and periodontal inflammation in humans - a randomized controlled pilot study. *BMC oral health*. 2016;17(1):28.
101. Miyamoto I, Yoshida K, Tsuboi Y, Iizuka T. Rehabilitation with dental prosthesis can increase cerebral regional blood volume. *Clinical oral implants research*. 2005;16(6):723-727.
102. Hasegawa Y, Ono T, Hori K, Nokubi T. Influence of human jaw movement on cerebral blood flow. *Journal of dental research*. 2007;86(1):64-68.

SWISS BIOHEALTH

SWISS BIOHEALTH AG
Brückenstrasse 15 | 8280 Kreuzlingen | Schweiz

Hotline +41 71 678 2000
reception@swiss-biohealth.com
www.swiss-biohealth.com

Copyright:
Jegliche Kopie oder Nachdruck – auch auszugsweise –
des THE SWISS BIOHEALTH CONCEPT ist ohne ausdrückliche
und schriftliche Genehmigung der SWISS
BIOHEALTH AG ist verboten!

2. Auflage 2022