Nachgefragt: Experten zum Thema „Biologisierung in der Implantologie“

Die Biologisierung ist ein spannendes und dynamisches Forschungsfeld. Durch die Integration biologischer Verfahren wie der Knochenregeneration, dem Einsatz von Wachstumsfaktoren, Stammzellen und anderen innovativen Technologien eröffnen sich neue Möglichkeiten, um den Behandlungserfolg von Implantaten zu optimieren. Die Anwendung biologischer Verfahren zielt darauf ab, die Heilungsprozesse zu beschleunigen, die Integration der Implantate zu verbessern und das Risiko von Komplikationen zu verringern. Nachfolgend berichten Experten über diese Entwicklung, welche sowohl Chancen als auch Herausforderungen bietet.

Katja Scheibe

Biologisierung in der Zahnmedizin – wo stehen wir nach 25 Jahren?



Infos zur Person

Als ich kurz nach meinem Staatsexamen meine zahnärztliche Weiterbildung in der Parodontologie begann, war das sogenannte „Tissue Engineering“ der allgemein gehypte Trend der Zukunft. Angetrieben vom Buch *Tissue Engineering: Applications in Maxillofacial Surgery and Periodontics* der Autoren Lynch, Genco und Marx war ich überzeugt, dass die heute unter dem Begriff „Biologisierung“ geführten Techniken unsere regenerative Zukunft nicht nur beeinflussen, sondern maßgeblich prägen würden. Mehr als 20 Jahre später ist dem anfänglichen Hype eine gewisse Ernüchterung gefolgt. Und doch sollten wir nicht übersehen, dass biologische Wirkprinzipien längst fester Bestandteil unseres klinischen Alltags sind.

Die Biologisierung in der Zahnmedizin beschreibt den Wandel hin zu therapie- und materialgestützten Konzepten, die körpereigene Heilungsmechanismen gezielt unterstützen. Besonders in der Parodontologie und Implantologie führt dieser Ansatz zu neuen Möglichkeiten: Weg von rein mechanistisch-technischen Lösungen – hin zu regenerativen Strategien, die Biologie und Technik verbinden.

In der regenerativen Parodontitistherapie stehen heute Verfahren wie Schmelz-Matrix-Proteine und Hyaluronsäure im Fokus. Sie fördern nicht nur die Regeneration, sondern auch Heilung, Entzündungsmodulation und Angiogenese. Auch in der Implantologie rücken biologische Prinzipien stärker in den Vordergrund: PRF, Hyaluronsäure und aktive Materialien gewinnen an Bedeutung – vor allem im Weichgewebs- und Knochenmanagement. Doch trotz vielversprechender Ansätze fehlt oft noch die klare Evidenz für eine breitere Standardisierung.

Diese Entwicklung ist vielversprechend, birgt aber auch Risiken: Der Trend zur Biologisierung darf nicht zur kritiklosen Anwendung vermeintlich „natürlicher“ Mittel führen. Evidenzbasierte Indikation, chirurgische Präzision und fundierte Erfahrung bleiben entscheidend. Und doch bin ich auch nach vielen Jahren Praxis überzeugt: die Biologisierung wird unsere regenerative Zukunft weiter mitgestalten – nur differenzierter als ich es einst erhofft habe.

Dr. Jochen Tunkel
tunkel & tunkel fachzahnarztpraxis

Biologie als Grundlage für eine erfolgreiche Implantologie



Infos zur Person

Eine langzeitstabile Implantatgestützte Versorgung zu planen, ohne die Biologie zu berücksichtigen, muss fehlschlagen. Es gehören zwei Komponenten zu einer biologisch orientierten Planung und Umsetzung: zum einen sollte man die anatomischen und biologischen Grundlagen und Abläufe kennen, respektieren und für sich nutzbar machen. Zum anderen sollten wir die eingesetzten Materialien und Techniken so gestalten, dass nahezu originalgetreue, und dies bedeutet natürliche, Abläufe nicht nur ermöglicht, sondern sogar verstärkt werden können. Die Natur bestmöglich zu imitieren ist das Maximale, was wir erreichen können, sie zu ersetzen werden wir niemals schaffen. Und so ist es nicht verwunderlich, dass alle Ansätze zur Lösung von Problemen auf einer biologischen Erklärung beruhen. Obwohl Fächer wie Anatomie, Biologie und Physiologie in vielen Köpfen als tote Wissenschaften gelten, erweitern neue Erkenntnisse aus diesen Bereichen unsere Handlungsmöglichkeiten täglich. Unter diesem Gesichtspunkt lassen einige aktuelle Konzepte den Bezug zur Biologie vermissen und es sollte unsere Aufgabe sein, neue Ideen, Techniken und Materialien auf ihre „biologische Kompatibilität" hin zu überprüfen, bevor wir mit ihnen an den Patienten gehen.

Univ.-Prof. Dr. Johannes Kleinheinz
Direktor der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Münster

Optimierung von Biomaterialien durch autologe Blutkonzentrate



Infos zur Person

Allgemein wird die Biologisierung als ein Konzept beschrieben, das die Anwendung von Prinzipien und Methoden der Biologie, insbesondere der Lebenswissenschaften, in verschiedenen Bereichen wie Technik, Wirtschaft und Industrie definiert. In der Medizintechnik wird die Biologisierung auch als eine „Zusammenführung technischer und biologischer Komponenten" definiert. Da in der Zahnmedizin in der Regel autologe Blutkonzentrate (Thrombozytenkonzentrate) bei der Biologisierung von Biomaterialien eingesetzt werden, könnte man dies wie folgt beschreiben: Es führt zu einer Optimierung der Biomaterialien, einer Modifizierung der proinflammatorischen Antwort, einer Optimierung der Weichgewebeheilung. Unter die Optimierung fällt die Stabilisierung von partikulären Knochenersatzmaterialien (Sticky Bone) mit den flüssigen autologen Blutkonzentraten. Das bekannteste Blutkonzentrat ist das Platelet Rich Fibrin (PRF). Hierbei können auch autologe Knochenspäne mit xenogenem oder allogenem Knochenersatzmaterial gemischt und in eine stabile Form überführt werden. Dies führt dann zu einer positiv modifizierten proinflammatorischen Reaktion des Augmentationslagers auf das Augmentat. Die mit dem autologen Blutkonzentrat biologisierte Oberfläche trägt nun ihrerseits zu einer verbesserten Wundheilung der Weichgebe bei. Was ist nun der praktische Nutzen? Das Augmentat lässt sich als Sticky Bone besser in den Defekt einbringen und verbleibt dort formstabil. Aber CAVE, auch dieser Aufbau muss trotzdem vor Druck in der Einheilphase geschützt werden, da das Sticky Bone keine Langzeitstabilität garantiert. Die Oberfläche des Augmentats ist so konditioniert, dass die Etablierung eines Biofilms mit einhergehender Infektion in der Regel vermieden wird. Dies ermöglicht es, bei Bedarf auf einen primären plastischen Wundverschluss verzichten zu können. Wird zusätzlich zur offenen Wundheilung eine PTFE-Membran verwendet, kommt es zu einer Unterbrechung der narbigen Schrumpfung der Wundränder und Bildung eines Neoepithels auf dem Augmentat. Diese Technik schont das Vestibulum und reduziert die postoperativen Beschwerden.

Dr. Torsten S. Conrad
Fachzahnarzt für Oralchirurgie

Biologisierung von Biomaterialien mit kreuzvernetzter Hyaluronsäure



Die Idee, dem Fremdmaterial, das zur intraoralen Implantation ins Gewebe entwickelt wurde, mithilfe von biologisch aktiven Substanzen, Formulierungen und Molekülen zu einer schnelleren, verbesserten Integration und ggf. einem günstigeren Remodeling-Verhalten zu verhelfen, ist nicht neu. Es wurden in der Vergangenheit additive Behandlungen der Biomaterialien mit wahlweise Eigenblut, Blutzentrifugaten, Wachstumsfaktoren, Matrixproteinen und dergleichen mehr angeboten. Alle diese adjuvant vorgenommenen Beschichtungen – bzw. „Coatings" – zielen darauf ab, die Beschaffenheit von Augmentaten biologisch zu aktivieren. Die gewünschte Wirkung äußert sich in einer verbesserten Neoangiogenese an und um das in einen Defekt eingebrachte Material, einer verkürzten Dauer zur Matrixbildung – und dadurch einer beschleunigten Wundheilung und möglicherweise in einer gesteigerten Rate an Knochenneubildung, wenn es sich um eine Auffüllung von Knochendefekten handelt.

Die aktuellen Daten aus den In-vitro-Studien, den präklinischen Versuchsreihen und auch der klinischen Anwendung zeigen sehr deutlich, dass die vernetzte Hyaluronsäure (xHyA; hyaDENT BG, Regedent) in allen Stadien der Wundheilung eine herausragende Unterstützung bietet. Es ist dabei unwichtig, ob ein Knochenersatz (KEM) oder ein Kollagenpräparat xenogener Herkunft mit xHyA vorbehandelt wird, ob gar das autologe Weich- bzw. Hartgewebetransplantat zusammen mit xHyA appliziert wird. In allen Phasen der Heilung und der Integration profitieren die lokale Situation und der Behandelte von den Eigenschaften, die diese Form der Hyaluronsäure im Laufe der Einheilung entfaltet. Die vernetzte Form einer durch Fermentierung hergestellten Hyaluronsäure erfüllt eine Reihe von Anforderungen an eine potente bioaktive Substanz. Es konnte human-histologisch demonstriert werden, dass die laterale GBR unter Anwendung von xHyA nach einer sechsmonatigen Integrationszeit signifikant mehr Knochen und deutlich reduziertere Restanteile von KEM ergibt als die Kontrollen ohne xHyA-Zusatz. Bei der Versorgung von Extraktionsalveolen stellte sich histologisch nach weniger als vier Monaten die gleiche Tendenz heraus.

Die Biologisierung verschiedener Kollagenmembranen und Matrices mit xHyA vereinfacht deren Integrationsfähigkeit und beschleunigt die Wundheilung, steigert dabei aber auch die Qualität des neu geformten Gewebes. Diese Qualitätsverbesserung wird durch eine durch xHyA-Präsenz wesentlich schnellere und ausdifferenzierte Matrixbildung charakterisiert, die für die Reifung eines regenerativen Ergebnisses, sei es Knochen oder das Bindegewebe entscheidende Bedeutung hat.

In diesem Zusammenhang rückt eine „sekundäre" Biologisierung von Oberflächen wie beispielsweise die der dentalen Implantate in den Fokus. Aktuell sammeln wir immer mehr Daten über die positive Wirkung einer als „Nachbiologisierung" zu verstehenden Behandlung von erkrankten – sprich kontaminierten und exponierten – Implantatoberflächen mit xHyA. Zunächst wurde diese Form der Biologisierung im chirurgischen Kontext an den Implantaten mit intraalveolären Periimplantitis-Defekten klinisch kontrolliert und es konnten röntgenologisch sehr positive Resultate hinsichtlich der Neuorganisation des fehlenden Knochens um die betroffenen Implantate festgehalten werden. In der Folge gingen wir zu der nichtchirurgischen Applikation von xHyA in periimplantären Defekten über, wobei hier, bei der geschlossen durchgeführten Therapie, die mechanische, submarginal stattfindende Reinigung der Implantate durch ein zusätzliches, antiseptisch und degranulierend wirkendes Präparat unterstützt wird.

Die neuesten Ergebnisse einer laufenden prospektiven Fallserie sowie die sich bereits seit mehreren Jahren in der Beobachtung befindlichen klinischen Fallserien belegen sehr einheitlich den offensichtlich regenerativen Effekt von xHyA auf die vorherrschende Knochensituation. Die in dem Protokoll vorgesehene verknüpfende Anwendung zweier Präparate – eines Antiseptikums auf Hypochloritbasis und der vernetzten Hyaluronsäure – entfaltet selbst unter nichtchirurgischen Kautelen eine synergistische Wirkung, die zu einem Ausklang der periimplantären Entzündung und darüber hinaus zu Gewinnen an neuem Knochen führen kann.

Univ.-Prof. Anton Friedmann
Universität Witten/Herdecke, Leiter der Abteilung für Parodontologie, Department ZMK, Fakultät für Gesundheit

Systemische Gesundheit als Schlüsselfaktor in der Implantologie



Infos zur Person

Literatur

Die moderne Implantologie hat in den vergangenen Jahren erhebliche technische Fortschritte erzielt. Dennoch zeigt die klinische Erfahrung, dass Komplikationen im Alltag häufiger auftreten, als es der Stand der Technik vermuten ließe. Auffällig ist, dass die Ursachen dieser Komplikationen nicht primär in chirurgischen oder prothetischen Fehlern liegen, sondern oftmals in einem unterschätzten Bereich: dem systemischen Gesundheitsstatus der Patient/-innen – insbesondere dem Vitamin- und Mineralstoffhaushalt.[1,2]

Besonders Defizite an Vitamin D3, Vitamin K2 und Magnesium können die Osseointegration sowie die immunologische Regulation erheblich beeinträchtigen. In unserer Praxis führen wir seit mehreren Jahren präventiv Vitamin-D3-Screenings bei implantologischen Eingriffen durch. Die Ergebnisse sind eindeutig: Patient/-innen mit optimal eingestelltem Vitamin-D3-Spiegel (> 40 ng/ml) und ausreichender Versorgung mit Co-Faktoren weisen signifikant weniger Komplikationen – insbesondere in Bezug auf Wundheilung und Osseointegration – auf als Personen mit suboptimalen Werten.[3] Vitamin D3 moduliert die Immunantwort, unterstützt die Bildung antimikrobieller Peptide und ist entscheidend für die Knochenmineralisierung.[1,] Vitamin K2 aktiviert osteotrope Proteine wie Osteocalcin und Matrix-Gla-Protein, die eine korrekte Kalziumverwertung und die strukturelle Stabilität des Knochens sichern.[4,5] Magnesium wiederum ist essenziell für zahlreiche enzymatische Prozesse des Knochenstoffwechsels.[6,7]

In der implantologischen Praxis wird bei Defiziten im Knochenangebot häufig reflexartig auf Knochenersatzmaterialien (KEM) zurückgegriffen. Klinische Erfahrung und Literatur deuten jedoch darauf hin, dass bei optimalen biologischen Voraussetzungen der Organismus in der Lage ist, durch gezielte Nährstoffversorgung selbst zu regenerieren. In unserer Praxis verzichten wir daher weitgehend auf KEM und setzen stattdessen auf biologische Eigenleistung, kombiniert mit palatinal positionierten Implantaten, bukkaler Weichgewebsabstützung durch Abutments und Socket Preservation mit Kollagen. Die Ergebnisse sind konsistent: stabile Osseointegration, reduzierte Komplikationsraten und eine hohe Patientenzufriedenheit.

Besonders bewährt hat sich eine präoperative Supplementierung über mindestens sechs Wochen vor sowie während der Einheilphase:

- Vitamin D3: 4.000–5.000 I.E./Tag
- Vitamin K2: > 100 µg/Tag (trans-MK-7)
- Magnesium: 400–800 mg/Tag (vorzugsweise als Citrat)

Die Implantologie steht an einem Wendepunkt: Systemische Gesundheit und chirurgische Technik sind keine Gegensätze, sondern komplementäre Faktoren. Wer die körpereigenen Ressourcen stärkt, kann häufig auf Fremdmaterialien verzichten. Die Bedeutung von Vitamin D3, Vitamin K2 und Magnesium für die Osseointegration ist wissenschaftlich belegt – wird in der klinischen Praxis jedoch nach wie vor unzureichend berücksichtigt.

Dr. Reiner Eisenkolb MSc.
ZMZ Münzenberg

Vielversprechend, doch Studienlage ist begrenzt



Infos zur Person

Literatur

Die Implantatzahlen steigen kontinuierlich, ebenso wie die Zahl der implantologisch tätigen Kolleg/-innen. Die Möglichkeiten und Grenzen der Implantation werden stetig erweitert, wodurch auch im Bereich der Augmentationen nach Optimierungen im Behandlungsablauf geforscht wird. Etablierte Verfahren wie die Guided Bone Regeneration mit Membranen, Tenting-Screws oder der Schalentechnik zeigen in erfahrenen Händen hervorragende Ergebnisse. Diese klassischen Methoden haben sich über Jahre bewährt, sodass wir nun im Zeitalter der Optimierung angekommen sind. Ein zentrales Thema der Optimierung ist die „Biologisierung des Augmentats". Hier kommen Präparate wie PRF, PRGF, PRP, Hyaluronsäure oder auch Hyaluronsäure mit Polynucleotiden zum Einsatz, um das Augmentat zu „verbessern" – sprich, um schnellere Ossifikation, stabileres Augmentat über längere Zeit, bessere Heilung und weniger postoperative Nebenwirkungen zu erzielen. In der Theorie klingt das vielversprechend, doch wie sieht es in der Praxis aus? Studien zeigen einen kleinen, aber signifikanten Nutzen von Eigenblutpräparaten, insbesondere bei der Weichgewebeheilung. Die Heilung erfolgt etwas schneller, Patienten berichten von weniger Schmerzen und Schwellungen. Auf die knöcherne Regeneration hat das Eigenblutpräparat jedoch keinen nennenswerten Einfluss. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Hyaluronsäure, auch wenn die Datenlage hier noch begrenzt ist. Interessanterweise nutzen einige der renommiertesten Augmentologen wie Prof. Istvan Urban, Prof. Massimo Simion und Dr. Ramón Gomèz-Meda keine Eigenblutpräparate und erzielen dennoch herausragende Ergebnisse. Denn was nützt eine schnellere Weichgewebeheilung bei einer Ausheilzeit von mehr als fünf Monaten? Was bringt eine minimale Verringerung der Schwellung, wenn diese bei klassischen Verfahren nach zehn Tagen ebenfalls abgeklungen ist? Ebenso können Schmerzen in der Regel gut mit Analgetika behandelt werden, wenn sie auftreten. Die Diskussionen und Nachfragen der Versicherungen und Patienten zur Nichterstattung von Abrechnungspositionen sei nur am Rande erwähnt. Die „Biologisierung des Augmentats" ist eine vielversprechende und innovative Idee, deren praktischer Nutzen jedoch bislang hinter den theoretischen Erwartungen zurückbleibt.

Dr. Philipp Tavrovski
Mundreich – Zentrum für zahnärztliche Chirurgie & Endodontie

Experten-meinungen zum Nachlesen

Expertenmeinung Implantatprothetik

Expertenmeinung Knochen- und Weichgewebemanagement

Expertenmeinung Risikomanagement

Expertenmeinung patienten-individuelle Konzepte

Expertenmeinung Metallfreie Implantologie

Nachgefragt!



Nach den wertvollen Erkenntnissen unserer Experten möchten wir Sie herzlich einladen, an einer anonymen Umfrage zum Thema „Biologisierung in der Implantologie" teilzunehmen.

Jetzt teilnehmen!

97 %



DANKE FÜR IHR VERTRAUEN!

97 Prozent aller DZR Kunden sind mit uns insgesamt zufrieden.
91 Prozent geben uns sogar die Note 1 oder 2.*

DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH

www.dzr.de

DZR

* DZR Kundenbefragung – Durchgeführt 2024 durch Ipsos GmbH mit Sitz in Hamburg.