Mit KI die Ästhetik und Funktion verbessern

Künstliche Intelligenz (KI) und der Einsatz von computergestütztem Arbeiten sind in vielen medizinischen Fächern stark auf dem Vormarsch – so auch in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. „Die präoperative Planung und die Behandlungsergebnisse im Kopf- und Halsbereich können so grundlegend verbessert werden", betont DGMKG-Experte Dr. Dr. Reinald Kühle. Doch wie gelingt das? Wie unterstützen KI und die computergestützte Chirurgie MKG-Chirurg/-innen bei ihrer Arbeit?

Nicht nur bei der Planung, sondern auch bei der Durchführung einer Operation hilft die KI, Funktion und Ästhetik im Kopf- und Halsbereich zu verbessern. „KI-Algorithmen ermöglichen anhand von Bildgebungstechniken wie Computer- und Kernspintomografie detaillierte und exakte Vorhersagen von Knochen- und Weichteilstrukturen", erläutert Dr. Dr. Reinald Kühle, Oberarzt an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Heidelberg. „So können wir bereits im Vorfeld einer Operation mithilfe von patientenspezifischen Bildern aus den Röntgenbildern und anatomischen Datenbanken exakt die Operationswege und -schritte für unsere Patient/-innen planen." Die Behandlungspläne sind damit individualisiert und ganz auf die spezifischen anatomischen Merkmale und Bedürfnisse eines jeden Patienten zugeschnitten. „Durch die Integration von Patientendaten, medizinischem Fachwissen und maschinellem Lernen helfen KI-Systeme dabei, komplexe Zusammenhänge zwischen anatomischen Strukturen zu erkennen und präzise Vorhersagen über mögliche Behandlungsergebnisse zu treffen", erklärt der DGMKG-Experte.

Zwar werden schon jetzt Eingriffe im Gesichtsbereich virtuell geplant, doch den Prognosen liegen derzeit häufig noch grobe Algorithmen zugrunde. „Eine Herausforderung besteht derzeit oft noch bei der Umsetzung virtueller Planungen in den Operationsaal", betont Dr. Jörg-Ulf Wiegner, Präsident der DGMKG. „Eine ungenaue Umsetzung kann zu suboptimalen Behandlungsergebnissen führen und ästhetisch sowie funktionell nicht zufriedenstellende Ergebnisse zur Folge haben und das Risiko von Komplikationen erhöhen." Doch feststeht: Die Implementierung von KI-Technologien in bereits etablierte Software bedeutet einen deutlichen Fortschritt. Immer mehr Daten und das kontinuierliche Training der KI führen zu immer besseren Ergebnissen – und ermöglichen etwa die exakte Herstellung von patientenspezifischen Implantaten.

Doch wie werden diese modernen Implantate angefertigt und wo kommen sie zum Einsatz? „Die personalisierte Medizin verbessert durch patientenspezifische Implantate die Korrektur nach Verletzungen am Kopf, im Gesicht und an den Zähnen", betont DGMKG-Experte Kühle. Bei Knochenbrüchen erfolgen etwa patientenspezifische Osteosynthesen (Knochenverbindungen), die mithilfe von Platten oder auch individuell konfigurierten Biomaterialien aus dem 3D-Drucker hergestellt werden. Biokompatible Führungsschablonen („Surgical Guides"), die exakt auf die individuelle Anatomie des Patienten zugeschnitten sind, zeigen dem Chirurgen an, wo und wie ein Implantat eingesetzt werden soll. „Diese maßgeschneiderten Lösungen ermöglichen es uns Chirurgen, präzise Schnitte und Positionierungen während der Operation vorzunehmen, was zu verbesserten Behandlungsergebnissen und einer verkürzten Operationszeit führt", so Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden, Pressesprecher der DGMKG. Patientenspezifische Osteosynthesen und chirurgische Führungsschablonen verbessern nicht nur Passform und Stabilität der Implantate, sondern reduzieren auch das Risiko von Komplikationen wie Weichteilirritationen und Infektionen. Sie optimieren die Präzision und Wirksamkeit von ausgewählten chirurgischen Eingriffen im Kopf- und Halsbereich.

Quelle: Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V.

© Olga – stock.adobe.com

© Tetiana – stock.adobe.com

Matcha: Ein neuer Weg der Parodontitisbehandlung

Eine klinische Studie mit 45 Patienten, die an chronischer Parodontitis litten, untersuchte die Wirksamkeit einer Matcha-Mundspülung. Die Teilnehmer wurden in drei Gruppen eingeteilt: Eine erhielt eine Mundspülung mit Gerstentee, die zweite eine mit Matcha-Extrakt und die dritte eine mit Natriumazulensulfonathydrat. Nach regelmäßiger Anwendung zeigten die Patienten, die die Matcha-Mundspülung verwendeten, eine signifikante Reduktion der *P. gingivalis*-Werte im Speichel. Diese Ergebnisse unterstützen die Idee, dass Matcha als Teil eines Behandlungsplans für Parodontitis nützlich sein könnte. Camellia sinensis, die Pflanze, aus der Matcha gewonnen wird, ist für ihre antimikrobiellen Eigenschaften bekannt.

Zur Studie

Quellen: American Society for Microbiology, ZWP online

© supamas – stock.adobe.com

Forschung: Eierschalenabfall als Knochenersatzmaterial

Autologe und allogene Knochentransplantate gelten als Goldstandard, wenn es um die Rekonstruktion von Knochen geht, hauptsächlich aufgrund ihrer bioaktiven Verbindungen und Osteoblastenzellen. Begrenztes Angebot, Komplikationen an der Spenderstelle und das Risiko einer Krankheitsübertragung haben jedoch von ihrer weitverbreiteten Verwendung abgeschreckt.

Im Gegensatz dazu stellen Xenotransplantat-Materialien eine praktikable Alternative dar, da sie sicher in der Anwendung und im Überfluss vorhanden sind. Allerdings werden die meisten kommerzialisierten Xenotransplantat-Materialien aus Säugetiergewebe mit hohen Biokosten, Umweltverschmutzung und potenziellen ethischen Problemen hergestellt.

Daher ist es eine der obersten Prioritäten bei der Entwicklung von Knochenersatzmaterialien, sichere, modifizierbare und umweltfreundliche synthetische Biomaterialien zu erhalten, die natürliche Knochenersatzmaterialien ersetzen können.

In einer neuen Studie entwickelte das Forschungsteam eine Auflösungs-Präzipitations-Methode, um Eierschalen in endotoxinfreie und immunkompatible amorphe Calciumphosphat(ACP)-Partikel umzuwandeln. „Eierschalen sind ein ideales Rohmaterial für die Synthese von Knochenersatzmaterialien, da sie reichlich Kalzium- und Phosphorkomponenten enthalten", sagte der Erstautor der Studie, Dr. Qianli Ma. „Ebenfalls sind einige Spurenelemente, die mit der Knochenregeneration in Verbindung stehen, wie Magnesium und Strontium, auch in Eierschalen enthalten."

Darüber hinaus etablierte das Team ein neuartiges 3D-Sphäroidmodell zur Untersuchung der osteogenen Aktivität von Eierschalen-ACP in vitro. In dem Modell wurde beobachtet, dass ACP-Materialien realistischer mit Osteoblasten interagieren und sicher, zellfreundlich und wirksam bei der Förderung der Knochenregeneration sind.

Die Forscher hoffen, dass ihre neuesten Ergebnisse, die im KeAi-Journal *Smart Materials in Medicine* veröffentlicht wurden, weitere Arbeiten zur Umwandlung gewöhnlicher Lebensmittelabfälle in Biomaterialien mit hohem Mehrwert anregen werden. Unterdessen arbeitet das Team an einem idealen In-vitro-Modell, das die In-vivo-Forschung in Tiermodellen ersetzen kann.

Quellen: KeAi Communications Co., Ltd., ZWP online

Anzeige

Jetzt zum Early-Bird-Preis anmelden

22.-23. November 2024
Medizinische Universität Graz

Anatomiekurs

Kursinhalt: Referate zu den Themen Anatomie, Keramikimplantate sowie praktische Übungen an Humanpräparaten (Fortbildungspunkte verfügbar). Auch im Programm: Führung durch die Grazer Altstadt & Get-together.

Kursleitung

Prof. Dr. Dr. Michael Payer

Top Referenten

Prof. Dr. Dr. Michael Stiller

Dr. Dr. Thomas Mehnert

Die Anzahl der Teilnehmenden ist beschränkt. Mehr Info zum Kurs finden Sie unter dem QR-Code weiter unten oder auf www.zeramex.com.

ZERAMEX
natürlich, weisse Implantate