DIE AKTUELLE STUDIENLAGE DER KIEFERORTHOPÄDIE

Ein Beitrag von Dr. med. dent Gapilan Kanagalingam und Prof. Dr. med. dent. Bernd Koos (Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Tübingen).

Evidenzbasierte Medizin ist die Grundlage unserer Arbeit und ein unverzichtbarer Bestandteil zur Qualitätssicherung in der Zahnmedizin. Auch bei dem fortwährenden Wandel und den stetigen Fortschritten in der Kieferorthopädie sollte der Ansatz der evidenzbasierten Medizin immer gewahrt werden. Die Kieferorthopädie besteht aus jahrelang etabliertem und fundiertem Wissen, welches durch die aktuelle Studienlage untermauert, bestätigt und stets erweitert wird. Der rasche Fortschritt eröffnet in der Kieferorthopädie neue Spektren, welche auf dem bekannten Wissen aufbauen und durch neue Studien untermauert werden müssen. Einige Themen, die in der Vergangenheit für fachliche, aber auch gesamtgesellschaftliche Diskussionen gesorgt haben oder aktuell zu Diskussionen führen, sollen im Folgenden beleuchtet werden.

Medizinische Notwendigkeit

Die wissenschaftliche Grundlage zur medizinischen Notwendigkeit der Kieferorthopädie bei Kindern und Jugendlichen ist durch die 6. Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS 6) mit 705 Studienteilnehmern dargelegt. Diese ergab, dass 40,5 Prozent der 8- bis 9-jährigen Kinder eine Zahn- oder Kieferfehlstellung aufwiesen, die eine kieferorthopädische Behandlung kassenärztlich rechtfertigt. Davon hatten zehn Prozent ausgeprägte, 25,5 Prozent stark ausgeprägte und 5 Prozent extrem stark ausgeprägte Fehlstellungen. Insgesamt wiesen 57 Prozent der Kinder leichtere Fehlstellungen auf, die behandlungswürdig sein können, jedoch nicht von gesetzlichen Krankenkassen übernommen werden. 2,5 Prozent der Studienteilnehmer wiesen ästhetische Einschränkungen oder keine pathologischen Befunde auf. Im Vergleich zu früheren Studien ist die Häufigkeit dieser Fehlstellungen konstant geblieben.

Auch konnte in der erwähnten Studie festgestellt werden, dass Kinder mit kieferorthopädischem Behandlungsbedarf signifikant häufiger sowohl an bleibenden Zähnen als auch an Milchzähnen Karies aufwiesen. Ein gesundes kariesfreies Gebiss zeigte seltener einen kieferorthopädischen Behandlungsbedarf (37,1 Prozent vs. 44,7 Prozent). Die evidenzbasierte Analyse zeigt im Vergleich zu früheren Studien, dass die Häufigkeit und Verteilung der Fehlstellungen konstant geblieben sind und die Notwendigkeit der kieferorthopädischen Behandlung bestehen bleibt.

Wirksamkeit der Therapie

Eine Meta-Untersuchung von 2018 des IGES Institut im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit nach Kritik des Bundesrechnungshofes untersuchte die Wirksamkeit der kieferorthopädischen Behandlung. Hintergrund waren die stetig steigenden Ausgaben der gesetzlichen Krankenkassen, die im Jahr 2016 mit insgesamt 1,103 Milliarden Euro den höchsten Wert seit 2003 darstellen. Ziel war es, die langfristigen Auswirkungen der kieferorthopädischen Behandlungen auf die Mundgesundheit zu untersuchen.

Es zeigte sich, dass die eingeschlossenen – gerade einmal 22 – Studien langfristige patientenrelevante Parameter wie Zahnverlust, Zahnlockerung und Schmerz nicht als Bewertungskriterium mit aufnahmen. Langfristige Mundgesundheit und der Ausschluss von Karies, Parodontitis sowie Zahnverlust sind Parameter,

> ***„Die Kieferorthopädie besteht aus jahrelang etabliertem und fundiertem Wissen, welche durch die aktuelle Studienlage untermauert, bestätigt und stets erweitert wird.“***

welche lange Beobachtungszeiten erfordern. Eine Verbesserung der Studienlage zur Wirksamkeit der kieferorthopädischen Behandlung könnte durch randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit einem langen Nachbeobachtungszeitraum erzielt werden, dessen Durchführung laut IGES nicht realistisch erscheint. Dennoch erschloss sich, dass Patienten nach einer kieferorthopädischen Behandlung von einer hohen oralen Lebensqualität berichten.

Die Ergebnisse der DMS 6 zur Korrelation von Behandlungsbedarf und Karies bieten allerdings auch einen Hinweis auf einen weitergehenden Nutzen, der in der Auswertung der DMS VII ff. näher zu betrachten sein wird.

Neue Erkenntnisse in der Aligner-Therapie

Der Anspruch auf eine ganzheitliche Mundgesundheit steigt bei Patienten stetig an. Der Wunsch nach einem gesunden, lückenfreien Gebiss mit hohen ästhetischen Anforderungen ist bei Patienten auch bis ins hohe Alter omnipräsent. Kieferorthopädische Behandlungen mit Alignern sind gefragt. Neuste Erkenntnisse in der Aligner-Therapien zeigen auf, dass die Behandlungsdauer und der Tragekomfort fortwährend optimiert werden können.

Geforscht wird an den Materialien der Aligner. Am Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP) wird an einem thermoplastischen Polyurethan (TPU) geforscht. Das Material gehört zu den Formgedächtnispolymeren und kann abhängig von der Temperatur die Form verändern. Das Ziel der Forschenden ist, eine effektive Zahnbewegung mit effizienterer Ressourcennutzung zu realisieren. Durch die kontrollierte Kraftentwicklung des neuen Materials soll es möglich sein, mit einem Aligner mehrere Schritte der Zahnkorrektur zu verwirklichen und somit die Gesamtanzahl der Aligner zu reduzieren. Das Konzept kombiniert Effektivität und Nachhaltigkeit.

Neben den traditionellen thermogeformten Alignern sind seit 2021 direkt gedruckte Aligner (DPA) auf dem Markt. Auch diese erfüllen den Zeitgeist der Nachhaltigkeit. In der Herstellungsmethode der DPA, in der kein Modelldruck für die einzelnen Aligner notwendig ist, entsteht weniger Materialabfall und der gesamte Prozess ist effizienter. Im Vergleich zu den traditionellen Alignern, bei denen durch das Tiefziehen die Schienen eine unterschiedliche Materialstärke je nach Zahnstellung aufweisen, können bei den direkt gedruckten Alignern die Materialstärke und -eigenschaften selektiv gesteuert und angepasst werden. So kann durch selektive Veränderung der Materialstärke und das Platzieren von Unterschnitten Zahnbewegung wie Extrusion, präzise Kraftübertragung oder auch Erzeugung von Gegenmomenten für die Wurzelbewegung auch ohne Attachments ermöglicht werden. Insgesamt zeigen DPA eine höhere Passgenauigkeit, einen verkürzten Fertigungsprozess, eine exakte Steuerbarkeit der Zahnbewegung bei höherer Umweltfreundlichkeit als die traditionellen Aligner. Bei all diesen Fortschritten bleibt aber die Fähigkeit des Kieferorthopäden, die Bandbreite der zur Verfügung stehenden Behandlungsmittel auszunutzen, das richtige Mittel auszuwählen und es effektiv einzusetzen, unabdingbar.

Künstliche Intelligenz

Die künstliche Intelligenz (KI) ist bereits in vielen Bereichen unseres alltäglichen Lebens nicht mehr wegzudenken, genauso eröffnet sie auch in der Kieferorthopädie neue Optionen. Die Implementierung der KI in der Diagnostik und Behandlungsplanung ermöglicht es, die Effizienz zu steigern, die Behandlungsqualität zu verbessern und die Patientenerfahrung zu optimieren.

Die Bildanalyse durch KI-gestützte Systeme ermöglicht, Röntgenbilder und Volumentomografien präzise zu analysieren, sodass Zahn- und Kieferanomalien schneller und präziser erkannt werden als durch herkömmliche Methoden. So zeigt sich in einigen Studien in der Auswertung von Fernröntgenbildern, dass KI die menschliche Leistung übertrifft oder auch behilflich sein kann, das Niveau von weniger erfahrenen Kieferorthopäden deutlich zu steigern.

„Die Implementierung der KI in der Diagnostik und Behandlungsplanung ermöglicht es, die Effizienz zu steigern, die Behandlungsqualität zu verbessern und die Patientenerfahrung zu optimieren."

Ähnliche Ergebnisse liefern auch Studien zur Klassifizierung des zervikalen Reifestadiums (CVMS). Durch Landmarkendetektion kann die Einteilung in die verschiedenen Stadien der Entwicklung anhand der KI realisiert werden. Da die Klassifizierung der CVM-Stadien durch Kieferorthopäden eine Heterogenität aufweist und die Einteilung teils auch subjektiver Bewertung und somit einem Interpretationsspielraum unterliegt, ist die automatisierte Klassifizierung durch die KI bei Bewertungen von vor allem Übergangsphasen, in welche Elemente von vorherigen und nachfolgenden CVM-Stadien enthalten sind, deutlich erschwert.

Generell muss hier auch angeführt werden, dass die Erkennungsgenauigkeit bei schwankenden Variablen wie Bildqualität, Helligkeit oder Kontrast im Vergleich zur Analysefähigkeit von menschlichen Prüfern nachlässt.

KI ermöglicht es, Ergebnisse von Behandlungen zu prognostizieren. Die Möglichkeit der Behandlungssimulation hilft im Aufklärungsgespräch mit dem Patienten, die Behandlung Schritt für Schritt zu erklären und bildlich zu veranschaulichen. Dies kann für eine transparente Aufklärung, Behandlungsplanung sowie Dokumentation genutzt werden.

Die einzelnen Punkte der Diagnostik in der Kieferorthopädie sind die Grundpfeiler für eine optimale Behandlungsplanung. Die basalen Diagnostikergebnisse setzen sich zusammen und bilden meist einen komplexen Zusammenhang, mit welchem die kieferorthopädische Behandlung individuell geplant werden muss. Die KI-basierten Unterstützungssysteme ermöglichen es, die Diagnostik zu automatisieren, wodurch ein vielversprechendes Tool für die kieferorthopädische Praxis zur Verfügung steht. Die rasanten Entwicklungen mit KI-basierten Unterstützungssystemen zielen auf einen stetigen Fortschritt in diesem Bereich ab. Die endgültige Diagnose und Anpassung der Behandlung liegt in der Verantwortung des Kieferorthopäden. Ergebnisse müssen kontrolliert, interpretiert und angepasst werden. Die technologische Integration der KI in Kombination mit der menschlichen Expertise schafft neue Chancen und Möglichkeiten für Wachstum und Erfolg. Insgesamt erweitert die KI das Spektrum der Kieferorthopäden und hilft, die Arbeit effizienter und präziser zu gestalten, jedoch ist und wird die menschliche Komponente ein wesentlicher und unersetzbarer Bestandteil der Kieferorthopädie und der Patientenversorgung bleiben.

Leitlinien

Die deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO) hat in enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) und der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) Leitlinien im kieferorthopädischen Bereich veröffentlicht.

Die S3-Leitlinie von Univ.-Prof. Dr. Lux und Univ.-Prof. Dr. Dr. Kirschneck „Ideale Behandlungszeitpunkte kieferorthopädischer Anomalien" ist ein Vorreiter für evidenzbasierte Kieferorthopädie in Deutschland. Der optimale Behandlungsbeginn, abhängig von der vorliegenden Anomalie, garantiert eine effektive und effiziente Behandlung mit maximalem gesundheitlichem Nutzen und Therapieerfolg bei minimalem therapeutischem Aufwand und reduzierten möglichen Nebenwirkungen.

Auch die fachübergreifende S2k-Leitlinie „Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne" erörtert die Wichtigkeit einer kieferorthopädischen Behandlung als Prävention vor Traumata. Des Weiteren werden die erweiterten Möglichkeiten der Behandlung nach einem dentalen Trauma mittels Kieferorthopädie beschrieben. Die posttraumatische kieferorthopädische Behandlung bildet gemeinsam mit den anderen zahnmedizinischen Fachdisziplinen einen Grundpfeiler für eine optimale und langfristige medizinische Versorgung.

Weitere S2k-Leitlinien unter der Federführung der DGKFO, wie beispielsweise „Ideale Zeitpunkte und Maßnahmen der kieferorthopädischen Diagnostik" (Koordination: Univ.-Prof. Dr. Dr. Kirschneck, Univ.-Prof. Dr. Lux) oder „Diagnostik, idealer Behandlungszeitpunkt und Management verlagerter und retinierter Eckzähne" (Koordination: Priv.-Doz. Dr. Kunz, Univ.-Prof. Dr. Dr. Kirschneck) sind bereits angemeldet. Die Leitlinien tragen zur evidenz-basierten Qualitätssicherung unserer Arbeit bei und untermauern die Wirksamkeit, den Nutzen sowie die dringliche Notwendigkeit der kieferorthopädischen Behandlung. ■