

LANGZEITANALYSE BEI PATIENTEN MIT RISIKOFAKTOREN

Retrospektive Analyse: Implantatsystem mit reduzierter Komplexität

Dr. Sara Pourdadasch-Miri, PD Dr. Dr. Keyvan Sagheb, M.Sc., Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas

→ Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Implantatsysteme und ihrer ständigen Weiterentwicklung gibt es nicht immer eine ausreichend fundierte klinische Nachuntersuchung. Diese Arbeit analysiert die monozentrischen Ergebnisse des Camlog iSy-Implantatsystems, das sich durch ein besonders reduziertes und simples Chirurgie- und Prothetikprotokoll auszeichnet. Die Besonderheit dieser Untersuchung liegt im Patientenkollektiv mit einer sehr hohen Rate an Risikofaktoren, wie sie sich aktuell an der Uniklinik präsentiert.

Zusammenfassung: In dieser retrospektiven Analyse wurden die 5-Jahres-Überlebensraten von 88 enossalen Implantaten des iSy-Systems der Firma Camlog untersucht, die bei 31 Patienten der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz inseriert wurden. Dieses Implantatsystem wurde nach Herstellervorgabe speziell für „einfachere Fälle“ entwickelt. Bei 80,6 % der Patienten (n = 25) bestand mindestens ein Risikofaktor in Form von Rauchen, Diabetes mellitus oder einer Parodontalerkrankung. Der überwiegende Anteil (70,5 %) der Implantate wurde mit Cover-Denture-Prothesen versorgt.

Während des 5-jährigen Beobachtungszeitraums gingen insgesamt 3 Implantate verloren (2 Frühverluste, ein Implantat nach 56 Monaten). Die 5-Jahres-Überlebensrate betrug 96,6 %. Es konnte kein direkter Einfluss des Geschlechts, der Kieferhälfte, der Kieferregion, der Augmentation, des Einheilmodus, der prothetischen Versorgung, der Implantatlänge und des Implantatdurchmessers auf die Überlebensrate der Implantate festgestellt werden. Bei der röntgenologischen Untersuchung im ersten Jahr nach Insertion konnte ein durchschnittlicher Knochenabbau von 0,26 mm ± 0,46 mm bei einem

Minimum von 0 mm und einem Maximum von 2,5 mm beobachtet werden. Im zweiten Jahr lag der Knochenabbau bei den 54 nachuntersuchten Implantaten bei 0,38 mm ± 0,49 mm, der Minimalwert lag bei 0 mm, und das Maximum betrug 1,9 mm. In Bezug auf das Vorhandensein eines Risikos (Rauchen, Diabetes mellitus und/oder Parodontitis) konnte ein erhöhter Knochenabbau bei den Risikopatienten im ersten Jahr (0,27 mm ± 0,48 mm) im Vergleich zu den Patienten ohne ein Risiko (0,21 mm ± 0,25 mm) beobachtet werden.

Für genauere und detailliertere Aussagen bedarf es einer höheren Anzahl an Implantatinsertionen und eines längeren Beobachtungszeitraums. Es sollte auch beachtet werden, dass die Indikationsstellung für dieses Implantatsystem an einer Universitätsklinik, an der vorwiegend komplexere Fälle behandelt werden, eher selten ist.

Schlüsselwörter: Implantologie; Risikopatienten; Implantatüberleben; periimplantärer Knochenabbau

Zitierweise: Pourdadasch-Miri S, Sagheb K, Al-Nawas B: Langzeitanalyse bei Patienten mit Risikofaktoren. Z Zahnärztl Implantol 2023; 39: 16–22

DOI.org/10.53180/ZZI.2023.0016–0022

EINLEITUNG

Die dentalen Implantate haben seit ihrer Einführung einen großen Wandel hinsichtlich ihres Designs durchlaufen [14]. Seitens der Dentalindustrie wird kontinuierlich in die Entwicklung von Oberflächeneigenschaften der Implantate sowie in das Design des gesamten Implantatsystems investiert [11, 18]. Für nicht komplexe Indikationen wurde eine einfache und kostengünstige Lösung auf den Markt gebracht. Gemeint ist ein chirurgisch vereinfachtes Bohrprotokoll sowie der einfache prothetische Workflow durch die Verwendung einer einzigen Prothetik-Plattform für alle Implantatdurchmesser. Laut Hersteller wird dadurch die Behandlung vereinfacht und ist schneller durchführbar – unabhängig davon, ob ein klassischer oder ein digitaler Workflow gewählt wird.

Durch die vereinheitlichten Arbeitsschritte soll die finanzielle Belastung für den Patienten gesenkt werden [6]. Seit Einführung dieses Implantatsystems im Jahr 2013 wird es bei vorheriger genauer Indikationsstellung auch bei Patienten der Universitätsmedizin Mainz verwendet. Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Langzeiterfolgsrate bei Implantationen mit dem iSy-Implantatsystem. Dabei liegt das Hauptaugenmerk dieser Arbeit auf den möglichen chirurgischen Einflussfaktoren hinsichtlich des Implantatüberlebens.

Material und Methoden

Es handelt sich um eine retrospektive Analyse vorhandener klinischer Daten. Das hier untersuchte Implantatsystem besteht aus 2 Sets, dem iSy-Chirurgie- bzw. Prothetik-Set und dem All-in-Set. Im All-in-Set (Abb. 1) sind alle Teile für die Erstversorgung des Patienten enthalten [6]:

- Implantat mit vormontierter Implantatbasis
- Verschlusskappe, falls doch eine gedeckte Einheilung gewünscht ist
- Gingivaformer
- Multifunktionskappen für Abformen, Scannen und provisorische Versorgung
- Einpatienten-Formbohrer

Die enossalen Implantate des Systems sind in 4 unterschiedlichen Längen (7,3 mm, 9,0 mm, 11,0 mm und 13,0 mm) und 3 unterschiedlichen Durchmesser (3,8 mm, 4,4 mm und 5,0 mm) erhältlich.



Abb. 1: All-in-Set mit Pilotbohrer, Implantat und Multifunktionskappe

Das vom Hersteller empfohlene Bohrprotokoll besteht aus 4 Schritten. Zunächst erfolgt die Markierung des Knochens an der geplanten Insertionsstelle mittels Rosenbohrer. Dann folgt die Vorbohrung mit einem Pilotbohrer und die finale Bohrung mit einem Formbohrer. Schließlich wird das Implantat in das aufbereitete Knochenbett inseriert. Je nach Indikationsstellung kann eine transgingivale Einheilung – laut Hersteller die bevorzugte Variante – oder auch eine subgingivale Einheilung gewählt werden (Abb. 2).

Die Nachuntersuchung schloss Patienten ein, bei denen nach Zahnverlust die Indikation für die Insertion eines enossalen Implantats zur Aufnahme einer Suprakonstruktion bestand. Es wurden für diese Arbeit die Daten von Patienten herangezogen, bei denen im Zeitraum von 2013 bis 2017 an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz das iSy-Implantatsystem der Firma Camlog eingesetzt wurde.

Es ergab sich eine Stichprobe von 31 Patienten mit insgesamt 88 enossalen Implantaten des iSy-Systems, die nach der Einheilphase auch prothetisch in domo versorgt wurden.

Zur Bestimmung des periimplantären Knochenabbaus ein Jahr nach Insertion wurden für alle 31 Patienten die Röntgenaufnahmen, als OPTG oder Einzelzahn- aufnahmen vorliegend, mithilfe der Bildgebungssoftware Sidexis und der dort integrierten visuellen Analysewerkzeuge

ausgewertet. Um genaue Aussagen zum Knochenabbau treffen zu können, wurde als Referenz das erstellte OPTG des Patienten am Tag der Implantatinserterion herangezogen. Die Analyse des Knochenabbaus erfolgte in Millimetern. Bei allen Implantaten wurden die mesiale und die distale Implantatfläche zunächst getrennt voneinander betrachtet, anschließend wurde aus diesen ein Mittelwert ermittelt.

Die klinische Untersuchung des Überlebens der Implantate erstreckte sich über einen Zeitraum von bis zu 86 Monaten. Die Daten entstanden mithilfe eines Recall-Systems bei der Untersuchung der Patienten an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz.

ERGEBNISSE

In diesem Kollektiv waren 64,5 % (n = 20) der Patienten weiblich und 35,5 % (n = 11) männlich. Das Alter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Implantatinserterion bei einem Minimum von 21 Jahren und einem Maximum von 80 Jahren. Das durchschnittliche Alter lag bei 60 ± 13,6 Jahren. In Abbildung 3 ist anhand des Maximums der Verteilungskurve erkennbar, dass die meisten Patienten dieser Studie sich in der Altersgruppe von ca. 55 bis 65 Jahren befanden.

In dieser Untersuchung wurden für 80,6 % (n = 25) der Patienten Risiken für die Implantation identifiziert. Ein Risikofaktor lag vor, wenn bei den Patienten mindestens eines der folgenden Merkmale zutraf:



Abb. 2: Implantatinsertion Regio 36 und transgingivale Einheilung über im Set erhältlichen Standardgingivaformer

- Rauchen
- Diabetes mellitus
- Parodontalerkrankungen

12 % (n = 3) der Patienten waren Raucher. 24 % (n = 6) litten an der Grunderkrankung Diabetes mellitus, und bei 80 % (n = 20) bestand eine Parodontalerkrankung in der Anamnese. Zudem lagen bei 12,9 % (n = 4) der Patienten 2 Risikofaktoren gleichzeitig vor, sodass diese 4 Patienten in beiden entsprechenden Risikogruppen aufgeführt wurden. Für 19,4 % (n = 6) der Patienten bestand nach den definierten Kriterien dieser Untersuchung kein Risiko für die Implantation.

Ein geschlechterbezogenes Risiko bestand für 85 % (n = 17) der Frauen und für 72,2 % (n = 8) der Männer. Es konnte kein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf das Auftreten eines Risikos in dieser Arbeit festgestellt werden ($p = 0,408$).

Für die im Voraus geplante prothetische Versorgung erfolgte die Insertion von jeweils 17 (19,3 %) Implantaten für Einzelzahnkronen, 9 (10, %) Implantaten für Brücken und 62 (70,5 %) Implantaten für Cover-Denture-Prothesen. 16 (51,6 %) der behandelten Kiefer waren zahnlos. Es wurden insgesamt 59,1 % (n = 57) der Implantate in diese unbezahnten Kiefer inseriert. Eine Indikation zur Implantatinsertion im Unterkiefer bestand in 75 % (n = 66) der Fälle. Für den Oberkiefer lag in 25 % (n = 22) der Fälle eine Indikation vor. Zur prothetischen Versorgung der 31 Patienten wurden Cover-Denture-Prothesen bei 17 (54,8 %) Patienten, Einzelzahnkronen bei 11 (35,5 %) Patienten und Brückenversorgungen bei den übrigen 3 (9,7 %) Pa-

tienten eingesetzt. Damit waren insgesamt 45,2 % (n = 14) der Patienten feststehend versorgt.

Bei einer Unterteilung des Insertionsgebiets wurde deutlich, dass mit 68,2 % (n = 60) die Mehrheit der Implantate im Seitenzahnbereich inseriert wurde und die restlichen 31,8 % (n = 28) in der Frontzahnregion.



Der Knochenabbau war bei den männlichen Patienten im ersten und vor allem im zweiten Kontrolljahr höher als bei den weiblichen Patienten.



Es wurde indikationsbedingt für die Einheilungsphase bei 3,4 % (n = 3) der Patienten eine subgingivale Einheilung gewählt, während die dominierende Variante der transgingivalen Einheilung in 96,6 % (n = 85) der Fälle verwendet wurde. Innerhalb dieser Studie bestand die Indikation einer Augmentation bei 13,6 % (n = 12) der Patienten (Tab. 1) aufgeführt. In Tabelle 2 wird die Verteilung der Implantate mit den verschiedenen Durchmessern und Längen dargestellt.

Im ersten Recall ein Jahr nach der Implantatinsertion konnte bei fast allen inserierten Implantaten (n = 86) außer bei 2,

die als Frühverlust zu verzeichnen waren, eine röntgenologische Untersuchung des Knochenabbaus erfolgen. Hier wurde ein durchschnittlicher Knochenabbau von 0,26 mm mit einer Standardabweichung von $\pm 0,46$ mm beobachtet. Der Mindestwert lag bei 0 mm und der höchste gemessene Wert bei 2,5 mm.

Im zweiten Kontrolljahr konnten nur noch 54 der Implantate röntgenologisch beurteilt werden. Dabei wurde im Vergleich zum ersten Recall ein geringerer Knochenabbau beobachtet. Im Verhältnis zur Ausgangssituation direkt nach der Implantation lag der Mittelwert nach 2 Jahren bei 0,38 mm mit einer Standardabweichung von $\pm 0,49$ mm, der gemessene Minimalwert lag immer noch bei 0 mm und das Maximum an Abbau lag bei 1,9 mm.

In Bezug auf das Geschlecht zeigte sich beim beobachteten Knochenabbau im untersuchten Kollektiv (n = 31), dass der Knochenabbau bei den männlichen Patienten im ersten und vor allem im zweiten Kontrolljahr höher war als bei den weiblichen Patienten. Im ersten Jahr konnte bei den weiblichen Patienten (n = 20) ein durchschnittlicher Abbau von 0,30 mm $\pm 0,63$ mm gemessen werden im Vergleich zu einem Mittelwert von 0,38 mm $\pm 0,50$ mm bei den männlichen Patienten (n = 11). Für das zweite Kontrolljahr wurde bei den Recall-Patienten (n = 20) eine größere Differenz zwischen den Geschlechtern festgestellt. Hier betrug der durchschnittliche Knochenabbau bei den weiblichen Patienten (n = 11) 0,22 mm $\pm 0,41$ mm und bei den männlichen Patienten (n = 9) 0,68 mm $\pm 0,54$ mm.

Bei Betrachtung des Zusammenhangs des Knochenabbaus und der in dieser Studie definierten Risiken bei Implantatinsertion zeigte sich, dass im ersten Jahr bei 78 Implantaten (90,7 %), die bei Patienten mit einem Risikofaktor eingesetzt wurden, im Durchschnitt ein Abbau von $0,27 \text{ mm} \pm 0,48 \text{ mm}$ eintrat. Für die restlichen 8 Implantate (9,3 %) bei den Patienten ohne vorhandene Risikofaktoren wurde ein Abbau von $0,21 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ gemessen. Im zweiten Jahr konnte für die 48 Implantate, die mit einem Risikofaktor gekoppelt waren (55,8 %), ein durchschnittlicher Knochenabbau von $0,38 \text{ mm} \pm 0,50 \text{ mm}$ beobachtet werden. Ein Durchschnittswert von $0,38 \text{ mm} \pm 0,34 \text{ mm}$ wurde bei den sechs Implantaten ohne Risikofaktor (7 %) gemessen.

Im ersten Jahr konnte für die 12,8 % der Implantate ($n = 11$), die nach einer Augmentation inseriert wurden, für den Knochenabbau ein Mittelwert von $0,25 \text{ mm}$ mit einer Standardabweichung von $\pm 0,31 \text{ mm}$ gemessen werden. Für die 87,2 % ($n = 75$) der Implantate, die ohne Augmentation inseriert wurden, lag der Wert bei $0,26 \text{ mm} \pm 0,47 \text{ mm}$. Im zweiten Kontrolljahr konnten 8,1 % der Implantate ($n = 7$) mit Augmentation radiologisch nachverfolgt werden und für diese konnte ein Knochenabbau von $0,58 \text{ mm} \pm 0,44 \text{ mm}$ gemessen werden. Für die Gruppe ohne Augmentation konnten 54,6 % der Implantate ($n = 47$) ausgewertet werden. Bei dieser Gruppe lag für den Knochenabbau ein Mittelwert von $0,35 \text{ mm} \pm 0,49 \text{ mm}$ vor.

Um die Übersichtlichkeit beim Vergleich der Implantate in dieser Studie zu erhöhen, wurden die 3 unterschiedlichen Durchmesser in 2 Gruppen eingeteilt. Die Implantate mit einem Durchmesser von 3,8 mm wurden als schmale Implantate definiert und die beiden Implantate mit Durchmesser 4,4 mm und 5 mm wurden als breite Implantate in eine Gruppe zusammengefasst. Die 61 Implantate (70,9 %), die zur Gruppe der schmalen Implantate zählten, zeigten im ersten Kontrolljahr einen Knochenabbau von durchschnittlich $0,27 \text{ mm} \pm 0,43 \text{ mm}$. Im zweiten Jahr konnten 39 Implantate (45,3 %) aus dieser Gruppe nachuntersucht werden und so ein Mittelwert von $0,40 \text{ mm} \pm 0,52 \text{ mm}$ ermittelt werden. Für die breiten

Implantate mit einer Anzahl von 25 (29,1 %) zeigte sich für den Knochenabbau im ersten Jahr ein Mittelwert von $0,26 \text{ mm} \pm 0,52 \text{ mm}$ und bei den 15 Implantaten (17,4 %), die im zweiten Kontrolljahr nachuntersucht wurden, wurde ein Wert von $0,34 \text{ mm} \pm 0,40 \text{ mm}$ festgestellt.

Auch hier wurden zwecks einer einfacheren Betrachtung die 4 verfügbaren Längen in eine Gruppe der kurzen und eine Gruppe der langen Implantate aufgeteilt. Die Gruppe der kurzen Implantate beinhaltete die zusammengeführten Daten zu den Implantaten der Längen 7,3 mm und 9 mm ($n = 17$). Die Daten zu den Längen 11 mm und 13 mm wurden der Gruppe der langen Implantate zugeordnet ($n = 69$). Im ersten Kontrolljahr konnte für die Gruppe der kurzen Implantate (19,8 %) ein Mittelwert von $0,37 \text{ mm} \pm 0,63 \text{ mm}$ und für die langen Implantate (80,2 %) ein Mittelwert von $0,24 \text{ mm} \pm 0,40 \text{ mm}$ ermittelt werden. Im zweiten Jahr konnten von den anfangs 17 Implantaten der Gruppe der kurzen Implantate noch 9 Implantate (10,5 %) nachbeobachtet werden. Der erhobene Mittelwert für diese Gruppe war $0,41 \text{ mm} \pm 0,50 \text{ mm}$. Für die zweite Gruppe waren im zweiten Jahr noch 45 Implantate (52,3 %) nachverfolgt

bar, und der Knochenabbau betrug hier $0,38 \text{ mm} \pm 0,49 \text{ mm}$.

Die prothetische Versorgung, die in Form von Einzelkronen, Brücken und Cover-Denture-Prothesen erfolgte, wurde für den übersichtlicheren Vergleich in die Kategorien festsitzender und herausnehmbarer Zahnersatz aufgeteilt. Im ersten Kontrolljahr wurde bezüglich des Knochenabbaus bei den 25 Implantaten (29 %), die mit einem festsitzenden Zahnersatz versorgt waren, ein Mittelwert von $0,34 \text{ mm} \pm 0,54 \text{ mm}$ festgestellt. 61 (71 %) der inserierten und erfolgreich eingehielten Implantate bekamen einen herausnehmbaren Zahnersatz. Bei dieser Gruppe konnte nach einem Jahr für den Knochenabbau ein Mittelwert von $0,23 \text{ mm} \pm 0,42 \text{ mm}$ beobachtet werden. Im zweiten Jahr konnten 18 der Implantate (20,9 %) mit festsitzendem Zahnersatz nachuntersucht werden, und dabei zeigte sich ein Durchschnittswert von $0,45 \text{ mm} \pm 0,42 \text{ mm}$. Für die Gruppe mit herausnehmbarem Zahnersatz ($n = 36$, 41,9 %) wurde im zweiten Jahr ein Mittelwert von $0,35 \text{ mm} \pm 0,52 \text{ mm}$ errechnet.

Der klinische Beobachtungszeitraum der Implantate lag bei einem Minimum von einem Monat bis maximal 86 Monaten. Der Mittelwert der klinischen Nachbeob-

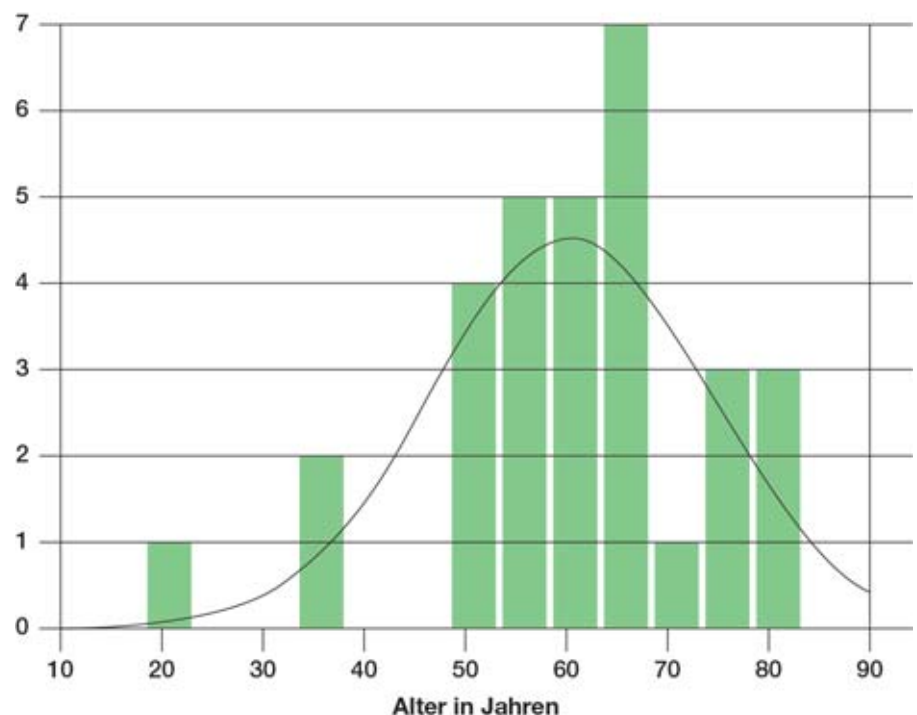


Abb. 3: Altersverteilung des Gesamtkollektivs

	Art der Augmentation	Anzahl	Anteil in Bezug auf alle Patienten	Anteil der augmentierten Patienten
mit Augmentation	GBR	7	8,0 %	58,3 %
	interner Sinuslift	4	4,5 %	33,3 %
	externer Sinuslift	1	1,1 %	8,3 %
ohne Augmentation	-	76	86,4 %	

Tabelle 1: Anzahl der Augmentationen und Arten der Augmentation

	Durchmesser			Länge			
	3,8 mm	4,4 mm	5 mm	7,3 mm	9 mm	11 mm	13 mm
Anzahl	62	29	7	1	17	60	10
Prozent	70,5 %	21,6 %	8,0 %	1,1 %	19,3 %	68,2 %	11,4 %

Tabelle 2: Anzahl der inserierten Implantate nach Durchmesser und Länge

achtungszeit lag bei 45 ±23 Monaten. In dieser Arbeit wurde das Maximum der Beobachtungszeit auf 60 Monate festgelegt, um so eine einheitlichere und übersichtlichere Aussage zu den 5-Jahres-Überlebensraten der überprüften Implantate treffen zu können.

In der Nachbeobachtungszeit von 60 Monaten wurde ein Verlust von insgesamt drei Implantaten (3,4 %) verzeichnet. Somit betrug die 5-Jahres-Überlebensrate in dieser Arbeit 96,6 % (Abb. 4). Zwei Implantate (2,3 %) gingen bereits in den ersten 3 Monaten während der Einheilphase verloren und wurden somit als Frühverluste betrachtet. Das dritte verloren gegangene Implantat war ein Spätverlust, dieses ging erst nach 56 Monaten und nach prothetischer Belastung verloren.

Es konnte für keinen der folgenden Einflussfaktoren (Geschlecht, Implantatlokalisierung, simultaner Augmentation, Einheilmodus, Risikofaktoren, Art des Zahnersatzes sowie Implantatdurchmesser und -länge) ein signifikanter Einfluss auf das Implantatüberleben gezeigt werden.

In dieser retrospektiven Studie wurden die Daten von 31 Patienten nachuntersucht, die an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz mit insgesamt 88 iSy-Implantaten der Firma Camlog versorgt wurden. Die Mehrheit der teilnehmenden Patienten (61,3 %, n = 19), bei denen die Notwendigkeit einer Implantation zum Ersatz eines oder mehrerer verloren gegangener Zäh-

ne bestand, war im Alter von über 60 Jahren. Die Beobachtung einer Zunahme der Implantationsindikationen im höheren Alter ist übereinstimmend mit den Daten aus anderen wissenschaftlichen Studien zu dieser Fragestellung. So wird für Deutschland angegeben, dass das Durchschnittsalter der Bevölkerung kontinuierlich steigt und somit ein höherer zahnärztlicher Behandlungsbedarf entsteht [23, 24].

Bei 80,6 % der Patienten (n = 25) aus der in dieser Arbeit nachuntersuchten Personengruppe lag mindestens ein Risikofaktor (Rauchen, Diabetes mellitus und/oder Parodontalerkrankung) bezüglich der Implantation vor. Die hohe Anzahl an Risikopatienten kann darauf zurückgeführt werden, dass diese Risiken mittlerweile nicht mehr als absolute Kontraindikationen betrachtet werden [2] und somit mehr Implantatinserktionen bei Patienten mit solchen Profilen erfolgen können. Hinzu kommt, dass in der Zahnklinik der Universitätsmedizin Mainz in der Regel eine höhere Anzahl an Risikopatienten behandelt wird als in den Praxen der niedergelassen zahnärztlichen Kollegen. Auch durch die Weiterentwicklung der Implantatoberflächen in den letzten Jahrzehnten kam es zu einer Verkürzung der Einheilzeit, die ein breiteres Indikationsspektrum für den Behandler ermöglicht hat [22].

Für die prothetische Versorgung wurden von den insgesamt 88 Implantaten 17 (19,3 %) mit Einzelkronen, 9 (10,2 %) Implantate mit Brücken und 62 (70,5 %) Implantate mit Cover-Denture-Prothesen

versorgt. Im Gegensatz zu der hier ermittelten Verteilung werden laut Literatur die Mehrzahl der inserierten Implantate für festsitzende Versorgungen genutzt [5, 24]. An der Universitätsmedizin Mainz war die häufigere Wahl für die Implantatinsertion zur Stabilisierung von Cover-Denture-Prothesen insbesondere durch die niedrigeren Kosten des hier untersuchten Implantatsystems begründet [25].

In dieser Studie war jeweils bei 12 Implantaten (13,6 %) vor der Insertion eine Knochenaugmentation notwendig. In dem Review von Zhao et al. wurden hingegen für bis zu 50 % aller Implantatinserktionen auch Knochentransplantate eingebracht [26]. Aufgrund seiner Indikationseinschränkung auf nicht komplexe Fälle ist jedoch für das iSy-Implantatsystem eine Gegenüberstellung mit der Literatur in Bezug auf die Häufigkeit notwendiger Augmentationen nicht sinnvoll. Ein direkter Vergleich ist hier nur mit einem Implantatsystem mit ähnlicher Indikationsstellung aussagekräftig. So haben auch Ulrici et al. (2015), die ebenfalls das iSy-Implantatsystems einsetzten, bei nur 6 % der insgesamt 166 inserierten Implantate eine simultane Knochenaugmentation durchführen müssen [25].

Im direkten Vergleich zu Studien zum iSy-Implantatsystem wie der von Ulrici et al. gibt es Übereinstimmungen. Bei den Patienten aus dieser Studie wurden keine Implantate mit dem Durchmesser von 5,0 mm im Frontzahnbereich inseriert und bei den meisten Insertionen (75 %, n = 2)

wurde ein Durchmesser von 3,8 mm gewählt, ähnlich wie bei Ulrici et al., wo dies bei 68,1 % der Insertionen der Fall war. In Bezug auf die am häufigsten eingesetzte Implantatlänge gab es einen Unterschied zwischen Ulrici et al. und der vorliegenden Arbeit. Bei Ulrici et al. wurde in 56,0 % der Fälle (n = 93) ein Implantat der Länge 13 mm gewählt, wohingegen in dieser Arbeit mit 68,2 % (n = 60) am häufigsten die Indikation für die Implantatlänge 11 mm bestand [25].

Beim ersten Recall nach einem Jahr konnte bei fast allen zuvor inserierten Implantaten röntgenologisch der Knochenabbau bestimmt werden, und es ergab sich hierbei ein durchschnittlicher Wert von 0,26 mm mit einer Standardabweichung von $\pm 0,46$ mm. Nach 2 Jahren konnten noch 54 Implantate nachuntersucht werden, und der beobachtete Knochenabbau lag hier bei 0,38 mm $\pm 0,49$ mm. Damit war festzustellen, dass der Knochenabbau im ersten Jahr höher lag als im Folgejahr, was übereinstimmt mit den Ergebnissen aus dem systematischen Review von Saravi et al. [21].

Der Nachbeobachtungszeitraum in dieser Studie wurde auf 60 Monate festgelegt. Somit konnte die 5-Jahres-Überlebensrate der eingesetzten Implantate nachverfolgt werden. In der wissenschaftlichen Literatur werden Studien mit Beobachtungszeiträumen von bis zu 30 Jahren zitiert [7]. Bei dem in dieser Arbeit untersuchten iSy-System handelt es sich jedoch um ein Implantatsystem, das erst seit 2013 auf dem Markt erhältlich ist. Daher können an dieser Stelle rückblickend nur Daten aus diesem kurzen Zeitraum ausgewertet werden.

In dieser Arbeit konnte eine 5-Jahres-Überlebensrate von 96,6 % der insgesamt 88 Implantate beobachtet werden, was mit den Daten von Pjetursson et al. (2014) mit Werten zwischen 95,8 % und 97,9 % und der Metaanalyse von Alrabiah (2019) mit Überlebensraten von 93,1 % bis 100 % vergleichbar ist [4, 20]. Auch in weiteren wissenschaftlichen Studien wurden die Überlebensraten mit mehr als 95 % angegeben [9, 16].

Für die angewandten Augmentations-techniken GBR und Sinuslift (extern oder intern) war keine signifikante Abweichung ($p = 0,293$) beim Implantatüberleben gegenüber den Patienten zu sehen, die keine Augmentation erhalten hatten. In einer

Metaanalyse von Al-Nawas et al. wurde die Überlebensrate von Implantaten, die bei einer Augmentation des Kieferkammes inseriert wurden, allgemein als hoch eingeschätzt [3].



Bei den Versorgungsformen „festsitzender“ oder „herausnehmbarer Zahnersatz“ wurde kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Überlebensraten festgestellt.



Es zeigte sich hinsichtlich der beiden Einheilmodi transgingival und subgingival kein signifikanter Unterschied bei den Überlebensraten der Implantate. Zum gleichen Ergebnis kam die Arbeitsgruppe von Esposito in einem systematischen Review [10].

Es konnte in Bezug auf die prothetischen Versorgungsformen „festsitzender“ oder „herausnehmbarer Zahnersatz“ kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Überlebensraten festgestellt werden. Vergleichbare Ergebnisse wurden auch in dem systematischen Review von Pjetursson et al. und in der Literatur-Übersichtsarbeit von Goodacre et al. präsentiert [12, 20].

Nach Belastung der Implantate war ein Spätverlust bei einem Implantat zu beobachten, das mit einem herausnehmbaren Zahnersatz versorgt worden war. Dieser singuläre Implantatverlust in der hier vorliegenden Arbeit lässt jedoch keine Aussage zu einem signifikanten Zusammenhang mit herausnehmbaren Versorgungen zu. Das systematische Review von Kern et al. zeigte aber, dass bei herausnehmbarem Zahnersatz ein Implantatverlust häufiger auftreten kann als bei feststehend versorgten Implantaten. In ihrer Untersuchung konnten die Autoren auch aufzeigen, dass bei herausnehmbaren Versorgungen mit abnehmender Anzahl von Implantaten die Verlustraten der Implantate anstiegen [13].

Studien zum Einfluss von Länge und Durchmesser der Implantate und dem Insertionsgebiet haben gezeigt, dass die Verlustrate ansteigt mit Abnahme des Implantatdurchmessers. Somit sind die Verlustraten am höchsten für die schmalsten Durchmesser. Bei der Betrachtung der Implantatlänge ergab sich, dass der Verlust bei den kurzen Implantaten am höchsten war und mit zunehmender Länge der inserierten Implantate abnahm. Die höchste Verlustrate der Implantate lag im Frontzahnbereich vor. Die Autoren konnten für kurze Implantate, die im Frontzahngebiet inseriert waren, einen signifikanten Zusammenhang mit der erhöhten Verlustrate feststellen [19].



Abb. 4: 5-Jahres-Überleben in Abhängigkeit zur Verlustrate

Bei den inserierten Implantaten der vorliegenden Arbeit kam es zu Frühverlusten bei 2 Implantaten, die im Seitenzahngebiet inseriert worden waren. Ein weiteres Implantat mit Spätverlust befand sich im Frontzahnbereich. Bei den Frühverlusten handelt es sich um die Längen 9 mm (mit 3,8 mm Durchmesser) und 11 mm (mit 4,4 mm Durchmesser) und beim Spätverlust um 13 mm (mit 3,8 mm Durchmesser).

Das Rauchen hat eine statistische Relevanz in Bezug auf die Implantatversagensrate, dieser Zusammenhang ist in der Literatur mehrfach untersucht und verifi-

ziert worden [1, 8, 15]. Daher wurde auch für das Patientenkollektiv dieser Arbeit der Einfluss des Rauchens als relevanter Risikofaktor untersucht. Bei Diabetes mellitus besteht laut Literatur vor allem bei schlecht eingestellten Diabetespatienten eine Relation zum Implantatüberleben.

Ob auch die Dauer dieser chronischen Stoffwechselerkrankung Einfluss auf das Implantatüberleben hat, ist noch nicht bestätigt worden [17]. In der Literatur konnte zudem nachgewiesen werden, dass es bei Patienten mit Parodontalerkrankungen häufiger zu späten Verlusten von Implantaten kam [1, 15].

Anmerkungen: Diese Arbeit basiert wesentlich auf der Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz von Sara Pourdadasch-Miri aus dem Jahr 2022.

Die Arbeit fand ohne externe finanzielle oder anderweitige Förderung statt.

Interessenkonflikte: Die Autorin Dr. Sara Pourdadasch-Miri sowie die Autoren PD Dr. Dr. Keyvan Sagheb, M.Sc. und Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas geben im Zusammenhang mit diesem Beitrag keine Interessenkonflikte an. ■

Literatur

- 1 _ Adler L, Buhlin K, Jansson L: Survival and complications: A 9- to 15-year retrospective follow-up of dental implant therapy. *J Oral Rehabil* 2020; 47: 67–77
- 2 _ Al-Nawas B: Patienten mit Allgemeinerkrankungen. *Z Zahnärztl Implantol* 2017; 33: 284–90
- 3 _ Al-Nawas B, Schiegnitz E: Augmentation procedures using bone substitute materials or autogenous bone – a systematic review and meta-analysis. *Eur J Oral Implantol* 2014; 7 Suppl 2: 219–34
- 4 _ Alrabiah M: Comparison of survival rate and crestal bone loss of narrow diameter dental implants versus regular dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Investig Clin Dent* 2019; 10: e12367
- 5 _ Berglundh T, Persson L, Klinge B: A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 197–212; discussion 32–3
- 6 _ („Camlog“) CVG. iSy-Implant [Available from: <https://www.isy-implant.de/>]
- 7 _ Compton SM, Clark D, Chan S et al.: Dental Implants in the Elderly Population: A Long-Term Follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32: 164–70
- 8 _ Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A: Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2015; 43: 487–98
- 9 _ Derks J, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C et al.: Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: early and late implant loss. *J Dent Res* 2015; 94 (3 Suppl): 44–51
- 10 _ Esposito M, Grusovin MG, Chew YS et al.: One-stage versus two-stage implant placement. A Cochrane systematic review of randomised controlled clinical trials. *Eur J Oral Implantol* 2009; 2: 91–9
- 11 _ Gaviria L, Salcido JP, Guda T et al.: Current trends in dental implants. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2014; 40: 50–60
- 12 _ Goodacre C, Goodacre B: Fixed vs removable complete arch implant prostheses: A literature review of prosthodontic outcomes. *Eur J Oral Implantol* 2017; 10 Suppl 1: 13–34
- 13 _ Kern JS, Kern T, Wolfart S et al.: A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. *Clin Oral Implants Res* 2016; 27: 174–95
- 14 _ Knöfler W BT, Weber S, Schmenger K: Blattimplantate – eine Rückschau. Eine retrospektive Studie. *Z Zahnärztl Implantol* 2020; 36: 250–5
- 15 _ Levin L, Ofec R, Grossmann Y, Anner R: Periodontal disease as a risk for dental implant failure over time: a long-term historical cohort study. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 732–7
- 16 _ Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF et al.: Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44: 377–88
- 17 _ Naujokat H, Kunzendorf B, Wilffang J: Dental implants and diabetes mellitus-a systematic review. *Int J Implant Dent* 2016; 2: 5
- 18 _ Ogle OE: Implant surface material, design, and osseointegration. *Dent Clin North Am* 2015; 59: 505–20
- 19 _ Olate S, Lyrio MC, de Moraes M et al.: Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68: 414–9
- 20 _ Pjetursson BE, Asgeirsson AG, Zwahlen M et al.: Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 308–24
- 21 _ Saravi BE, Putz M, Patzelt S et al.: Marginal bone loss around oral implants supporting fixed versus removable prostheses: a systematic review. *Int J Implant Dent* 2020; 6: 20
- 22 _ Sekerci E, Lambrecht JT, Mukaddam K et al.: Status report on dental implantology in Switzerland. An updated cross-sectional survey. *Swiss Dent J* 2020; 130: 486–92
- 23 _ Stock C, Jürges H, Shen J et al.: A comparison of tooth retention and replacement across 15 countries in the over-50s. *Community Dent Oral Epidemiol* 2016; 44: 223–31
- 24 _ Sulzer TH, Bornstein MM, Buser D: [Indications for oral implantology in a referral clinic. A three-year retrospective analysis of 737 patients with 1176 implants]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004; 114: 444–50
- 25 _ Ulrici S, Barth T, Klenke J et al.: Retrospektive Analyse von Patientenfällen mit iSy Implantaten in drei Zahnarztpraxen: Ein-Jahres Daten. 2015
- 26 _ Zhao R, Yang R, Cooper PR et al.: Bone Grafts and Substitutes in Dentistry: A review of current trends and developments. *Molecules* 2021; 26



Foto: privat



Foto: privat



Foto: privat

→ **DR. SARA POURDADASCH-MIRI**
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Mainz
Sara.Pourdadasch-Miri@unimedizin-mainz.de

→ **PD DR. DR. KEYVAN SAGHEB, M.SC.**
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Mainz
Keyvan.Sagheb@unimedizin-mainz.de

→ **PROF. DR. DR. BILAL AL-NAWAS**
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsmedizin Mainz
al-nawas@uni-mainz.de