

Ophthalmologie 2024 · 121:814–820
<https://doi.org/10.1007/s00347-024-02088-4>
Eingegangen: 26. Januar 2024
Überarbeitet: 10. Juni 2024
Angenommen: 9. Juli 2024
Online publiziert: 9. August 2024
© The Author(s) 2024



E nukleationen und Eviszera- tionen sowie die Verwendung von Orbitaimplantaten in deutschen Augenkliniken

Anna Schuh¹ · Nicolas Pense^{1,2} · Siegfried Priglinger¹ · Christoph Hintschich¹

¹ Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

² Augenklinik, Goethe Universität, Frankfurt, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Auswertung der deutschlandweit durchgeführten E nukleationen und Eviszerationen sowie der zur primären Rekonstruktion verwendeten Orbitaimplantate.

Methodik: Es wurden die vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) zur Verfügung gestellten Qualitätsberichte deutscher Augenkliniken für die Jahre 2012 bis 2021 analysiert.

Ergebnisse: In Deutschland werden nahezu 10-mal so viele E nukleationen (8368) wie Eviszerationen (975) durchgeführt. Zur primären Rekonstruktion nach E nukleation werden am häufigsten alloplastische Orbitaimplantate verwendet (44,6 %: alloplastisch, nicht näher spezifiziert; 30,0 %: alloplastisch, nicht näher spezifiziert, ummantelt; 14,1 %: mikroporöse Implantate); autologes Gewebe in Form von Dermis-Fett-Transplantaten in 6,1 % der Fälle.

Zusammenfassung: In Deutschland werden deutlich mehr E nukleationen als Eviszerationen durchgeführt. Zur primären Rekonstruktion nach E nukleation werden alloplastische Orbitaimplantate bevorzugt.

Schlüsselwörter

Primäre Socketrekonstruktion · Autologe Orbitaimplantate · Alloplastische Orbitaimplantate · Dermis-Fett-Transplantat · Mikroporöse Orbitaimplantate

Die E nukleation und Eviszeration sind trotz der enormen Entwicklungen in der Ophthalmologie immer noch notwendige Eingriffe. Die Vorstellung des Eingriffs kann den Patient:innen zunächst Unbehagen bereiten. Jedoch können durch die verschiedenen Rekonstruktionsverfahren sehr gute Ergebnisse erzielt werden. In dieser Studie werden die in Deutschland durchgeführten E nukleationen und Eviszerationen, sowie die zur Rekonstruktion verwendeten Orbitaimplantate der vergangenen 10 Jahre analysiert.

Trotz stetiger Weiterentwicklung der diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten in der Augenheilkunde gibt es

Pathologien oder Verläufe von Augenerkrankungen, bei denen die Entfernung des Auges notwendig wird [10]. Hierzu zählen maligne intraokulare Tumoren wie das Aderhautmelanom [7, 24] und Retinoblastom [3] oder Plattenepithelkarzinome der Bindehaut mit bulbusinvasivem Wachstum [16, 25]. Im Endstadium einer Erkrankung oder nach einer schweren Verletzung können blinde Augen durch Vernarbungsprozesse (Phthisis bulbi) [32], rezidivierende Entzündungen und Sekundärglaukome [27] zu einer starken Beeinträchtigung der Patient:innen führen; die Entfernung des Augapfels bringt dann Erleichterung durch Schmerz- und Beschwerdefreiheit. Bei der E nukleation wird der gesamte Bulbus entfernt, indem nach Eröffnen der Bindehaut



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Tab. 1 Gruppierung der OPS-Codes für Enukleationen, Eviszerationen und die entsprechenden Orbitaimplantate		
<i>Alloplastisches Implantat, nicht näher spezifiziert</i>	5-163.10	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Tenonsche Kapsel: Alloplastisches Implantat
	5-163.20	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates außerhalb der Tenonschen Kapsel: Alloplastisches Implantat
<i>Ummanteltes Alloplastisches Implantat, nicht näher spezifiziert</i>	5-163.11	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Tenonsche Kapsel: Ummanteltes alloplastisches Implantat
	5-163.21	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates außerhalb der Tenonschen Kapsel: Ummanteltes alloplastisches Implantat
<i>Mikroporöses Implantat</i>	5-163.13	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Tenonsche Kapsel: Bulbusplatzhalter aus nicht resorbierbarem, mikroporösem Material, mit fibrovaskulärer Integration, ohne Titannetz
	5-163.14	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Tenonsche Kapsel: Bulbusplatzhalter aus nicht resorbierbarem, mikroporösem Material, mit fibrovaskulärer Integration, mit Titannetz
	5-163.23	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates außerhalb der Tenonschen Kapsel: Bulbusplatzhalter aus nicht resorbierbarem, mikroporösem Material, mit fibrovaskulärer Integration, ohne Titannetz
<i>DFT (Dermis-Fett-Transplantat)</i>	5-163.12	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Tenonsche Kapsel: Haut-Fettgewebe-Transplantat
<i>Kein Implantat</i>	5-163.0	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Ohne Einführung eines Orbitaimplantates
<i>Enukleation Sonstige</i>	5-163.x	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Sonstige
	5-163.1x	Entfernung des Augapfels [Enukleation]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Tenonsche Kapsel: Sonstige
<i>Eviszeration ohne Implantat</i>	5-162.0	Entfernung des Augapfels [Eviszeration]: Ohne Einführung eines Orbitaimplantates
<i>Eviszeration, Implantat in Skleratase</i>	5-162.1	Entfernung des Augapfels [Eviszeration]: Mit gleichzeitiger Einführung eines Orbitaimplantates in die Skleraschale

die Augenmuskeln und der Sehnerv vom Bulbus abgesetzt werden [15, 23]. Bei der Eviszeration wird die Kornea exzidiert und der gesamte Augeninhalte entfernt, sodass nur die Sklera als Hülle erhalten bleibt [15, 23]. Berichte über Enukleationen reichen bis in die Zeit 2600 v. Chr. zurück [4, 18]. Im Jahr 1555 wird Johannes Lange im Zusammenhang mit der wohl ersten „modernen“ Enukleation erwähnt [4, 18]. Vollständige Berichte hinsichtlich des operativen Vorgehens mit Beschreibung der Anatomie liegen aus den 1840er-Jahren von Bonnet aus Paris und O’Ferral aus Dublin vor [4, 18]. Sie berichten über die Präparation der Augenmuskeln von der Tenon. Im Jahr 1846, mit Einführung

der Allgemeinanästhesie, konnten die Chirurg:innen ihre Operationstechniken verfeinern, und es begann die Entwicklung der orbitalen Implantate. Mules implantierte 1885 eine Glassphäre zur ästhetischen Rekonstruktion [20]. Seither wurden viele verschiedene Materialien und Implantationstechniken entwickelt [8]. Bei der Enukleation können alloplastische Implantate (Fremdmaterial) oder autologe Transplantate (körpereigene Gewebe) zum Volumenaufbau der Orbita verwendet werden. Bei den alloplastischen Orbitaimplantaten kann zwischen nichtporösen/soliden (z. B. Silicon, Acryl [PMMA9]) und porösen Materialien (Polyethylen [PE], Hydroxyapatit [HA], Keramik) unterschieden werden [8].

Die Fremdmaterialien können ummantelt, z. B. mit Sklera, implantiert werden. Ein autologes Implantat stellt das Dermis-Fett-Transplantat (DFT) dar [12], welches gluteral oder paraumbilikal gewonnen werden kann. Nach Eviszeration werden bevorzugt alloplastische Implantate in die noch erhaltene Skleratase eingesetzt.

Die an den Krankenhäusern in Deutschland durchgeführten operativen Eingriffe können den Qualitätsberichten der deutschen Krankenhäuser, die dem Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) vorliegen, entnommen werden; so auch die durchgeführten Enukleationen und Eviszerationen. Hier werden in den Jahresberichten alle Prozeduren, die mittels OPS(Operationen- und Prozedurenschlüssel)-Code verschlüsselbar sind, aufgelistet. Seit 2012 sind deutsche Krankenhäuser verpflichtet, diese Berichte vorzulegen. Arztpraxen oder medizinische Versorgungszentren sind nicht in den Datenbanken berücksichtigt.

Der folgenden Auswertung der in Deutschland durchgeführten Enukleationen und Eviszerationen sowie der unterschiedlichen Implantationsverfahren liegen die G-BA Berichte zugrunde.

Methoden

Zugang zu den Qualitätsberichten der deutschen Krankenhäuser besteht über die Seite des G-BA unter <https://qb-referenzdatenbank.g-ba.de/#/suche>. Die Qualitätsberichte der Krankenhäuser werden vorliegend nur teilweise bzw. auszugsweise genutzt. Eine vollständige unveränderte Darstellung der Qualitätsberichte der Krankenhäuser ist unter www.g-ba.de/qualitaetsberichte erhältlich. Eine Liste der Augenkliniken in Deutschland wurde über die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG) bezogen [1]. Dies ergab eine Liste mit insgesamt 100 deutschen Augenkliniken (38 Universitätskliniken, 62 Nicht-Universitätskliniken). Für jede Klinik wurden die Qualitätsberichte der Jahre 2012 bis 2021 gesichtet und die verschiedenen Prozeduren für Enukleation und Eviszeration ausgewertet. Zur besseren Übersicht wurden einzelne Verfahren in Gruppen zusammengefasst (s. ■ Tab. 1). Prozeduren, die in einem Jahr in einem Krankenhaus zwischen ein- und dreimal durchgeführt wurden, werden aus Datenschutzgründen

Tab. 2 Auflistung der verschiedenen Prozeduren der Enukleation und Eviszeration sowie der verwendeten Orbitaimplantate. Jeweils Anzahl für den gesamten Zehnjahreszeitraum (2012–2021)

		Anzahl der Operationen		Beteiligte Kliniken gesamt 100, 100 %
<i>Enukleationen und Eviszerationen gesamt</i>		9343	(%)	76 (76,0 %)
<i>Enukleationen gesamt</i>		8368	100,0	71 (71,0 %)
Alloplastische Implantate, nicht näher spezifiziert	5-163.10, 5-163.20	3731	44,6	63 (63,0 %)
Ummantelte alloplastische Implantate, nicht näher spezifiziert	5-163.11, 5-163.21	2514	30,0	24 (24,0 %)
Mikroporöse Implantate	5-163.13, 5-163.14, 5-163.23	1179	14,1	31 (31,0 %)
DFT (Dermis-Fett-Transplantat)	5-163.12	508	6,1	8 (8,0 %)
Kein Implantat	5-163.0	407	4,9	28 (28,0 %)
Enukleation, Sonstige	5-163.x, 5-163.1x	29	0,3	2 (2,0 %)
<i>Eviszerationen gesamt</i>		975	100,0	33 (33,0 %)
Eviszeration, ohne Implantat	5-162.0	110	11,3	9 (9,0 %)
Eviszeration, Implantat in Sklerata-sche	5-162.1	865	88,7	27 (27,0 %)

nicht aufgeführt und entsprechend nicht berücksichtigt. Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) geprüft und genehmigt (23-0544 KB). Die Grundsätze der Deklaration von Helsinki wurden während der gesamten Studie befolgt.

Die Daten wurden in MS-Excel 2022 Kalkulationstabellen (Microsoft Corporation, Unterschleißheim, Deutschland) gesammelt und die statistische Auswertung mit R-Statistik 4.3.1 (R Core Team [2022], R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich) durchgeführt. Ein p -Wert von $< 0,05$ wurde als statistisch signifikant gewertet.

Ergebnisse

Die Qualitätsberichte konnten von 100 Augenkliniken (38 Universitätskliniken, 62 Nicht-Universitätskliniken) aus den Jahren 2012 bis 2021 eingesehen werden. In diesem Zeitraum wurden 8368 Enukleationen und 975 Eviszerationen dokumentiert. Die Anzahl pro Jahr lag im Mittel bei 762 (736 bis 940) Enukleationen und 98 (58 bis 140) Eviszerationen.

In deutschen Augenkliniken werden nach Enukleation mit 88,7% am häufigsten alloplastische Orbitaimplantate für die Volumenrekonstruktion der Orbita

verwendet (alloplastische, nicht näher spezifizierte Implantate 44,6%; alloplastische ummantelte, nicht näher spezifizierte Implantate 30,0%; mikroporöse Implantate 14,1%). Das autologe DFT findet in 6,1% der Enukleationen Anwendung bei der primären Rekonstruktion. Die **Tab. 2** zeigt die verschiedenen operativen Verfahren und die verwendeten Orbitaimplantate sowie die Verteilung über die beteiligten Augenkliniken.

Enukleationen wurden an 71 der Augenkliniken durchgeführt (36 Universitätskliniken [50,7%], 35 Nicht-Universitätskliniken [49,3%]); 29 Kliniken führten jeweils $\geq 1,0\%$ der Enukleationen durch und machen damit im Gesamten 80,9% der in den 10 Jahren durchgeführten Enukleationen aus.

Eviszerationen wurden an 33 der Augenkliniken durchgeführt (21 Universitätskliniken [63,6%], 12 Nicht-Universitätskliniken [36,4%]); 21 Kliniken führten jeweils $\geq 1,0\%$ der Eviszerationen durch und machen damit im Gesamten 93,3% der in den 10 Jahren durchgeführten Eviszerationen aus.

Die jährlichen Anzahlen an Enukleationen und Eviszerationen für die Jahre 2019 bis 2021 zeigt **Abb. 1**. Im Jahr 2020 zeigen sich ein Einbruch bei den jährlich durchgeführten Enukleationen und ein dezenter Anstieg der Eviszerationen. Der analysier-

te Zeitraum vor der COVID-19-Pandemie (2012–2019) zeigt für die jährlich durchgeführten Enukleationen eine Zunahme (lineare Regressionsanalyse: Steigungskoeffizient $+32,32$, $p < 0,05$) und eine Abnahme für Eviszerationen (lineare Regressionsanalyse: Steigungskoeffizient $-10,43$, $p < 0,003$) (s. **Abb. 2 und 3**).

Die **Abb. 4** zeigt die jährliche Anzahl der verschiedenen Orbitaimplantate von 2012 bis 2021.

Diskussion

Unsere Analyse zeigt, dass in Deutschland deutlich mehr Enukleationen als Eviszerationen durchgeführt werden. Durch moderne Methoden der Enukleation, insbesondere durch die Verbindung der äußeren Augenmuskeln mit dem Implantat, können ähnlich gute Ergebnisse wie durch die Eviszeration erzielt werden, wenn es um den Erhalt natürlicher Augenbewegungen und ästhetischer Aspekte geht [8]. Die Grunderkrankung kann mitunter über die Wahl zwischen Enukleation und Eviszeration entscheiden. Bei malignen Tumoren, stark deformiertem Augapfel oder schwerwiegenden Infektionen, die Konjunktiva und Sklera miteinbeziehen, ist die Eviszeration keine Option, und es muss eine Enukleation zur Entfernung des gesamten erkrankten Gewebes durchgeführt werden [23]. Das theoretische Risiko einer sympathischen Ophthalmie am Partnerauge infolge einer Eviszeration [11], wenn auch sehr selten beobachtet, könnte auch ein Faktor für die Präferenz der Enukleation sein, wobei Expertenmeinungen zu diesem Thema aufgrund der begrenzten Datenlage weiterhin höchst kontrovers sind [5, 22]. Auch Vorlieben der Operateur:innen können die Wahl der Operationstechnik entscheiden. Geirsdottir et al. erwähnen in ihrer Publikation von 2014, dass der für Island verantwortliche okuloplastische Chirurg ausschließlich Enukleationen durchführe, da er von der Überlegenheit der Ergebnisse überzeugt sei [10]. In Dänemark hingegen ließ sich eine Zunahme der Eviszerationen beobachten [26]. Eine Umfrage aus dem Vereinigten Königreich ergab, dass die dortigen Ophthalmochirurg:innen das Verfahren der Eviszeration bevorzugen, sofern es die Grunderkrankung zulässt [33]. Dieselbe

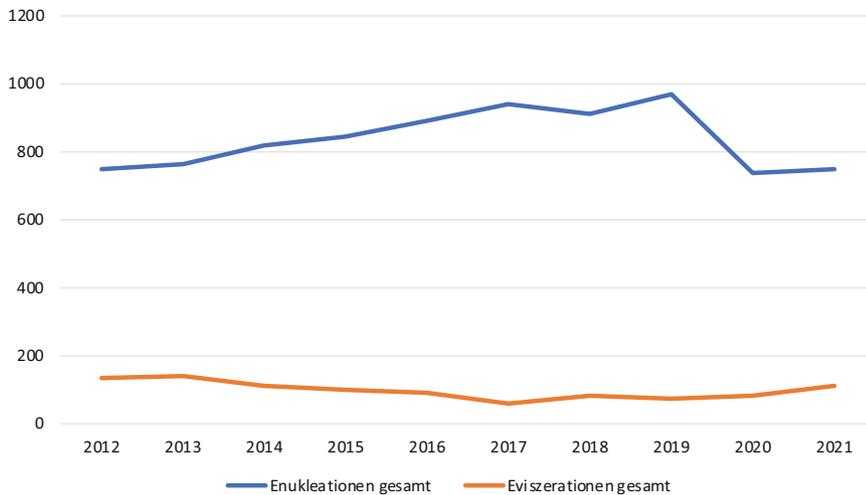


Abb. 1 ▲ Verteilung der Enukleationen und Eviszerationen von 2012 bis 2021. x-Achse Jahreszahlen 2012 bis 2021; y-Achse Anzahl der Prozeduren pro Jahr. *Blaue Kurve:* Gesamtzahl an Enukleationen pro Jahr; *orange Kurve:* Gesamtzahl an Eviszerationen pro Jahr

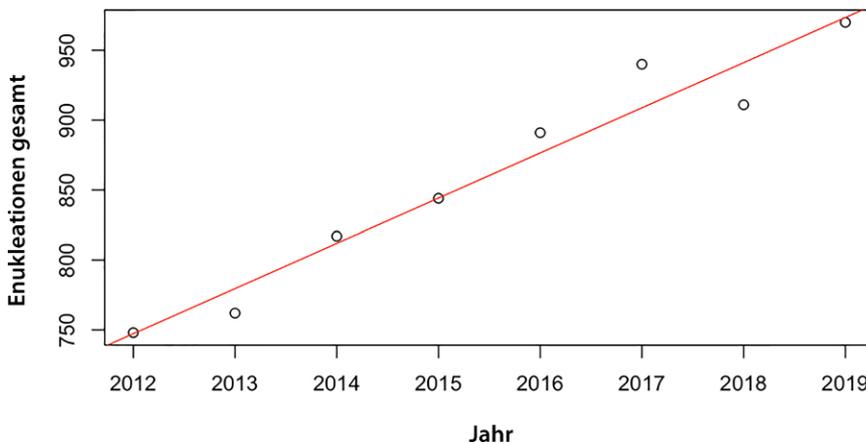


Abb. 2 ▲ Gesamtzahl aller Enukleationen pro Jahr von 2012 bis 2019. Es zeigt sich eine stetige Zunahme der jährlichen Enukleationen (Steigungskoeffizient +32,32, $p < 0,05$). x-Achse Jahreszahlen 2012 bis 2019; y-Achse Anzahl der Enukleationen

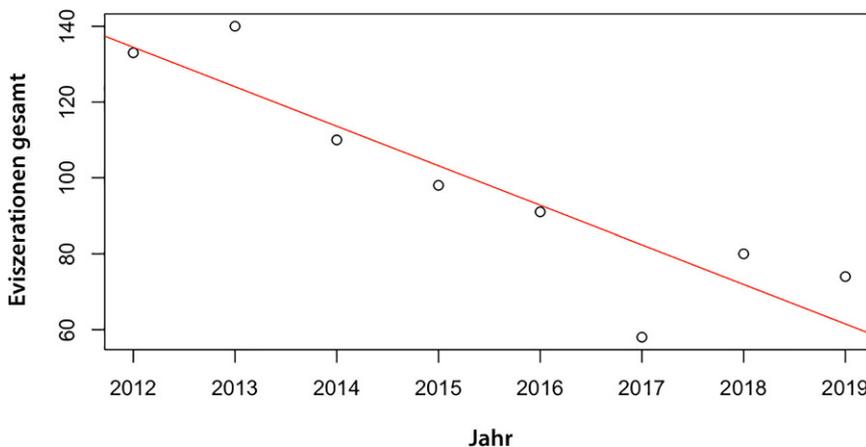


Abb. 3 ▲ Gesamtzahl aller Eviszerationen pro Jahr von 2012 bis 2019. Es zeigt sich eine stetige Abnahme der jährlichen Eviszerationen (Steigungskoeffizient -10,43, $p < 0,003$). x-Achse Jahreszahlen 2012 bis 2019; y-Achse Anzahl der Eviszerationen

Umfrage ergab jedoch auch, dass letztendlich trotz der Vorliebe der Operateur:innen mehr Enukleationen durchgeführt werden [33]. Ob die Grunderkrankungen einen Einfluss darauf hatten, dass in Deutschland in dem beobachteten Zeitraum deutlich mehr Enukleationen als Eviszerationen durchgeführt wurden, kann durch unsere Analyse nicht beantwortet werden, da uns über die Jahresberichte der Krankenhäuser des G-BA keine Angaben zu den zugrunde liegenden Erkrankungen oder Indikationen der Enukleationen und Eviszerationen vorliegen.

In Deutschland wurden in den vergangenen 10 Jahren hauptsächlich alloplastische Orbitaimplantate zur primären Rekonstruktion nach Enukleation verwendet. Dabei sind die am häufigsten vertretenden OPS-Codierungen alloplastische, nicht näher spezifizierte Implantate (5-163.10, 5-163.20), gefolgt von ummantelten alloplastischen, nicht näher spezifizierten Implantaten (5-163.11, 5-163.21). Mikroporöse Implantate (5-163.13, 5-163.14, 5-163.23) machen mit 14,1% die drittgrößte Gruppe aus. Als Vorteil der mikroporösen Implantate erachtete man lange Zeit die Fähigkeit der fibrovaskulären Integration in die Orbita aufgrund der porigen Struktur und dadurch ein geringes Migrationsrisiko. In einer Review-Arbeit berichten Chen et al. über die Bevorzugung der mikroporösen Implantate durch Operateur:innen in vielen Regionen der westlichen Welt wie Kanada, USA, Europa und in den arabischen Staaten [2, 8, 17, 19]. Eine Überlegenheit der Ergebnisse poröser Implantate konnte jedoch bislang in Studien nicht bestätigt werden [14]. Ho et al. [13] fanden in einer randomisierten Vergleichsstudie keinen Unterschied zwischen porösen und nichtporösen Orbitaimplantaten. Jordan [14] betont in einem Artikel von 2018 die Herausforderung bei der Implantation poröser Implantate durch deren raue Oberfläche. Hierdurch wird eine nicht zu unterschätzende anteriore Migration und letztlich Exposition des Implantats begünstigt. Zudem sind poröse Orbitaimplantate deutlich kostspieliger. Daher sind vermutlich in Regionen wie Asien [34], Pakistan und Brasilien nichtporöse Orbitaimplantate aus Kosten- bzw. Ver-

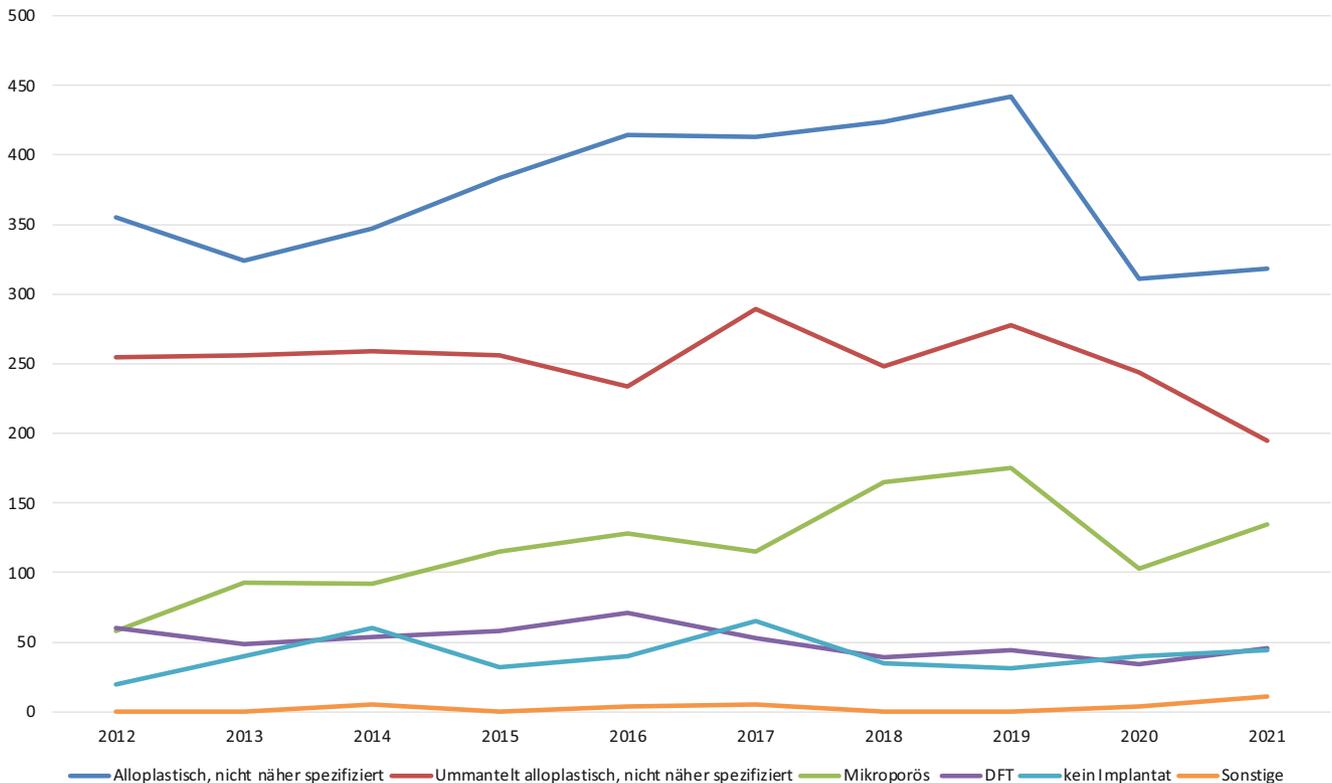


Abb. 4 ▲ Verteilung der verschiedenen Orbitaimplantate nach Enukleation über die Jahre 2012 bis 2021. x-Achse Jahreszahlen 2012 bis 2021; y-Achse Anzahl der Prozeduren

fügbare Gründe die am häufigsten verwendeten Orbitaimplantate [8].

Unsere Analyse ergab, dass in Deutschland autologe DFT mit nur 6,1 % einen kleinen Anteil der primären Rekonstruktionen nach Enukleation ausmachen. Das DFT zur primären und sekundären Rekonstruktion der anophthalmischen Orbita wurde von Smith et al. in den 70er-Jahren wieder entdeckt [30, 31] und zeigte gute postoperative Ergebnisse hinsichtlich Prothesensitz, Motilität und Patientenzufriedenheit [21, 29]. Da bei der Verwendung von DFT auf Fremdmaterial verzichtet werden kann, werden Fremdkörperreaktionen, Extrusionen oder Migrationen des Implantats nicht beobachtet [21]. Zudem muss die Konjunktiva anterior des Implantats nicht komplett verschlossen werden. Diese wird, so wie sie natürlich fällt, auf der Oberfläche der Dermis fixiert, deren Zentrum innerhalb weniger Wochen von Konjunktivaepithel überwachsen wird. Somit bleibt ausreichend Konjunktiva zur Auskleidung der Fornices erhalten, und eine Verkürzung dieser wird vermieden [12, 21, 29]. Die weiche Socket-Oberfläche ermöglicht ei-

ne bestmögliche Übertragung der Socket-Motilität auf die Prothese. Auch wenn gefürchtete Komplikationen wie Transplantatnekrose oder schwerwiegende Wundheilungsstörungen im Bereich der Entnahmestelle selten sind [21], könnten diese die Zurückhaltung der Anwendung des DFT als primäre Rekonstruktionstechnik der anophthalmischen Orbita erklären. Im Regelfall kommt es im Heilungsverlauf zu einer Volumenreduktion durch Fettatrophie von 5–10% [29]. Ausgeprägte Atrophien, die zur Prothesenunfähigkeit führen, werden sehr selten bei sekundären DFT nach Contracted-Socket-Situationen beobachtet.

Anders als in vergleichbaren Studien, die die Anzahl von Enukleationen und Eviszerationen in einer definierten Population untersuchen, sehen wir für Deutschland über die Jahre 2012 bis 2019 einen leichten statistisch signifikanten Anstieg an jährlich durchgeführten Eingriffen, wobei insbesondere die jährliche Anzahl an Enukleationen zuzunehmen scheint und die Eviszerationen abnehmen. In einer Studie von Geirsdottir et al. [10] von 2014 beschreiben die Kollegen einen Rückgang an

Enukleationen für Island. Dies konnten sie bereits in einer Vorläuferstudie von 1998 beobachten [28]. Es handelt sich hierbei allerdings um Zeiträume vor 2004. Ähnliches wurde in einer Studie von 1992 aus Minnesota festgestellt [9]. Die Rückgänge an Enukleationen werden durch ophthalmochirurgischen Fortschritt und verbesserte medizinische Versorgung erklärt. In Dänemark hingegen wurden für den Zeitraum 1996 bis 2003 konstante Zahlen an Augenamputationen beobachtet [26]. Die Verteilung der jährlich in Deutschland verwendeten Orbitaimplantate zeigt über die Jahre relativ konstante Zahlen mit einer leichten Zunahme an alloplastischen, nicht näher spezifizierten und mikroporösen Implantaten.

Ob diese diskreten Anstiege tatsächlich eine Zunahme an jährlichen Enukleationen mit Rekonstruktionen durch vorrangig alloplastische Implantate in Deutschland beweisen, lässt sich durch unsere Analyse, die lediglich einen Zeitraum von 10 Jahren beleuchtet, nicht sicher beurteilen. Hierfür sind Auswertungen über längere Perioden notwendig.

Eindeutig ist jedoch der Rückgang an Eukleationen in den Jahren 2020 und 2021. Dies ist vermutlich auf die SARS-CoV-2-bedingten Lockdown-Maßnahmen sowie Einschränkung der Behandlungskapazitäten zurückzuführen. Diese Veränderung wurde auch von Carlos Reyna et al. beschrieben [6]. In dieser Analyse wurden jedoch nur die Jahre 2019 und 2020 miteinander verglichen, und die Anzahl an Eviszerationen wurde nicht berücksichtigt, die in unserer Analyse in den Jahren der Pandemie einen leichten Aufwärtstrend aufweist.

In drei Viertel der deutschen Augenkliniken wird die Entfernung von Augen durchgeführt. Mit 71 % praktizieren weitaus mehr Kliniken das Verfahren der Eukleation. Eviszerationen werden nur in einem Drittel der deutschen Augenkliniken durchgeführt. Zur primären Rekonstruktion nach Eukleation ist in allen, die Eukleation praktizierenden deutschen Augenkliniken, die Verwendung alloplastischer Orbitaimplantate dokumentiert, DFT hingegen nur in 8 %.

Limitationen

Unsere Analyse ist durch zahlreiche Limitationen eingeschränkt. Da vor 2012 eine Meldung der jährlich durchgeführten Prozeduren an den G-BA nicht obligat war, liegt uns zur Auswertung lediglich ein Zeitraum von 10 Jahren vor. Da in der Datenbank keine patientenbezogenen Daten einsehbar sind, können keine Aussagen zu demografischen Aspekten, Indikationsgründen oder Krankheitsverläufen gemacht werden.

Praxen oder medizinische Versorgungszentren (MVZ) legen beim G-BA keine Jahresberichte vor und gehen daher nicht in die Analysen mit ein. Jedoch ist anzunehmen, dass diese Einrichtungen keine Eukleationen oder Eviszerationen durchführen. Aus Datenschutzgründen werden, sofern zwischen 1 und 3 Eukleationen oder Eviszerationen durchgeführt wurden, diese nicht angegeben. Daher kann anhand dieser Analyse keine absolute Aussage zur Inzidenz der Eukleation oder Eviszeration in Deutschland gemacht werden. Auch eine sich dadurch ergebende Verschiebung der Verhältnisse der Operationsmethoden

kann, wenn auch unwahrscheinlich, nicht sicher ausgeschlossen werden.

Dennoch zeigt unsere Studie, dass in Deutschland in den vergangenen 10 Jahren nahezu 10-mal so viele Eukleationen wie Eviszerationen durchgeführt wurden. Unseres Wissens liegen vergleichbare Auswertungen für Deutschland bislang nicht vor. Zur primären Rekonstruktion der anophthalmischen Orbita werden am häufigsten alloplastische Implantate verwendet. DFT machen nur einen kleinen Anteil der primären Implantate nach Eukleation aus. Ob wir in Deutschland eine Zunahme der jährlichen Eukleationen beobachten, bedarf weiterer Analysen.

Fazit für die Praxis

- In Deutschland werden deutlich mehr Eukleationen als Eviszerationen durchgeführt.
- Am häufigsten werden alloplastische Orbitaimplantate zur primären Rekonstruktion der anophthalmischen Orbita verwendet.
- Primäre Dermis-Fett-Transplantate machen mit 6,1 % nur einen kleinen Anteil der primären Orbitaimplantate nach Eukleation aus.
- An der Durchführung von Eukleationen und Eviszerationen sind 71 % der deutschen Augenkliniken beteiligt.
- In den Jahren der COVID-19-Pandemie (2020–2021) zeigte sich ein Rückgang der jährlich durchgeführten Eukleationen.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Anna Schuh

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Ludwig-Maximilians-Universität München Mathildenstr. 8, 80336 München, Deutschland anna.schuh@med.uni-muenchen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Schuh, N. Pensel, S. Priglinger und C. Hintschich geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) geprüft und genehmigt (23-0544 KB). Die Grundsätze der Deklaration von Helsinki wurden während der gesamten Studie befolgt.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. DOG Augenkliniken in Deutschland. <https://www.dog.org/patienten/augenkliniken-in-deutschland>. Zugegriffen: 27. Juni 2023
2. Adams A, Mankad K, Poitelea C et al (2014) Postoperative orbital imaging: a focus on implants and prosthetic devices. *Neuroradiology* 56:925–935
3. Ancona-Lezama D, Dalvin LA, Shields CL (2020) Modern treatment of retinoblastoma: A 2020 review. *Indian J Ophthalmol* 68:2356–2365
4. Beard CH (1910) Enucleation, in: *Ophthalmic Surgery*. P. Blakiston's Son & Co, Philadelphia, S 457–477
5. Bilyk JR (2000) Enucleation, evisceration, and sympathetic ophthalmia. *Curr Opin Ophthalmol* 11:372–386
6. Reyna CE, Rehak M, Alfaar AS (2023) Epidemiological impact of the COVID-19 pandemic on enucleation cases in Germany. *Ophthalmologie*
7. Chattopadhyay C, Kim DW, Gombos DS et al (2016) Uveal melanoma: From diagnosis to treatment and the science in between. *Cancer* 122:2299–2312
8. Chen XY, Yang X, Fan XL (2021) The Evolution of Orbital Implants and Current Breakthroughs in Material Design, Selection, Characterization, and Clinical Use. *Front Bioeng Biotechnol* 9:800998
9. Erie JC, Nevitt MP, Hodge D et al (1992) Incidence of enucleation in a defined population. *Am J Ophthalmol* 113:138–144
10. Geirsdottir A, Agnarsson BA, Helgadóttir G et al (2014) Enucleation in Iceland 1992–2004: study in a defined population. *Acta Ophthalmol* 92:121–125
11. Griepentrog GJ, Lucarelli MJ, Albert DM et al (2005) Sympathetic ophthalmia following evisceration: a rare case. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 21:316–318
12. Hintschich C (2017) Dermofat grafting. *Ophthalmologie* 114:755–758
13. Ho WWM, Hussain RN, Czanner G et al (2017) Porous Versus Nonporous Orbital Implants After Enucleation for Uveal Melanoma: A Randomized Study. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 33:452–458
14. Jordan DR (2018) Porous versus Nonporous Orbital Implants: A 25-Year Retrospective. *Ophthalmology* 125:1317–1319

15. Kowanz DH, Wawer Matos PA, Gordon E et al (2023) Evisceration, enucleation and exenteration-Indications, techniques, and postoperative care. *Ophthalmologie* 120:126–138
16. Maheshwari A, Finger PT (2018) Cancers of the eye. *Cancer Metastasis Rev* 37:677–690
17. Marx DP, Vagefi MR, Bearden WH et al (2008) The quasi-integrated porous polyethylene implant in pediatric patients enucleated for retinoblastoma. *Orbit* 27:403–406
18. Moshfeghi DM, Moshfeghi AA, Finger PT (2000) Enucleation. *Surv Ophthalmol* 44:277–301
19. Mourits DL, Hartong DT, Bosscha MI et al (2015) Worldwide enucleation techniques and materials for treatment of retinoblastoma: an international survey. *PLoS ONE* 10:e121292
20. Mules PH (1990) Evisceration of the globe with artificial vitreous. 1884–1895. *Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 8:69–72
21. Nentwich MM, Schebitz-Walter K, Hirneiss C et al (2014) Dermis fat grafts as primary and secondary orbital implants. *Orbit* 33:33–38
22. Parchand S, Agrawal D, Ayyadurai N et al (2022) Sympathetic ophthalmia: A comprehensive update. *Indian J Ophthalmol* 70:1931–1944
23. Perman KI, Baylis HI (1988) Evisceration, enucleation, and exenteration. *Otolaryngol Clin North Am* 21:171–182
24. Pham CM, Custer PL, Couch SM (2017) Comparison of primary and secondary enucleation for uveal melanoma. *Orbit* 36:422–427
25. Ramberg I, Heegaard S, Prause JU et al (2015) Squamous cell dysplasia and carcinoma of the conjunctiva. A nationwide, retrospective, epidemiological study of Danish patients. *Acta Ophthalmol* 93:663–666
26. Rasmussen ML, Prause JU, Johnson M et al (2010) Review of 345 eye amputations carried out in the period 1996–2003, at Rigshospitalet, Denmark. *Acta Ophthalmol* 88:218–221
27. Senthil S, Dada T, Das T et al (2021) Neovascular glaucoma—A review. *Indian J Ophthalmol* 69:525–534
28. Sigurdsson H, Thorisdottir S, Bjornsson JK (1998) Enucleation and evisceration in Iceland 1964–1992. Study in a defined population. *Acta Ophthalmol Scand* 76:103–107
29. Smith B, Bosniak S, Nesi F et al (1983) Dermis-fat orbital implantation: 118 cases. *Ophthalmic Surg* 14:941–943
30. Smith B, Bosniak SL, Lisman RD (1982) An autogenous kinetic dermis-fat orbital implant: an updated technique. *Ophthalmology* 89:1067–1071
31. Smith B, Petrelli R (1978) Dermis-fat graft as a movable implant within the muscle cone. *Am J Ophthalmol* 85:62–66
32. Tripathy K, Chawla R, Temkar S et al (2018) Phthisis Bulbi—a Clinicopathological Perspective. *Semin Ophthalmol* 33:788–803
33. Viswanathan P, Sagoo MS, Olver JM (2007) UK national survey of enucleation, evisceration and orbital implant trends. *Br J Ophthalmol* 91:616–619
34. Wang PX, Koh VT, Lun K et al (2014) Survey on the management of orbital and intraocular tumors among oculo-facial surgeons in the Asia-Pacific region. *Int Ophthalmol* 34:723–733

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Enucleations, eviscerations and orbital implants in German eye hospitals

Background: Evaluation of the number of enucleations and eviscerations performed in Germany and the orbital implants used.

Method: Analysis of the quality reports of German ophthalmological clinics for the years 2012–2021 provided by the Federal Joint Committee (Gemeinsamer Bundesausschuss, G-BA).

Results: Almost 10 times as many enucleations (8368) as eviscerations (975) are performed in Germany. After enucleation, alloplastic implants are used most frequently (44.6% alloplastic, no further specification, 30.0% alloplastic coated, no further specification; 14.1% microporous implants) and autologous dermis-fat grafts in 6.1% of the cases.

Conclusion: In Germany, significantly more enucleations than eviscerations are performed. Alloplastic orbital implants are preferred for primary reconstruction following enucleation.

Keywords

Primary socket reconstruction · Autologous orbitals implants · Alloplastic orbital implants · Dermis-fat grafts · Microporous orbital implants