

Aus der Augenklinik und Poliklinik
der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. F. Grehn

Osteo-Odonto-Keratoprothese (OOKP)
Eine Erhebung der Kosten und der
Auswirkungen auf die Lebensqualität

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von
Iris Wahl
aus Ertingen

Würzburg, Februar 2011

Referent: Prof. Dr. G. Geerling

Koreferent: Prof. Dr. Dr. A. Kübler

Dekan: Prof. Dr. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 17.03.2012

Die Promovendin ist Ärztin

„EINE GESELLSCHAFT, IN DER ES CHIC IST, VON ALLEM DEN PREIS ZU KENNEN UND
VON NICHTS DEN WERT, MACHT IN WIRKLICHKEIT VERLUSTE.“

Johannes Rau

Aus der Antrittsrede des Bundespräsidenten vom 1. Juli 1999 in Bonn

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
1.1	Medizinische Grundlagen	1
1.2	Häufigkeit der Erblindung durch Hornhauterkrankungen	1
1.3	Der geschichtliche Hintergrund der Keratoprothesen	2
1.4	Die Operationstechnik	3
1.5	Alternative Materialien zum Zahn	5
1.6	Für wen eignet sich die OOKP ?	6
1.6.1	Indikationen	6
1.6.2	Kontraindikationen	6
1.6.3	Voraussetzungen für die Operationsfähigkeit	6
1.6.4	Voraussetzungen am Auge	7
1.6.5	Voraussetzungen im Mund	7
1.7	Komplikationen und Risiken	7
1.8	Zu erwartender Visus und Größe des Gesichtsfeldes	8
1.9	Nachsorge und medizinische Langzeitversorgung	8
1.10	Ökonomischer Aspekt.....	9
1.11	Fallpauschalen (DRG) und InEK.....	10
1.12	Auswirkungen auf die Lebensqualität	11
2.	Fragestellung.....	12
3.	Material und Methoden	13
3.1	Patienteninformation und Einverständnis	13
3.2	Patientengut	13
3.3	Ökonomische Datenerfassung	15
3.4	Gliederung der Behandlungsabläufe	15
3.5	Kosten für zusätzliche Operationen.....	17
3.6	Ambulante Termine	17
3.7	Krankenhausaufenthalte ohne OP.....	18
3.8	Nicht enthaltene Kosten.....	18
3.9	Gliederung nach Kostenstellen.....	18
3.10	Gliederung nach Kostenartengruppen	19
3.11	Darstellung der InEK-Tabelle.....	19

3.12	Kostenstellen	20
3.12.1	Stationäre Behandlung	20
3.12.2	Operationsabteilung	21
3.12.3	Anästhesie	21
3.12.4	Radiologie, Labor und weitere Diagnostik	22
3.13	Kostenartengruppen	22
3.13.1	Personalkosten	22
3.13.1.1	Ärztlicher Dienst	22
3.13.1.2	Pflegedienst	24
3.13.1.3	Funktionsdienst OP	24
3.13.2	Sachkosten	25
3.13.3	Infrastrukturkosten	25
3.14	Fragebogen und Lebensqualität	26
3.14.1	Erstellung des Fragebogens	26
3.14.2	Aufbau des Fragebogens	27
4.	Ergebnisse.....	28
4.1	Verteilung der Gesamtkosten auf die einzelnen Kostenstellen.....	28
4.1.1	Kosten der stationären Versorgung	28
4.1.2	Operationsabteilung.....	29
4.1.2.1	Schnitt-Naht-Zeiten.....	29
4.1.2.2	Anästhesie.....	30
4.1.3	Radiologie, Labor und Diagnostik	30
4.1.3.1	Radiologie.....	30
4.1.3.2	Labor	30
4.1.3.3	Weitere Diagnostik.....	31
4.1.4	Verteilung der Kosten pro Patient auf die einzelnen Kostenstellen	31
4.2	Gliederung nach Kostenarten	32
4.2.1	Personalkosten	32
4.2.1.1	Bindungszeiten ärztlicher Dienst	32
4.2.1.2	Bindungszeiten Pflegedienst	33
4.2.1.3	Bindungszeiten Funktionsdienst	34
4.2.2	Sachkosten	35

4.2.2.1	Medikamente	35
4.2.2.2	Implantate	36
4.2.2.3	Verbrauchsmaterial	36
4.3	Verteilung der Kosten pro Patient auf die einzelnen Kostenarten	37
4.4	Kosten für ambulante Untersuchungen und Aufenthalte ohne OP	38
4.5	Kosten der Herstellung und Implantation der Prothese	39
4.5.1	Kosten der Herstellung der Prothese	39
4.5.2	Kosten der Implantation der Prothese	40
4.6	Kosten für Komplikationsoperationen	40
4.7	Gesamtkostenübersicht pro Patient	41
4.8	DRG Erlöse	42
4.9	Ursachen der Erblindung	43
4.10	Visus postoperativ	43
4.11	Lebensqualität	45
4.11.1	Biographische Daten	45
4.11.2	Alter zum Zeitpunkt der Erblindung	45
4.11.3	Anzahl von Jahren mit Erblindung vor der Operation	46
4.11.4	Auswirkungen auf das Berufsleben	46
4.11.5	Unterstützung durch Pflege- und Sozialversicherung	47
4.11.6	Häufigkeit von Augenarztbesuchen und Augenpflege	48
4.11.7	Benötigte Hilfsmittel	49
4.11.8	Erhaltener Zahnersatz	49
4.11.9	Auswirkungen auf das Einkommen	50
4.11.10	Zufriedenheit mit der Sehkraft vor und nach der Implantation	50
4.11.11	Gewinn an lebenspraktischen Fähigkeiten	51
4.11.12	Lebensqualität zu verschiedenen Zeitpunkten	52
4.11.13	Einschränkung bei Aktivitäten des täglichen Lebens	53
4.11.14	Schwerwiegende Gesundheitsprobleme und Depressionen	54
5.	Diskussion	56
5.1	Kosten von Blindheit	56
5.2	Kosten der OOKP	57
5.3	Auswirkungen auf die Volkswirtschaft und die Sozialkassen	57

5.4	Vergleich mit den Kosten anderer komplexer Operationen	58
5.4.1	Vergleich mit den Kosten einer Pars-plana-Vitrektomie.....	58
5.4.2	Vergleich mit den Kosten eines Cochlea Implantates.....	44
5.5	Vergütung von Komplikationseingriffen	60
5.6	Abbildung im DRG - System	60
5.7	Verbesserung der Lebensqualität mit Keratoprothese	61
5.8	Auswirkungen von Blindheit auf die Lebensqualität.....	62
5.9	Begrenzungen der Studie	63
5.10	Fazit.....	63
6.	Zusammenfassung	64
7.	Literaturverzeichnis.....	66

Verzeichnis Abbildungen und Diagramme

Abb. 1: Mit Mundschleimhaut gedecktes Auge.....	3
Abb. 2: Schematische Darstellung des Implantates	4
Abb. 3: OOKP im Auge	5
Abb. 4: OOKP im Auge mit Skleralschale	9
Abb. 5: Schematischer Behandlungsablauf.....	16
Abb. 6: Verteilung der Kosten der Implantation der Prothese pro Patient auf die einzelnen Kostenstellen	32
Abb. 7: Verteilung der Kosten pro Patient auf die einzelnen Kostenarten	37
Abb. 8: Verteilung der Gesamtkosten pro Patient	42
Abb. 9: Visusergebnisse postoperativ	44
Abb. 10: Alter zum Zeitpunkt der Erblindung.....	45
Abb. 11: Anzahl von Jahren mit Erblindung vor Operation.....	46
Abb. 12: Zufriedenheit mit der Sehkraft zu verschiedenen Zeitpunkten	51
Abb. 13: Gewinn an lebenspraktischen Fähigkeiten nach der Operation	52
Abb. 14: Lebensqualität zu verschiedenen Zeitpunkten	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: InEK- Beispieltabelle.....	20
Tabelle 2: Durchschnittliche Arbeitszeit für ophthalmologische Untersuchung	23
Tabelle 3: PPR - Minutenwerte pro Patient und 14 Stunden/Tag.....	24
Tabelle 4: Durchschnittliche Verweildauer	28
Tabelle 5: Schnitt-Naht-Zeiten.....	29
Tabelle 6: Anästhesiezeiten	30
Tabelle 7: Kosten von Radiologie, Labor und weitere Diagnostik.....	31
Tabelle 8: Verteilung der Kosten der Implantation der Prothese auf die Kostenstellen	31
Tabelle 9: Bindungszeiten für den ärztlichen Dienst.....	33
Tabelle 10: Bindungszeiten für den Funktionsdienst OP-Pflege.....	34
Tabelle 11: Besonders teure Medikamentenkosten, mit einem Einzeldosiswert über 20€.....	35
Tabelle 12: Kosten für Verbrauchsmaterial im OP	37
Tabelle 13: Verteilung der Kosten der Implantation der Prothese auf die einzelnen Kostenarten	38
Tabelle 14: Kosten für ambulante Untersuchungen und Aufenthalte ohne OP	38
Tabelle 15: Kosten der Herstellung der Prothese.....	39
Tabelle 16: Kosten der Implantation der Prothese	40
Tabelle 17: Kosten von Komplikationsoperationen.....	41
Tabelle 18: Gesamtkosten pro Patient	42
Tabelle 19: Ursache der Erblindung	43
Tabelle 20: Unterstützung durch Pflege- und Sozialversicherung.....	47
Tabelle 21: Erhaltener Zahnersatz nach Zahnextraktion	49
Tabelle 22: Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens	54

Abkürzungsverzeichnis

Abb	Abbildung
bes.	besonders
BG	Berufsgenossenschaft
Diag.	Diagnostik
DRG	diagnosis related group (engl.: Fallpauschale)
gr.	groß
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
i.v.	intravenös
kl.	klein
Max	Maximum
med.	medizinisch
min	Minuten
Min	Minimum
MKG	Mund-Kiefer-Gesichtschirurg
MW	Mittelwert
OOKP	Osteo-Odonto-Keratoprothese
PD	Privatdozent
PMMA	Poly-Methyl-Methacrylat
PPR	Pflegepersonalregelung
ppV	Pars-plana-Vitrektomie
präop.	präoperativ
PTFE	Polytetrafluorethylene
SA	Standardabweichungen
TK-Pro	Tibia-Knochen Prothese nach Trempano
Verbr. Mat.	Verbrauchsmaterial
VEP	visual evoked potential
WHO	World Health Organization (engl. Weltgesundheitsorganisation)

1. Einleitung

1.1 Medizinische Grundlagen

Bei Patienten mit schweren Störungen der Hornhaut und Oberfläche des Auges kann es zum Verlust des Sehvermögens kommen, trotz intakter Retina und intaktem Sehnerv. In diesem Fall kann versucht werden, durch eine Hornhauttransplantation (Hornhaut eines Verstorbenen) das Sehvermögen wieder herzustellen. Allerdings gibt es schwere Erkrankungen, bei denen eine solche Hornhautverpflanzung nicht Erfolg versprechend ist. Dies sind zum Beispiel schwere Verätzungen oder Verbrennungen der Augenoberfläche, Erkrankungen, bei denen die normale Benetzung des Auges mit Tränenflüssigkeit ausbleibt oder nach wiederholten Abstoßungsreaktionen von Hornhauttransplantationen. In diesem Fall bleibt als letzte Möglichkeit, um die Sehkraft wieder herzustellen, die Implantation einer Keratoprothese [1, 2]. Das heißt, eine Optik mittels Haptik aus Zahn, Knochen oder künstlichem Gewebe im Auge zu integrieren.

Ziel dieser Studie war es, die Kosten dieser Operation zu erfassen und diese den Auswirkungen auf die Lebensqualität der Patienten gegenüber zu stellen.

1.2 Häufigkeit der Erblindung durch Hornhauterkrankungen

Weltweit ist die Erblindung auf Grund von Hornhauterkrankungen eine der Hauptursachen für Blindheit. Sie kommt an zweiter Stelle direkt nach der Erblindung als Folge von Katarakt [3].

Nach der Definition der WHO für Blindheit, die ab einem Sehvermögen von 3/60 oder weniger von Blindheit spricht, sind gegenwärtig weltweit geschätzt 45 Millionen Menschen blind. Die Ursachen für Blindheit sind vielfältig und variieren stark in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen. In Ländern mit mangelnder Gesundheitsversorgung sind Infektionskrankheiten häufig, wie z.B. das Trachom [3].

In Europa sind die Ursachen für Blindheit anders verteilt. Hier sind die altersbedingte Makuladegeneration, Glaukom und diabetische Retinopathie die Hauptursache für Erblindung. Etwa 3% aller Blinden in Europa sind auf Grund von Hornhauterkrankungen erblindet. In Deutschland leben nach WHO-Angaben ca. 164.000 (0,2%) blinde Menschen. Davon sind ca. 5.000 Menschen auf Grund von Hornhauterkrankungen erblindet [4].

1.3 Der geschichtliche Hintergrund der Keratoprothesen

Die Idee, die Hornhaut durch künstliches Material zunächst im Modell des Kaninchens zu ersetzen, ist schon über 200 Jahre alt. Nussbaum versuchte erstmalig 1855 die Implantation eines Quarzkristalls in die Hornhaut eines Patienten, das allerdings bereits nach sechs Monaten durch Extrusion verloren ging [5-7].

Das größte Problem stellte die langfristige Fixierung der Implantate dar. Um dies zu verbessern, wurde mit verschiedensten Werkstoffen als Fixationsmaterial experimentiert, ohne zufrieden stellendes Ergebnis.

1940 experimentierte Wünsche als Erster mit Poly-Methyl-Methacrylat (PMMA) als künstlichen Hornhautersatz [6, 8]. Auch mit diesem Material war die dauerhafte Fixierung ein Problem [9, 10].

1964 veröffentlichte Strampelli seine Erfahrungen mit der Osteo-Odonto-Keratoprothese, bei der die Optik aus PMMA in einem vorher präparierten Zahn mit umgebenden Kieferknochen geklebt wurde. Strampelli ging davon aus, dass ein körpereigenes Material lebenslang an der Körperoberfläche integriert werden kann, ohne abgestoßen zu werden [11, 12]. Diese Technik wurde von Falcinelli schrittweise weiter verbessert, um die Visusergebnisse noch weiter zu optimieren [13-15].

1.4 Die Operationstechnik

Die Operation wird normalerweise in zwei Schritten durchgeführt: Herstellung der Prothese und Implantation der Prothese. Dabei kann die Herstellung der Prothese gegebenenfalls nochmals in zwei separate Operationen unterteilt werden.

Zuerst wird das Auge mit Mundschleimhaut gedeckt. So wird die Voraussetzung geschaffen, das Implantat im Auge mit einem biomechanisch belastbaren Material zu bedecken. Außerdem hat die Mundschleimhaut die Funktion, im Auge ein feuchtes Milieu herzustellen und das Auge und das Implantat vor eindringenden Keimen und damit vor Infektionen zu schützen [16].

Siehe Abb. 1.



Abb. 1: Mit Mundschleimhaut gedecktes Auge

Bei unkompliziertem Verlauf der Mundschleimhautdeckung kann noch während derselben Operation mit der Zahnentnahme fortgefahren werden. Bei zu erwartenden Komplikationen, wie z.B. Durchblutungsstörungen der Mundschleimhaut oder extreme Trockenheit ist ein zweizeitiges Vorgehen anzuraten [16, 17].

Zur Herstellung des Implantats wird ein einwurzeliger Zahn zusammen mit dem umgebenden Kieferknochen entfernt. Danach wird der Zahn der Länge nach halbiert und die Zahnwurzel und die Zahnkrone werden entfernt. In das so entstandene Zahn-Knochen-Segment wird anschließend ein Loch gebohrt und darin der optische Zylinder aus Poly-Methyl-Methacrylat (PMMA) eingesetzt und

mit einem flüssigen Monomer/PMMA-Pulver-Gemisch fixiert [5, 17, 18]. Siehe Abb. 2. Das Implantat wird anschließend für zwei bis vier Monate in eine subkutane Tasche zumeist am Unterlid transplantiert, um das Wachstum von umgebendem Bindegewebe und die Vaskularisation anzuregen [16, 19].

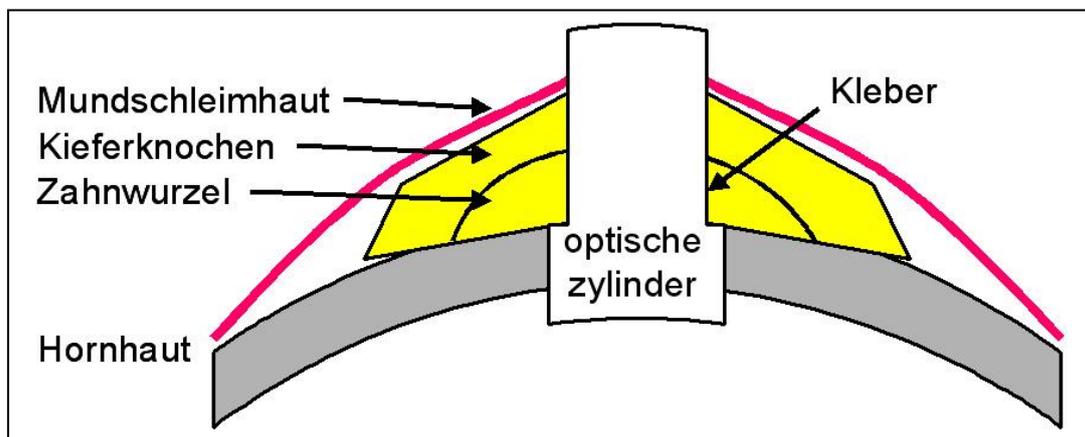


Abb. 2: Schematische Darstellung des Implantates

Für die Implantation der Prothese wird das Implantat aus der Hauttasche entfernt und nach Zeichen einer möglichen Resorption untersucht. Anschließend wird die Mundschleimhaut auf dem Bulbus vorsichtig mobilisiert, ohne dabei eine ausreichende Blutversorgung zu gefährden. Im Zentrum der Hornhaut wird eine Öffnung geschaffen mit demselben Durchmesser, wie der hintere Teil der Prothese. Als nächstes werden Iris, Linse und der vordere Glaskörper vollständig entfernt. Erst dann kann das Implantat platziert und mit Nähten fixiert werden. Abschließend wird noch einmal die korrekte Position des optischen Zylinders überprüft und die Mundschleimhaut über den vorderen Prothesenabschnitt gedeckt und adaptiert [13, 16, 20]. Siehe Abb. 3.

Die Osteto-Odonto-Keratoprothesen-Operation stellt einen sehr komplexen Eingriff dar, der aus mehreren Operationsschritten besteht und auf den einzelnen Patienten und seine Krankengeschichte individuell angepasst wird. Das Vorgehen ist daher nicht vollständig zu standardisieren und häufig sind zusätzliche Eingriffe, z.B. vorbereitende Operationen oder Eingriffe auf Grund von Komplikationen notwendig.

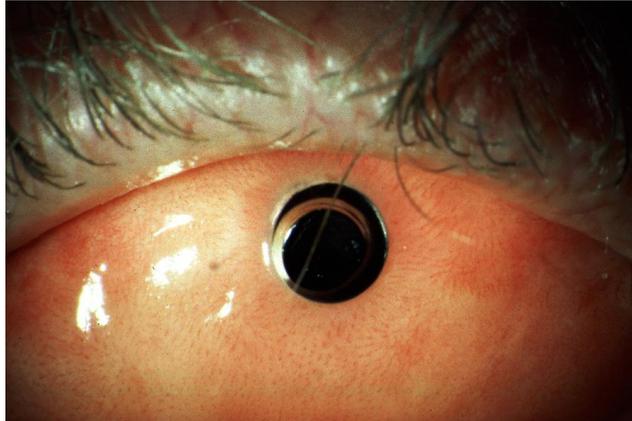


Abb. 3: OOKP im Auge

1.5 Alternative Materialien zum Zahn

Zur Fixierung eines optischen Zylinders im Auge stehen entweder biologische oder biokompatible Materialien zur Verfügung. Zu den biologischen Materialien zählen die oben beschriebene OOKP nach Strampelli hergestellt aus Zahn und Alveolarknochen und die Tibia-Knochen-Prothese nach Trempano (=TK-Pro), die aus Tibiacorticalis hergestellt wird [1, 5].

Zu den biokompatiblen Prothesen zählen die Pintucci-Prothese, die Prothese nach Legais und die Boston Prothese nach Dohlman. Bei der Pintucci-Prothese handelt es sich um einen PMMA-Zylinder, der in ein ringförmiges Dacron-Gewebe eingearbeitet ist, in das körpereigenes Gewebe einwachsen soll [21, 22]. Die Prothese nach Legais besteht aus einem PMMA-Zylinder, der in einem Polymer aus Polytetrafluorethylene (PTFE, auch bekannt als Teflon) fixiert ist, das eine geeignete Oberfläche zum Einwachsen von Fibroblasten und Keratozyten bietet [23-25].

Die Boston-Prothese besteht vollständig aus PMMA-Material. Es handelt sich um zwei Platten, die über einen Schaft zusammengehalten werden, der den optischen Anteil der Prothese bildet [26]. Bei dieser Art der Keratoprothese wird eine Spenderhornhaut zwischen die zwei Platten der Prothese eingespannt und durch einen Titanring arretiert [5, 27, 28].

Das so vorbereitete Hornhaut-transplantat wird dann in die Empfängerhornhaut eingenäht. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Überlebenszeit der Boston-Prothese bei vernarbenden Autoimmunerkrankungen und bei schweren Verätzungen deutlich verkürzt ist [29-31].

1.6 Für wen eignet sich die OOKP ?

1.6.1 Indikationen

Geeignet für dieses Operationsverfahren sind alle Patienten mit schwersten Schädigungen der Augenoberfläche, wie z.B. bei Patienten mit Stevens-Johnson-Syndrome [32, 33], okulärem Pemphigoid [34], Lyell-Syndrom oder Trachom. Patienten nach schweren Verbrennungen oder Verätzungen, nach Verlust der Augenlider oder Patienten mit absolut trockenem Auge. Außerdem kommt es für Patienten in Betracht, bei denen es zu wiederholten Abstoßungsreaktionen einer transplantierten Hornhaut gekommen ist oder bei denen Gefäße in die Hornhaut eingesprosst sind, die mit einem sehr hohen Risiko für ein Immunreaktions- und ein Transplantationsversagen behaftet sind [11, 16, 17].

1.6.2 Kontraindikationen

Nicht geeignet für diese Operationsverfahren sind Patienten, die das 17. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, Patienten, die keine Lichtwahrnehmung haben oder schwere Veränderungen im hinteren Augensegment, z.B. eine Phthisis bulbi oder eine irreparable Netzhautablösung [13, 16].

1.6.3 Voraussetzungen für die Operationsfähigkeit

Die Patienten mit ihren Angehörigen müssen ausführlich über die Operation und mögliche Komplikationen und Folgeoperationen aufgeklärt werden. Sie müssen sich einverstanden erklären, die Risiken der Operation und auch eine lebenslange Nachsorge auf sich zu nehmen. In einem ausführlichen Gespräch muss sichergestellt werden, dass die Operation dem ausdrücklichen Wunsch des Patienten entspricht und nicht dem Wunsch seiner Angehörigen [17].

1.6.4 Voraussetzungen am Auge

Die minimale Voraussetzung für eine Operation stellt Lichtwahrnehmung am betroffenen Auge dar. Besser wäre das Erkennen von Handbewegungen oder sogar Fingerzählen.

Um am Auge die potentielle Sehschärfe nach der OOKP-Operation zu bewerten, ist es notwendig, die ophthalmologische Vorgeschichte der Patienten detailliert zu erheben und einige Untersuchungen durchzuführen. Dazu gehören die Ultraschalluntersuchung am Auge, die A-scan-Biometrie, die Augendruckmessung durch digitale Palpation und die Betrachtung der visuell evozierten zentralen Potentiale (VEP) [16, 35]. Die VEP Diagnostik ist eine Methode, bei der die evozierten Potentiale, die durch Lichtreize entstehen, von der Sehrinde abgeleitet werden. Die Höhe der Amplitude gibt Hinweise auf die Funktion von Sehnerv und Sehrinde [36, 37].

1.6.5 Voraussetzungen im Mund

Hier ist es wichtig, die Mundschleimhaut und den Zahnstatus zu begutachten. Ein erfahrener Mund-Kiefer-Gesichtschirurg sollte herangezogen werden, um einen geeigneten Zahn mit umgebenden Kieferknochen herauszusuchen und zu beurteilen. Es ist eine Röntgenübersichts- und eine Orthopantomographieaufnahme erforderlich, um die Länge und den Umfang der Zahnwurzel, die umgebende Wurzelhaut und den umgebenden Kieferknochen zu beurteilen. Kariesbefall muss ausgeschlossen werden und es muss sichergestellt sein, dass genügend Abstand zum benachbarten Zahn vorhanden ist. Zumeist ist als einwurzeliger Zahn einer der Eckzähne am besten geeignet [16, 17].

1.7 Komplikationen und Risiken

Bei diesem ausgedehnten Eingriff am Auge muss mit Komplikationen gerechnet werden. Die schwerste Komplikation stellt der Verlust der Prothese dar, wobei die OOKP in Bezug auf das Langzeitüberleben, im Vergleich zu Keratoprothesen aus anderen Materialien, deutlich die besten Ergebnisse

aufweist [28, 38]. Eine andere schwere aber seltene Komplikation stellt die Endophthalmitis dar [14, 16].

Die häufigste Komplikation, die langfristig das Sehvermögen bedroht, stellt das Glaukom dar. Aufgrund von Grunderkrankung und Vorschädigungen am vorderen Augenabschnitt haben viele Patienten bereits präoperativ ein erhebliches Glaukomrisiko. Die Prävalenz liegt hier zwischen 36 und 43% [16, 35, 38, 39].

Weitere Komplikationen sind Glaskörperblutung, Netzhautablösung und die Bildung von retroprothetischen Membranen [40, 41]. Ulzerationen der Schleimhaut und Epitheleinwachsungen stellen ein weiteres sehr häufiges Problem bei Keratoprothesen dar [14, 20, 38].

1.8 Zu erwartender Visus und Größe des Gesichtsfeldes

Die zu erwartenden Ergebnisse sind stark abhängig von den Vorschädigungen am betroffenen Auge. Falcinelli veröffentlichte 2005 eine Studie über 181 Fälle, bei denen der bestkorrigierte Visus (Sehschärfe) postoperativ zwischen 0,4 und 0,8 lag [14].

Ein großes Problem der OOKP ist das bedingt durch den schmalen optischen Zylinder relativ kleine Gesichtsfeld [42]. In den letzten Jahren wurden durch eine Vergrößerung des Durchmessers des Zylinders und eine Verkürzung der Längsachse eine deutliche Vergrößerung des Gesichtsfeldes erreicht [13, 43].

1.9 Nachsorge und medizinische Langzeitversorgung

Die Patienten benötigen zum Schutz vor Infektionen lebenslang antibiotische Lokalthherapie mit wechselnden Präparaten [16]. Das Auge sollte mit physiologischer Kochsalzlösung feuchtgehalten werden, besonders bei trockenem Auge und der optische Zylinder sollte regelmäßig gereinigt werden.

Für ein besseres kosmetisches Ergebnis kann eine Skleralschale angepasst werden, die auch Schutz vor Austrocknung des Auges bietet [38]. Siehe Abb. 4.

Die Patienten sollten möglichst alle drei Monate zu Kontrolluntersuchungen zu einem erfahrenen Augenarzt gehen. Hier sollte Visus, Gesichtsfeld und der palpable Augendruck kontrolliert werden. Außerdem sollte die Mundschleimhaut, die Größe der Lamina und die Stabilität des optischen Zylinders beurteilt werden [16, 44].

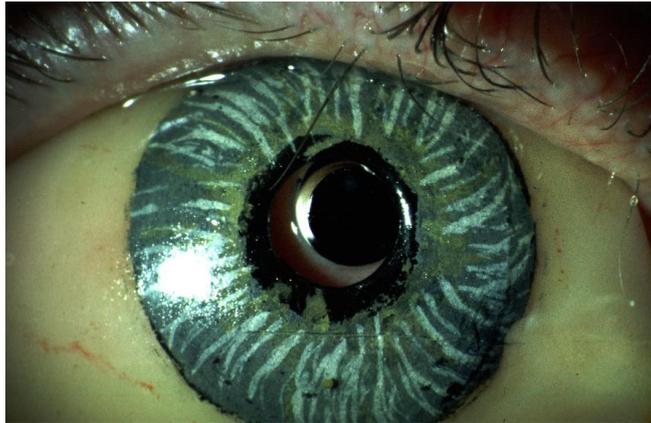


Abb. 4: OOKP im Auge mit Skleralschale

Um eine Reduktion des Knochens oder des Dentins rechtzeitig zu diagnostizieren, wird eine Spiral-CT- oder eine MRT-Untersuchung alle ein bis zwei Jahre empfohlen [16, 45-47]. Im Falle einer Reduktion der Lamina kann dann rechtzeitig die OOKP aus dem Auge entfernt und eine neue Keratoprothese vorbereitet werden, um das Auge vor einem Funktionsverlust zu schützen [47].

1.10 Ökonomischer Aspekt

In den letzten Jahren ist der Kostendruck auf Krankenhäuser, insbesondere seit Einführung der Fallpauschalen, auch bekannt als DRG (englisch: diagnosis related group), erheblich gestiegen.

Seither werden Patienten anhand ihrer Diagnose und der durchgeführten Behandlung in Fallgruppen eingeteilt und entsprechend dem DRG-Fallpauschalensystem vergütet. Die Einführung des DRG-Systems hatte zum

Ziel, Wirtschaftlichkeit und Transparenz im Gesundheitswesen zu verbessern [48].

Bei der OOKP handelt es sich um eine sehr aufwendige und personalintensive OP mit potentiell vielen zusätzlichen Eingriffen und einer langjährigen Nachbetreuung der Patienten. Die tatsächlichen Kosten wurden bisher nur in einem Einzelfall für einen englischen Patienten erfasst und sind nicht für Deutschland bekannt [49].

Ziel dieser Arbeit ist es daher, retrospektiv die Kosten der OOKP-Operation mit Komplikationseingriffen und Nachbetreuung über einen Zwei-Jahres-Zeitraum zu erfassen und dem erzielten Gewinn an Lebensqualität gegenüberzustellen.

1.11 Fallpauschalen (DRG) und InEK

Mit dem Gesundheitsreformgesetz 2000 wurde die Einführung der Fallpauschalen (= DRG = diagnosis related groups) in Deutschland beschlossen. Um diese umzusetzen, musste eine Methodik zur Kalkulation von Fallkosten entwickelt werden [50].

Die Spitzenverbände der Krankenkassen, der Verband der Privaten Krankenversicherung und die deutsche Krankenhausgesellschaft gründete am 10. Mai 2001 das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK GmbH) in der Rechtsform einer gemeinnützigen GmbH. „Das Institut unterstützt [...] bei der gesetzlich vorgeschriebenen Einführung und kontinuierlichen Weiterentwicklung des DRG-Systems auf Grundlage des §17b KHG“ [51]. Zu diesem Zwecke wurde vom InEK ein Kalkulationshandbuch herausgegeben, wie die Kosten zu erheben sind. Die Kostenerfassung dieser Studie erfolgte in Kostentabellen in Anlehnung an das Kalkulationsschema aus dem Handbuch zur Kalkulation von Fallkosten Version 3.0 [52]. Die Kalkulation der Behandlungskosten erfolgte nach einem Vollkostenansatz auf Istkostenbasis für alle zu kalkulierenden Fälle [50].

1.12 Auswirkungen auf die Lebensqualität

Das Sehvermögen gehört zu den wesentlichen Sinneswahrnehmungen, die es uns ermöglicht, am gesellschaftlichen und sozialen Leben teilzuhaben. Somit hat das Sehvermögen unmittelbar Einfluß auf die subjektiv empfundene Lebensqualität eines jeden Menschen.

Die WHO definiert Lebensqualität als die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertsystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Standards und Anliegen. Es handelt sich um ein breites Konzept, das in komplexer Weise beeinflusst wird durch die körperliche Gesundheit einer Person, den psychischen Zustand, die sozialen Beziehungen und ihre Stellung zu den hervorstechenden Eigenschaften der Umwelt [53].

Zur Erfassung von Lebensqualität existieren eine Vielzahl evaluierter Fragebögen. Für diese Studie wurde ein eigener Fragebogen erstellt, um spezifisch die Auswirkungen der OOKP auf die Lebensqualität der Patienten zu erfassen. Auf standardisierte Fragebögen konnte nicht zurückgegriffen werden, da diese nicht passend für die Fragestellungen dieser Arbeit erschienen. Siehe Anhang III-.XII.

Der Verlust des Sehvermögens betrifft alle Lebensbereiche der Patienten, einschließlich Beruf, Privatleben und Familie. Somit hat die Erblindung weitgreifende Auswirkungen auf den Einzelnen, dessen nächsten Angehörigen und die Solidargemeinschaft als Ganzes. Häufig führt ein Verlust des Sehvermögens zu Einkommensausfall, sozialem Rückzug und Isolation. Die Zahl von blinden oder sehbehinderten Menschen steigt [54] und somit auch die damit verbundenen Anforderungen und Auswirkungen auf die Solidargemeinschaft.

2. Fragestellung

Vorrangiges Ziel war es die Kosten und den Nutzen der Osteo-Odonto-Kerato-Prothese zu evaluieren. Folgende wissenschaftliche Fragen sollten mit der hier vorgelegten Arbeit zu beantworten sein.

- 1) Wie hoch sind die Kosten von Blindheit im Mittel in Deutschland?
- 2) Was kostet eine OOKP und ihre Teilschritte bei normalem Verlauf?
- 3) Wie hoch sind die Kosten bei Komplikationen?
- 4) Wie könnte der Eingriff im DRG-System abgebildet werden?
- 5) Wie wirkt sich die OOKP auf Lebensqualität und Visusgewinn aus?

3. Material und Methoden

In diese Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die von Herrn PD Dr. Hille von März 1996 bis Oktober 2005 an der Universitäts-Augenklinik Homburg Saar und am Klinikum Offenburg mit einer Osteo-Odonto-Keratoprothese (OOKP) oder Tibia-Knochen-Prothese (TK-Pro) operativ versorgt wurden (N=32) und mindestens über einen Zeitraum von zwei Jahren postoperativ beobachtet worden waren.

Die Erhebung und Auswertung der Daten erfolgte mit Excel und die statistische Auswertung mit SPSS. P-Werte $\leq 0,05$ wurden als signifikant bewertet.

3.1 Patienteninformation und Einverständnis

Im Februar 2006 erhielten 32 Patienten ein Informationsschreiben über die geplante Studie. Zusammen mit einer Einverständniserklärung für die Teilnahme an der Studie und Fragen zum Krankheitsverlauf, zu wirtschaftlichen Effekten und zu Auswirkungen der OOKP auf die Lebensqualität.

Siehe Anhang I-II.

Nach 5 Wochen und 9 Wochen wurden alle Patienten angerufen, die die Einverständniserklärung und den Fragebogen noch nicht zurückgeschickt hatten. Patienten, die nicht in der Lage waren, den Fragebogen selbstständig oder mit Hilfe Angehöriger auszufüllen, erhielten die Möglichkeit den Fragebogen telefonisch zu beantworten.

3.2 Patientengut

Für die Bewertung der Lebensqualität konnten die Fragebögen von 26 Patienten, für die Erhebung der Kosten die Akten von 32 Patienten ausgewertet werden (N=32).

In der Studie wurde daher mit zwei unterschiedlichen Patientenkollektiven gearbeitet. Zum einen dem Patientenkollektiv Lebensqualität (N=26) und zum anderen dem Patientenkollektiv ökonomische Daten (N=32).

Patientenkollektiv Lebensqualität

Die Erhebung der Lebensqualität beinhaltete vier Fragebögen, die telefonisch erhoben wurden. Unter den Patienten befanden sich 22 Patienten, die eine OOKP Prothese, ein Patient mit einer Prothese nach Pintucci und drei Patienten mit einer Tibiaprothese (TKPro). Der Anteil der Männer lag bei 73% (N=19/26) und der der Frauen bei 27% (N=7/26).

Patientenkollektiv ökonomische Daten

Für die Kostenerhebung wurden nur Patienten in die Studie eingeschlossen, die mit einer OOKP oder TKpro versorgt wurden (N=30). Patienten, die mit dem Operationsverfahren nach Pintucci oder Legais operiert wurden, wurden bei deutlichen technischen Unterschieden aus der Kostenerhebung ausgeschlossen (N=4), da diese die Kostenberechnung stark verfälscht hätten. Patienten, bei denen der komplette Eingriff ein zweites Mal durchgeführt wurde, gingen als gesonderter Fall in die Studie ein (N=2). Daher wurden letztlich die Datensätze von 32 Fällen für die Erhebung der ökonomischen Daten verwendet. Wenn im späteren Text von Patienten gesprochen wird, sind damit die erfassten Operationen (N=32) und nicht die tatsächliche Anzahl behandelte Personen (N=30) gemeint.

Von diesen 32 Patienten wurden 27 Patienten mit einer OOKP versorgt und fünf Patienten mit einer Tibiaprothese. Tibiaprotheseneingriffe wurden in der Kostenrechnung gleichbehandelt wie die OOKP und daher nicht weiter differenziert aufgeführt. Der Anteil der Männer lag mit 75% (N=24/32) deutlich über dem der Frauen 25% (N=8/32).

Für die Berechnung der Kosten für zusätzliche Eingriffe und Krankenhausaufenthalte, sowie für die Berechnung der Kosten für ambulante Nachuntersuchungen konnte auf die Datensätze von nur 26 Patienten zurückgegriffen werden, weil bei sechs Patienten die Datensätze über den Zweijahreszeitraum nicht komplett vorlagen.

3.3 Ökonomische Datenerfassung

Zur Erhebung der Kosten wurden in der Universitätsklinik Homburg Saar die Daten aus Patientenakten (N=28) und die zur Verfügung stehenden Computerdaten (N=32) in der Augenklinik und der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie erfasst. Anschließend wurden in der Augenklinik in Offenburg die Daten aus Akten und Computerdaten (N=8) für acht Patienten ergänzt.

Alle für die Berechnung verwendeten Preise und Angaben zu Kosten stammten aus dem Klinikum Offenburg aus dem Jahr 2007 und 2008. Die Erlösdaten stammten ebenfalls aus dem Klinikum Offenburg aus dem Jahr 2008.

Zur Kostenerfassung wurden Daten in Bezug auf Liegezeiten, OP-Zeiten, durchgeführte Untersuchungen, notwendige zusätzliche Krankenhausaufenthalte und ambulante Nachuntersuchungen erfasst. Ebenfalls erfasst wurden die Ursachen der Erblindung, Komorbiditäten und die prä- und postoperativen Visus-Werte der Patienten.

3.4 Gliederung der Behandlungsabläufe

Die Behandlung der einzelnen Patienten unterschied sich individuell stark. Um im Rahmen dieser Studie die erfassten Daten übersichtlich darzustellen, mussten die jeweiligen Einzelschritte in fünf Module zusammengefasst werden. Ziel war es, die Daten so aufzubereiten, dass sie auch für den ophthalmologischen Laien nachvollziehbar sind. Siehe Abb. 5.



Abb. 5: Schematischer Behandlungsablauf

Zahn- bzw. Tibiaentnahme (OP1) und Mundschleimhautdeckung (OP2) wurde bei 28 % der Patienten (N=9/32) während einer Operation, einzeitig durchgeführt. Bei 53% der Patienten (N=17/32) wurden die Eingriffe in zwei separaten Operationen während eines Krankenhausaufenthaltes durchgeführt. Bei 19% (N=6/32) der Patienten wurden die beiden Operationen bei separaten Krankenhausaufenthalten durchgeführt.

In den Kostentabellen wurden die Zahn- bzw. Tibiaentnahme und Mundschleimhautdeckung als „Herstellung der Prothese“ zusammengefasst. Die Implantation der OOKP bzw. TK-Pro ins Auge wurde separat erfasst.

Für die Berechnung der postoperativen Nachuntersuchungen wurden alle wahrgenommenen Termine beim Operateur über zwei Jahre nach Implantation der Prothese erfasst. Die Kosten für zusätzliche Krankenhausaufenthalte wurden ebenfalls über zwei Jahre erfasst.

3.5 Kosten für zusätzliche Operationen

Insgesamt konnten Daten von 26 von 32 Patienten für die Erfassung von Komplikationen herangezogen werden. Siehe auch 3.2.

Die Kosten für Komplikationsoperationen und Aufenthalte auf Grund von Komplikationen wurden - sofern sie während eines Krankenhausaufenthaltes oder innerhalb von 30 Tagen erfolgten - zu dem jeweiligen Aufenthalt dazugerechnet, da nach den Richtlinien für das DRG-System Aufenthalte, die im Zusammenhang mit dem vollstationären Aufenthalt entstehen, zu einem Falldatensatz zusammengefasst werden müssen [55].

Vorbereitende Operationen, die auf Grund von Begleiterkrankungen oder Voroperationen am Auge notwendig waren, wurden ebenfalls zu dem jeweiligen Krankenhausaufenthalt als zusätzliche Operation dazugerechnet.

Alle weiteren Komplikationsoperationen, die zu einem späteren Zeitpunkt außerhalb von 30 Tagen durchgeführt wurden, wurden entweder zu „kleinen Komplikationsoperationen“ oder zu „großen Komplikationsoperationen“ zusammengefasst. Dabei wurde nicht berücksichtigt, zu welchem Zeitpunkt der Eingriff durchgeführt wurde.

Eingriffe, die nicht innerhalb eines Zeitraumes von 2 Jahren nach Implantation durchgeführt wurden, wurden nicht mehr erfasst.

3.6 Ambulante Termine

Aufgenommen in die Erhebung der ambulanten Untersuchungen wurden die präoperativen Untersuchungen und die Nachuntersuchungen über zwei Jahre nach Implantation der Prothese. Für die Nachuntersuchungen konnte auf die Daten von 26 von 32 Patienten zurückgegriffen werden, bei denen der Datensatz komplett war.

Die Daten für ambulante Termine wurden ebenfalls entsprechend der Tabelle nach InEK (siehe 3.11) erhoben. Anstelle der Kosten für den stationären Aufenthalt traten hier die Kosten für die Augenambulanz.

3.7 Krankenhausaufenthalte ohne OP

Bei einer kleinen Zahl von Patienten 23% (N=6/26) kam es zu zusätzlichen Krankenhausaufenthalten ohne Operation. Dies war z.B. bei Patienten der Fall, denen ein ambulanter Nachsorgetermin nicht zugemutet werden konnte. Diese Daten wurden in einer gesonderten Tabelle erfasst, da im Gegensatz zum ambulanten Nachsorgetermin zusätzlich noch Kosten für die stationäre Unterbringung anfielen.

3.8 Nicht enthaltene Kosten

In der Kostenerhebung sind alle Kosten enthalten, die für die Versorgung der Patienten in der Klinik angefallen waren. Nicht enthalten sind Kosten für die An- und Abreise, Kosten für den notwendigen Zahnersatz, Kosten für die ambulante Betreuung durch den niedergelassenen Augenarzt und Kosten für Augenmedikamente, die postoperativ benötigt werden/wurden, z.B. zur Prophylaxe von Entzündungen.

3.9 Gliederung nach Kostenstellen

Kostenstellen sind die nach analytischer Zweckmässigkeit abgegrenzten Leistungsbereiche des Unternehmens, z.B. Abteilungen, Werkstätten, Fertigungsstraßen. [56] Kostenstelle ist der Ort der Kostenentstehung und Kostenzurechnung, ein betrieblicher Bereich, der selbstständig abgerechnet wird. [57]

Kostenstellen können in Abhängigkeit vom Kostenträgerbezug in direkte Kostenstellen und indirekte Kostenstellen eingeteilt werden. Direkte Kostenstellen erbringen medizinisch-pflegerische Leistung direkt an Patienten, hierzu gehören beispielsweise die Pflegefachbereiche, der OP-Bereich und das

Labor. Bei indirekten Kostenstellen besteht demgegenüber kein direkter medizinisch-pflegerischer Leistungsbezug zu einem Patienten. Zu den indirekten Kostenstellen gehören beispielsweise die Zentralsterilisation, die Küche und die Krankenhausverwaltung [58].

3.10 Gliederung nach Kostenartengruppen

Die Kostenartenerfassung ermittelt die verbrauchten Gütermengen und bewertet sie mit geeigneten Preisen. Sie erfolgt in der Kostenartenrechnung, bei der die Kosten nach Güter- und Verbrauchsarten eingeteilt werden (u.a. Materialkosten, Personalkosten, Abschreibungen, Zinsen) [56]. Nach InEK werden sie unterteilt in Personalkosten, Sachkosten und Kosten für Infrastruktur.

3.11 Darstellung der InEK-Tabelle

Das InEK hat eine Tabelle vorgegeben, nach der die Kosten im Krankenhaus abgebildet werden sollen [50, 55].

Die Kostenartengruppen werden in der X-Achse aufgetragen und die Kostenstellengruppen in der Y-Achse.

Für die Kostenstellengruppen 2 „Intensivstation“, 3 „Dialysestation“, 6 „Kreißaal“ und 8 „endoskopische Diagnostik und Therapie“ waren bei allen erfassten Aufenthalten keine Kosten angefallen. Diese Kostenstellen sind daher in den Tabellen im Ergebnisteil leer. Siehe Tab. 1, Tab 15 und 16.

Die Kostenstelle 7 „kardiologische Diagnostik“ wurde mit der Kostenstelle 11 „weitere Diagnostik“ zusammengefasst, weil nur in sehr geringem Umfang Kosten für kardiologische Diagnostik entstanden waren, z.B. für eine präoperative EKG-Untersuchung.

Kostenartengruppen	Personal-kosten			Sach-kosten					Infrastruktur-kosten	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8
	ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Besonders teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	besonders teures Verbr.-Mat.	medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur
Kostenstellengruppen										
Normalstation	1									
Intensivstation	2									
Dialyseabteilung	3									
OP	4									
Anästhesie	5									
Kreißaal	6									
Kardiologische Diagnostik	7									
Endoskopische Diagnostik	8									
Radiologie	9									
Labor	10									
weitere Diagnostik	11									

Tabelle 1: InEK- Beispieltabelle

3.12 Kostenstellen

3.12.1 Stationäre Behandlung

Die Kosten für die stationäre Behandlung (Kostenstelle 1) setzen sich zusammen aus Personalkosten (ärztlicher Dienst und Pflegedienst), Medikamentenkosten, Kosten für Verbrauchsmaterial und Kosten für die Infrastruktur.

3.12.2 Operationsabteilung

In der Operationsabteilung (Kostenstelle 4) sind die Länge der Operationszeiten für die Höhe der Kosten ausschlaggebend. Zur Erfassung der Kosten wurden deshalb die Zeiten für Ein- und Ausschleußen und die Schnitt-Naht-Zeiten verwendet.

Für die Berechnung der Personalkosten (ärztlicher Dienst) wurden die Mittelwerte der Schnitt-Naht-Zeiten aller Patienten für eine OP verwendet und jeweils 30 Minuten für Vor- und Nachbereitung dazugerechnet für z.B. chirurgische Händedesinfektion, abdecken und vorbereiten des OP-Gebietes, Verband, Dokumentation usw..

Die Kosten für den Funktionsdienst im OP wurden an Hand der Zeiten für Ein- und Ausschleussen der Patienten berechnet.

Zur Erfassung der Kosten für Verbrauchsmaterial im OP wurden die OP-Standards herangezogen und mit Preisen aus dem Klinikum Offenburg 2008 berechnet. Siehe Anhang XXII – XXVII.

3.12.3 Anästhesie

Zur Erfassung der Anästhesiekosten (Kostenstelle 5) wurden die dokumentierten Anästhesie-Zeiten ausgewertet. Bei kleinen Eingriffen auf Grund von Komplikationen waren keine Anästhesiekosten angefallen, da diese in örtlicher Betäubung durchgeführt wurden.

Die Anästhesiekosten wurden an Hand von Zahlen aus dem Klinikum Offenburg für das Jahr 2007/08 berechnet. Bei diesen Werten waren Vorhaltekosten für Bereitschaftsdienste und Zeiten für Prämedikation bereits mit eingeschlossen.

Es wurde davon ausgegangen, dass während der kompletten Anästhesiezeit ein Anästhesist und ein Anästhesie Pfleger anwesend waren.

Arztkosten:	90 Euro pro Stunde, 1,50 pro Minute
Anästhesie Pflege:	70 Euro pro Stunde, 1,16 pro Minute
Medikamente:	9 Euro pro Stunde, 0,15 pro Minute
Verbrauchsmaterial:	6 Euro pro Stunde, 0,10 pro Minute

3.12.4 Radiologie, Labor und weitere Diagnostik

Zur Erfassung der Kosten Radiologie, Labor und weitere Diagnostik (Kostenstelle 9,10,11) wurden die Anzahl und Art der durchgeführten Untersuchungen aus den Patientenakten erhoben. Bei der Schleimhautdeckung und Zahnentnahme wurden zusätzlich Kosten für eine Untersuchung auf Hepatitis B+C und HiV mit berechnet, die in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie vor jedem Eingriff routinemäßig durchgeführt wird. Die Preise für Laboruntersuchungen, Radiologie und weitere Diagnostik stammen aus dem Klinikum Offenburg 2008. Siehe Anhang XX – XXI.

3.13 Kostenartengruppen

3.13.1 Personalkosten

Bei den Krankenhausaufenthalten mit Operationen fehlten Kosten im Bereich des ärztlichen Dienstes, Pflegedienstes und Funktionsdienstes an, bei ambulanten Terminen und Aufenthalten ohne Operation fehlten Kosten im Bereich des ärztlichen Dienstes und des Pflegedienstes an.

3.13.1.1 Ärztlicher Dienst

Um die Bindungszeiten für Ärzte (Kostenartengruppe 1) zu bemessen, wurden die angefallenen Untersuchungen zu ambulanten Terminen und während des stationären Aufenthaltes erfasst.

Die Untersuchungen wurden dann mit Minutenwerten multipliziert, die aus einer Befragung des Ärzteteams der Augenklinik Offenburg ermittelt wurden. Siehe Tab. 2.

Um den Zeitaufwand für Beratungsgespräche und administrative Tätigkeiten zu berücksichtigen, wurden die Augen- und Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen nach Erfahrungswerten befragt und diese dann jeweils addiert. Für ein Informationsgespräch bei Erstkontakt durch den Augenarzt wurden jeweils 30 Minuten dazugerechnet.

Für ein ausführliches präoperatives Aufklärungsgespräch durch den Operateur wurden jeweils 60 Minuten addiert und weitere 60 Minuten für das Abschlussgespräch bei der Entlassung. Für administrative Tätigkeiten, wie die Erstellung des OP-Berichtes und Entlassbriefes, wurden weitere 60 Minuten addiert.

Ophthalmologische Untersuchung	Untersuchungszeit Median
Anamnese	20 min
Spaltlampenuntersuchung	2 min
Funduskopie	2 min
Visuskontrolle	4 min
Goldmann Außengrenzen	10 min
Gesichtsfeld 30/II	12 min
Ultraschall	5 min
Augendruckkontrolle	1 min
Augendruck palpatorisch	1 min
Biometrie	10 min
Wimpernepilation	5 min
Fäden entfernen	5 min
Schirmer Test	6 min
Konsil	30 min

Tabelle 2: Durchschnittliche Arbeitszeit für ophthalmologische Untersuchung

Bei der Zahnentnahme wurden für das Aufklärungsgespräch durch den Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen vor der Operation jeweils 30 Minuten addiert, für das Entlassgespräch weitere 30 Minuten und für administrative Tätigkeiten 60 Minuten. Für die tägliche Visite wurden jeweils 10 Minuten pro Tag hinzugefügt. Für konsiliarische Untersuchungen aus anderen Fachabteilungen wurden jeweils 30 Minuten addiert. Bei ambulanten Nachuntersuchungen wurden 30 Minuten für ein Beratungsgespräch dazu gerechnet.

Die Kosten für den ärztlichen Dienst belaufen sich nach Zahlen aus dem Klinikum Offenburg inklusive Arbeitgeberkosten auf ca. 100.000 Euro pro Jahr. Bei einer durchschnittlichen Arbeitszeit von 1.700 Stunden macht das in der Stunde: 58,82 Euro bzw. 0,98 Euro in der Minute. Eine Umlage der Bereitschaftsdienstkosten und anderer Vorhaltekosten wie in der Anästhesie

erfolgt hier nicht, weil im Augenbereich derartige Kosten in nur geringem Umfang anfallen bzw. an anderer Stelle miteinberechnet wurden.

3.13.1.2 Pflegedienst

Für die Berechnung der Pflegekosten (Kostenartengruppe 2) wurde die Einstufung nach PPR (=Pflegepersonal Regelung) herangezogen. Mit dieser wird klinikintern der Personalbedarf für die Pflege errechnet. Bei der PPR Einstufung wird jeweils in drei Schweregrade unterschieden zwischen allgemeiner Pflege (A) für Hilfe bei der Körperpflege, Nahrungsaufnahme und anderen Tätigkeiten des täglichen Lebens und der speziellen Pflege (S) für spezielle medizinische Leistungen wie z.B. Verbände, Infusionen, Injektionen. Aus dieser Einstufung ergeben sich dann folgende Minutenwerte pro Patient [59]. Siehe Tab. 3:

	A 1 (min)	A 2 (min)	A 3 (min)
S 1	32	78	159
S 2	39	85	166
S 3	61	107	188

Tabelle 3: PPR - Minutenwerte pro Patient und 14 Stunden/Tag

Die Personalkosten für das Pflegepersonal belaufen sich nach Zahlen aus dem Klinikum Offenburg auf ca. 66.000 Euro pro Jahr inklusive Arbeitgeberkosten. Bei einer durchschnittlichen Arbeitszeit von 1.700 Stunden ergibt das einen Stundensatz von 38,82 Euro bzw. 0,65 Euro in der Minute. Eine Berechnung der Vorhaltekosten erfolgt hier nicht, weil keine Kosten für Bereitschaftsdienste entstehen und die entstandenen Kosten für Nachdienste direkt auf die Patienten umgelegt werden. Siehe auch 4.2.1.2

3.13.1.3 Funktionsdienst OP

Um die Bindungszeiten für den Funktionsdienst (Kostengruppe 3) im OP zu bemessen, wurden die Zeiten für Ein- und Ausschleußen erfasst. Es wurde

davon ausgegangen, dass jeweils zwei OP-Pfleger während der kompletten OP-Zeit anwesend waren.

Die Personalkosten für den Funktionsdienst OP belaufen sich auf ca. 75.000 Euro im Jahr inklusive Arbeitgeberkosten bei einer durchschnittlichen Arbeitszeit von 1.700 Stunden. Das ergibt einen Stundensatz von 44,12 Euro bzw. einen Minutensatz von 0,73 Euro. Eine Umlage der Bereitschaftsdienstkosten und anderer Vorhaltekosten (wie in der Anästhesie) erfolgt hier nicht, weil im Augenbereich derartige Kosten in nur geringem Umfang anfallen.

3.13.2 Sachkosten

Die Sachkosten (Kostenartengruppe 4a, 4b, 5, 6a und 6b) beinhalten nach InEK Medikamentenkosten, Kosten für Implantate und Kosten für Verbrauchsmaterial. Details siehe Anhang XXII – XXVII.

Zur Erfassung der Medikamentenkosten (4a) wurden von den ersten 10 Patienten alle verabreichten Medikamente (Anzahl und Dosis) aus den Akten und Narkoseprotokollen entnommen, die einen Einzeldosispreis von 20 Euro nicht überschritten. Es wurden alle dokumentierten Medikamente und die Liegezeiten der Patienten erfasst und daraus der Medikamentenverbrauch pro Tag berechnet.

Als Preisgrundlage diente die Rote Liste 2007, jeweils die größte Packung, um einem Großabnehmerpreis nahe zu kommen [60].

3.13.3 Infrastrukturkosten

Die Infrastrukturkosten (Kostenartengruppe 7 und 8) gehören zu den indirekten Kosten. Sie sind unterteilt in die Kostenstelle der medizinischen Infrastruktur (7) und der nicht medizinischen Infrastruktur (8).

Kostenstellen der medizinischen Infrastruktur sind Kostenstellen, in denen überwiegend Mitarbeiter des ärztlichen Dienstes, des Pflegedienstes, des medizinisch-technischen Dienstes oder des Funktionsdienstes beschäftigt sind (z.B. Zentralsterilisation).

Kostenstellen der nicht medizinischen Infrastruktur beschäftigen dagegen Mitarbeiter der genannten Dienstarten nicht oder nur in geringem Umfang (z.B. Küche). Zu der nicht medizinischen Infrastruktur werden z.B. Kosten für Verwaltungspersonal, technischer Dienst, Energie, Strom, Wasser, Lebensmittel, Wäscherei, Rechenzentrum, Miete, Abschreibungen auf Gebrauchsgüter, Zinsen usw. gerechnet [58].

Diese Kosten im Einzelnen zu erheben, würde den Umfang dieser Arbeit sprengen. Daher wurden die Kosten in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Controlling mit Zahlen aus dem Klinikum Offenburg ermittelt. Es handelt sich um Realwerte aus anderen Untersuchungen eines vergleichbaren Routineeingriffes, einer Pars plana Vitrektomie, die in Referenzprozentwerten übernommen wurden.

3.14 Fragebogen und Lebensqualität

Zur Abschätzung des Zugewinns an Lebensqualität erhielten die Patienten einen Fragebogen, der Aspekte von Fertigkeiten des täglichen Lebens, Aspekte der Zufriedenheit mit der Sehkraft und der Zufriedenheit mit der Lebensqualität allgemein abfragte. Außerdem wurde nach Einschränkungen im Alltag in verschiedenen Bereichen durch eine verminderte Sehkraft gefragt. Siehe Anhang III – XII.

3.14.1 Erstellung des Fragebogens

Zur Erfassung von Lebensqualität existieren eine Vielzahl von standardisierten Fragebögen, wie z.B. der „SF 36 Fragebogen zum Gesundheitszustand“, engl. „Medical outcome study short Form-36 health survey“, der die gesundheitsbezogene Lebensqualität erfasst [61, 62]. Andere Fragebögen wurden gezielt für Patienten mit Sehbehinderung entwickelt, wie der „Visual Function VF 14“ oder der „VFQ 25“ [63, 64].

Für diese Studie wurde ein Fragebogen erstellt, der speziell an die Gruppe der OOKP-Patienten angepasst wurde. Die Fragen 11 – 15 wurden in ähnlicher Form aus den oben genannten Fragebögen übernommen. Neben den Fragen zur Lebensqualität wurden noch biographische Merkmale und wirtschaftliche

Aspekte mit erhoben. Die Fragen wurden soweit möglich leicht verständlich formuliert, mit verschiedenen Antwortmöglichkeiten zum ankreuzen.

3.14.2 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen begann mit einem biographischen Teil. Erfasst wurden: Datum der Keratoprothesenoperation, Geschlecht, Familienstand, Wohnsituation (allein oder mit Familie), Schulabschluß, erlernter Beruf und die Arbeitssituation vor und nach der Erblindung.

Danach folgten die Frage 1 und 2, diese erfasste durchgeführte Umschulungs- und Rehabilitationsmaßnahmen. Fragen 3 bis 8 umfasste Fragen zum Leben mit der Augenerkrankung. Frage 9 ermittelte die benötigten Hilfsmittel vor und nach der Operation und in der Frage 10 wurde der erhaltene Zahnersatz ermittelt, der nach der Zahnextraktion erforderlich wurde.

Frage 11 umfasste Fertigkeiten des täglichen Lebens. Die Patienten sollten angeben, was sie vor und nach der Operation in der Lage waren selbstständig zu tun. Gefragt wurde, ob sie in der Lage waren: Ein Kraftfahrzeug zu führen, dies entspricht Visus $\geq 0,6$; eine Zeitung zu lesen (evtl. mit Brille, aber ohne Lupe oder anderen vergrößernden Sehhilfen) entspricht Visus $\geq 0,4$; ganz große Buchstaben mit vergrößernden Sehhilfen zu lesen entspricht Visus $\geq 0,1$; Gesichter zu erkennen, oder mit Hilfe des Sehens sich im Raum zu orientieren entspricht Visus $\leq 0,1$.

Bei den Fragen 12 bis 16 wurde nach der Zufriedenheit mit der Sehkraft, Einschränkungen bei verschiedenen Aktivitäten im täglichen Leben durch mangelnde Sehkraft und nach der Lebensqualität allgemein zu verschiedenen Zeitpunkten gefragt.

In Frage 17 wurden weitere schwerwiegende Gesundheitsprobleme ermittelt, die sich ebenfalls auf die Lebensqualität auswirken könnten. Frage 18 erfasste Depressionen, die aufgrund der Erblindung auftraten.

4. Ergebnisse

4.1 Verteilung der Gesamtkosten auf die einzelnen Kostenstellen

Die Kosten werden nach dem Ort der Kostenentstehung und der Kostenzurechnung verteilt. Siehe auch 3.9.

Bei der OOKP- und TK-Prothesen-Operation entstanden die meisten Kosten im Bereich der stationären Versorgung und dort wiederum im Operationsbereich, ein geringerer Teil entstand durch Labor, Radiologie und weitere Diagnostik.

4.1.1 Kosten der stationären Versorgung

Die Kosten der stationären Versorgung sind massgeblich Abhängig von der durchschnittlichen Verweildauer. Es wurden von 32 Patienten die Liegezeiten erfasst und daraus die Mittelwerte berechnet. Siehe Tab. 4.

	Mittelwert \pm SA (KH-Tage)	Min – Max (KH-Tage)
Herstellung der Prothese	17 \pm 8	4 – 38
Implantation der Prothese	20 \pm 5	7 – 28
Große Komplikationsoperationen	11 \pm 12	0 – 45
Kleine Komplikationsoperationen	4 \pm 6	0 – 23
Aufenthalte ohne OP	1 \pm 2	0 – 8

Tabelle 4: Durchschnittliche Verweildauer

Krankenhausaufenthalte auf Grund von Komplikationen, die innerhalb von 30 Tagen stattfanden wurden zum jeweiligen OP-Aufenthalt dazugerechnet.

Für die Schleimhautdeckung und die Zahn- bzw. Tibiaknochenentnahme und Herstellung der Prothese lag der Mittelwert bei 17 Tagen.

Bei den Patienten, bei denen während einer Operation Schleimhautdeckung und Zahn- bzw. Tibiaknochenentnahme durchgeführt wurde, war die Verweildauer kürzer, mit einem Mittelwert von 15 Tagen (N=9/32). Bei den

Patienten, bei denen die Schleimhautdeckung und die Zahn- bzw. Tibiaknochenentnahme während zwei getrennten Operationen durchgeführt wurde, lag die mittlere Verweildauer bei 18 Tagen (N=23/32).

Die mittlere Verweildauer zur Implantation der Prothese lag bei 20 Tagen. Komplikationen, die innerhalb von 30 Tagen aufgetreten waren, wurden dem jeweiligen vorangehenden Aufenthalt zugerechnet.

4.1.2 Operationsabteilung

4.1.2.1 Schnitt-Naht-Zeiten

Die Schnitt-Naht-Zeiten für die Mundschleimhautdeckung und Zahn- bzw. Tibiaknochenentnahme und Herstellung der Prothese ohne Komplikationsoperationen beliefen sich auf einen Mittelwert von 227 Minuten. Inklusive Komplikationsoperationen im selben Aufenthalt oder innerhalb von 30 Tagen beliefen sich auf einen Mittelwert von 265 Minuten.

Bei der Implantation beliefen sich die Schnitt-Naht-Zeiten ohne Komplikationsoperationen auf einen Mittelwert von 181 Minuten, während Operationen mit Komplikationseingriffen im Mittelwert zusammen 232 Minuten dauerten.

Große Komplikationsoperationen dauerten im Mittelwert 156 Minuten und kleine Komplikationsoperationen im Mittelwert 35 Minuten. Siehe Tabelle 5.

	Mittelwert ± SA (min)	Min – Max (min)	Kosten € ärztlicher Dienst	Kosten € Funktions- dienst
Herstellung der Prothese	265 ± 127	148 - 690	1176	642
Implantation der Prothese	232 ± 105	125 - 530	566	484
Große Komplikationsoperationen	156 ± 191	0 - 785	367	315
Kleine Komplikationsoperationen	35 ± 53	0 - 225	66	99

Tabelle 5: Schnitt-Naht-Zeiten

4.1.2.2 Anästhesie

Die Anästhesiezeiten wurden aus den Narkoseprotokollen entnommen. Kleine Komplikationsoperationen wurden in lokaler Betäubung ohne Anästhesie durchgeführt. Sie sind in der folgenden Tabelle daher nicht enthalten. Siehe Tab. 6.

	Anästhesiezeit ± SA (min)	Anästhesiezeit Min-Max (min)	Kosten (€) ärztlicher Dienst	Kosten (€) Funktionsdien st
Herstellung der Prothese	354± 214	195- 803	531	410
Implantation der Prothese	234± 66	145- 365	351	272
Große Komplikations- operationen	176± 205	0- 855	262	203

Tabelle 6: Anästhesiezeiten

4.1.3 Radiologie, Labor und Diagnostik

4.1.3.1 Radiologie

Die Radiologiekosten beinhalten Kosten für Röntgen-Thorax- und Tibia-Aufnahmen in 2 Ebenen, sowie CT- und MRT- Aufnahmen der Orbita und die Orthopantomographie.

Vor allem die CT- und MRT-Aufnahmen sind sehr teure Untersuchungen, die je nach Patient unterschiedlich häufig durchgeführt wurden. So kostet z.B. eine CT-Aufnahme der Orbita 1.280 Euro. Es entstanden dadurch sehr große Standardabweichungen mit sehr hohen Maximalwerten.

4.1.3.2 Labor

Die Laborkosten beinhalten Kosten für alle Blutuntersuchungen, wie z.B. Blutbild, klinische Chemie und Gerinnung, sowie Kosten für mikrobiologische und virologische Untersuchungen.

4.1.3.3 Weitere Diagnostik

Die Kosten für weitere Diagnostik beinhalten EKG-Untersuchungen, Gewebeuntersuchungen der Pathologie und elektrophysiologische VEP Untersuchungen. Siehe Tab. 7. Einzelpreise siehe XX – XXI.

	Radiologie (Euro)		Labor (Euro)		weitere Diagnostik (Euro)	
	MW±SA	Min-Max	MW±SA	Min-Max	MW±SA	Min-Max
Präoperative Untersuchung	82±354	0-1.760	0	0-6	14±21	0-45
Herstellung der Prothese	190±365	0-1.798	37±10	7-43	11±13	0-45
Implantation der Prothese	404±1.067	0-5.664	18±16	7-61	17±22	0-102
Große Komplikationsoperationen.	660±1.030	0-4.096	24±20	0-89	13±14	0-75
Kleine Komplikationsoperationen	197±417	0-1.280	17±15	0-73	7±18	0-90
Aufenthalte ohne OP	59±256	0-1.280	0±2	0-8	5±25	0-90
Nachuntersuchungen über 2 Jahre	1.316±1.632	0-5.632	1±6	0-29	32±44	0-180

Tabelle 7: Kosten von Radiologie, Labor und weitere Diagnostik

4.1.4 Verteilung der Kosten pro Patient auf die einzelnen Kostenstellen

Im folgenden Diagramm wird die Verteilung der Kosten auf die einzelnen Kostenstellen am Beispiel der Implantation der Prothese dargestellt, d.h. die Verteilung der Kosten nach dem Ort der Kostenentstehung und Kostenzurechnung. Siehe Tab. 8 und Abb. 6.

Kostenstellen	Kosten (Euro)
(1) Normalstation	4.620
(4) OP	1.970
(5) Anästhesie	867
(9) Radiologie	404
(10) Labor	18
(11) Weitere Diagnostik	17
Summe	7.896

Tabelle 8: Verteilung der Kosten der Implantation der Prothese auf die Kostenstellen

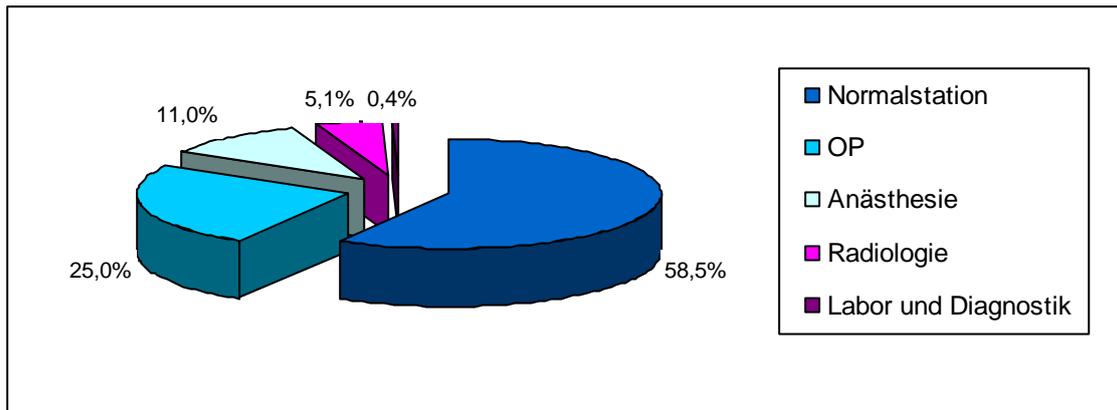


Abb. 6: Verteilung der Kosten der Implantation der Prothese pro Patient auf die einzelnen Kostenstellen

4.2 Gliederung nach Kostenarten

Zur Berechnung der Kostenarten werden die verbrauchten Gütermengen z.B. Personal, Material, Infrastruktur usw. erfasst und mit geeigneten Preisen bewertet [56]. Siehe auch 3.10.

4.2.1 Personalkosten

4.2.1.1 Bindungszeiten ärztlicher Dienst

In der Bindungszeit für die Station sind die benötigten Zeiten für Visiten und ophthalmologische Untersuchungen, Zeit für Beratungs- und Aufklärungsgespräche und die benötigte Zeit für administrative Tätigkeiten, wie das Anfertigen von OP-Berichten und Entlassbriefen enthalten.

Die OP-Bindungszeiten bemessen sich aus den Schnitt-Nahtzeiten, plus 30 Minuten für Vor- und Nachbereitung multipliziert mit der Anzahl der Operateure, siehe Tab. 9.

Für die Herstellung der Prothese wurden zwei Augenchirurgen und zwei Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen benötigt. Bei der Implantation der Prothese wurden zwei Augenchirurgen benötigt. Bei großen Komplikationsoperationen wurden jeweils zwei Augenchirurgen benötigt, bei kleinen

Komplikationsoperationen jeweils ein Augenchirurg. Anästhesiekosten sind in der folgenden Tabelle nicht berücksichtigt.

	Bindungszeit Station (Minuten)	Verweildauer bzw. Anzahl amb. Termine (Tage)	Bindungszeit OP (Minuten)
Präoperative Untersuchung	93	1	0
Herstellung der Prothese	636	17	1.201
Implantation der Prothese	728	20	578
Komplikationsoperationen groß	462	11	377
Komplikationsoperationen klein	312	4	91
Aufenthalte ohne OP	55	1	0
Nachuntersuchung über 2 Jahre	239	4	0

Tabelle 9: Bindungszeiten für den ärztlichen Dienst

4.2.1.2 Bindungszeiten Pflegedienst

Für die Kostenberechnung wurde die PPR-Einstufung zur Erfassung des klinikinternen Personalbedarfs herangezogen (siehe dazu auch 3.13.1.2). Von den ersten zehn Patienten wurde die PPR-Einstufung erfasst. Diese war sehr homogen, deshalb wurde angenommen, dass die anderen Patienten ähnliche Werte zeigen würden und es wurde auf deren Auswertung verzichtet.

Bei der Einstufung für allgemeine Pflege (A) (siehe 3.13.1.2) waren fünf Patienten auf Stufe 1 eingestuft und fünf Patienten auf Stufe 2 eingestuft. Es wurde daher mit dem Mittelwert von 1,5 gerechnet.

Bei der Einstufung für spezielle Pflege (S) wurden neun Patienten auf Stufe 2 eingestuft und ein Patient auf Stufe 3, hier wurde mit einem Wert von 2 gerechnet.

Aus einer Einstufung A 1,5 und S 2 ergibt sich ein Minutenwert von 62 Minuten pro Tag. Siehe dazu Tabelle 3. Bei der PPR-Erfassung wird allerdings nur der Zeitraum des Tagdienstes erfasst. Der verbleibende Zeitraum von 10 Stunden Nachtdienst muss separat dazugerechnet werden. Bei einer Belegung der

Station mit durchschnittlich 20 Patienten in Offenburg machten das weitere 30 Minuten pro Tag und Patient.

Hinzu kommen weitere 25 Minuten pro Tag und Patient als Betreuungsgrundwert für Leistungen, die im Zusammenhang mit der Aufnahme, Verlegung und Entlassung entstehen. [59]

Daraus ergab sich ein Minutenwert von 117 Minuten pro Tag und Patient.

Bei einem Stundensatz im Jahr 2008 für das Pflegepersonal von 38, 82 Euro bzw. 0, 65 Euro in der Minute, errechnete sich ein Tagessatz von 76,05 Euro pro Patient.

Für die Berechnung der Kosten für den Pflegedienst bei ambulanten Nachuntersuchungen wurde davon ausgegangen, dass der Zeitaufwand für den Pflegedienst dem Zeitaufwand des ärztlichen Dienstes entspricht.

4.2.1.3 Bindungszeiten Funktionsdienst

Die Bindungszeiten für den Funktionsdienst beinhalten Kosten im Bereich OP-Pflege und Anästhesiepflege.

Um die Bindungszeiten für den Funktionsdienst OP zu bemessen, wurden aus den OP-Protokollen die Zeiten für Ein- und Ausschleussen erfasst. Siehe auch Kapitel 3.12.2. In der folgenden Tabelle sind die Zeiten für Ein- und Ausschleussen, sowie die resultierenden Kosten dargestellt. Siehe Tab. 10.

	Bindungszeit Funktionsdienst Mittelwert ± SA (min)	Bindungszeit Min-Max (min)	Kosten Funktionsdienst (Euro)
Herstellung der Prothese	440 ± 138	180 – 649	642
Implantation der Prothese	331 ± 142	175 – 715	484
Komplikationsoperationen groß	217 ± 255	0 - 1.055	315
Komplikationsoperationen klein	69 ± 105	0 - 460	99

Tabelle 10: Bindungszeiten für den Funktionsdienst OP-Pflege

4.2.2 Sachkosten

Die Sachkosten beinhalten Kosten für Medikamente, Implantate und Kosten für Verbrauchsmaterial.

4.2.2.1 Medikamente

Die Kosten für Medikamente wurden nach dem InEK-Schema unterteilt in Medikamentenkosten (4a) und besonders teure Medikamente (4b), deren Einzeldosiskosten 20 Euro überstiegen.

Der Mittelwert der Medikamentenkosten (4a) betrug 6,31 Euro pro Patient und Tag mit einer Standardabweichung von 4,30 Euro. Der Minimalwert lag bei 1,79 Euro und der Maximalwert bei 17,07 Euro.

Der erhobene Mittelwert diente bei den weiteren Berechnungen als Grundlage für den durchschnittlichen Tagesbedarf für Medikamente (4a).

Zur Ermittlung der Einzelkosten für Medikamente 4b, d.h. besonders teure Medikamente, mit einem Einzeldosispreis über 20 Euro, wurden die Daten fallbezogen aus den Akten erhoben. Dies waren insbesondere i.v. verabreichte Medikamente, wie z.B. Antibiotika. Siehe Tabelle 11.

Bei ambulanten Untersuchungen und Aufenthalten ohne OP sind keine Kosten für besonders teure Medikamente angefallen.

	Mittelwert±SA (Euro)	Min – Max (Euro)
Herstellung der Prothese	185 ± 306	0 – 1.466
Implantation der Prothese	306 ± 167	0 – 828
Komplikationsoperationen groß	125 ± 180	0 – 516
Komplikationsoperationen klein	43 ± 72	0 - 240

Tabelle 11: Besonders teure Medikamentenkosten, mit einem Einzeldosiswert über 20€

4.2.2.2 Implantate

Bei dem verwendeten Implantat handelt es sich um eine Optik, die in körpereigenem Gewebe verankert wird (siehe auch Abbildung 2). Sie wird bei der Herstellung der Prothese nach der Zahnentnahme mit Gewebekleber in den vorher präparierten Zahn bzw. Tibiaknochen geklebt und dann für drei Monate in eine subkutane Hauttasche unterhalb des Auges eingelegt. Daher wurden die Kosten für das Implantat bereits bei der Herstellung der Prothese addiert. Die Kosten beliefen sich für die Optik auf 261 Euro.

4.2.2.3 Verbrauchsmaterial

Verbrauchsmaterial auf Station

Die Kosten für Verbrauchsmaterial wurden ebenfalls unterteilt in Verbrauchsmaterial (6a) mit einem Einzelverbrauchswert unter 20 Euro und besonders teures Verbrauchsmaterial (6b) mit einem Einzelverbrauchswert über 20 Euro.

Die Kosten für Verbrauchsmaterial (6a) auf Station wurden 2003 von Daniele Cerami im Rahmen einer Diplomarbeit in der Augenklinik am Klinikum Offenburg mit 12 Euro pro Tag ermittelt [65]. Cerami differenzierte allerdings nicht zwischen Verbrauchsmaterial und Medikamentenkosten. Da nach dem InEK-Schema die Medikamentenkosten (hier 6,31 Euro pro Tag, siehe auch Kapitel 5.2.2.1) gesondert erfasst werden, wurden diese von den 12,00 Euro abgezogen. Es ergab sich ein Wert von 5,69 Euro pro Tag für Verbrauchsgüter, wie z.B. Kanülen, Pflaster, Tupfer usw.. Dieser Wert müsste nach der jeweiligen Teuerungsrate auf 2008 hochgerechnet werden. Da es sich aber um einen sehr kleinen Betrag handelt, wurde hier darauf verzichtet.

Verbrauchsmaterial im OP

Die Kosten für Verbrauchsmaterial im Operationsbereich wurden anhand von OP-Standards aus Offenburg ermittelt. Die folgenden Angaben enthalten bereits die Kosten für zusätzlichen Materialverbrauch auf Grund von zusätzlichen Komplikationsoperationen innerhalb von 30 Tagen bzw. für

mehrere Komplikationseingriffe. Siehe Tab. 12, Einzelpreisangaben siehe Anhang XXII – XXVII.

	Mittelwert (Euro)
Herstellung der Prothese	300
Implantation der Prothese	343
Komplikationsoperationen groß	253
Komplikationsoperationen klein	64

Tabelle 12: Kosten für Verbrauchsmaterial im OP

4.3 Verteilung der Kosten pro Patient auf die einzelnen Kostenarten

Im folgenden Diagramm wird die Verteilung der Kosten am Beispiel der Implantation der Prothese anhand der Kostenarten, d.h. der verbrauchten Gütermengen dargestellt. Siehe Abb. 7. In der nachfolgenden Tabelle werden die Kosten aufgeführt, siehe Tab. 13.

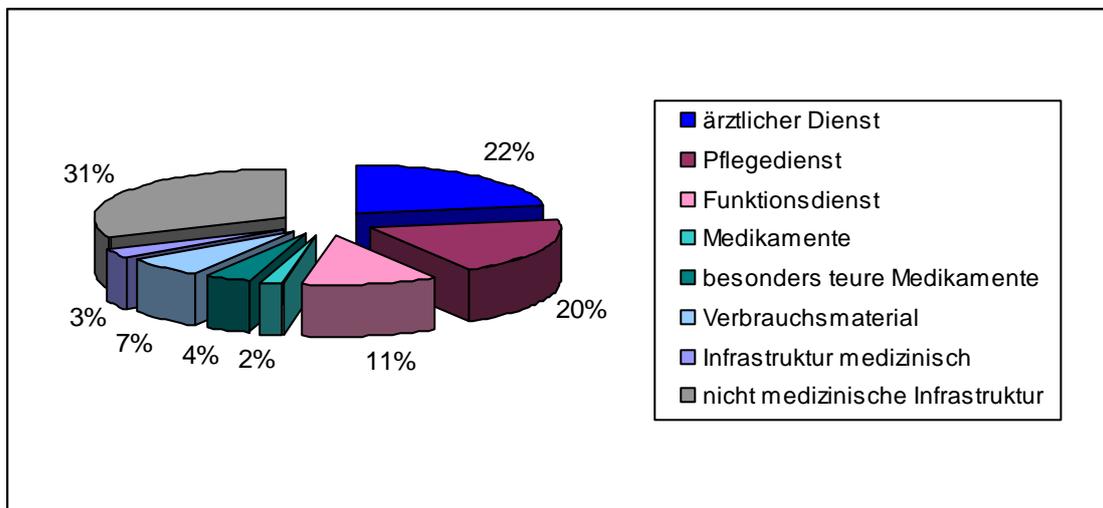


Abb. 7: Verteilung der Kosten pro Patient auf die einzelnen Kostenarten

Kostenartengruppen	Kostenarten	Kosten (Euro)
Personalkosten	(1) Ärztlicher Dienst	1.732,08
	(2) Pflegedienst	1.544,77
	(3) Funktionsdienst	879,71
Sachkosten	(4a) Medikamente	163,27
	(4b) Bes. teure Medikamente	306,31
	(5) Implantate	00,00*
	(6) Verbrauchsmaterial	538,02
Infrastruktur	(7) Med. Infrastruktur	256,02
	(8) Nicht med. Infrastruktur	2.475,72
Summe		7.895,89

* Die Kosten für die Optik sind bereits in der Herstellung der Prothese enthalten.

Tabelle 13: Verteilung der Kosten der Implantation der Prothese auf die einzelnen Kostenarten

4.4 Kosten für ambulante Untersuchungen und Aufenthalte ohne OP

Für präoperative ambulante Untersuchungen lag der Mittelwert der Anzahl der Termine bei 1,22. Für postoperative Untersuchungen lag der Mittelwert der Anzahl der Kontrolluntersuchungen bei 4,37 über einen Erhebungszeitraum von zwei Jahren nach der Implantation.

Bei 23% (N=6/26) der Patienten waren weitere Krankenhausaufenthalte ohne Operation notwendig. Die mittlere Verweildauer dieser sechs Patienten betrug durchschnittlich 4,00 Tage. Die Krankenhausaufenthalte ohne OP wurden in dieser Studie als eine Art der Kontrolluntersuchung betrachtet, da sie in den Bereich der postoperativen Betreuung fielen. Die entstandenen Kosten für Kontrolluntersuchungen sind in der folgenden Tabelle dargestellt (Tab. 14)

Kostenstelle	Präoperative Untersuchung	Kontrolluntersuchungen Über 2 Jahre	Aufenthalte ohne OP
(1) Augenambulanz/Station	239,67	581,92	224,78
(9) Radiologie	81,92	1332,48	58,88
(10) Labor	0,00	1,16	0,32
(11) Weitere Diagnostik	14,05	31,88	4,62
Summe	335,64	1947,44	288,59

Tabelle 14: Kosten für ambulante Untersuchungen und Aufenthalte ohne OP

4.5 Kosten der Herstellung und Implantation der Prothese

Im folgenden Abschnitt finden sich die Übersichtstabellen der Kosten für die Mundschleimhautdeckung mit Herstellung der Prothese und Implantation der Prothese. Siehe Tab. 15 und 16. Alle weiteren Tabellen für ambulante Untersuchungen, Komplikationsoperationen und Aufenthalte ohne OP befinden sich im Anhang. Siehe A XIII - XIX.

4.5.1 Kosten der Herstellung der Prothese

(Mundschleimhautdeckung und Zahn- bzw. Tibiaknochenentnahme)

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten						Infrastruktur		Summe
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	623	1.310	0	109	185	0	98	0	29	1.518	3.871
OP	4	1.176	0	642	0	0	261	300	128	208	933	3.648
Anästhesie	5	531	0	410	53	0	0	35	0	47	181	1.258
Radiologie	9	47	0	47	0	0	0	24	0	24	47	190
Labor	10	0	0	19	0	0	0	11	0	0	7	37
Diagnostik	11	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	11
Summe		2.378	1.310	1.128	162	185	261	468	128	308	2.688	9.015

Tabelle 15: Kosten der Herstellung der Prothese

4.5.2 Kosten der Implantation der Prothese

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate *	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	713	1.545	0	128	306	0	116	0	34	1.778	4.620
OP	4	566	0	484	0	0	0	343	0	105	472	1.970
Anästhesie	5	351	0	272	35	0	0	23	0	66	120	867
Radiologie	9	101	0	101	0	0	0	51	0	51	101	404
Labor	10	0	0	9	0	0	0	5	0	0	4	18
Diagnostik	11	0	0	15	0	0	0	0	0	0	2	17
Summe		1.732	1.545	880	163	306	0	538	0	256	2.476	7.896

* Die Kosten für die Haptik sind bereits bei der Herstellung der Prothese enthalten, siehe Tabelle 15

Tabelle 16: Kosten der Implantation der Prothese

4.6 Kosten für Komplikationsoperationen

Die häufigsten Komplikationsoperationen waren kleinere Nachoperationen wie z.B. Schleimhautrevisionen. Zu den kleinen Komplikationsoperationen wurden Operationen in lokaler Betäubung gerechnet, mit einem Mittelwert der Schnitt-Naht-Zeiten von 74 Minuten und einer Standardabweichung von 50 Minuten.

Große Komplikationsoperationen umfassten Pars plana Vitrektomien, Ahmed-Valve-Implantationen und andere komplexe Eingriffe, die in Vollnarkose durchgeführt wurden. Der Mittelwert der Schnitt-Nahtzeiten betrug 252 Minuten mit einer Standardabweichung von 189 Minuten. Während Krankenhausaufenthalten auf Grund von großen Komplikationen wurden zum Teil mehrere Operationen, mitunter auch kleine Komplikationsoperationen durchgeführt.

Außerhalb der Krankenhausaufenthalte für die geplanten Operationen (Herstellung und Implantation der Prothese) waren bei 19 Patienten = 73% der Patienten (N=19/26) zusätzliche Operationen auf Grund von Komplikationen

notwendig, davon waren 28 große Komplikationseingriffe und 38 kleine Komplikationseingriffe.

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die durchschnittlichen Kosten pro Patient für die Summe aller zusätzlichen Operationseingriffe auf Grund von Komplikationen, siehe Tab. 17. Ausführliche InEK-Tabelle Komplikationsoperationen siehe Anhang XVI – XVII.

Kostenstellen	Kleine Komplikationsoperationen (€)	Große Komplikationsoperationen (€)
(1) Normalstation	1.055,89	2.544,98
(4) OP	301,94	1.313,22
(5) Anästhesie	0,00	622,16
(9) Radiologie	196,91	659,71
(10) Labor	17,09	23,81
(11) Weitere Diagnostik	6,73	12,78
Summe	1.578,56	5.176,66

Tabelle 17: Kosten von Komplikationsoperationen

4.7 Gesamtkostenübersicht pro Patient

Bei der Aufstellung der Gesamtkosten soll dargestellt werden, wieviel der komplette Eingriff mit Vor- und Nachsorge im Durchschnitt im Jahr 2008 gekostet hat. Siehe Tab. 18 und Diagramm 8.

In der folgenden Tabelle wurde der Durchschnittswert von 32 Patienten für die präoperative Untersuchung, die Mundschleimhautdeckung und Herstellung der Prothese und die Implantation der Prothese berechnet.

Für die Kosten großer und kleiner Komplikationsoperationen, Aufenthalte ohne OP und Nachuntersuchungen über zwei Jahre wurde der Durchschnittswert von 26 Patienten berechnet, siehe auch 3.2. Bei der Berechnung der Gesamtkosten pro Patient wurde davon ausgegangen, dass sich die Kosten für das Patientenkollektiv von 26 Patienten genauso verhalten hat, wie für das Patientenkollektiv von 32 Patienten.

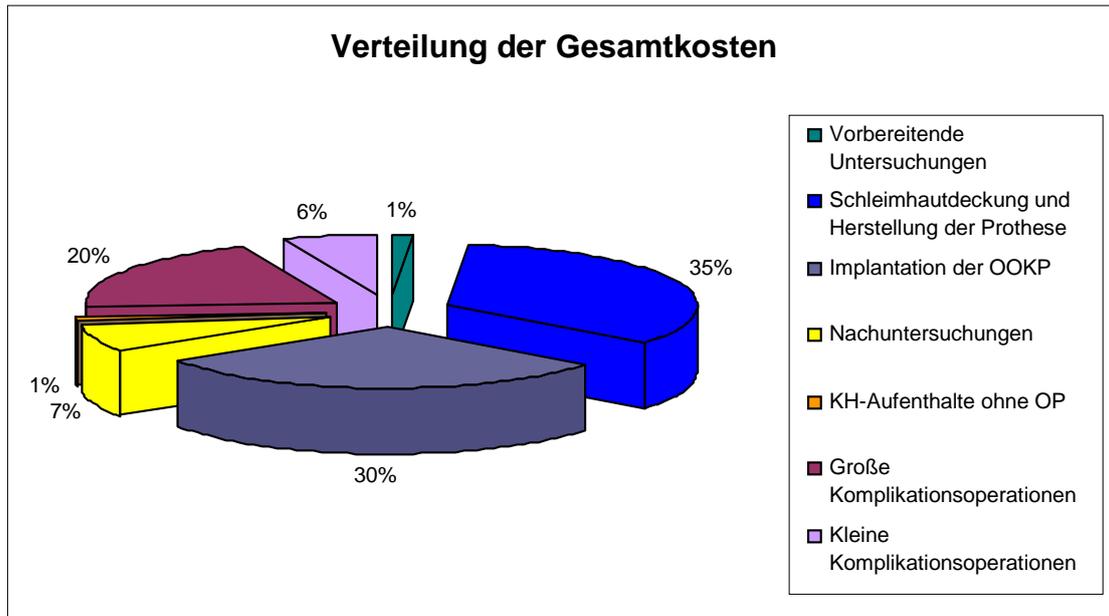


Abb. 8: Verteilung der Gesamtkosten pro Patient

Gesamtkosten pro Patient	Gesamtkosten (Euro)
Vorbereitende Untersuchungen	335,64
Herstellung der Prothese	9.015,14
Implantation der Prothese	7.895,89
Nachuntersuchungen über zwei Jahre	1.947,44
KH-Aufenthalte ohne OP	288,59
Große Komplikationsoperationen	5.176,66
Kleine Komplikationsoperationen	1.578,56
Summe	25.960,40

Tabelle 18: Gesamtkosten pro Patient

4.8 DRG Erlöse

Derzeit gibt es für die OOKP bzw. TK-Pro keine eigene DRG-Nummer. Die Abrechnung erfolgte je nach durchgeführtem Eingriff über unterschiedliche DRG-Nummern. Die erzielten Erlöse errechnen sich aus dem Relativgewicht multipliziert mit dem Basisfallwert. Durch Änderungen im DRG-System und bei den Basisfallwerten variierten die Erlöse in den letzten Jahren.

Aus dem Klinikum Offenburg standen für diese Studie Zahlen aus dem Jahre 2008 zur Verfügung. Dabei wurde für die Implantation der Prothese mit der DRG C18Z abgerechnet: Große Eingriffe an Kornea, Sklera und Konjunktiva.

Das Relativgewicht für diese DRG lag im Jahr 2008 bei 0,815. Bei einem Basisfallwert von 2733,52 Euro ergibt das einen Erlös von 2227,82 Euro, bei einer mittleren Verweildauer von 4,7 Tagen.

Vergleicht man diesen Wert mit den entstandenen Kosten bei der Implantation der Prothese von 7895,89 Euro zeigt sich, dass diese erheblich unterfinanziert war.

4.9 Ursachen der Erblindung

Die Ursachen der Erblindung waren vielfältig, siehe Tab.19. Sie wurden bei dem Patientenkollektiv der ökonomischen Datenerhebung (siehe 3.2.2) aus den Patientenakten erfasst.

Ursache der Erblindung	Patientenzahl	Prozentual
Laugenverätzungen	7	22%
Säureverätzungen	3	9%
Schwere Verbrennungen	4	13%
Pemphiguserkrankung	8	25%
Abstoßungsreaktion	6	19%
Steven-Johnson-Syndrom	2	6%
Leukoma	2	6%

Tabelle 19: Ursache der Erblindung

4.10 Visus postoperativ

Für die Auswertung der Visusergebnisse (Sehschärfe) postoperativ konnte auf die Werte von 30 Patienten aus dem Kollektiv der ökonomischen Datenerhebung (siehe auch 3.2.2) zurückgegriffen werden. Zwei Patienten mussten ein zweites Mal operiert werden, ihre Visus-Werte gingen daher nur einmalig, nach der zweiten Operation ein.

Vor der Operation hatten die meisten Patienten einen Visus zwischen 0,0001, was der Projektion von Lichtschein entspricht, bis 0,005, was der

Wahrnehmung von Handbewegungen entspricht. Der Visus lag vor der Operation bei einem Median von 0,001 und nach der Operation bei einem Median von 0,4. Siehe auch Abb.9. Im Wilcoxon-Test konnte gezeigt werden, dass sich der Visus signifikant verbessert hat, mit einem p-Wert von $p = 0,001$. Siehe auch Anhang XVIII.

Zwei Jahre nach der Operation bzw. zum letzten erfassten Termin hatten 20% der Patienten (N=6/30) einen Visus von $\geq 0,8$, was nahezu keiner Einschränkung durch Sehschwäche entspricht. 30% (N=9/30) hatten einen Visus $\geq 0,4$, was einem leichten Verlust von Sehkraft bei Lesefähigkeit entspricht. 20% (N=6/30) hatten einen Visus $\geq 0,1$, was einem orientierenden Sehvermögen entspricht und 30% (N=9/30) hatten einen Visus $\leq 0,1$, was einer schweren Beeinträchtigung durch reduziertes Sehvermögen entspricht. Dabei waren bei Patienten mit Visus $\leq 0,1$ in allen Fällen okkuläre Komorbiditäten vorhanden, wie z.B. ein Sekundärglaukom.

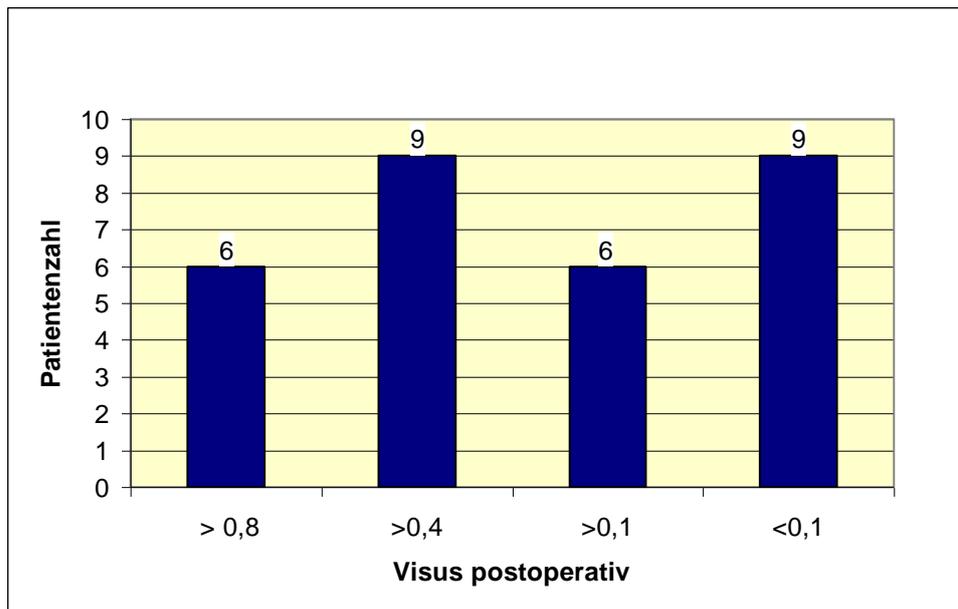


Abb.9: Visusergebnisse postoperativ

4.11 Lebensqualität

4.11.1 Biographische Daten

An der Befragung zur Lebensqualität nahmen insgesamt 26 Patienten teil, davon waren 27% Frauen (N=7) und 73% Männer (N=19). 35% der Befragten (N=9) lebten zum Zeitpunkt der Befragung nicht in einer festen Partnerschaft, während 65% der Befragten (N=17) in einer festen Partnerschaft lebten.

Die Frage zur Wohnsituation zeigte, dass 27% der Patienten (N=7) postoperativ alleine wohnten, während 73% (N=19) mit Partner (N=17) oder Familie (N=2) zusammen wohnten.

19% der Patienten (N=5) haben die Schule mit Abitur oder Fachhochschulreife abgeschlossen, 31% mit mittlerer Reife (N=8), 42% der Patienten (N=11) haben einen Hauptschulabschluss und 8% der Patienten (N=2) waren ohne Schulabschluss.

4.11.2 Alter zum Zeitpunkt der Erblindung

Bei der Frage nach dem Alter der Patienten zeigte sich, dass die Patienten in ganz unterschiedlichen Lebensphasen ihre Sehkraft verloren haben, siehe Abb. 10. Der Mittelwert lag bei 37 Jahren. Der Jüngste Patient war 6 Jahre zum Zeitpunkt der Erblindung, der Älteste Patient war 72 Jahre.

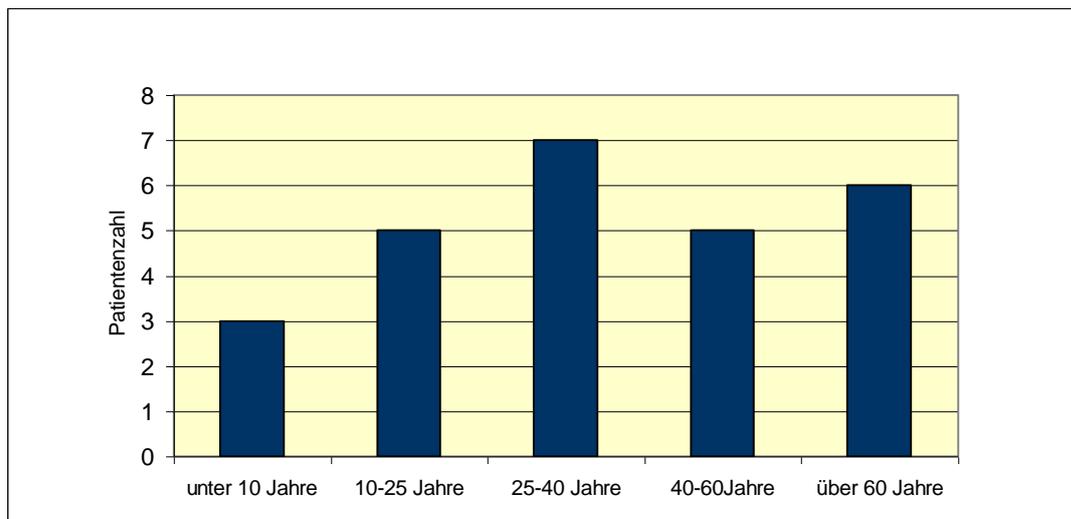


Abb. 10: Alter zum Zeitpunkt der Erblindung

4.11.3 Anzahl von Jahren mit Erblindung vor der Operation

Die Dauer der Erblindung bis zur Operation in Jahren variierte sehr stark. Wenige (N=3) Patienten wurden schon innerhalb des ersten Jahres nach Erblindung operiert, während andere (N=3) erst nach über 30 Jahren operiert wurden, davon ein Patient sogar erst nach 47 Jahren, siehe Abb. 11.

Die durchschnittliche Anzahl von Jahren mit Erblindung lag bei 13 Jahren. Das durchschnittliche Alter bei der Implantation der OOKP lag bei 50 Jahren.

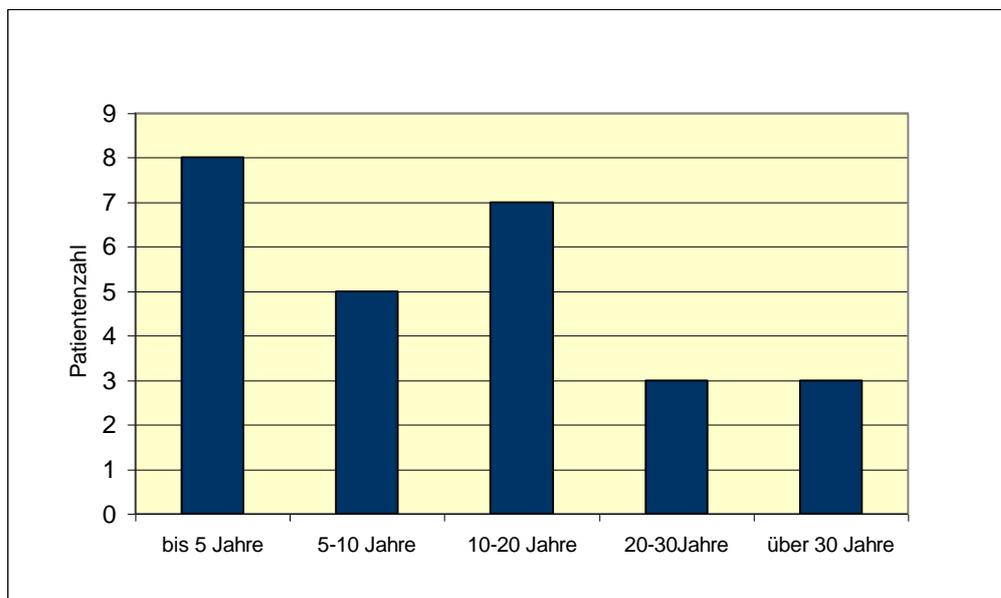


Abb. 11: Anzahl von Jahren mit Erblindung vor Operation

4.11.4 Auswirkungen auf das Berufsleben

Bei der Frage nach einem Berufsabschluß zeigte sich, dass 8% der Patienten (N=2) ein Studium abgeschlossen haben und 57% (N=15) eine Berufsausbildung. 31% der Patienten (N=8) haben als gelernte Fachkraft gearbeitet und 4% der Patienten (N=1) befanden sich noch in der Ausbildung. Vor der Erblindung haben 69% der Patienten (N=18) im erlernten Beruf gearbeitet, 12% (N=3) haben zeitweise im erlernten Beruf gearbeitet und 19% (N=5) haben nicht gearbeitet.

Nach der Erblindung haben 19% der Patienten (N=5) im erlernten Beruf gearbeitet, 8% (N=2) haben zeitweise gearbeitet und 73% (N=19) haben nicht mehr gearbeitet.

Diese Zahlen haben sich nach der Operation nicht wesentlich verändert, da 50% der Patienten (N=13) nach der Operation bereits Rente bezogen haben oder weiterhin Unfallrente bezogen 23% (N=6). Das durchschnittliche Alter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Implantation bei 50 Jahren.

An einer Umschulungsmaßnahme nach Erblindung hat nur ein Patient teilgenommen. Rehabilitationsmaßnahmen haben sieben Patienten in Anspruch genommen.

4.11.5 Unterstützung durch Pflege- und Sozialversicherung zu verschiedenen Zeitpunkten

In der folgenden Tabelle soll dargestellt werden, wie sich die Augenoperation auf den Bezug von Sozialleistungen auswirkte. Siehe Tab. 20.

Bei der Frage nach Unterstützung aus Sozialkassen oder von Versicherungen waren Mehrfachnennungen möglich.

	Vor der Augenerkrankung (Patientenzahl)	Vor der Augenoperation (Patientenzahl)	Nach der Augenoperation (Patientenzahl)
Keine Unterstützung	22	3	5
Blindengeld	0	16	9
Arbeitslosengeld	1	0	3
Berufsunfähigkeitsrente	1	5	4
BG-Rente	0	2	2
Rente	2	10	13
Pflegeversicherung	0	5	4
Sozialhilfe/Wohngeld	0	2	1
BAföG	0	1	1

Tabelle 20: Unterstützung durch Pflege- und Sozialversicherung

Vor der Operation besaßen 96% der Patienten (N=25/26) einen Blindenausweis. Ein Patient ohne Blindenausweis lebte im Ausland.

Die Frage, ob die Patienten nach der Implantation noch einen gültigen Blindenausweis besäßen, haben 73% der Patienten (N=19) bejaht, 8% (N=2) haben keine Angaben gemacht und 19% der Patienten (N=5) haben die Frage verneint.

Dies erklärt sich dadurch, dass die Patienten durch die Operation teilweise zwar eine beachtliche Verbesserung ihrer Sehkraft erfahren haben, sie aber nach wie vor bei vielen Verrichtungen durch ein stark eingeschränktes Gesichtsfeld erheblich behindert sind.

4.11.6 Häufigkeit von Augenarztbesuchen und Augenpflege

Bei dieser Frage sollte ermittelt werden, wie aufwendig die Nachbetreuung der Keratoprothesen-Patienten durch niedergelassene Augenärzte ist. Es wurde gefragt, wie häufig die Patienten ihren Augenarzt (Besuche bei Herrn Dr. Hille ausgenommen) aufsuchen.

42% der Patienten (N=11) haben hier angegeben, sich vierteljährlich beim niedergelassenen Augenarzt vorzustellen. 23% der Patienten (N=6) gaben an, häufiger zum Augenarzt zu gehen: Die Hälfte davon (N=3) alle 6-8 Wochen und die andere Hälfte (N=3) sogar alle 1–2 Wochen.

35% der Befragten (N=9) gaben an, weniger häufig als vierteljährlich zum Augenarzt zu gehen: 15% der Patienten (N=4) halbjährlich, 4% (N=1) einmal jährlich, 8% (N=2) alle zwei Jahre und weitere 8% (N=2) weniger häufig als alle zwei Jahre.

Bei der Frage, ob die Patienten Augentropfen benötigen, haben 88% der Patienten (N=23) angegeben, dass sie vor der Operation täglich Augentropfen gebraucht haben. Von diesen 23 Patienten waren 57% der Patienten (N=13/23) in der Lage, die Tropfen selbst zu verabreichen und 43% Patienten (N=10/23) haben sie von Familienangehörigen verabreicht bekommen. Die ambulante Pflege hat dafür niemand in Anspruch genommen.

Nach der Operation haben 92% der Patienten (N=24/26) täglich Augentropfen benötigt. Von diesen 24 Patienten waren 71% (N=17/24) in der Lage, die

Tropfen selbst zu verabreichen und 29% der Patienten (N=7/24) haben die Hilfe von Angehörigen benötigt. Auch hier hat kein Patient die ambulante Pflege in Anspruch genommen.

4.11.7 Benötigte Hilfsmittel

Vor der Implantation haben 8% (N=2/26) der befragten Patienten einen Blindenführhund zur Unterstützung gebraucht, nach der Operation keiner. Eine Lupe haben vor der Operation 27% der Patienten (N=7/26) benötigt und nach der Operation 31% der Patienten (N=8/26). Vor der Operation haben 38% der Patienten (N=10/26) ein Computer-Vorlesegerät benutzt, danach noch 23% der Patienten (N=6/26). Einen Blindenstock haben vor der Operation 27% der Patienten (N=7/26) benutzt und nach der Operation 31% der Patienten (N=8/26).

4.11.8 Erhaltener Zahnersatz

Alle Patienten, die mit einer OOKP-Prothese (N=22/26) versorgt wurden, mussten dafür einen einwurzeligen Zahn mit umgebendem Kieferknochen entfernt bekommen. Die übrigen Patienten (N=4/26) wurden mit einer Tibia- oder Pintucci-Prothese versorgt und haben keinen Zahnersatz benötigt. Siehe auch Kap. 3.2. In der folgenden Tabelle wird die erhaltene Zahnversorgung dargestellt, siehe Tab. 21.

Art des Zahnersatzes	Patientenzahl	Festzuschuß durch gesetzliche Krankenkasse[66]
Zahnprothese	9	276,82 Euro
Zahnimplantat	6	411,71 Euro
Brücke	4	278,11 Euro
Keinen Zahnersatz	2	
Keine Angaben	1	

Tabelle 21: Erhaltener Zahnersatz nach Zahnextraktion

4.11.9 Auswirkungen auf das Einkommen

Die Auswirkung, die ein Verlust der Sehkraft auf das Einkommen macht, sollte an Hand des Brutto-Arbeitslohnes der Patienten zu verschiedenen Messzeitpunkten erfasst werden. Da aber nur ein geringer Teil der Patienten 34% (N=9/26) dazu Auskunft gegeben hat, wurden diese Daten nicht ausgewertet.

4.11.10 Zufriedenheit mit der Sehkraft vor und nach der Implantation

Die Patienten wurden gefragt, wie zufrieden sie mit ihrer Sehkraft vor der Operation waren. Die Zufriedenheit wurde auf einer Skala von eins bis fünf abgefragt; von „sehr unzufrieden“ (1) , über „unzufrieden“ (2) , „mäßig zufrieden“ (3) , „zufrieden“ (4) bis „sehr zufrieden“ (5) .

Dabei ergab sich vor der Operation ein Median von eins (bedeutet sehr unzufrieden), mit einer Standardabweichung von 0,49. Im Einzelnen heißt das, dass 65% der Patienten (N=17/26) sehr unzufrieden waren, 35% der Patienten (N=9/26) unzufrieden waren und kein Patient auch nur mäßig zufrieden war.

Bei der Frage nach der Zufriedenheit mit der Sehkraft während der letzten drei Monate, sollte die Zufriedenheit nach der Implantation angegeben werden. Es wurde auf der selben Skala von eins bis fünf abgefragt. Siehe Abb. 12.

Zum Zeitpunkt nach der Operation ergab sich ein Median von vier (bedeutet zufrieden). Im Einzelnen heißt das 27% (N=7/26) waren sehr zufrieden, 31% der Patienten (N=8/26) waren zufrieden, 15% (N=4/26) waren mäßig zufrieden, 8% (N=2/26) waren unzufrieden und 19% (N=5/26) waren sehr unzufrieden.

Somit konnte gezeigt werden, dass sich die Zufriedenheit mit der Sehkraft von „sehr unzufrieden“ vor OOKP auf „zufrieden“ nach der Operation verbessert hat. Mit dem Wilcoxon-Test konnte hier ein signifikanter Unterschied festgestellt werden mit $p < 0,001$. Siehe auch Anhang XXVIII.

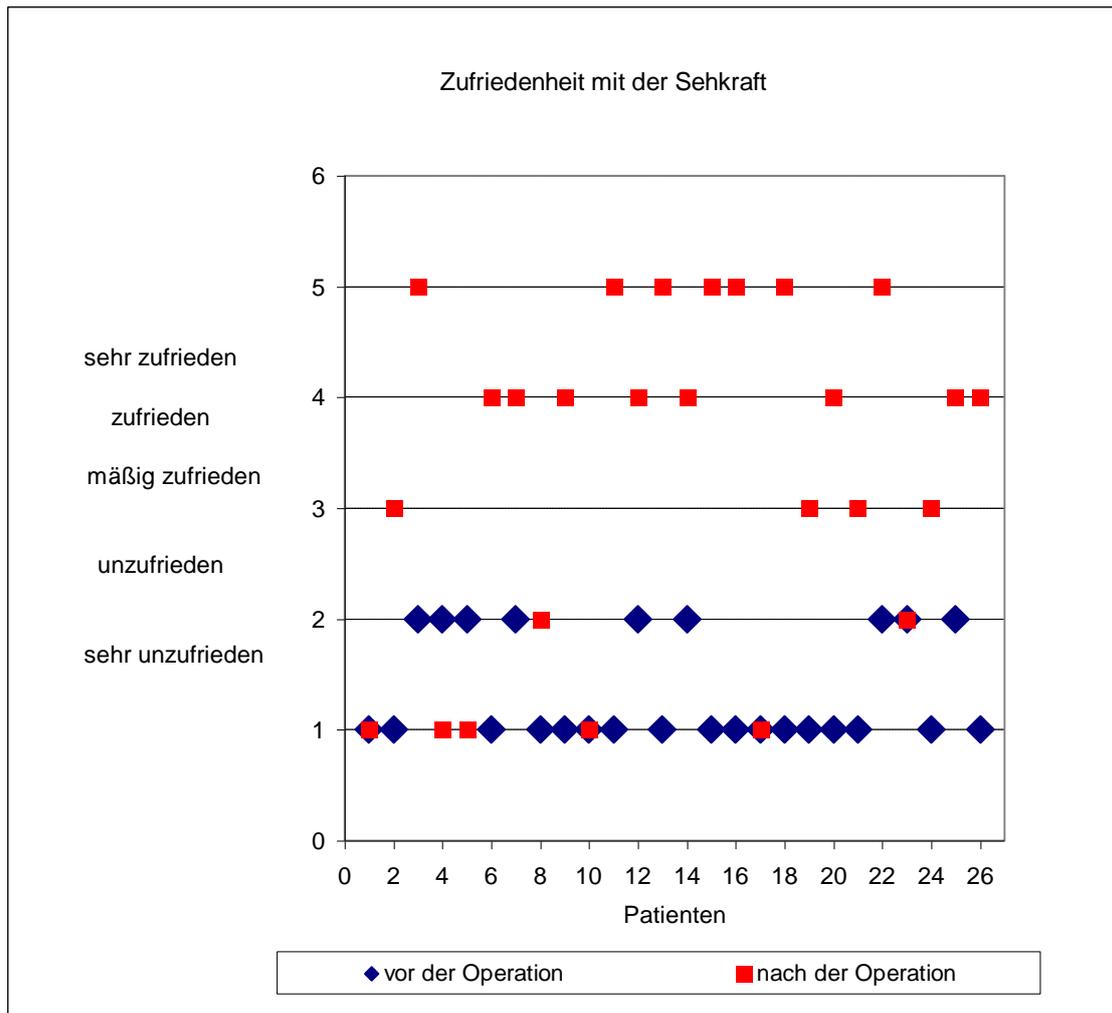


Abb. 12: Zufriedenheit mit der Sehkraft zu verschiedenen Zeitpunkten

4.11.11 Gewinn an lebenspraktischen Fähigkeiten

Mit Frage 11 sollte erfasst werden, wie sich die Keratoprothesen-Implantation konkret im Alltag für die Patienten auswirkte. Siehe Abb. 13.

Gefragt wurde nach dem Führen eines Fahrzeuges, dem Lesen einer Zeitung, nach dem Lesen von ganz großen Buchstaben mit vergrößernden Sehhilfen, nach dem Erkennen von Gesichtern und nach der Fähigkeit sich mit Hilfe des Sehens im Raum zu orientieren.

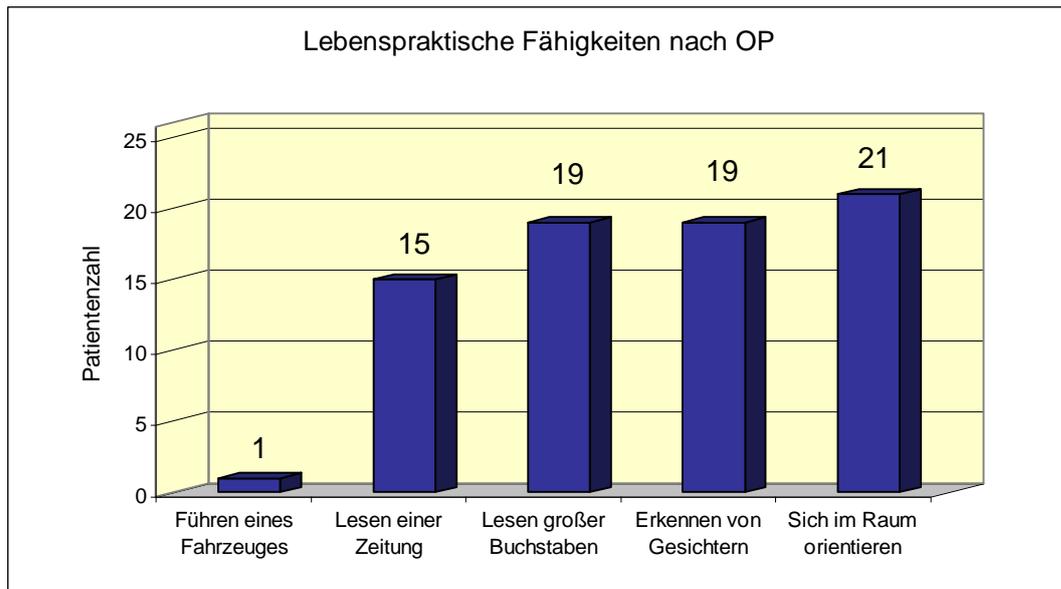


Abb. 23: Gewinn an lebenspraktischen Fähigkeiten nach der Operation

Zusätzlich sollten die Patienten angeben, ob sich diese Fähigkeiten während der zwei Jahre follow up wieder verschlechtert hatte. Bei 73% der Patienten (N=19/26) kam es zu keiner Sehverschlechterung. 27% der Patienten (N=7/26) haben angegeben, dass sich diese Fähigkeiten im Laufe der Zeit wieder etwas verschlechtert hatte. Beim Zeitungslesen waren dies 15% der Patienten (N=4/26), beim Lesen von ganz großen Buchstaben mit vergrößernden Sehhilfen und beim Erkennen von Gesichtern waren es 27% der Patienten (N=7/26) und bei der Orientierung im Raum 12% der Patienten (N=3/26).

4.11.12 Lebensqualität zu verschiedenen Zeitpunkten

Bei dieser Frage sollten die Patienten retrospektiv ihre Lebensqualität zu verschiedenen Messzeitpunkten auf einer Skala von eins bis fünf einschätzen. Von „sehr schlecht“ (1) , über „schlecht“ (2) , über „weder gut noch schlecht“ (3), über „gut“ (4) , bis „sehr gut“ (5). Es wurde gefragt nach der allgemeinen Lebensqualität vor der Augenerkrankung, unmittelbar vor und nach der Operation, drei Monate nach der Operation, ein Jahr nach der Operation, drei

Jahre nach der Operation und während der letzten drei Monate. Siehe Abb. 14.

Dabei hat sich gezeigt, dass die Lebensqualität zu den Zeitpunkten 1-2 Jahre nach der Operation gleich hohe Werte erreichte, wie zum Zeitpunkt vor der Augenerkrankung. Im Wilcoxon-Test wurde der Messzeitpunkt vor der Operation mit dem Messzeitpunkt ein Jahr nach der Operation verglichen. Hier konnte ein signifikanter Unterschied mit einem p-Wert von $p < 0,001$ festgestellt werden. Siehe Anhang S. XVIII

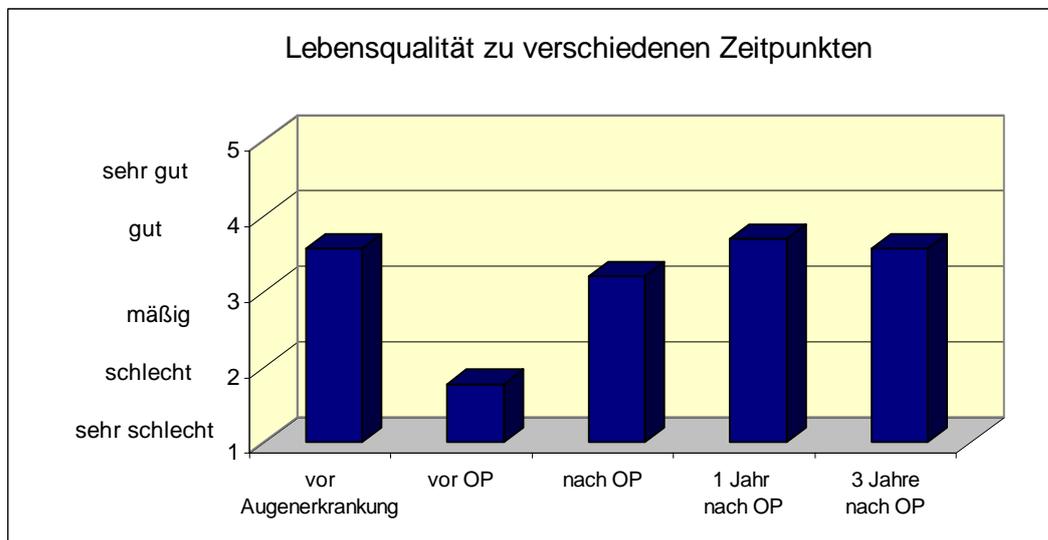


Abb. 14: Lebensqualität zu verschiedenen Zeitpunkten

4.11.13 Einschränkung bei Aktivitäten des täglichen Lebens

Bei dieser Frage sollten die Patienten angeben, wie stark sie sich durch mangelnde Sehkraft bei verschiedenen Aktivitäten und in verschiedenen Bereichen eingeschränkt fühlten bzw. fühlen.

Es wurde wieder eine Skala von eins bis fünf gewählt. Von „gar nicht“ (1), über „mäßig“ (2), über „mittel“ (3), über „stark“ (4), bis „maximal“ (5).

Die Patienten wurden zum Zeitpunkt vor der Keratoprothesenoperation und zum Zeitpunkt während der letzten drei Monate befragt. Siehe Tab. 22.

Es zeigte sich, dass sich die Patienten vor der Operation in allen Bereichen stark eingeschränkt fühlten(4), während sie sich postoperativ nur noch mäßig eingeschränkt fühlten(2).

Aktivitäten des täglichen Lebens	Vor der Operation (Medianwerte)±SA	während der letzten 3 Monate (Median)±SA
Haushalt	4 ± 1,18	2 ± 1,38
Beruf	4,5 ± 1,53	2 ± 1,68
Familienleben	4 ± 1,18	2 ± 1,34
Partnerschaft	4 ± 1,50	2 ± 1,31
Freundeskreis	4 ± 1,23	2 ± 1,33
Körperliche Aktivitäten	4 ± 1,05	3 ± 1,15
Freizeitaktivitäten	4 ± 0,95	3 ± 1,03
Selbstbewusstsein	4 ± 1,47	2 ± 1,40

Tab. 22: Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens zu verschiedenen Zeitpunkten

4.11.14 Schwerwiegende Gesundheitsprobleme und Depressionen

In Frage 16 und 17 sollten die Patienten angeben, ob sie an anderen schwerwiegenden Gesundheitsproblemen leiden, die sich auf die Lebensqualität und Lebenszufriedenheit auswirken würden.

50% der Patienten (N=13/26) haben angegeben, dass sie noch unter anderen, zum Teil sogar unter mehreren Gesundheitsproblemen leiden. 35% der Patienten (N=9/26) leiden unter Herz-Kreislauf-Erkrankungen, 8% der Patienten (N=2/26) unter Diabetes mellitus und 4% der Patienten (N=1/26) unter Osteoporose. 12% der Patienten (N=3/26) haben eine Tumorerkrankung, weitere 12% der Patienten (N=3/26) haben chronische Muskel- und Gelenkschmerzen, 8% der Patienten (N=2/26) haben Allergien und 4% (N=1/26) haben Multiple Sklerose.

Bei der Frage nach Depressionen sollten die Patienten ankreuzen, ob sie auf Grund ihrer Erblindung vor oder nach der Operation unter Depressionen

gelitten haben und ob sie deshalb medikamentös oder psychotherapeutisch in Behandlung waren.

19% der Patienten (N=5/26) haben angegeben, vor der Implantation an Depressionen gelitten zu haben und 15% der Patienten (N=4/26) danach.

Davon waren vor der Operation 8% (N=2/26) in medikamentöser Behandlung und keiner in psychotherapeutischer Behandlung. Nach der Operation war nur noch ein Patient 4% (N=1/26) in medikamentöser und psychotherapeutischer Behandlung.

Die Gruppe der Patienten ohne weitere Gesundheitsprobleme unterscheidet sich von der Gruppe mit weiteren Gesundheitsproblemen bezüglich Lebensqualität zu verschiedenen Zeitpunkten und Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens nur unwesentlich. Auf Grund der geringen Fallzahl ist aber eine Aussage darüber nur mit Zurückhaltung zu treffen.

5. Diskussion

5.1 Kosten von Blindheit

In den letzten Jahren hat die Zahl erblindeter Menschen auf Grund der steigenden Lebenserwartung in Deutschland und anderen entwickelten Ländern stark zugenommen [54]. Um die sozioökonomischen Auswirkungen von Blindheit zu erfassen, wurden deshalb zahlreiche Studien veranlasst.

In einer Studie von Cruess 2005 wurden die volkswirtschaftlichen Kosten von Blindheit auf Grund von Makuladegeneration in fünf Ländern (Kanada, Frankreich, Deutschland, Spanien und England) erhoben. Dabei wurden die medizinischen und nicht medizinischen Kosten erfasst. In Deutschland beliefen sich die Kosten auf 9.871 Euro pro Jahr. Darin waren die medizinischen Kosten für Diagnostik und Therapie der Makuladegeneration in Höhe von 2.469 Euro enthalten. Der Kostenanteil für nicht medizinische Kosten machte einen Anteil von 51% aus, ohne Berücksichtigung von Leistungen, die Familienangehörige und Freunde unentgeltlich erbracht hatten [67, 68].

2008 wurde in einer Studie von Bramley die Kosten für das amerikanische Gesundheitssystem bei Erblindung durch Glaukom mit 10.513 Dollar pro Jahr ermittelt [69].

In seiner und in anderen Studien zeigte sich, dass mit dem Schweregrad der Verminderung des Sehvermögens auch die Kosten für die Gesundheitsversorgung ansteigen. Sehbehinderte Patienten haben ein erhöhtes Risiko für Depressionen, Verletzungen, Stürze oder Unfälle und ein erhöhtes Risiko für Pflegebedürftigkeit [69-73].

5.2 Kosten der OOKP

Seit Einführung des DRG-Systems hat sich der Kostendruck vieler Kliniken verstärkt. Vor allem komplexe und seltene Eingriffe mit einem hohen Komplikationsrisiko bzw. häufigen Re-Operationen und hohen Vorhaltekosten werden durch das neue DRG-System oft nicht ausreichend vergütet [74, 75].

In dieser Studie wurden die Kosten für die Keratoprothesen-Operation, welche eine sehr komplexe und seltene Augenoperation darstellt erhoben.

Die durchschnittlichen Kosten der Osteo-Odonto-Keratoprothesenoperation beliefen sich im Jahr 2008 auf insgesamt 25.960 Euro. Darin enthalten sind die Kosten für Nachsorgeuntersuchungen beim Operateur über zwei Jahre (1.947 Euro), die Kosten für zusätzliche Krankenhausaufenthalte (289 Euro) und zusätzliche Krankenhausaufenthalte mit Operationen auf Grund von Komplikationen (6.755 Euro).

Bereits 2002 wurden eine Kostenaufstellung einer OOKP und einer Speicheldrüsenverpflanzung in England durchgeführt. Hier beliefen sich die Kosten auf 13 661 £, was ungefähr 11.365 Euro entspricht (Kurs 11.01.2011). Geerling et al stellten die Kosten den potentiellen Einsparungen für die öffentliche Hand und für Gesundheits- und Sozialkassen gegenüber und konnte belegen, dass die erreichten Einsparungen die Kosten der Operation bereits im zweiten Jahr erheblich überstiegen [49].

5.3 Auswirkungen auf die Volkswirtschaft und die Sozialkassen

In dieser Studie wurden nur die Kosten erhoben, die im Krankenhaus durch die OOKP bzw. TK-Pro – Operation entstanden sind. Nicht erfasst wurden die Kosten, die den Patienten durch ihre Erkrankung entstanden sind, wie z.B. krankheitsbedingte Einkommensausfälle und direkte finanzielle Belastungen der Patienten und deren Familien durch die Erblindung. Ebenfalls nicht erfasst wurden die Belastungen der Sozial- und Gesundheitskassen und die erkrankungsbedingten Produktivitäts- und Steuerausfälle.

Versucht man diese Einsparungen in Deutschland zu berechnen, stellt man schnell fest, dass verschiedene Zuständigkeiten im Bereich der Sozialkassen

eine genaue Berechnung schwer möglich machen. Patienten haben unterschiedliche Ansprüche gegenüber Berufsgenossenschaften, Rententrägern und gegenüber gesetzlichen und privaten Krankenversicherern. Auch die Bedürfnisse der Patienten hinsichtlich benötigter Hilfsmittel und Rehabilitationsmaßnahmen variieren sehr stark. Betrachtet man beispielsweise die Kosten für einen Blindenhund, kostet dieser in der Anschaffung mit Nachbetreuung über zwei Jahre ca. 23.000 bis 25.000 Euro [76]. Im Fragebogen haben zwei von 26 Patienten angegeben, vor der Operation einen Blindenhund benötigt zu haben, während sieben von 26 Patienten sich mit einem Blindenstock zurechtgefunden haben.

Aufgrund der kleinen Patientenzahl und der nur unvollständigen Angaben zum Einkommen vor und nach der Erblindung ist in dieser Studie eine genaue Auswertung der finanziellen Belastung der Patienten und des Sozialwesens durch die Erkrankung nicht möglich. Siehe auch 4.11.9.

5.4 Vergleich mit den Kosten anderer komplexer Operationen

5.4.1 Vergleich mit den Kosten einer Pars-plana-Vitrektomie

Framme et al veröffentlichte 2007 in einer Studie aus dem Augenklinikum der Universitätsklinik Regensburg Zahlen über die durchschnittlichen Kosten einer Pars-plana-Vitrektomie (ppV) bei 1.307 untersuchten Operationen [77]. Vergleicht man die Kosten für die stationäre Versorgung bei einer Pars-plana-Vitrektomie, bei Framme 272,73 Euro pro Tag, bei einer durchschnittlichen Liegezeit von 6,47 Tagen, mit den Kosten bei der Keratorothesenoperation mit 227,47 Euro pro Tag bei einer durchschnittlichen Liegezeit von 20,31 Tagen zeigt sich, dass die Kosten pro Tag für die Keratorothesenoperation etwas geringer ausfallen als die für die Pars-plana-Vitrektomie. Dies könnte dadurch verursacht sein, dass die Kosten in einem Universitätsklinikum mit Maximalversorgungsauftrag und hohen Vorhaltekosten grundsätzlich höher anzusetzen sind [77].

Ein Teil der niedrigeren Kosten lässt sich auch durch die längere Liegezeit erklären, wodurch sich die Kosten für administrative Tätigkeiten und

durchgeführte Diagnostik und Therapie auf mehrere Tage verteilen und dadurch die Kosten pro Tag sinken.

Die Kosten für den Operationsbereich belaufen sich bei der Implantation der Prothese auf 2.837,63 Euro bei einer durchschnittlichen Schnitt-Naht-Zeit von 231,67 Minuten. Das ergibt mittlere Kosten von ca. 12,25 Euro pro Minute. Bei Framme et al [77] liegen die Kosten für die Pars-plana-Vitrektomie für die DRG C03Z (Eingriffe an der Retina mit Pars-plana-Vitrektomie und andere komplexe Prozeduren mit extrakapsulärer Extraktion der Linse) bei 1.209,83 Euro bei einer durchschnittlichen OP-Dauer von 84,50 Minuten. Das ergibt mittlere Kosten von ca. 14,32 Euro pro Minute. Somit liegen auch die ermittelten Kosten pro OP-Minute für die Keratoprothesenoperation ebenfalls leicht unterhalb der Kosten für die Pars-plana-Vitrektomie am Universitätsklinikum Regensburg.

Dies könnte durch fehlende Berücksichtigung von zusätzlich verbrauchten Materialien während der Operation bedingt sein. Die Kosten für Verbrauchsmaterial im OP wurden an Hand von OP-Standards erhoben. Es wurde an dieser Stelle mit kalkulatorischen Werten gearbeitet, weil der tatsächliche Verbrauch retrospektiv nicht mehr nachvollzogen werden konnte. Framme hat in seiner Studie gezeigt, dass für komplexe Pars-plana-Vitrektomien die Kosten für Verbrauchsmaterial erheblich ansteigen können (um ca. 250 Euro) und sich sogar durchaus verdoppeln können [77]. Bei der OOKP- und TK-Pro-Operation oder in Folgeoperationen sind häufig zusätzliche weitere komplexe Prozeduren durchgeführt worden (siehe auch Kapitel 4.6). Diese konnten in der Kostenerhebung nicht einzeln berücksichtigt werden. Die Kosten können sich aber durch solche zusätzliche Eingriffe erheblich steigern.

Vergleicht man die Zahlen der Augenklinik Offenburg mit den Zahlen der Universitätsaugenklinik Regensburg zeigt sich, dass die ermittelten Werte in dieser Studie den Werten aus Regensburg in etwa entsprechen. Somit lässt sich sagen, dass die ermittelten Kosten realitätsnah bzw. korrekt sind und damit validierten Werten gleichkommen.

5.4.2 Vergleich mit den Kosten eines Cochlea Implantates

Molinier et al ermittelten 2009 in einer Multizenterstudie in Frankreich die Kosten eines Cochlea Implantates für Erwachsene mit 31.946 Euro [78]. Bei diesem Eingriff handelt es sich ebenfalls um ein sehr komplexes Operationsverfahren, bei dem Gehörlose mit funktionierendem Hörnerv eine Hörprothese eingesetzt bekommen. Vergleicht man die Kosten eines Cochlea Implantates mit den durchschnittlichen Kosten einer OOKP von 25.960 Euro zeigt sich, mit welcher Kostenhöhe bei solchen aufwendigen Operationsverfahren gerechnet werden muss. Die Auswirkungen auf die Lebensqualität wurden von Molinier et al nicht erfasst.

5.5 Vergütung von Komplikationseingriffen

Die durchschnittlichen Kosten pro Patient für Operationen auf Grund von Komplikationen belief sich für kleine Eingriffe auf 1.578,56 Euro und für große Eingriffe auf 5.176,66 Euro. Die Vergütung von Komplikationsoperationen stellt im DRG-System ein besonderes Problem dar, da sie innerhalb bestimmter Zeitgrenzen nicht gesondert vergütet werden [51]. Sie werden zwar in der DRG-Vergütung miteingerechnet, es stellt sich aber die Frage, ob dies im ausreichenden Umfang der Fall ist oder ob der Leistungserbringer hier die zusätzlich entstandenen Kosten zu großen Teilen selbst zu tragen hat. Dieses Problem hat sich bereits bei anderen komplexen Eingriffen am Auge gezeigt, wie z.B. der Pars-plana-Vitrektomie und bei offenen Augenverletzungen [74, 77]. In beiden Fällen sind die Komplikationsoperationen deutlich unterfinanziert, so dass eine neue Bewertung von Folgeoperationen gefordert wird.

5.6 Abbildung im DRG - System

Insgesamt handelt es sich um einen sehr aufwendigen Eingriff, der zusätzlich viel Zeit für Informationsgespräche und Nachbetreuung der Patienten beansprucht und der ein gut geschultes und für die Keratoprothesen-Operation qualifiziertes Personal erfordert.

Bei den behandelten Patienten handelt es sich um ein nicht homogenes Patientengut mit vielfältigen Grunderkrankungen und Komorbiditäten (siehe auch Kapitel 4.9). Daher wird es schwierig, die Kosten mit einer einzigen geeigneten DRG abzudecken.

Für komplexe Operationen hat Fromme vorgeschlagen, eine differenzierte DRG Abbildung z.B. für die Pars-plana-Vitrektomie in Abhängigkeit von der Komplexität des operativen Eingriffes zu erarbeiten. Er empfiehlt einen DRG-Split, der auch in anderen Hauptdiagnosegruppen zu einer Verbesserung der Abbildungsqualität geführt hat [74, 77, 79].

5.7 Verbesserung der Lebensqualität mit Keratoprothese

Lebensqualität wird heute als ein wichtiges Kriterium für den Erfolg von gesundheitsbezogenen Interventionen herangezogen. Bei der Erfassung der Lebensqualität besteht das Problem, dass Lebensqualität stets subjektiv empfunden wird und sich aus mehreren Dimensionen zusammensetzt, die von jedem einzelnen unterschiedlich bewertet werden [80]. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität steht in der medizinischen Forschung im Mittelpunkt. Sie beinhaltet vier Bereiche :

1. Krankheitsbedingte körperliche Beschwerden
2. Psychische Verfassung im Sinne von emotionaler Befindlichkeit, allgemeinem Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit.
3. Erkrankungsbedingte funktionale Einschränkungen in alltäglichen Lebensbereichen wie Beruf, Haushalt und Freizeit.
4. Ausgestaltung zwischenmenschlicher Beziehungen und sozialer Interaktion, sowie krankheitsbedingte Einschränkungen in diesem Bereich [81].

Im Fragebogen wurde jeder dieser vier Bereiche abgefragt. Dabei zeigte sich, dass die Patienten zu hohem Maße von der Keratoprothesen-Operation profitierten. Der Zugewinn an Sehkraft wirkte sich auf alle Bereiche des täglichen Lebens aus.

Bei der Frage nach der Zufriedenheit mit der Sehkraft verbesserte sich die durchschnittliche Zufriedenheit signifikant, von sehr unzufrieden vor der Operation, auf zufrieden nach der Operation (siehe 4.11.10).

Bei der Frage nach der allgemeinen Lebensqualität zu verschiedenen Zeitpunkten erreichten die Patienten im Durchschnitt nach der Operation gleich hohe Werte wie vor der Augenerkrankung (siehe 4.11.12).

Doch trotz sehr guter Visus-Ergebnissen haben nur wenige der Patienten einen Wiedereinstieg in das Berufsleben geschafft. Dies lag zum einen am Lebensalter zum Zeitpunkt der Operation (siehe 4.11.4) und zum anderen an den weiterhin bestehenden Einschränkungen durch ein sehr eingeschränktes Gesichtsfeld und den weiterhin bestehenden Sehverlust am zweiten Auge.

5.8 Auswirkungen von Blindheit auf die Lebensqualität

Blinde erfahren in vielerlei Hinsicht Nachteile in ihrem täglichen Leben. Zum einen sind sie häufig nicht mehr in der Lage, ihren erlernten Beruf auszuüben. Nach Studien von Rein aus den USA kommt es zu einem durchschnittlichen Einkommensverlust in Höhe von 12.121 Dollar pro Jahr. Während in der Normalbevölkerung 85% erwerbstätig sind, sind nur 30% der Blinden erwerbstätig [82].

Zum anderen erfahren blinde Menschen in vielen Bereichen des täglichen Lebens Einschränkungen, wie z.B. im Freundeskreis, in der Familie, in der Freizeit und vor allem in der persönlichen Unabhängigkeit. Blinde Menschen benötigen bei vielen Tätigkeiten Unterstützung durch professionelle Dienstleister oder Angehörige, sei es z.B. bei der Hausarbeit, für Fahrdienste, Behördengänge oder Einkäufe.

Nach einer finnischen Studie erleiden sehbehinderte Menschen viermal häufiger Einschränkungen im Bereich der Aktivitäten des täglichen Lebens und fünfmal häufiger in der Mobilität als eine Vergleichsgruppe [83].

In einer Studie aus Kanada konnte eine Korrelation zwischen depressiven Symptomen und Sehbehinderung, sowie eine stark verminderte Beteiligung an Alltagsaktivitäten und gesellschaftlichen Funktionen festgestellt werden [84].

Erblindung wird subjektiv als schwere Einschränkung empfunden. In einer amerikanischen Studie von 2005 wurden 3.180 Patienten zu verschiedenen Aspekten von Krankheit befragt. Unter anderem wurde gefragt, welche Konsequenz einer Erkrankung ihren Alltag am stärksten beeinflussen würde. Dabei hat die Mehrzahl der Befragten der Verlust der Sehkraft als schlimmste Einschränkung angegeben, noch schlimmer als Verlust des Gedächtnisses, der Sprache, eines Armes, Beines oder des Gehörs [85].

5.9 Begrenzungen der Studie

Diese Studie umfasste die größte und einzige deutsche Kohorte von OOKP-Operationen mit langfristigem Verlauf. Es handelt sich bisher nicht um eine standardisierte Operation, sondern um ein auf den einzelnen Patienten individuell abgestimmtes komplexes Operationsverfahren. Für die Berechnung der Kosten mussten Vereinfachungen vorgenommen werden und die einzelnen Operationen zu Modulen zusammengefasst werden (siehe auch Kapitel 3.4). Dies kann zu Verzerrungen in den Berechnungen der Kosten geführt haben. Schwierig war insbesondere die Erfassung der Kosten von Komplikationen, da es sich hier um eine sehr inhomogene Gruppe von zusätzlichen Operationen handelte.

5.10 Fazit

Die Keratoprothesen-Operation ist sehr aufwendig und teuer und birgt ein hohes Komplikationsrisiko. Die Visusergebnisse sind meist gut, jedoch stark abhängig von Komorbiditäten am Auge. Bei einem guten Verlauf der Operation profitieren die Patienten erheblich von diesem Eingriff. Studien von Falcinelli und anderen belegen, dass die OOKP derzeit die beste Option für eine langfristige Wiederherstellung der Sehkraft bei kornealer Blindheit ist [14, 16]. Vergleicht man die Kosten der Operation mit den Kosten die Blindheit verursacht und berücksichtigt außerdem den erheblichen Zugewinn an Lebensqualität, so sind die entstandenen Kosten der Operation auf jeden Fall gerechtfertigt.

6. Zusammenfassung

EINLEITUNG: Eine Keratoprothese mit natürlicher Haptik aus Zahn (OOKP) oder Knochen (Tibia-KPro) kann zur visuellen Rehabilitation hornhautblinder Patienten genutzt werden. In einer ersten Operation wird die Augenoberfläche mit Mundschleimhaut bedeckt, um ein geeignetes Milieu für das Implantat zu schaffen. Während desselben oder eines zweiten Eingriffs wird ein Zahn bzw. ein Stück Tibiaknochen gewonnen und als Haptik für eine PMMA-Optik präpariert. Das Gesamtimplantat wird für 3 Monate zwecks Bildung einer vaskularisierten Hülle in eine subkutane Tasche und in einem letzten Schritt in das Auge implantiert. In dieser Studie wurden die Kosten des Verfahrens und die resultierende Lebensqualität einer deutschen Kohorte mit mindestens 2-jähriger Beobachtungszeit ermittelt.

MATERIAL UND METHODEN: Die Behandlungsdaten von 32 Patienten (27 x OOKP, 5 x TK-Pro) zu Personalbindung (z. B. Op-Dauer), Verbrauchsgüter und Infrastruktur wurden basierend auf der Kalkulationsmatrix des InEK ermittelt. Daraus wurden die mittleren Kosten für die regulären Operationsschritte, Vor- und Nachuntersuchungen über 2 Jahre postoperativ sowie kleine und große Eingriffe zum Komplikationsmanagement berechnet. Der prä- und postoperative Visus wurde aus den Akten und einer Selbsteinschätzung der Aktivitäten des täglichen Lebens und der Lebensqualität retrospektiv mittels Fragebogen vom Patienten erhoben.

ERGEBNIS: Die mittleren Kosten pro Patient betragen für Schleimhautdeckung und Erstellung der Prothese 9.015 € und für die Implantation 7.896 €. Hinzu kamen Kosten für Vor- und Nachuntersuchungen über zwei Jahre beim Operateur von 336 € bzw. 1.947 € sowie für große und kleine Komplikationseingriffe von 5.177 € bzw. 1.579 €. Die Veränderung von Visus und Lebensqualität wurde von den Patienten als substantiell und als nahezu gleich wie vor der Augenerkrankung eingeschätzt. Der Visus lag vor der Operation bei einem Median von 0,001 und nach der Operation bei einem Median von 0,4. Das Lesen von normalem Text, Erkennen von Gesichtern und

Orientieren im Raum war postoperativ 58%, 73% und 81% der Patienten wieder möglich.

FAZIT: Die Implantation einer Keratoprothese mit natürlicher Haptik ist ein kostenintensives Verfahren, das jedoch in hohem Maße eine weitreichende visuelle Rehabilitation mit entsprechend subjektiv deutlich besser bewerteter Lebensqualität ermöglicht.

7. Literaturverzeichnis

1. Hille, K., A. Hille, and K.W. Ruprecht, Medium term results in keratoprotheses with biocompatible and biological haptic. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2006. 244(6): p. 696-704.
2. Hille, K., Aktueller Stand, Keratoprothesen. *MedReport*, 2005. Nr. 33,: p. 9.
3. Whitcher J. P., S.M., Upadhyay M. P., corneal blindness, a global perspective. *Bulletin of the world health organization*, 2001. 79: p. 214-221.
4. Resnikoff, S., Etyaále, D., Kocur, I., Parajasegaram R, Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the world health organization*, 2004. 82 (2004): p. 844 - 851.
5. Hille, K., Keratoprothesen - weiterhin eine therapeutische Option? *Der Augenspiegel*, 2007. 09/2007: p. 22-26.
6. Hille, K., Historischer Überblick, Materialien und Stand der gegenwärtigen Forschung. *Ophthalmologe*, 2002. 99(7): p. 513-22.
7. Fyodorov , S.N., Zuev V.K., Keratoprothesen. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1987. 137 p. 39-54.
8. Wünsche, G., Versuche zur totalen Keratoplastik und zur Cornea artificialis. *Ärztliche Forschung*, 1947. 18: p. 345-356.
9. Castroviejo, R., Cardona, H., and DeVoe, A.G., Present status of prosthokeratoplasty. *Am J Ophthalmol*, 1969. 68(4): p. 613-25.
10. Chammartin, M., Goldblum, D., Früh, B., Wilkens, L., Bosshardt, D., und Sarra, M., Fallbeschreibung einer Osteo-odonto-Keratoprothese (Strampelli) und einer Dacron-fixierten-Keratoprothese (Pintucci). *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 2009. 226(3): p. 180-3.
11. Stoiber, J. und Grabner G., Visusrehabilitation bei schwersten Veränderungen der Augenoberfläche. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 2005. 222(7): p. 533-51.
12. Strampelli, B., Osteo-odonto-Keratoprothese. *Ber Zusammenkunft Dtsch Ophthalmol Ges*, 1972. 71: p. 322-35.
13. Liu, C., Paul, B., Tandon, R., Fong, K., Mavrikakis, I., Herold, J., Thorp, S., Brittain, P., Ferrett, C., Hull, C., Lloyd, A., Green, D., Franklin, V., Tighe, B., Fukuda, M., and Hamada, S., The osteo-odonto-keratoprosthesis (OOKP). *Semin Ophthalmol*, 2005. 20(2): p. 113-28.
14. Falcinelli, G., Falcinelli, B., Taloni, M., and Colliardo, P., Modified osteo-odonto-keratoprosthesis for treatment of corneal blindness: long-term anatomical and functional outcomes in 181 cases. *Arch Ophthalmol*, 2005. 123(10): p. 1319-29.
15. Parel, J.M. and Sweeney, D., Ookp. *Cornea*, 2005. 24(8): p. 893-4.
16. Hille, K., Grabner, G., Liu, C., Colliardo, P., Falcinelli, G., and Taloni, M., Standards for modified osteo-odontokeratoprosthesis (OOKP) surgery according to Strampelli and Falcinelli: the Rome-Vienna Protocol. *Cornea*, 2005. 24(8): p. 895-908.
17. Liu, C., Hille, K., Tan, D., Hicks, C., and Herold, J., Keratoprosthesis surgery. *Dev Ophthalmol*, 2008. 41: p. 171-86.

18. Tay, A.B., Tan, D.T., Lye, K. W., Theng, J., Parthasarathy, A., and Por, Y.M., Osteo-odonto-keratoprosthesis surgery: a combined ocular-oral procedure for ocular blindness. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2007. 36(9): p. 807-13.
19. Marchi, V., Ricci, R., Pecorella, I., Ciardi, A., and Di Tondo, U., Osteo-odonto-keratoprosthesis. Description of surgical technique with results in 85 patients. *Cornea*, 1994. 13(2): p. 125-30.
20. Hille, K., Landau, H. und Ruprecht, K.W., Die Osteo-Odonto-Keratoprothese, Ein Resümee nach sechs Jahren operativer Erfahrung. *Ophthalmologe*, 2002. 99(2): p. 90-5.
21. Pintucci, S., Perilli, R., Formisano, G., and Ciazza, S., Influence of dacron tissue thickness on the performance of the Pintucci biointegrable keratoprosthesis: an in vitro and in vivo study. *Cornea*, 2001. 20(6): p. 647-50.
22. Pintucci, S., Pintucci, F., Ciazza, S., and Cecconi, M., The Dacron felt colonizable keratoprosthesis: after 15 years. *Eur J Ophthalmol*, 1996. 6(2): p. 125-30.
23. Legeais, J.M. and Renard, G., A second generation of artificial cornea (Biokpro II). *Biomaterials*, 1998. 19(16): p. 1517-22.
24. Hollick, E.J., Watson, S.L., Dart, J.K., Luthert, P.J., and Allan, B.D., Legeais BioKpro III keratoprosthesis implantation: long term results in seven patients. *Br J Ophthalmol*, 2006. 90(9): p. 1146-51.
25. Pintucci, S., Pintucci, F., Cecconi, M., and Ciazza, S., New Dacron tissue colonisable keratoprosthesis: clinical experience. *Br J Ophthalmol*, 1995. 79(9): p. 825-9.
26. Khan, B.F., Harissi-Dagher, M., Khan, D.M., and Dohlman, C.H., Advances in Boston keratoprosthesis: enhancing retention and prevention of infection and inflammation. *Int Ophthalmol Clin*, 2007. 47(2): p. 61-71.
27. Doane, M.G., Dohlman, C.H., and Bearse, G., Fabrication of a keratoprosthesis. *Cornea*, 1996. 15(2): p. 179-84.
28. Ciolino, J.B. and Dohlman C.H., Biologic keratoprosthesis materials. *Int Ophthalmol Clin*, 2009. 49(1): p. 1-9.
29. Dohlman, C.H., and Terada H., Keratoprosthesis in pemphigoid and Stevens-Johnson syndrome. *Adv Exp Med Biol*, 1998. 438: p. 1021-5.
30. Sayegh, R.R., Ang, L.P., Foster, C.S., and Dohlman, C.H., The Boston keratoprosthesis in Stevens-Johnson syndrome. *Am J Ophthalmol*, 2008. 145(3): p. 438-44.
31. Yaghouti, F., Nouri, M., Abad, J.C., Power, W.J., Doane, M.G., Keratoprosthesis: preoperative prognostic categories. *Cornea*, 2001. 20(1): p. 19-23.
32. Fukuda, M., Hamada, S., Liu, C., and Shimomura, Y., Osteo-odonto-keratoprosthesis in Japan. *Cornea*, 2008. 27 Suppl 1: p. S56-61.
33. Geerling, G., Liu, C.S., Dart, J.K., Sieg, P., Herold, J., and Collin, J.R., Sight and comfort: complex procedures in end-stage Stevens-Johnson syndrome. *Eye*, 2003. 17(1): p. 89-91.

34. Meyer-ter-Vehn, T., Schmidt, E., Zilikens, D., und Geerling, G., Schleimhautpempfigoid mit okulärer Beteiligung. *Ophthalmologe*, 2008. 105(4): p. 405-19.
35. Falcinelli, G.C., Falsini, B., Taloni, M., Piccardi, M., and Falcinelli, G., Detection of glaucomatous damage in patients with osteo-odontokeratoprosthesis. *Br J Ophthalmol*, 1995. 79(2): p. 129-34.
36. Frederiksen, J.L. and J. Petrera, Serial visual evoked potentials in 90 untreated patients with acute optic neuritis. *Surv Ophthalmol*, 1999. 44 Suppl 1: p. S54-62.
37. Sarnthein, J., Andersson, M., Zimmermann, M.B., and Zumsteg, D., High test-retest reliability of checkerboard reversal visual evoked potentials (VEP) over 8 months. *Clin Neurophysiol*, 2009.
38. Hille, K., Keratoprothesen, Klinische Aspekte. *Ophthalmologe*, 2002. 99(7): p. 523-31.
39. Kumar, R.S., Tan, D.T., Por, Y.M., Oen, F.T., Hoh, S.T., Parthasarathy, A., and Aung, T., Glaucoma management in patients with osteo-odontokeratoprosthesis (OOKP): the Singapore OOKP Study. *J Glaucoma*, 2009. 18(5): p. 354-60.
40. Hughes, E.H., Mokete, B., Ainsworth, G., Casswell, A.G., Eckstein, M.B., Zambarakji, H.J., Gregor, Z., Rosen, P.H., Herold, J., Okera, S., and Liu, C.S., Vitreoretinal complications of osteo-odontokeratoprosthesis surgery. *Retina*, 2008. 28(8): p. 1138-45.
41. Liu, C., Okera, S., Tandon, R., Herold, J., Hull, C., and Thorp, S., Visual rehabilitation in end-stage inflammatory ocular surface disease with the osteo-odonto-keratoprosthesis: results from the UK. *Br J Ophthalmol*, 2008. 92(9): p. 1211-7.
42. Hicks, C.R., Fitton, J.H., Chirila, T.V., Crawford, G.J., and Constable, I.J., Keratoprotheses: advancing toward a true artificial cornea. *Surv Ophthalmol*, 1997. 42(2): p. 175-89.
43. Hille, K., H. Landau, and K.W. Ruprecht, Improvement of the osteo-odonto-keratoprosthesis according to Strampelli: influence of diameter of PMMA cylinder on visual field. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 1999. 237(4): p. 308-12.
44. Tan, D.T., Tay, A.B., Theng, J.T., Lye, K.W., Parthasarathy, A., Por, Y.M., Chan, L.L., and Liu, C.S., Keratoprosthesis surgery for end-stage corneal blindness in asian eyes. *Ophthalmology*, 2008. 115(3): p. 503-510 e3.
45. Stoiber, J., Forstner, R., Csaky, D., Ruckhofer, J., and Grabner, G., Evaluation of bone reduction in osteo-odontokeratoprosthesis (OOKP) by three-dimensional computed tomography. *Cornea*, 2003. 22(2): p. 126-30.
46. Bellelli, A., Avitto, A., Liberali, M., Lannetti, I., and David, V., [Osteo-odonto-kerato-prosthesis. Radiographic, CT and MR features]. *Radiol Med*, 2001. 102(3): p. 143-7.
47. Fong, K.C., Farett, C.G., Tandon, R., Paul, B., Herold, J., and Liu, C.S., Imaging of osteo-odonto-keratoprosthesis by electron beam tomography. *Br J Ophthalmol*, 2005. 89(8): p. 956-9.

48. Nedbal, D., diagnosis related groups (DRG). bayerisches Ärzteblatt, 2009. 9: p. 390.
49. Geerling, G., Liu, C.S., Collin, J.R., and Dart, J.K., Costs and gains of complex procedures to rehabilitate end stage ocular surface disease. *Br J Ophthalmol*, 2002. 86(11): p. 1220-1.
50. Deutsche Krankenhausgesellschaft, S.d.K., Verband der privaten Krankenversicherung, Kalkulation von Fallkosten, Handbuch zur Anwendung in Krankenhäusern Version 3.0. 2007: Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH. p. 1.
51. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus, I.-G., Das Institut. 2009, Dr. Frank Heimig.
52. Deutsche Krankenhausgesellschaft, S.d.K., Verband der privaten Krankenversicherung, Kalkulation von Fallkosten, Handbuch zur Anwendung in Krankenhäusern Version 3.0,. Vol. 3.0. 2007: Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH. 1-265.
53. Bonomi, A.E., Validation of the United States version of the World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) instrument. *Journal of Clinical Epidemiology*, 2000. 53(2000)(1-12).
54. Bertram, B., Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland: Ursachen und Häufigkeit. *Der Augenarzt*, 2005. 39: p. 267 - 268.
55. Deutsche Krankenhausgesellschaft, S.d.K., Verband der privaten Krankenversicherung, Kalkulation von Fallkosten, Handbuch zur Anwendung in Krankenhäusern Version 3.0,. 2007, Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH. p. S. 60.
56. Bucerius, G., Kantara, J.A., Das Lexikon in 20 Bänden, Band 08. Die Zeit, Das Lexikon, ed. D.J. Weiß. Vol. 8. 2005, Hamburg: Zeitverlag Gerd Bucerius. S. 246.
57. Weinberger, P., Krämer, M., Nörsen, P.G., Ivankovic, J., Loichinger, H., *Wirtschaftslexikon* 24. 2009, Peter G. Whiterton.
58. Deutsche Krankenhausgesellschaft, S.d.K., Verband der privaten Krankenversicherung, Kalkulation von Fallkosten, Handbuch zur Anwendung in Krankenhäusern Version 3.0. 2007, Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH. p. 53.
59. Dorfmeister, G., Personalplanung für stationäre Alten- und Langzeitpflegebereiche, in *Professionelle Altenpflege*. 2004, Thür, G., Springer Wien, 2004.
60. Dassinger, M., Rote Liste. 2007, Rote Liste Service GmbH.
61. Brazier, J.E., Harper, R., Jones, N.M., O´Cathain, A., Thomas, K.J., Usherwood, T. and Westlake, L., Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *Bmj*, 1992. 305(6846): p. 160-4.
62. Ware, J.E. and M. Kosinski, Interpreting SF-36 summary health measures: a response. *Qual Life Res*, 2001. 10(5): p. 405-13; discussion 415-20.
63. Mangione, C.M., Lee, P.P., Pitts, J., Gutierrez, P., Berry, S., and Hays, R.D., Psychometric properties of the National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ). NEI-VFQ Field Test Investigators. *Arch Ophthalmol*, 1998. 116(11): p. 1496-504.

64. Massof, R.W. and D.C. Fletcher, Evaluation of the NEI visual functioning questionnaire as an interval measure of visual ability in low vision. *Vision Res*, 2001. 41(3): p. 397-413.
65. Cerami, D., Ökonomische Konsequenzen aus der Strukturveränderung im Gesundheitswesen in Krankenhäusern, in FH Offenburg Standort Gengenbach. 2004: Gengenbach.
66. Cassan, K., Übersicht über die Festsetzung der Höhe der auf die Regelversorgung entfallenden Beträge gemäß § 56 Abs. 4 SGB V. 2006.
67. Cruess, A.F., Zlateva, G., Xu, X., Soubrane, G., Pauleikhoff, D., Lotery, A., Mones, J., Buggage, R., Schaefer, C., Knight, T., and Goss, T.F., Economic burden of bilateral neovascular age-related macular degeneration: multi-country observational study. *Pharmacoeconomics*, 2008. 26(1): p. 57-73.
68. Pauleikhoff, D., Schneider, A., Wiedmann, P., Gelissen, F., Scholl, H.P., Ruider, I., Mohr, A., Zlateva, G., und Xu, X., Neovaskuläre altersabhängige Makuladegeneration in Deutschland. Beeinträchtigung der Lebensqualität und ihre finanziellen Auswirkungen. *Ophthalmologie*, 2009. 106(3): p. 242-51.
69. Bramley, T., Peeples, P., Walt, J.G., Juhasz, M., and Hansen, J.E., Impact of vision loss on costs and outcomes in medicare beneficiaries with glaucoma. *Arch Ophthalmol*, 2008. 126(6): p. 849-56.
70. Javitt, J.C., Z. Zhou, and R.J. Willke, Association between vision loss and higher medical care costs in Medicare beneficiaries costs are greater for those with progressive vision loss. *Ophthalmology*, 2007. 114(2): p. 238-45.
71. Frick, K.D., Gower, E.W., Kempen, J.H., and Wolff, J.L., Economic impact of visual impairment and blindness in the United States. *Arch Ophthalmol*, 2007. 125(4): p. 544-50.
72. Frick, K.D., Walt, J.G., Chiang, T.H., Doyle, J.J., Stern, L.S., Katz, L.M., Dolgitsers, M., and Hendish, S.K., Direct costs of blindness experienced by patients enrolled in managed care. *Ophthalmology*, 2008. 115(1): p. 11-7.
73. Haymes, S.A., Leblanc, R.P., Nicolela, M.T., Chiasson, L.A., and Chauhan, B.C., Risk of falls and motor vehicle collisions in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2007. 48(3): p. 1149-55.
74. Framme, C., Franz, D., Mrosek, S., Helbig, H., und Sachs, H.G., Kostenkalkulation für die Behandlung von offenen Augenverletzungen in der DRG CO1Z an einer Universitätsklinik. *Ophthalmologie*, 2008. 105(10): p. 936-42.
75. Krause, M., Goldschmidt, A.J., Berg, M., Kropf, S., Sachs, A., Gatziofas, Z., Brückner, K., und Seitz, B., Wie differenziert und vergütet das G-DRG-System bei vitreoretinalen Eingriffen an Diabetikern?. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 2008. 225(10): p. 880-7.
76. Rüggeberg, A., Deutscher Verein für Blindenführhunde und Mobilitätshilfen e.V. - DVBM. 2009.

77. Framme, C., Franz, D., Mrosek, S., und Helbig, H., Kosteneffizienz von netzhaut- und glaskörperchirurgischen Eingriffen mittel ppV unter DRG-Bedingungen. *Ophthalmologie*, 2007. 104(10): p. 866-74.
78. Molinier, L., Bocquet, H., Bongard, V., and Fraysse, B., The economics of cochlear implant management in France: a multicentre analysis. *Eur J Health Econ*, 2009. 10(3): p. 347-55.
79. Franz, D., Roeder, N., Hörmann, K., und Alberty, J., Möglichkeiten und Grenzen eine Abbildung der HNO-Heilkund im G-DRG-System. *HNO*, 2006. 54(3): p. 179-89.
80. Renneberg, B., *Gesundheitspsychologie*. Vol. 1. 2006: Springer Berlin Heidelberg. 29-34.
81. Schumacher, J., *Diagnostische Verfahren zur Lebensqualität und Wohlbefinden*, ed. K.A. Schumacher J, Brähler E. Vol. Band 2. 2003: Hogrefe. 329.
82. Rein, D.B., Zhang, P., Wirth, K.E., Lee, P.P., Hoerger, T.J., McCall, N., Klein, R., Tielsch, J.M., Vijan, S., and Saaddine, J., The economic burden of major adult visual disorders in the United States. *Arch Ophthalmol*, 2006. 124(12): p. 1754-60.
83. Laitinen, A., Sainio, P., Koskinen, S., Rudanko, S.L., Laatikainen, L., and Aromaa, A., The association between visual acuity and functional limitations: findings from a nationally representative population survey. *Ophthalmic Epidemiol*, 2007. 14(6): p. 333-42.
84. Desrosiers, J., Wanet-Defalque, M.C., Temisjian, K. Gresset, J., Dubois, M.F., Renaud, J., Vincent, C, Rousseau, J., Carignan, M, and Overbury, O., Participation in daily activities and social roles of older adults with visual impairment. *Disabil Rehabil*, 2009. 31(15): p. 1227-34.
85. Coleman, A., Cotch, M. F., Cowan, C., Teel Daou, R., Higginbotham, E., Horowitz, A., Klein, R., Parajasegaram, R., 2005 survey of public knowledge, attitudes, and practices related to eye health and disease. *National eye institute*, 2005, 62: p. 17 - 18.

8. Anhang

Betrifft: Umfrage bei Patienten mit Osteo-Odontokeratoprothese (OOKP)

Sehr geehrter Herr/Frau.....,

Wir wenden uns an Sie, da bei Ihnen eine Keratoprothesen-Operation (Osteo-Odontokeratoprothese nach Strampelli) durch Herrn Dr. Hille an der Universitätsaugenklinik in Homburg / Saarland durchgeführt wurde. Die Universität Würzburg erhebt in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Hille neben den Kosten des Eingriffs auch die Auswirkungen auf die Lebensqualität der operierten Patienten in einer Befragung.

Sicher ist Ihnen bewusst, dass Sie als Empfänger einer solchen Keratoprothese zu einem sehr kleinen, ausgewählten Personenkreis gehören. Wir sind daher auf Ihre Hilfe dringend angewiesen und wären Ihnen daher sehr dankbar, wenn Sie an dieser Befragung teilnehmen würden.

Hierzu liegt diesem Schreiben 1 Fragebogen und eine Einverständniserklärung bei. Bitte lesen Sie die Unterlagen in Ruhe durch und versuchen Sie diese auszufüllen. Falls Sie Fragen zu dem Fragebogen oder zur Datenerhebung haben, können Sie sich gerne an Frau Wahl unter der Nummer 0931-4575245 oder direkt an Herrn Dr. Hille wenden. Die Ergebnisse werden selbstverständlich vertraulich behandelt und anonym ausgewertet.

Bitte senden Sie die ausgefüllte Einverständniserklärung und den Fragebogen in dem dafür vorgesehenen frankierten Rückumschlag an uns zurück.

Wir danken Ihnen sehr für ihr Bemühen und ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

Priv. Doz. Dr. Konrad Hille
Chefarzt der
Augenklinik Offenburg

Prof. Dr. Gerd Geerling
Stellv. Direktor der
Universitätsaugenklinik Würzburg

Iris Wahl
(Doktorandin)

Patienteninformation und Einverständniserklärung

Sie nehmen an einer wissenschaftlichen Untersuchung zur Beschreibung ihrer Lebensqualität und zur Erfassung von Kosten nach Osteo-Odonto-Keratoprothesenoperation teil. Diese Untersuchung wird von der Universitätsklinik Homburg durch Herrn Dr. Hille in Zusammenarbeit mit der Universität Würzburg durchgeführt. Die Untersuchungsdaten werden in erster Linie mit Hilfe eines Fragebogens erfasst. Zusätzlich möchten wir die Daten aus ihrer Krankenakte nutzen, die für die Studie relevant sind (z.B. Operationszeiten, Ergebnis der Visusbestimmung).

Die Teilnahme an der Untersuchung ist grundsätzlich freiwillig. Sie können jederzeit die Teilnahme ohne Mitteilung von Gründen abbrechen. Alle Daten, die erhoben werden, dienen ausschließlich Forschungszwecken und werden vertraulich behandelt und ohne Namensnennung unter einer Codenummer abgespeichert. Eine Weitergabe der Daten an Dritte erfolgt nicht.

Ihre direkte Ansprechpartnerin, die auch die Datenerhebung durchführt ist:

Iris Wahl
Lindleinstr. 77
97080 Würzburg
Tel. 0931 4575245

Ich bin damit Einverstanden an der Untersuchung teilzunehmen. Ich bin darüber informiert worden, dass ich meine Einwilligung jederzeit widerrufen kann, ohne dass mir dadurch persönliche Nachteile für die weitere klinische Behandlung entstehen.

Name: _____ Vorname: _____

(Ort, Datum, Unterschrift
Untersuchungsleiters)

(Unterschrift des

Universität Würzburg
Fragebogen zu Krankheitsverlauf und wirtschaftlichen Faktoren
bei Patienten mit Osteo-Odontokeratoprothesenoperation

Datum Ihrer Keratoprothesenoperation: _____

Geschlecht: weiblich männlich

Familienstand: Verheiratet Verwitwet
 Geschieden Allein stehend
 In Partnerschaft Getrennt lebend

Wie wohnen Sie? Alleine
 Mit Partner/ Familie
 In betreutem Wohnen/ Pflegeheim

Schulabschluss: Ohne Abschluss
 Hauptschule
 Mittlere Reife
 Abitur / Fachhochschulreife
 Sonstige: _____

Beruf: Angelernte Fachkraft
 Abgeschlossene Berufsausbildung
 Abgeschlossenes Studium
 Sonstige: _____

Haben sie vor ihrer Erblindung im erlernten Beruf gearbeitet?

ja nein zeitweise

Konnten sie nach ihrer Erblindung weiterhin in ihrem Beruf arbeiten?

ja nein zeitweise

1. Haben Sie an beruflichen Umschulungsmaßnahmen teilgenommen?

Ja Nein Wenn ja, an welchen? _____

Grund der Umschulung: Erblindung Andere Gründe

Wann (Jahr) : _____ Dauer: _____

2. Haben Sie an Rehabilitationsmaßnahmen teilgenommen

(z.B. Orientierung- und Mobilitätstraining für den Alltag)?

Ja Nein Wenn ja, an welchen? _____

Grund der Reha: Erblindung Andere Gründe

Wann (Jahr) : _____ Dauer: _____

3. Seit wann haben sie einen Blindenausweis? Jahr: _____

Haben Sie zur Zeit noch einen gültigen Blindenausweis?

Ja Nein

4. Haben Sie Ihre Pflegeversicherung aufgrund Ihrer Augenerkrankung schon einmal in Anspruch genommen?

Ja Nein

Wenn ja, in welcher Stufe der Pflegeversicherung waren sie vor der OP?

Stufe 1 Stufe 2 Stufe 3

In welcher Stufe waren sie nach der OP?

Stufe 1 Stufe 2 Stufe 3 keine mehr

5. Bitte geben Sie an, ob Sie vor oder nach der Keratoprothesen-Operation täglich Augentropfen erhalten (haben).

VOR der Operation Ja Nein

Von wem wurden diese verabreicht? selbst, ohne fremde Hilfe
 Angehörige
 ambulante Pflege

NACH der Operation Ja Nein

Von wem wurden diese verabreicht? selbst, ohne fremde Hilfe
 Angehörige
 ambulante Pflege

6. Wie häufig gehen sie zu Kontrolluntersuchungen zu ihrem Augenarzt?
(Dabei sind nicht Termine bei Dr. Hille gemeint.)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> vierteljährlich | <input type="checkbox"/> alle 2 Jahre |
| <input type="checkbox"/> halbjährlich | <input type="checkbox"/> weniger häufig als alle 2 Jahre |
| <input type="checkbox"/> einmal im Jahr | |

7. Welche Formen der Unterstützung haben Sie vor Ihrer Augenerkrankung, bzw. vor der Keratoprothesen-Operation erhalten oder erhalten Sie jetzt?

	<u>VOR</u> Augenerkrankung	<u>VOR</u> Augenoperation	<u>NACH</u>
• Leistungen der Pflegeversicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Blindengeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

• Arbeitslosengeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Arbeitslosenhilfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sozialhilfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

• Wohngeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Hartz 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Berentung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Wenn ein Mensch erblindet ist, bzw. durch eine Operation Sehkraft zurückgewinnt, hat das Einfluss auf die Höhe der staatlichen Steuereinnahmen. Um diese zu erfassen bitten wir Sie um die Angabe Ihres ungefähren Brutto-Arbeitslohnes.

Arbeitslohn (Brutto) pro Monat	<u>VOR</u> Augenerkrankung	<u>VOR</u> Augenoperation	<u>NACH</u>
Unter 500 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
500-1000 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1000-1500 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1500-2000 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2000-3000 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3000-4000 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
über 4000 Euro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Welche Art von Hilfsmitteln benötigten Sie vor oder nach der Keratoprothesen-Operation aufgrund Ihres Sehvermögens?

	VOR der Augenoperation	NACH der Augenoperation
Blindenführhund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lupe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer-Vorlesegerät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Hilfsmittel bitte angeben:		
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Welche Art von Zahnersatz haben sie nach der für die Augenoperation erforderlichen Zahnentnahme erhalten?

- Zahnimplantat
- Brücke
- Zahnprothese
- Sonstige: _____

11. Bitte geben Sie für folgende Fähigkeiten an, ob diese vor oder nach der Operation möglich waren.

- **Führen eine Kraftfahrzeuges**

VOR der Operation möglich bis _____ (Jahr)

NACH der Operation möglich Nein Ja , seit: _____

Hat es sich seither wieder verschlechtert? Ja Nein

- **Lesen einer Zeitung oder eines Buches**

(evtl. mit Brille, aber ohne Lupe oder andere vergrößernde Sehhilfe)

VOR der Operation möglich bis _____ (Jahr)

NACH der Operation möglich Nein Ja , seit: _____

Hat es sich seither wieder verschlechtert? Ja Nein

- **Lesen von ganz großen Buchstaben mit vergrößernden Sehhilfen**

VOR der Operation möglich bis _____ (Jahr)

NACH der Operation möglich Nein Ja , seit: _____

Hat es sich seither wieder verschlechtert? Ja Nein

- **Erkennen von Gesichtern**

VOR der Operation möglich bis _____ (Jahr)

NACH der Operation möglich Nein Ja , seit: _____

Hat es sich seither wieder verschlechtert? Ja Nein

- **Mit Hilfe des Sehens sich im Raum orientieren**

VOR der Operation möglich bis _____ (Jahr)

NACH der Operation möglich Nein Ja , seit: _____

Hat es sich seither wieder verschlechtert? Ja Nein

12. Insgesamt, wie zufrieden waren Sie mit Ihrer Sehkraft vor der Keratoprothesenoperation?

Sehr zufrieden Zufrieden Mäßig zufrieden Unzufrieden Sehr unzufrieden

13. Vor der Keratoprothesenoperation, wie stark fühlten Sie sich durch Ihre Sehkraft in Aktivitäten der folgenden Bereiche eingeschränkt?

	<u>gar nicht</u>	<u>mäßig</u>	<u>mittel</u>	<u>stark</u>	<u>maximal</u>
im Haushalt	<input type="checkbox"/>				
im Beruf	<input type="checkbox"/>				
im Familienleben	<input type="checkbox"/>				

in der Partnerschaft	<input type="checkbox"/>				
im Freundeskreis	<input type="checkbox"/>				
in körperlichen Aktivitäten	<input type="checkbox"/>				

Anhang

	<u>gar nicht</u>	<u>mäßig</u>	<u>mittel</u>	<u>stark</u>	<u>maximal</u>
in Freizeitaktivitäten	<input type="checkbox"/>				
im Selbstbewusstsein	<input type="checkbox"/>				

14. Insgesamt, wie zufrieden waren Sie mit Ihrer Sehkraft in den letzten 3 Monaten?

<input type="checkbox"/>				
Sehr zufrieden	Zufrieden	Mäßig zufrieden	Unzufrieden	Sehr unzufrieden

15. Im Verlaufe der letzten 3 Monate, wie stark fühlten Sie sich durch Ihre Sehkraft in Aktivitäten der folgenden Bereiche eingeschränkt?

	<u>gar nicht</u>	<u>mäßig</u>	<u>mittel</u>	<u>stark</u>	<u>maximal</u>
im Haushalt	<input type="checkbox"/>				
im Beruf	<input type="checkbox"/>				
im Familienleben	<input type="checkbox"/>				

in der Partnerschaft	<input type="checkbox"/>				
im Freundeskreis	<input type="checkbox"/>				
in körperlichen Aktivitäten	<input type="checkbox"/>				

in Freizeitaktivitäten	<input type="checkbox"/>				
im Selbstbewusstsein	<input type="checkbox"/>				

16. Zurückblickend, wie würden Sie Ihre Lebensqualität zu den unten angegebenen Zeitpunkten vor und nach der Operation einschätzen?

	<u>sehr gut</u>	<u>gut</u>	<u>weder gut noch schlecht</u>	<u>schlecht</u>	<u>sehr schlecht</u>
Vor der Augenerkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Unmittelbar <u>vor</u> der OP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unmittelbar <u>nach</u> der OP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Monate nach der OP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 Jahr nach der OP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Jahre nach der OP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In den letzten 3 Monaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Leiden Sie an anderen schwerwiegenden Gesundheitsproblemen?

- Ja Nein

Bitte geben Sie an, welche:

- Herz-Kreislauf-Erkrankungen seit wann (Jahr) _____
- Gelenk- oder Muskelschmerzen seit wann (Jahr) _____
- Krebserkrankung seit wann (Jahr) _____
- chronische Schmerzen seit wann (Jahr) _____
- Anderes: _____ seit wann (Jahr) _____
- Anderes: _____ seit wann (Jahr) _____
- Anderes: _____ seit wann (Jahr) _____

18. Litten Sie aufgrund Ihrer Erblindung zu irgendeinem Zeitpunkt an Depressionen?

VOR der Operation Ja Nein

NACH der Operation Ja Nein

Wenn „ja“, nahmen oder nehmen Sie Medikamente gegen die Depression ein?

VOR der Operation Ja Nein

NACH der Operation Ja Nein

Sind sie in psychotherapeutischer Betreuung?

VOR der Operation Ja Nein

NACH der Operation Ja Nein

Vielen Dank für ihre Unterstützung und Hilfe.

Kosten für ambulante Voruntersuchung

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8	
Amb. Untersuchung	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur	
Kostenstellen											
Ambulanz	1	93	42	0	0	0	7	0	2	96	240
OP	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anästhesie	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radiologie	9	20	0	20	0	0	10	0	10	20	82
Labor	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diagnostik	11	0	0	12	0	0	0	0	0	1	14
Summe		114	42	33	0	0	17	0	12	118	336

Kosten prozentual für ambulante Voruntersuchung

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8	
Amb. Untersuchung	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur	
Kostenstellen											
Ambulanz	1	27,67%	12,54%	0,00%	0,00%	0,00%	2,07%	0,00%	0,55%	28,58%	71,41%
OP	4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Anästhesie	5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Radiologie	9	6,10%	0,00%	6,10%	0,00%	0,00%	3,05%	0,00%	3,05%	6,10%	24,41%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Diagnostik	11	0,07%	0,00%	3,66%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,06%	0,38%	4,19%
Summe		33,84%	12,54%	9,76%	0,00%	0,00%	5,14%	0,00%	3,65%	35,06%	100,00%

Kosten der Mundschleimhautdeckung und Herstellung der Prothese

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten						Infrastruktur		Summe
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	623	1310	0	109	185	0	98	0	29	1518	3871
OP	4	1176	0	642	0	0	261	300	128	208	933	3648
Anästhesie	5	531	0	410	53	0	0	35	0	47	181	1258
Radiologie	9	47	0	47	0	0	0	24	0	24	47	190
Labor	10	0	0	19	0	0	0	11	0	0	7	37
Diagnostik	11	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	11
Summe		2378	1310	1128	162	185	261	468	128	308	2688	9015

Kosten prozentual der Mundschleimhautdeckung und Herstellung der Prothese

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten						Infrastruktur		Summe
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
Schritt 1	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	6,91%	14,53%	0,00%	1,21%	2,05%	0,00%	1,09%	0,00%	0,32%	16,84%	42,94%
OP	4	13,05%	0,00%	7,12%	0,00%	0,00%	2,90%	3,33%	1,42%	2,31%	10,35%	40,47%
Anästhesie	5	5,89%	0,00%	4,55%	0,59%	0,00%	0,00%	0,39%	0,00%	0,53%	2,01%	13,95%
Radiologie	9	0,53%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,26%	0,00%	0,26%	0,53%	2,10%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,00%	0,00%	0,08%	0,41%
Diagnostik	11	0,00%	0,00%	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,12%
Summe		26,37%	14,53%	12,51%	1,79%	2,05%	2,90%	5,20%	1,42%	3,42%	29,82%	100,00%

Kosten der Implantation der Prothese

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	713	1545	0	128	306	0	116	0	34	1778	4620
OP	4	566	0	484	0	0	0	343	0	105	472	1970
Anästhesie	5	351	0	272	35	0	0	23	0	66	120	867
Radiologie	9	101	0	101	0	0	0	51	0	51	101	404
Labor	10	0	0	9	0	0	0	5	0	0	4	18
Diagnostik	11	0	0	15	0	0	0	0	0	0	2	17
Summe		1732	1545	880	163	306	0	538	0	256	2476	7896

Kosten prozentual der Implantation der Prothese

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	9,03%	19,56%	0,00%	1,62%	3,88%	0,00%	1,46%	0,00%	0,43%	22,51%	58,51%
OP	4	7,17%	0,00%	6,13%	0,00%	0,00%	0,00%	4,35%	0,00%	1,33%	5,98%	24,96%
Anästhesie	5	4,45%	0,00%	3,44%	0,44%	0,00%	0,00%	0,30%	0,00%	0,84%	1,52%	10,99%
Radiologie	9	1,28%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,64%	0,00%	0,64%	1,28%	5,12%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,00%	0,05%	0,23%
Diagnostik	11	0,00%	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,20%
Summe		21,93%	19,57%	11,14%	2,07%	3,88%	0,00%	6,81%	0,00%	3,24%	31,35%	100,00%

Kosten große Komplikationsoperationen

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
Komplikationen groß	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	449	842	0	70	125	0	63	0	19	977	2.545
OP	4	367	0	315	0	0	0	253	0	69	310	1.313
Anästhesie	5	262	0	203	26	0	0	17	0	23	90	622
Radiologie	9	165	0	165	0	0	0	82	0	82	165	660
Labor	10	0	0	7	0	0	0	4	0	0	3	24
Diagnostik	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	1	13
Summe		1.244	842	701	96	125	0	420	0	194	1.545	5.177

Kosten prozentual große Komplikationsoperationen

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
Komplikationen groß	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	8,70%	16,28%	0,00%	1,36%	2,43%	0,00%	1,32%	0,00%	0,36%	18,87%	49,31%
OP	4	7,09%	0,00%	6,09%	0,00%	0,00%	0,00%	4,88%	0,00%	1,33%	5,98%	25,38%
Anästhesie	5	5,07%	0,00%	3,92%	0,51%	0,00%	0,00%	0,34%	0,00%	0,46%	1,73%	12,03%
Radiologie	9	3,19%	0,00%	3,19%	0,00%	0,00%	0,00%	1,59%	0,00%	1,59%	3,19%	12,75%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,00%	0,00%	0,06%	0,29%
Diagnostik	11	0,00%	0,00%	0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,24%
Summe		24,04%	16,29%	13,55%	1,87%	2,43%	0,00%	8,23%	0,00%	3,75%	29,85%	100,00%

Kosten kleine Komplikationsoperationen

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	Komplikationsop kl.	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7		8
		Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur	
Kostenstellen												
Normalstation	1	300	288	0	24	43	0	22	0	7	372	1.056
OP	4	66	0	99	0	0	0	64	0	15	58	302
Anästhesie	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radiologie	9	49	0	49	0	0	0	25	0	25	49	197
Labor	10	0	0	4	0	0	0	2	0	0	2	17
Diagnostik	11	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	7
Summe		415	288	158	24	43	0	113	0	46	481	1.579

Kosten prozentual kleine Komplikationsoperationen

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	Komplikationsop kl.	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7		8
		Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur	
Kostenstellen												
Normalstation	1	19,11%	18,37%	0,00%	1,52%	2,73%	0,00%	1,37%	0,00%	0,45%	23,73%	67,30%
OP	4	4,23%	0,00%	6,32%	0,00%	0,00%	0,00%	4,10%	0,00%	0,94%	3,67%	19,25%
Anästhesie	5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Radiologie	9	3,14%	0,00%	3,14%	0,00%	0,00%	0,00%	1,57%	0,00%	1,56%	3,14%	12,54%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,10%	0,50%
Diagnostik	11	0,00%	0,00%	0,37%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,41%
Summe		26,47%	18,37%	10,09%	1,52%	2,73%	0,00%	7,19%	0,00%	2,96%	30,68%	100,00%

Kosten Aufenthalte ohne OP

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	53	70	0	6	0	0	5	0	2	89	225
OP	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anästhesie	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radiologie	9	15	0	15	0	0	0	7	0	7	15	59
Labor	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diagnostik	11	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5
Summe		68	70	19	6	0	0	13	0	9	104	289

Kosten prozentual Aufenthalte ohne OP

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Normalstation	1	18,51%	24,24%	0,00%	2,01%	0,00%	0,00%	1,81%	0,00%	0,59%	30,72%	77,89%
OP	4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Anästhesie	5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Radiologie	9	5,10%	0,00%	5,10%	0,00%	0,00%	0,00%	2,55%	0,00%	2,55%	5,10%	20,40%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Diagnostik	11	0,00%	0,00%	1,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,40%
Summe		23,64%	24,24%	6,55%	2,02%	0,00%	0,00%	4,40%	0,00%	3,16%	35,99%	100,00%

Kosten Nachuntersuchungen

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Ambulanz	1	234	86	0	0	0	0	25	0	4	233	582
OP	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anästhesie	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radiologie	9	333	0	333	0	0	0	167	0	167	333	1332
Labor	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Diagnostik	11	1	0	28	0	0	0	0	0	0	3	32
Summe		568	86	362	0	0	0	192	0	171	569	1.947

Kosten prozentual Nachuntersuchungen

Kostenarten	Personalkosten			Sachkosten					Infrastruktur		Summe	
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8		
	Ärztlicher Dienst	Pflegedienst	Funktionsdienst	Medikamente	Bes. teure Medikamente	Implantate	Verbrauchsmaterial	Bes. teures Verbr.-Mat.	Medizinische Infrastruktur	Nicht med. Infrastruktur		
Kostenstellen												
Ambulanz	1	12,04%	4,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,28%	0,00%	0,23%	11,94%	29,88%
OP	4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Anästhesie	5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Radiologie	9	17,11%	0,00%	17,11%	0,00%	0,00%	0,00%	8,55%	0,00%	8,55%	17,11%	68,42%
Labor	10	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,06%
Diagnostik	11	0,03%	0,00%	1,43%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,15%	1,64%
Summe		29,17%	4,40%	18,57%	0,00%	0,00%	0,00%	9,85%	0,00%	8,80%	29,21%	100,00%

Kosten Laborwerte, Radiologie und Diagnostik

kleines Blutbild	1,26 EUR
großes Blutbild	1,38 EUR
klinische Chemie:	
Na, K, Krea, Harnstoff, Glucose, CK, CKmb, GOT, GPT, gamma GT, CHE	1,24 EUR
Na, K	1,24 EUR
CK, CKmb	1,24 EUR
Harnstoff, Kreatinin	1,24 EUR
GOT, GPT, gamma GT, alkalische Phosphatase	1,24 EUR
CRP	2,28 EUR
BSG	1,27 EUR
Quick, PTT	1,82 EUR
Thrombozytenfunktionsprüfung	1,82 EUR
Blutungszeit	1,82 EUR
Gerinnungszeit	1,82 EUR
Ferritin	2,98 EUR
Eisen	1,24 EUR
Vit. B12	2,98 EUR
T3, T4, TSH	2,98 EUR
ACE (Angiotensin converting enzyme)	7,50 EUR
Urin Stix	1,39 EUR
Urinkultur	7,50 EUR
Cholesterin, LDH, HDL, Amylase	1,24 EUR
Elektrophorese	7,50 EUR
Blutkultur aerob, anaerob	7,50 EUR
Blutgruppenbestimmung	2,75 EUR
Candida Serologie	7,50 EUR
Cyclosporin Spiegel	5,35 EUR
Virologie:	
Hepatitis A,B,C und HIV	22,92 EUR
A	8,01 EUR
B	3,74 EUR
C	6,80 EUR
HIV	4,37 EUR
Mikrobiologie:	
Mikrobiologischer Abstrich: Keimbestimmung und Resistenztestung	7,50 EUR
Mikrobiologische Stuhlprobe: Keimbestimmung ohne Resistenztestung	7,50 EUR

Radiologie:	
Röntgen Thorax in 2 Ebenen	288,00 EUR
Röntgen Tibia in 2 Ebenen	230,40 EUR
Osteodensitometrie: Knochendichte Tibia	192,00 EUR
Orbita CT	1.280,00 EUR
Orbita MRT	2.816,00 EUR
Orthopantomographie: CT Kiefer	1.280,00 EUR
EKG - Standard EKG	15,00 EUR
HRT : Elektrophysiologische Untersuchung; Blitz-VEP	45,00 EUR
Pathologie	12,65 EUR

Quelle: Klinikum Offenburg 2008

Materialkosten OP**Herstellung der Prothese**

Keratoprothese mit Zahn	Anzahl	Preise	Summe
Container			
Keratoprothese Anlage AU-2204	1	19,49	19,49
Keratoprothese Implantat AU-2206	1	10,90	10,90
Mundschleimhaut AU-2209	1	7,77	7,77
Wundversorgung AU-22	1	17,28	17,28
Einmalartikel			
HNO-Abdeckset	1	9,75	9,75
Tischsack	2	1,48	2,96
Klebetuch (für Augenschutz)	1	0,70	0,70
Kompressen 20 er 10 *10	1	1,10	1,10
Raucotupf	1	0,04	0,04
Sauger mini	1	2,40	2,40
Infusionsbesteck für Bohrgerät	1	0,40	0,40
Sonstiges			
Straumann Bohrgerät (Notfalls Microton vom AOZ)	1	10,90	10,90
Lampengriffe Bezüge	1	0,23	0,23
Sauger mini	1	2,40	2,40
NaCl 0,9 % 500 ml	1	0,53	0,53
Nahtmaterial			
Ethilon 4-0	1	1,02	1,02
Prolene 6-0	1	5,33	5,33
Zwischensumme			93,20
19% MwSt			17,71
Summe			110,91

Mundschleimhautplastik	Menge	Preise	Summe
Container			
Kiefer	1	19,49	19,49
Einmalartikel			
Tischsack	1	1,48	1,48
Lochtuch	1	0,52	0,52
Sauger fein	1	2,40	2,4
15 er Skalpell 2 mal	2	0,07	0,14
Kompressen 10x10	1	0,04	0,04
Vicryl 4-0	1	2,20	2,2
Zwischensumme			26,27
19% MwSt			4,99
Summe			31,26

Mundschleimhautdeckung am Bulbus	Menge	Preise	Summe
Vicryl 7-0 V 119 G	2	7,07	14,14
Vicryl 4-0	4	2,20	8,80
Gentamicin Augensalbe	1	0,85	0,85
Lomatuell 10 x 10 cm	1	0,22	0,22
Zwischensumme			24,01
Mwst 19%			4,56
Summe			28,57

Beckenkammspanentnahme	Menge	Preis	Summe
Container			
Knochengrundsieb	1	19,49	19,49
Abdeckung			
großes Lochtuch 150 x 180	1	3,15	3,15
Orthoset	1	18,50	18,50
Einmalartikel			
21er Klinge	1	0,07	0,07
10 er Redon + Flasche	1	1,12	1,12
Spongostan (HNO) 70 x 50 x 10	1	4,49	4,49
5 er Spritze mit Spülkanüle	1	0,03	0,03
Sauger mini	1	2,40	2,40
Nahtmaterial			
2 - 0 Ethilon (Annaht)	1	1,02	1,02
4 - Vicryl RB1 (S.c.)	1	2,20	2,20
2 - 0 Vicryl JB1 (Periostnaht)	1	2,20	2,20
4 - 0 Ethilon Hautnaht	1	1,02	1,02
Sonstiges			
Oszillierende Säge	1	17,28	17,28
Zwischensumme			72,97
MwST 19%			13,86
Summe			86,83

Verbrauchsmaterial Herstellung der Prothese	Preise
OOKP und Zahn	93,20
Mundschleimhautplastik	26,27
Bulbusdeckung mit Schleimhaut	24,01
Zahmentnahme mit Beckenspahn	72,97
Zwischensumme	216,45
19% MwST	41,13
Summe	257,58

Besonders teures Verbrauchsmaterial

	Anzahl	Preise
Palacos R+g 2*10 zum Einkleben	1	42,00
Illigschale (zum Schutz der Schleimhaut)	1	65,50
Zwischensumme		107,50
19% MwSt		20,42
Summe		127,92

Implantate

	Anzahl	Preise
Implantat	1	219,35
19% MwSt		41,68
Summe		261,03

Materialkosten Implantation der Linse

OP-Standard Implantation	Anzahl	Preise	Summe
Keratoprothese Implantation			
Container			
Keratoplastik	1	19,49	19,49
Wundversorgung	1	17,28	17,28
Keratoprothese Implantat	1	10,90	10,90
Einmalartikel			
OP-Augen Abdeckset	1	18,70	18,70
Vitrektomie anterior	1	19,49	19,49
Phako Pack	1	19,00	19,00
Zigaretten	1	0,05	0,05
Instrumentenwischtuch	1	0,95	0,95
Saugerkanüle, kurze gelbe Kanüle	1	1,75	1,75
Markierstift	1	0,62	0,62
Skalpell 11	1	0,07	0,07
Skalpell 15	1	0,07	0,07
Verband			
Augenkapsel	1	1,48	1,48
Eye pad	1	0,08	0,08
Gentamycin Augensalbe	1	0,85	0,85
Sonstiges			
OP Lampengriffe Bezüge	1	0,23	0,23
Sauger mini	1	2,40	2,40
Tischsack	1	1,48	1,48
Lochtuch 75 x 90	1	0,52	0,52
BSS Alcon 15 ml	1	2,50	2,50
2 x Kompressen 5x5	1	0,01	0,01
Tunnelmesser	1	15,00	15,00
gelbe Kanüle kurz	1	0,01	0,01
Sauger mit 2 ml BSS	1	1,79	1,79
BSS mit Zusatz	1	2,50	2,50
Nahtmaterial			
Vicryl 6-0 489 Subcutan	1	3,60	3,60
Prolene 6-0 7971 Haut	1	5,33	5,33
Vicryl 6 - 0 S14	2	5,35	10,70
Vicryl 7- 0 Bindhaut	4	3,68	14,72
Seide 4-0	2	1,75	3,50
Prolene 4 – 0	1	3,83	3,83
Ethilon 8 - 0 G 5-9	1	11,21	11,21
Nylon 10/0 evtl.	1	12,70	12,70
Zwischensumme			202,81
MwSt 19%			38,53
Summe			241,34

Materialkosten Revisionen groß

	Anzahl	Preise	
Container			
Vitrektomie	1	19,49	19,49
Virektomie Zubehörcontainer	1	17,28	17,28
Amotiocontainer	1	17,28	17,28
Einmalartikel			
Cornealset , darin enthalten:			
Lampengriffe	1	0,23	0,23
Zigaretten	1	0,05	0,05
Instrumentenwischtuch	1	0,95	0,95
5 ml Spritze	1	0,02	0,02
Posterior Vitrektomie Pack , darin enthalten:			
Hahnenbank	1	2,15	2,15
Heidelberger Verlängerung	1	0,24	0,24
Luftschlauch	1	2,40	2,4
Infusionsbesteck+Infusionssternchen	1	0,40	0,4
Handschuhe fürs OP-Team supreme	1	0,37	0,37
Kaltlichtsonde	1	23,05	23,05
Schlauchfixierer	1	0,50	0,5
Einmallinsenset von Oculus	1	40,21	40,21
Lasersonde gerade oder gebogen	1	48,27	48,27
Nahtmaterial			
4,0 Seide C3	2	1,75	3,5
7-0 Vicryl V119 G – Bindehautnaht	2	7,07	14,14
6-0 Vicryl V670 G – Tabaksbeutelnaht	2	10,29	20,58
Verband			
Isoptomax Augensalbe	1	2,58	2,58
Bepanthen Augensalbe	1	0,66	0,66
Zwischensumme			214,35
MwSt 19%			40,7265
Summe			255,08

Materialkosten Revisionen klein

	Anzahl	Preise	Summe
Container			
Lidcontainer	1	17,28	17,28
HNO-Abdeckset	1	9,75	9,75
Einmalartikel			0
11 er Skalpell	1	0,07	0,07
Kompressen 5x5	1	0,01	0,01
Kompressen 10 x 10	1	0,04	0,04
Eitupfer	1	0,01	0,01
Zigaretten	1	0,05	0,05
Minisauger	1	2,40	2,4
20 er Kanüle	1	0,01	0,01
2x 5 ml Luer - Lock – Spritze	1	0,22	0,22
Lomatuell	1	0,22	0,22
Lampengriffe	1	0,23	0,23
Nahtmaterial			0
4 - 0 Vicryl V214	2	2,20	4,4
6 - 0 Vicryl V489	1	3,60	3,6
6 - 0 Prolene EH 7971	1	5,33	5,33
4 - 0 Ethilon EH 7824	1	1,02	1,02
Lokalanästhesie			0
Xylonest 1% + Adrenalin	1	2,81	2,81
Verband			0
Gentamicin Augensalbe	1	0,85	0,85
Eyepad	1	0,08	0,08
Zwischensumme			48,38
MwSt 19%			9,19
Summe			57,57

Preise ermittelt im Klinikum Offenburg 2008

Wilcoxon-Test: 1. Zufriedenheit mit Sehkraft vor und nach Operation

2. Lebensqualität vor und nach der Operation

Ränge

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Zufriedenheit nach der OP -	Negative Ränge	2 ^a	2,00	4,00
Zufriedenheit vor der OP	Positive Ränge	20 ^b	12,45	249,00
	Bindungen	4 ^c		
	Gesamt	26		
Lebensqualität nach der OP -	Negative Ränge	0 ^d	,00	,00
Lebensqualität vor der OP	Positive Ränge	21 ^e	11,00	231,00
	Bindungen	5 ^f		
	Gesamt	26		

- a. Zufriedenheit nach der OP < Zufriedenheit vor der OP
- b. Zufriedenheit nach der OP > Zufriedenheit vor der OP
- c. Zufriedenheit nach der OP = Zufriedenheit vor der OP
- d. Lebensqualität nach der OP < Lebensqualität vor der OP
- e. Lebensqualität nach der OP > Lebensqualität vor der OP
- f. Lebensqualität nach der OP = Lebensqualität vor der OP

Statistik für Test^b

	Zufriedenheit nach der OP - Zufriedenheit vor der OP	Lebensqualität nach der OP - Lebensqualität vor der OP
Z	-4,015 ^a	-4,071 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000	,000

- a. Basiert auf negativen Rängen.
- b. Wilcoxon-Test

Danksagung

Mein Dank gilt zuerst Herrn Prof. Dr. G. Geerling, Herrn Priv.-Doz. Prof. h. c. Dr. K. Hille und Herrn Dr. F. Wagner, die diese Arbeit überhaupt möglich gemacht haben und die mir zu jeder Zeit beratend zur Seite standen.

Bedanken möchte ich mich beim Team der Augenklinik der Universitätsklinik Homburg Saar, Herrn Prof. Dr. B. Seitz und dessen Mitarbeiter, die mich bei der Datenerfassung und Aktensuche unterstützt haben. Weiterhin bedanken möchte ich mich bei Herrn Dr. H. Landau aus der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Universitätsklinik Homburg Saar für die Zusammenarbeit und die Bereitstellung von Daten.

Bei allen Mitarbeitern des Klinikum Offenburgs, die bei der Aktenrecherche, der Verschickung der Fragebögen oder der Bereitstellung von Daten aus dem Rechnungswesen beteiligt waren. Besonders Frau Schön, Herr Dr. F. Wagner, Herr Fiehn und Herr Rombach.

Herrn Dr. A. Crössmann, Frau Annegret Weißbrich und Herrn Dr. R. Fehn möchte ich danken für die Hilfe bei der Erstellung des Fragebogens.

Schließlich möchte ich allen Patienten danken, die an dieser Studie teilgenommen haben, ihre Daten zur Verfügung gestellt haben und bereitwillig für Fragen zur Verfügung standen.

Danken möchte ich meiner Familie und engen Freunden, die mich während meiner Arbeit stets unterstützten.

