

Das Auge – Fehlsichtigkeit

Bachelorarbeit

Gesundheits- und Pflegewissenschaft

Medizinische Universität Graz

Madeline Wolf

Matrikelnummer: 0633040

Lehrveranstaltung:

Physiologie

Betreuerin:

Ao. Univ-Prof. Dr. phil Anna Gries

Institut für Physiologie

Harrachgasse 21/V

8010 Graz

Abgabetermin: 20.09.2010

Ehrenwörtliche Erklärung:

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bakkalaureatsarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Graz, September 2010

Unterschrift

A handwritten signature in blue ink that reads "Hadeline Wolf". The signature is written in a cursive style with a large, stylized initial 'H'.

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung	5
2. Das Auge	6
2.1 Allgemeine Übersicht	6
2.2 Anpassung, Akkommodation des Auges	7
2.3 Definition Dioptrie	8
3. Fehlsichtigkeit	8
3.1 Kurzsichtigkeit (Myopie)	9
3.1.1 Einflussmöglichkeiten	9
3.1.2 Definition Sehschärfe	9
3.1.3 Korrekturmöglichkeiten	10
3.2 Weitsichtigkeit (Hyperopie)	10
3.2.1 Korrekturmöglichkeiten	11
3.3 Stabsichtigkeit (Astigmatismus)	11
3.3.1 Korrekturmöglichkeiten	11
3.4 Alterssichtigkeit (Presbyopie)	12
3.4.1 Korrekturmöglichkeiten	12
3.5 Schielen (Heterophorie)	13
3.5.1 Varianten des Schielens	13
3.5.2 Therapie	14
3.6 Nachtblindheit	14
3.7 Farbsehen	14
4. Sehhilfen	15
4.1 Brille	15
4.1.1 Einstärkenbrillen	16
4.1.2 Mehrstärkenbrillen	17
4.1.3 Gleitsichtbrillen	17
4.1.4 Kinderbrillen	17

4.1.5 Pflege der Brille	18
4.1.6 Kassen und Kosten	18
4.2 Kontaktlinsen	19
4.2.1 Kontaktlinsentypen	21
4.2.2 Harte Kontaktlinsen	21
4.2.2.1 Einsetzen der Linse	22
4.2.2.2 Herausnehmen der Linse	22
4.2.2.3 Tragezeiten	22
4.2.3 Weiche Kontaktlinsen	23
4.2.3.1 Tageslinsen	23
4.2.3.2 Wochenlinsen	24
4.2.3.3 Mehrstärkenlinsen	24
4.2.4 Praxis der Kontaktlinsenanpassung	24
4.2.5 Reinigung und Aufbewahrung von Kontaktlinsen	25
4.2.6 Probleme beim Kontaktlinsentragen	26
4.2.7 Kassen und Kosten	26
5. Operation	27
5.1 Vor der Operation	27
5.2 Ablauf der Operation	28
5.3 Nach der Operation	29
6. Schlussfolgerung	30
7. Literaturverzeichnis	32
7.1 Internetrecherche	32
7.2 Abbildungsverzeichnis	32

Einleitung

Meine nachfolgende Bakkalaureatsarbeit beschäftigt sich mit dem Thema „Fehlsichtigkeit“. Ich habe dieses Thema gewählt, weil ich selbst von Kurzsichtigkeit betroffen bin und aufgrund von allgemeinem Interesse.

Unsere Augen sind als Wunderwerke der Natur zu bezeichnen. In feuchten Höhlen sind sie gelagert, die eine fast reibungslose Bewegung in einem weiten Radius erlauben. Die Bewegungen der Augen werden von kleinen, aber starken Muskeln am Rande der Augenhöhlen gesteuert. Die Sehzentren des Gehirns koordinieren diese Muskeln, so dass sich beide Augen in einer gemeinsamen Bewegung auf dasselbe Objekt konzentrieren und dem Gehirn zwei ähnliche Bilder des Objekts liefern. Die Lichtimpulse werden über die Sehnerven an die Sehrinden im Gehirn weitergegeben. Die Einzelbilder des linken und des rechten Auges werden zu einem dreidimensionalen Gesamtbild zusammengefügt und an das wahrnehmende Bewusstsein weitergeleitet (vgl. Pennington 1995, S.13). Doch dann gibt es die Fehlsichtigkeit, sie ist eine Abweichung von einer theoretischen Norm eines idealen Sehens. Manchen Menschen ist es bestimmt mit guten Augen geboren zu werden und das Augenlicht bis in das hohe Alter zu erhalten. Andere haben im Laufe ihrer Lebenszeit mit mehr oder minder deutlichen Sehstörungen zu kämpfen, die sich in der Kindheit oder erst im Laufe der Zeit herausbilden. Dass körperliche Ermüdungs- oder Verschleißerscheinungen im Laufe des Lebens eines Menschen auftreten, auch bei den Augen, ist etwas Natürliches. Bei älteren Menschen wird dies als Altersweitsichtigkeit bezeichnet. Solche Sehstörungen werden mit Brillen korrigiert. Die bekanntesten Fehlsichtigkeiten sind Weitsichtigkeit und Kurzsichtigkeit. Weitsichtigkeit bedeutet, dass der/die Weitsichtige im Nahbereich nicht scharf sehen kann. Der/Die Kurzsichtige hat Schwierigkeiten, auf größere Entfernungen scharf zu sehen. Hierbei gibt es graduelle Unterschiede, die in Dioptrien ausgedrückt werden. Dann gibt es noch Astigmatismus (Stabsichtigkeit), bei der die betroffenen Menschen unscharf und verzerrt sehen (vgl. Pennington 1995, S.9). Schielen, Nachtblindheit und Farbsehstörungen sind weitere Arten von Fehlsichtigkeit.

In meiner Arbeit möchte ich einen Überblick über Fehlsichtigkeit geben und über entsprechende Korrekturmöglichkeiten informieren. Ich habe mir die Frage gestellt, ob die verschiedenen Arten von Fehlsichtigkeit sich besser mit Brillen oder mit Kontaktlinsen korrigieren lassen und ob eine Operation eine völlige Freiheit von Brille und Kontaktlinse liefert.

2. Das Auge

2.1 Allgemeine Übersicht

Das Auge ist in der Orbita (Augenhöhle) mit den Sehnerven untergebracht und ist von Hilfseinrichtungen umgeben. An der Rückseite ruht der Augapfel an einem weichen Fettpolster, der für ihn eine Gelenkpfanne bildet. Das Auge wird in diesem Lager durch zwei schräg und vier gerade verlaufende Augenmuskeln bewegt. Die Augenlider verteilen die Tränenflüssigkeit und reinigen die Hornhaut. Ebenso schützen sie die der Außenwelt zugekehrte Oberfläche des Augapfels, indem sie sich reflektorisch schließen, wenn Gefahr droht (vgl. Benninghof 1979, S. 376). Ober- und Unterlider sind von Wimpern umgeben und können auf- und zugeklappt werden. Alle fünf bis 10 Sekunden geschieht dies im Wachzustand. Dieser Vorgang wird nicht vom Willen gesteuert und läuft automatisch ab. Die Ränder von Ober- und Unterlid liegen in geschlossenem Zustand exakt aneinander (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 14). Die Tränendrüse und ableitende Tränenwege, genannt Tränenapparat, befeuchten die Oberfläche und spülen kleine Fremdkörper weg (vgl. Benninghof 1979, S. 376). Der Augapfel hat eine Kugelform. Man unterscheidet einen vorderen und einen hinteren Pol und einen Äquator. Werden die Pole verbunden, erhält man die Bulbusachse. Der davon etwas abweichende Sehstrahl, der von der Stelle des schärfsten Sehens zum fixierten Gegenstand gezogen wird, bildet die Sehachse. Bei Normalsichtigen ist die Augenachse so lang, dass sich die aus dem Unendlichen kommenden Lichtstrahlen auf der Netzhaut vereinigen. Bei Kurzsichtigen vereinigen sich die Strahlen vor der Netzhaut; auf der Netzhaut entsteht ein unscharfes Bild. Das Auge ist zu lang. Diese Fehlsichtigkeit wird als Myopie (Kurzsichtigkeit) bezeichnet. Wenn das Auge zu kurz ist, dann treffen sich die Strahlen hinter der Netzhaut. Diese Fehlsichtigkeit wird Hypermetropie (Weitsichtigkeit) genannt. Eine wichtige Funktionsgrundlage ist somit die Achsenlänge des Augapfels (vgl. Benninghof 1979, S. 376). Die äußere Form des Augapfels sichert die Sclera (Lederhaut) in Form eines bindegewebigen Skeletts. Für den Eintritt der Lichtstrahlen besitzt die Lederhaut vorne ein Fenster, nämlich die Cornea (Hornhaut). Die Gefäßhaut bildet die mittlere Augenhaut (vgl. Benninghof 1979, S. 376). Kurz vor der Stelle, wo die Lederhaut in die Hornhaut übergeht, verdickt sich die mittlere Augenhaut zu einem Ringwulst, dem Strahlenkörper, der den Akkommodationsmuskel enthält. Das Stroma der Regenbogenhaut bildet der vorderste Teil der Gefäßhaut. Die Regenbogenhaut umgrenzt als Blende die Pupille. Das Pigmentepithel und die eigentliche Netzhaut bestehen aus zwei Lamellen der inneren

Augenhaut. Lichtempfindlich ist die Netzhaut dort, wo sie von Lichtstrahlen erreicht wird. Der Netzhautteil, der die Regenbogenhaut und den Ziliarkörper innen überzieht, ist blind. Der zähflüssige, gallertartige Glaskörper füllt den Raum hinter der Linse aus. Der Raum zwischen Iris-Linsen-Diaphragma wird als vordere Augenkammer bezeichnet. Die hintere Augenkammer reicht von der Regenbogenhautrückfläche bis zur Vorderfläche des Glaskörpers. Die vordere und die hintere Augenkammer sind mit dem Kammerwasser gefüllt (vgl. Benninghof 1979, S. 377). Die Sehzellen sind mit Nervenzellen verbunden. Die Ausläufer der Nervenzellen lagern sich zu einem Bündel von Nervenfasern zusammen, dem Sehnerv. An der Stelle, wo der Sehnerv die Lederhaut passiert und in das Gehirn zieht, gibt es keine Sehzellen. Diese Stelle wird als „blinder Fleck“ bezeichnet, da mit diesem Netzhautteil nichts gesehen werden kann. Zum knöchernen Teil der Augenhinterwand treten die Sehnerven beider Augen, sie kreuzen sich zum Teil in der Schädelhöhle und verlaufen zum Sehzentrum. Das Gesamtbild des Gesehenen entsteht aus den Bildern, die der linke und der rechte Sehnerv übermitteln (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 13).

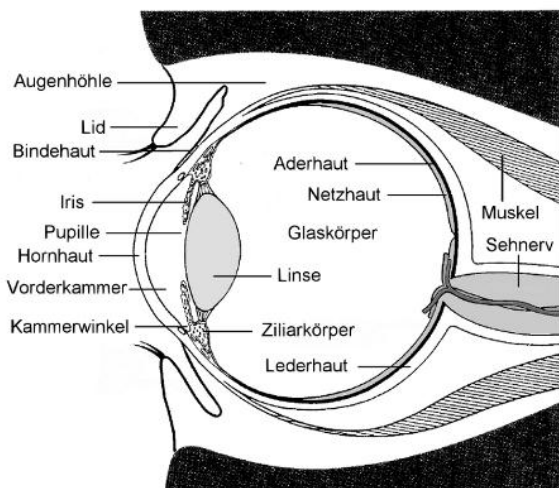


Abb. 1. Das menschliche Auge im Querschnitt

2.2 Anpassung, Akkommodation des Auges

Damit Gegenstände in unterschiedlichen Abständen vom Auge gleich scharf gesehen werden, wird wie bei einem Fotoapparat die Linse benutzt. Allerdings wird im Auge des Menschen die Brechkraft der Linse verändert und nicht so wie beim Fotoapparat der Abstand der Linse zum

Film. Beim Nahsehen kommt es neben der Linsenverdickung zu zwei weiteren wichtigen Vorgängen: Erstens die Verengung der Pupillen und zweitens das Fixieren des Gegenstandes. Wie beim Versuch die Nasenspitze zu fixieren, machen die Augen eine Konvergenzbewegung. Ermöglicht wird dies durch eine Schaltung zwischen den Augenmuskelkernen im Gehirn. Bei Lichteinstrahlung tritt infolge der zentralen Verschaltung auch an einem abgedeckten Auge die Pupillenverengung auf, zum Beispiel wenn man das andere, nicht abgedeckte Auge mit einer Taschenlampe beleuchtet. Auf diese Weise kann ein Arzt feststellen, ob das Zentralnervensystem in diesem speziellen Bereich funktioniert. Die Akkommodationsfähigkeit der Linse beeinflusst das Nahsehen. Die Elastizität der Linse nimmt mit zunehmendem Alter ab und damit auch die Nahsehleistung. Scharf sehen Kinder Gegenstände bis zu einem minimalen Abstand von 7cm, 20jährige bis zu 10cm, 40jährige bis zu 16cm und 60jährige nur noch bis zu 60cm. Dies wird dann als Alterssichtigkeit bezeichnet. Deshalb brauchen ältere Leute zum Lesen eine Brille, die die fehlende Brechkraft ihrer Linse ausgleicht (vgl. Bartels 1983, S. 222 ff.). Damit die Messgrößen verstanden werden, muss man die Größe der Brechkraft einführen, die in Dioptrien angegeben wird (vgl. Bartels 1983 S. 224).

2.3 Definition Dioptrie

Die Dioptrie (dpt) ist die Einheit, in der der Brechwert (D) eines optischen Systems angegeben wird. Sie errechnet sich nach der Formel $D = 1/f$, wobei f die Brennweite bezeichnet, also die Entfernung hinter dem Linsenmittelpunkt, wo parallel zur optischen Achse der Linse einfallende Lichtstrahlen, die das optische System passieren, in einem Punkt (Brennpunkt) zusammenlaufen. Fallen zum Beispiel die Lichtstrahlen durch eine Sammellinse und vereinen sich nach 0,5 Metern in einem Punkt, dann hat die Linse eine Brechkraft von zwei Dioptrien ($1/0,5\text{m} = 2\text{dpt}$). Sammellinsen haben einen positiven Brechwert, Zerstreuungslinsen einen negativen (Herbst u.a. 2004, S. 17).

3. Fehlsichtigkeit

Bei einem Normalsichtigen sind die am Sehvorgang beteiligten Elemente des Auges so aufeinander abgestimmt, dass ein scharfes Bild der Umwelt auf der Netzhaut entsteht. Wenn

diese Komponenten nicht exakt zueinander passen, dann ist eine Fehlsichtigkeit entstanden. Hierzu gehören die Weitsichtigkeit, Kurzsichtigkeit und die Stabsichtigkeit. Ein spezieller Fall ist die Alterssichtigkeit (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 16).

3.1 Kurzsichtigkeit (Myopie)

Kurzsichtigkeit heißt soviel wie „Blinzelgesicht“. Wer das, was er sich ziemlich dicht vor die Augen hält, ohne Weiteres sieht - meist sogar besser als alle anderen - weiter Entferntes jedoch undeutlich oder nicht erkennen kann, ist kurzsichtig. Die Häufigkeit von Kurzsichtigkeit ist bei Kindern und jungen Menschen höher als bei älteren Menschen. Die Ursache für Kurzsichtigkeit liegt daran, dass Teile des Auges, die für den Sehvorgang wichtig sind, nicht exakt aufeinander abgestimmt sind. Entweder ist der Augapfel zu lang, sodass die Lichtstrahlen vor der Netzhaut gebündelt werden oder Hornhaut und Linse sind zu stark gekrümmt. Kurzsichtigkeit prägt sich vorwiegend in den ersten 30 Lebensjahren aus (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 16).

3.1.1 Einflussmöglichkeiten

Untersuchungen haben gezeigt, dass es zur Zunahme der Kurzsichtigkeit kommt, wenn jemand über eine längere Zeit hinweg schlecht sieht. Das frühzeitige Anpassen einer Brille und das Sehen bei guter Beleuchtung wirken sich positiv auf die Augen aus. Das heimliche Lesen unter der Bettdecke jedoch negativ. Training und Schonung können die Entstehung der Fehlsichtigkeit nicht aufhalten. Sehr flach angepasste harte Kontaktlinsen können die Hornhaut etwas zurückdrücken und eine Kurzsichtigkeit scheinbar für einige Zeit verbessern (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 18).

3.1.2 Definition Sehschärfe

Als Sehschärfe (umgangssprachlich auch Sehstärke) oder Visus bezeichnet man die Fähigkeit, zwei Punkte als voneinander getrennt wahrzunehmen. Sie ist unabhängig vom Zustand der brechenden Medien im Auge und der Netzhaut, aber auch von der Beleuchtung, dem Kontrast und der Aufmerksamkeit des Probanden. Die Sehschärfe wird für die Ferne und die Nähe

mittels verschiedener Sehzeichen (Ziffern, Buchstaben, Landolt-Ringe und Bilder) geprüft. Die durchschnittliche Sehschärfe gesunder Augen beträgt 1, 0, aber auch Werte darüber sind möglich. Landolt-Ringe sind bildlich dargestellte Ringe, die an verschiedenen Stellen jeweils eine Lücke in einer genau definierten Größe aufweisen. (Herbst u.a. 2004, S. 17). Vom Probanden muss angegeben werden, auf welcher Seite sich die Lücke im jeweiligen Ring befindet. Da die meisten Kinder die Ringlücken noch nicht mit „links“ oder „rechts“ benennen können, gibt es Bilder mit Tassen-, Stern- oder Uhrmotiven um die Sehschärfe zu ermitteln (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 17).

3.1.3 Korrekturmöglichkeiten

Bei Kurzsichtigen kann die zu hohe Brechkraft des Auges durch eine Brille oder Kontaktlinsen ausgeglichen werden. Die Brillengläser für Kurzsichtige werden auch „Minusgläser“ genannt. Physikalisch gesprochen sind es Zerstreuungslinsen (Konkavgläser). Konkavgläser sind am Rand dicker als in der Mitte. Der Korrekturfaktor wird mit einem Minuszeichen angegeben, zum Beispiel -2dpt. Verfahren der refraktiven Chirurgie, bei denen in den Bau des Auges eingegriffen wird, können dauerhaft die Sehfähigkeit verändern. (vgl. Herbst u.a. 2004, S.19).

3.2 Weitsichtigkeit (Hyperopie)

Weitsichtige Menschen haben kein Problem mit der Fernsicht. Alles, was sehr nahe vor den Augen ist, kann der weitsichtige Mensch nur undeutlich erkennen. Die meisten Betroffenen haben einen verkürzten Augapfel. Eine Weitsichtigkeit von 3dpt bedeutet, dass der Augapfel einen Millimeter verkürzt ist. Eine weitere Ursache für Weitsichtigkeit ist, dass die Brechkraft der Linse reduziert ist. Es kommt jedoch immer zum gleichen Ergebnis: Es entsteht ein unscharfes Bild auf der Netzhaut, da die Lichtstrahlen erst hinter ihr zusammentreffen. Weitsichtigkeit wird unter anderem als Hyperopie oder Hypermetropie bezeichnet (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 19f.).

3.2.1 Korrekturmöglichkeiten

Die Korrektur von Weitsichtigkeit kann durch Brillengläser oder Kontaktlinsen ausgeglichen werden. Die Brillengläser werden „Plusgläser“ genannt. Physikalisch gesprochen sind es Sammellinsen (Konvexgläser). Gleich wie bei der Kurzsichtigkeit lässt sich die Weitsichtigkeit nur mit einer refraktiven Chirurgie dauerhaft ausgleichen (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 20f.).

3.3 Stabsichtigkeit (Astigmatismus)

Betroffene Menschen sehen unscharf und verzerrt. Die Vorderfläche der Haut ist nicht glatt gerundet, sondern sie ist gekrümmt, verformt und gebogen. Die Einzelheiten des Gesehenen werden nicht punktförmig abgebildet, sondern sie sind auf der Netzhaut verzerrt. In einem Brennpunkt ist die Abbildung unmöglich. Astigmatismus kann angeboren sein, aber auch durch Narben, die sich nach Entzündungen oder Verletzungen der Hornhaut bilden, entstehen. Eine weitere Ursache sind Eintrübungen in die Augenlinse. Durch operative Eingriffe an der Hornhaut, mit denen Fehlsichtigkeiten korrigiert werden sollten, können Narben entstehen. Mit viel Glück bildet sich diese Stabsichtigkeit wieder zurück, wenn die Wunde verheilt ist. Dass dies manchmal nicht vollständig passiert, ist eines der Risiken einer Augenoperation. Wenn die Stabsichtigkeit durch Entzündungen, Verletzungen oder Geschwüre bedingt ist, kann sie sich verschlechtern. Beim so genannten Keratokonus, einer Fehlbildung der Hornhaut, bei der sich die Hornhautmitte stärker nach außen wölbt, kommt es zu einem zunehmenden Astigmatismus (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 21f.).

3.3.1 Korrekturmöglichkeiten

Stabsichtigkeit kann mit einer Brille oder mit Kontaktlinsen ausgeglichen werden. Der Schliff der Gläser ist zylindrisch. Je nach Ausprägung und Art der Stabsichtigkeit kann Stabsichtigkeit nur schlecht mit Brillengläsern korrigiert werden. Eine gewellte unregelmäßige Oberfläche der Hornhaut lässt sich mit Kontaktlinsen besser ausgleichen. Formstabile Linsen sind bestens geeignet, weil sie auf einer Art Kissen aus Tränenflüssigkeit schwimmen. So werden Unebenheiten überbrückt und mit der formstabilen Kontaktlinse wird nach außen hin ein neues, glattes und vollkommenes optisches System gebildet, an dem sich die Lichtstrahlen gleichmäßig

brechen können. Eine operative Korrektur mittels Laser ist grundsätzlich möglich, doch fällt die Abschätzung für ein gutes Ergebnis deutlich schlechter aus als bei anderen Fehlsichtigkeiten (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 22).

3.4 Alterssichtigkeit (Presbyopie)

Mit zunehmendem Alter rückt der Bereich, in dem wir scharf sehen können, weiter von den Augen weg. Die Sehschwäche in der Nähe fällt bei schlechter Beleuchtung besonders auf. Alterssichtigkeit wird durch eine Korrektur ausgeglichen, die für Weitsichtige üblich ist. Die sogenannte „Lesebrille“ hat in der Regel bei 60-jährigen +2,5 bis +3 Dioptrien. Möglicherweise benötigen ältere Menschen mit einer geringen Kurzsichtigkeit keine Lesebrille. Altersbedingte Weitsichtigkeit und Kurzsichtigkeit heben sich bei ihnen beim Nahsehen auf. Eine Korrektur ist aber auch bei ihnen für die Fernsicht nötig. Alterssichtigkeit ist eine physiologische Erscheinung und deshalb etwas Normales. Sie ist keine Krankheit (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 23). Die Alterssichtigkeit ist der langsame und altersmäßige Verlust der Elastizität der Linse. Die Linse kann sich nicht mehr so stark wölben. Ihre Fähigkeit sich an unterschiedlichen Sehabständen anzugleichen, lässt nach. Wird ein Gegenstand näher vor die Augen gerückt, dann wird er weniger scharf auf der Netzhaut abgebildet. Ab der Kindheit rückt der Nahpunkt - das ist der geringste Abstand, in dem die Augen bei maximaler Linsenwölbung noch ein scharfes Bild sehen – immer weiter weg. 20-jährige sehen, was sich sieben Zentimeter vor ihren Augen befindet, noch scharf. Der Abstand beträgt bei 30-jährigen etwa neun Zentimeter. Mit 40 Jahren sind es 25 Zentimeter und mit 50 Jahren 42 Zentimeter. Ältere Menschen lesen deshalb die Zeitung oft mit weit ausgestreckten Armen (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 23).

3.4.1 Korrekturmöglichkeiten

Alterssichtige brauchen eine Brille. Wie gut sich das Auge auf einen kurzen Sehabstand einstellen kann, danach richtet sich die Stärke der Gläser. Die Korrektur muss stärker sein, je näher das Objekt dem Auge sein soll. Die sogenannte Halbbrille, über die man, wenn der Blick in die Ferne geht, oben darüber sieht, ist nur für Normalsichtige geeignet, die ihre

Kurzsichtigkeit mit Kontaktlinsen korrigieren. Alterssichtige Menschen können sich eine Brille anfertigen lassen, bei denen beide Korrekturen vereint sind. Das Zweistärkenglas ist ein Glas, dessen untere Hälfte für die Nahsicht bestimmt ist und die obere Hälfte für die Fernsicht. Eine weitere Korrekturmöglichkeit ist die Gleichsichtbrille. Hierbei gehen die Zonen für unterschiedliche Sehbestände fortlaufend ineinander über. Kontaktlinsen, die nach dem Gleichsichtbrillemodell aufgebaut sind gibt es zwar, doch hat dieses System noch keine allzu große Verbreitung gefunden. Ein Grund dafür ist, dass nur ein geringer Prozentsatz von älteren Menschen sich mit Kontaktlinsen anfreunden kann (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 24).

3.5 Schielen (Heterophorie)

Wenn jede Abweichung von der Parallelstellung in der Ferne und exakte Konvergenz in der Nähe als Heterophorie bezeichnet wird, dann ist das Schielen ein normaler Zustand. Wenn Beschwerden auftreten, wie zum Beispiel Doppelbilder, Ermüdung beim Lesen, eventuell Augenbrennen, Kopfschmerzen, dann bekommt Heterophorie einen Krankheitswert (vgl. Lachenmayr u.a. 1996, S. 88).

3.5.1 Varianten des Schielens

Die zwei am weitesten verbreiteten Varianten des Schielens werden in der medizinischen Fachsprache als „Strabismus divergens“ und „Strabismus convergens“ bezeichnet. Die beiden Augen gehen beim divergenten Schielen horizontal auseinander, das bedeutet, wenn das dominante Auge geradeaus schaut, ist das subdominante Auge nach außen gerichtet. Beim konvergenten Schielen stehen die Augen über Kreuz. Beim Geradeaussehen ist das subdominante Auge meistens am inneren Augenwinkel, der Nase zu, positioniert. Ein Schieler sieht in jedem Fall nur mit einem Auge und deshalb macht es keinen Unterschied, ob er an der einen oder anderen Art des Schielens leidet (vgl. Pennington, 1995, S. 30).

3.5.2 Therapie

Heterophorie kann mit Prismengläsern oder einer Operation korrigiert werden. Es können nur Prismen bis etwa 6cm/m beidseits verordnet werden, ansonsten wird die Brille zu schwer. Eine Operation ist in den meisten Fällen die beste Wahl. Der Grund dafür sind die Nebenwirkungen von Prismenbrillen (vgl. Lachenmayer u.a. 1996, S. 90). Prismen verschlechtern die Sehschärfe: 10cm/m verschlechtern auch als verglaste Prismenbrille die Sehschärfe von 1.0 auf ca. 0.6 (Lachenmayer u.a. 1996, S.95). Zur Vermeidung von Doppelbildern wird eine Prismenbrille getragen. Die Brille muss exakt getragen werden, denn sitzt eine Brille mit horizontal wirkenden Prismen schief, kommt es zur Entstehung einer vertikalen Prismenkomponente und der gewünschte Effekt bleibt vollständig aus (vgl. Lachenmayr u.a. 1996, S. 96).

3.6 Nachtblindheit

Nachtblindheit ist ein seltenes Phänomen. Jeder hat es schon einmal erlebt, wenn es zu einem Wechsel von einem hellen in einen dunklen Raum kommt, dass kaum etwas erkennbar ist und es eine gewisse Zeit dauert bis immer mehr gesehen werden kann. Durch eine chemische Reaktion in den Sinneszellen kommt es zu einer Anpassungsreaktion der Netzhaut. Wird kurzfristig in das Helle geschaut, stellt sich das Auge sehr schnell wieder um und braucht wieder sehr lange um sich an die dunklen Verhältnisse anzupassen. Nachtblindheit bedeutet, dass diese Anpassung nicht funktioniert. In der Dämmerung sieht der Betroffene sehr schlecht und ab einer bestimmten Dunkelheit, bei der der Gesunde noch sehen kann, kann der Betroffene nichts mehr sehen. Deshalb wird dies als Nachtblindheit bezeichnet (vgl. <http://www.auge-online.de/Erkrankungen/Nachtblindheit/nachtblindheit.html>).

3.7 Farbsehen

Farbeindrücke können nur Zapfen vermitteln, das bedeutet, dass das Farbsehen auf die Stelle des schärfsten Sehens beschränkt ist. Drei verschiedene Zapfenarten sind für das Farbsehen verantwortlich. Es gibt Grün-, Rot- und Blaurezeptoren. Die Rezeptoren werden erregt und Farbstoffe in ihnen chemisch verändert, wenn in entsprechender Länge elektromagnetische Wellen, die wir als Farben empfinden, auf die Rezeptoren gelangen. Wenn einige Sekunden

eine rote Schrift betrachtet wird, die dann ausgeschaltet wird, werden grüne Nachbilder gesehen. Bei blauer Schrift sind es gelbe Nachbilder. Grüne und gelbe Nachbilder sind sogenannte farbige Nachbilder. Zehn Prozent der Bevölkerung, davon entfallen 90% auf Männer, haben Störungen des Farbsehens. Die Störung wird geschlechtsgebunden über das X-Chromosom vererbt. Eine totale Farbblindheit ist sehr selten. Entweder ist das Blau-Gelb- oder das Grün- Rot-System von der Farbschwäche betroffen. Solche Störungen werden mittels Farbprüftafeln oder Farbmischgeräten aufgedeckt (vgl. Bartels 1983, S. 229).

4. Sehhilfen

Sehhilfen kannte man im Altertum nicht und deshalb war ein Fehlsichtiger meist blind. Das älteste Hilfsmittel zur Korrektur von Sehschwächen ist die Brille, sie ist jedoch erst seit zirka 700 Jahren bekannt. 1290 wurde sie in Italien erfunden und war ursprünglich eine Lesehilfe bei Alterssichtigkeit. Zur Behandlung von Kurzsichtigkeit sind Minusgläser erst einige hundert Jahre später hergestellt worden (vgl. Roth 1994, S. 13).

4.1 Die Brille

Die Vorzüge der Brille lassen sich nicht mehr von der Hand weisen. Sie hat sich im Alltag schon längst bewährt. Ihre Reinigung ist, sofern sie nötig ist, relativ einfach. Eine Brille lässt sich leicht auf- und absetzen. Wegen der Größe ist die Brille kaum zu verlieren. Natürlich hat sie auch Nachteile. In einem Abstand von ungefähr 12 bis 14mm muss das Glas vor den Augen getragen werden. Somit kommt es zu Verkleinerungs- und Vergrößerungseffekten. In jeder beliebigen Größe können die Brillengläser nicht hergestellt werden. Besitzen die Gläser eine höhere Brechkraft, dann lassen sie sich im Allgemeinen nicht mehr in die modernen Brillenfassungen einbauen. Gerade für junge Menschen, die mit der Mode gehen wollen, ist dies eine belastende Erfahrung. Durch eine Brille ist auch das Gesichtsfeld eingeschränkt. Objekte, die sich seitlich befinden werden manchmal mit dem Brillenbügel verdeckt oder bleiben sogar unsichtbar. Prismatische Nebeneffekte, die zu Bildverzerrungen führen, haben Brillen mit sehr starken Gläsern. Die zentrale Durchblicköffnung wird kleiner, je stärker das Brillenglas ist. Das Bild kann nur durch die Mitte des Glases scharf gesehen werden. Bei einem

Blickwechsel ist der Brillenträger daher gezwungen, den Kopf zu drehen, während Kontaktlinsenträger genauso wie Normalsichtige bei Seitwärtsblicken nur die Augen bewegen. Unter der Brille werden Geschwindigkeiten unterschiedlich dargestellt. Bei Minusgläsern, die von kurzsichtigen Menschen getragen werden, werden Bewegungen verlangsamt. Bei Plusgläsern, zur Korrektur von Weitsichtigkeit, werden Bewegungen dementsprechend beschleunigt. Sehr kompliziert ist es bei Stabsichtigen. Durch das zylindrisch geschliffene Glas werden die Geschwindigkeiten je nach Achsenlage verzerrt, verschoben oder verlagert dargestellt. In einigen Ländern ist aufgrund dieser Tatsachen das Lenken eines Kraftfahrzeuges bei Brillenstärken von 10 oder mehr Dioptrien nicht mehr erlaubt. Das Licht wird von den Brillengläsern reflektiert. Von hinten oder seitlich einfallende Lichtstrahlen können den Brillenträger irritieren und zu unangenehmen Blendungserscheinungen führen. Gut entspiegelte Gläser können diesen Effekt leider nicht ganz vermeiden (vgl. Roth 1994, S. 13ff.). Nach stundenlangem Tragen können große und schwere Brillen auf den Nasenrücken drücken und zu Schmerzen führen. Im Gesichtsbereich können sogar Neuralgien auftreten. Allergische Reaktionen und Entzündungen durch den Kunststoff des Brillengestells sind ein weiterer Nachteil bei empfindlichen Personen. Der Brillenbügel kann hinter dem Ohr zu reiben beginnen. Bei Arbeiten in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit oder Dampf, ebenso bei starkem Temperaturwechsel oder sportlicher Betätigung kommt es zur Beschlagung der Brillengläser (vgl. Roth 1994, S.16).

4.1.1 Einstärkenbrillen

Zur Korrektur von Fehlsichtigkeit werden geschliffene Gläser aus mineralischem Glas oder Kunststoff verwendet. Die Gläser können eingefärbt und entspiegelt sein und ihre Oberflächen können gehärtet werden. Bei einer hohen Dioptriezahl sollen die Gläser auch noch relativ dünn sein. Deshalb sind Gläser mit einer hohen Brechzahl das Ziel (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 39). Mit einer Einstärkenbrille können Weit- und Kurzsichtigkeit bis zu 20 Dioptrien ausgeglichen werden. Mit Gläsern, in denen ein Zusatz eingeschliffen wird, kann ein Astigmatismus ausgeglichen werden. Alterssichtigkeit kann ebenfalls mit einer Einstärkenbrille ausge bessert werden. Die Halbbrille, die auf halber Höhe der Nase sitzt, sodass Nahliegendes durch sie gesehen wird und beim Sehen in die Ferne über sie hinweg gesehen wird, gehört zu den Einstärkenbrillen (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 42).

4.1.2 Mehrstärkenbrillen

Werden für die Ferne und Nähe unterschiedliche Korrekturen benötigt, ist es möglich beide Elemente in einem Glas zu vereinen. Dazu werden Zwei- und Dreistärkenbrillen verwendet. Der obere Teil des Glases wird meist für die Fernsicht verwendet und der untere Teil des Glases für die Nahsicht. In den beiden Glasbereichen ist die Größenverteilung variabel gestaltbar. Bei der Zweistärkenbrille wird auf der Vorderseite des Grundglases, das die Fernkorrektur enthält, ein Nahteil aus höher brechendem Glas eingeschmolzen. Wenn ständig zwischen nahen, mittleren und fernen Sehbereichen gewechselt wird, empfiehlt sich eine Dreistärkenbrille. Die Dreistärkenbrille hat für das Sehen in der Entfernung zusätzlich zum Nah- und Fernsichtteil einen Mittelteil. Ein Nachteil einer Mehrstärkenbrille ist, dass nur in den Bereichen scharf gesehen werden kann, die für die Nähe und Ferne ausgemessen wurden (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 43f.).

4.1.3 Gleitsichtbrillen

Bei einer Gleitsichtbrille verlaufen die Korrekturzonen von der Fern- zur Nahsicht und von oben nach unten stufenlos. Nachteilig an einer Gleitsichtbrille ist, dass Bildunschärfen und Bildverzerrungen entstehen können, wodurch Brillenträger irritiert sind. Schwindel, Übelkeit und Kopfschmerzen können die Folge sein. Die Gleitsichtbrille muss exakt sitzen, da der Blick des Brillenträgers für die jeweilige Distanz genau durch den dafür vorgesehenen Glasabschnitt fallen muss (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 44f.).

4.1.4 Kinderbrillen

Für Kinderbrillen sind die gleichen Kriterien einzuhalten wie für Erwachsene. Es gibt allerdings ein paar spezielle Kriterien um den Kindern das Tragen von Brillen zu erleichtern. Es ist sinnvoll Gläser aus Kunststoff auszuwählen, da sie weniger leicht brechen als solche aus Glas. Die Brille sollte elastische Ohrbügel haben, die fast bis zu den Öhr läppchen reichen. Dadurch wird die Brille rutschsicherer. Weiters ist eine Entspiegelung sinnvoll (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 46).

4.1.5 Pflege der Brille

Die Gläser werden am schonendsten gereinigt, wenn sie mit einem Spülmittel unter fließendem Wasser gereinigt werden. Bei Kunststoffgläsern besteht die Gefahr, wenn sie nur mit einem trockenen Tuch gereinigt werden, dass sie zerkratzen. Die Brille sollte immer so abgelegt werden, dass sie nicht auf den Gläsern liegt. Es ist vorteilhaft die Brille in einem stabilen Etui aufzubewahren, da sich in weichen Hüllen die Bügel verbiegen können (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 48).

4.1.6 Kassen und Kosten

Selbst die „Krankenkassenbrille“ ist in Österreich nicht kostenfrei. 10% des Kassentarifs sind zu bezahlen. Der Kassentarif ist jener Betrag, den die Kasse für verordnete medizinische Heilbehelfe leistet. Die Krankenkasse übernimmt die Kosten für Kunststoffgläser bei Kindern bis zum zehnten Lebensjahr, bis zum 15. Lebensjahr wenn die Glasstärke eine Dioptriezahl von +/-5 aufweist. Personen, die mehr als +6 Dioptrien weitsichtig sind oder mehr als -7 Dioptrien kurzsichtig, bekommen zu Lasten der Krankenkasse Kunststoffgläser. Ohne Bewilligung durch die Krankenkasse können die meisten üblichen Brillenversionen besorgt werden. Eine Bewilligung muss bei speziellen Bedingungen bei der Krankenkasse eingeholt werden. Zerbricht eine Brille innerhalb von drei Jahren nach Erhaltung oder verändert sich die Sehfähigkeit so stark, dass die Brille die notwendige Korrektur nicht mehr bietet, besteht ein Anspruch auf eine neue. Die Krankenkasse muss diese dann erst genehmigen (vgl. Herbst u.a. 2004, S.49).

4.2 Die Kontaktlinse

Es ist nicht bekannt, wer als erster die Idee hatte, eine Linse direkt auf die Hornhaut zu setzen, anstatt eine Linse vor das Auge. Vor zirka 100 Jahren wurden die ersten brauchbaren Kontaktlinsen hergestellt. Die ersten Kontaktlinsen waren sehr groß. Ein Teil der Lederhaut und die gesamte Hornhaut wurden bedeckt. Für die betroffenen Personen war das Ein- und Aussetzen eine Plage. Das Auge wurde außerdem durch Ernährungsstörungen und Sauerstoffmangel unter der Linse gefährdet. Deshalb wurden kleinere und dünnere Linsen mit einer besseren Sauerstoffpermeabilität konstruiert. Die heutige Kontaktlinse ist eine sehr kleine, dünne, halbkugelförmige, durchsichtige und lichtbrechende Scheibe. Die Kontaktlinse wird direkt auf dem Auge getragen. Damit sie dort gut haftet, muss ihre Innenfläche der Hornhautvorderfläche nachgeformt sein. Eine Kontaktlinse kann nicht von Patienten zu Patienten weitergegeben werden. Sie ist schwieriger als eine Brille herzustellen und anzupassen. Oft muss sie individuell angefertigt werden. Niemals darf sie am Auge kleben, sondern sie muss immer auf einem dünnen Tränensee schwimmen. Die Linse bewegt sich dadurch bei jedem Lidschlag vor dem Auge, sodass es zu einem ständigen Austausch der Tränenflüssigkeit unter der Linse kommt. Wenn dies nicht der Fall ist, dann kommt es zu einem Sauerstoffmangel der Hornhaut (vgl. Roth 1994, S. 20).

Ein erweitertes Gesichtsfeld und die geringe Beeinflussung der Bildgröße sind ein wesentlicher Vorteil der Kontaktlinse gegenüber der Brille. Kontaktlinsen können jedoch nicht von jedem getragen werden. Ein großes Problem ist die Unverträglichkeit. Am Anfang verursachen Kontaktlinsen bei den meisten Menschen ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes Fremdkörpergefühl. Es besteht eine Eingewöhnungszeit von mehreren Tagen oder sogar Wochen. Die meisten Kontaktlinsen können nicht über die ganze Tageszeit ohne Unterbrechung im Auge getragen werden. Kommt es zu einer allergischen Reaktion gegen Pflegemittel oder Kunststoff müssen die Patienten auf das Tragen von Kontaktlinsen verzichten. Um Infektionen zu vermeiden, müssen Kontaktlinsen regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Das Ein- und Aussetzen muss gelernt und zur Routine werden. Die Gefahr, Kontaktlinsen zu verlieren ist größer als bei Brillen (vgl. Roth 1994, S.20ff.).

Vorteile der Kontaktlinse im Vergleich zur Brille:

- Besseres, weiteres Gesichtsfeld durch das Fehlen des Gestells
- Brillengestell drückt nicht auf Nasenrücken oder Ohrmuschel
- Bessere zentrale Sehschärfe vor allem bei irregulären Sehfehlern
- Bei höherer Gläserstärke keine Bildfehler im Randbereich
- Ein Sehfehler wird leichter vergessen, positiver kosmetischer Effekt
- Kann gelegentlich eine Kurzsichtigkeit positiv beeinflussen oder sogar stoppen
- Geringere Verletzungsgefahr bei Gewalteinwirkung
- Keine Verfälschung der Bildgrößen (Roth 1994, S. 24)

Nachteile der Kontaktlinse im Vergleich zur Brille

- Fremdkörpergefühl am Auge
- Handhabung und Pflege ist schwieriger
- Der Preis für die Anpassung und Kontrolle liegt in der Regel höher als der einer Brille
- Regelmäßige Reinigung und Desinfektion ist zwingend notwendig
- Sie geht leichter verloren
- Bei Verlust schwieriger zu finden als eine Brille
- Die Haltbarkeit ist geringer, sie beträgt zwischen 2 und 4 Jahren
- Blendungserscheinungen treten vor allem bei längerer Tragezeit, vor allem in der Nacht auf
- Ein Wechsel mit der Brille ist nicht immer beschwerdefrei möglich
- Die tägliche Tragezeit ist in der Regel begrenzt

- Augenschäden sind – vor allem bei falscher Handhabung – leichter möglich (Roth 1994, S. 24f.)

4.2.1 Kontaktlinsentypen

Es gibt weiche und harte Kontaktlinsen. Vor etwa 20 Jahren standen diese beiden Linsentypen im Gegensatz. Bei weichen Kontaktlinsen war das Eingewöhnen problemlos, es war kaum ein Fremdkörpergefühl vorhanden und das Tragen wurde als angenehm empfunden. Bei harten Kontaktlinsen gab es ein starkes Fremdkörpergefühl, die Eingewöhnungszeit dauerte lange und es bestand eine schlechte Verträglichkeit. Bis heute sind nur noch wenige Charakteristika übrig geblieben. Harte und weiche Linsen unterscheiden sich durch die Größe, wie ihr Rand beschaffen ist und in der Art und Weise, wie die Versorgung der Hornhaut mit Sauerstoff gewährleistet wird. Diese Faktoren sind entscheidend, ob die Linsen jeden Tag und viele Stunden getragen werden können. Kontaktlinsen können beim Augenoptiker, im Kontaktlinsenfachgeschäft, beim Augenarzt oder im Internet gekauft werden. Werden die Kontaktlinsen in den drei erstgenannten Stellen gekauft, so ist dies der sicherste Weg. Denn es erfolgt die Anpassung und Abgabe von Kontaktlinsen durch eine qualifizierte Person (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 56f.).

4.2.2 Harte Kontaktlinsen

Moderne harte Linsen bestehen aus einem extrem leichten Material, das sich durch gute Verträglichkeit und hohe Sauerstoffpermeabilität auszeichnet. Mischungen aus verschiedenen durchsichtigen Kunststoffen werden inzwischen auch verwendet. Die Verformbarkeit von harten Kontaktlinsen hat ihre Grenzen, obwohl sie etwas flexibel sind. Wird die Grenze überschritten, dann kommt es zum Bruch der Linse. Ein Nachteil von harten Kontaktlinsen ist das Fremdkörpergefühl. Empfindliche Personen können bei jedem Lidschlag, bei dem die Lidkante gegen den Lidrand stößt, irritiert werden. Es gibt aber auch Vorteile von harten Kontaktlinsen. Sie sind leicht zu pflegen und handzuhaben und sie sind über viele Jahre lang haltbar (vgl. Roth 1996, S. 32ff.). Harte Kontaktlinsen können von Kurzsichtigen zwischen -0,25 und -30 Dioptrien verwendet werden. Für Weitsichtige gibt es Linsen zwischen +0,25 und

+25 Dioptrien. Astigmatismus kann besonders gut mit harten Kontaktlinsen korrigiert werden (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 61f.).

4.2.2.1 Einsetzen der Linsen

Ist die Sehleistung der Augen unterschiedlich, dann wird die erste Linse auf das Auge mit der geringeren Sehschärfe gesetzt. Auf die Kuppe des rechten Zeigefingers wird die gereinigte, mit Benetzungslösung feuchte Linse gebracht. Der linke Zeige- oder Mittelfinger bewegt das entsprechende Oberlid nach oben. Der rechte Mittelfinger bewegt das Unterlid des rechten oder linken Auges nach unten. Vom Gegenauge werden alle Vorgänge beobachtet. Infolge der Adhäsion bleibt die Linse auf der Kornea haften. Danach werden die Lider losgelassen und das Auge bleibt für kurze Zeit geschlossen. Bei einer weiten Lidspalte kann das Unterlid mit dem Mittelfinger hinunter gezogen werden und die Linse wird mit dem Zeigefinger eingesetzt. Die Linse kann auch mit einem Saughütchen eingesetzt werden. Ein ruhiges und beherrschtes Vorgehen stellt die Grundbedingung zum Einsetzen der Linse dar (vgl. Junker 1978, S. 123f.).

4.2.2.2 Herausnehmen der Linsen

Der rechte Zeigefinger wird am rechten Auge in den äußersten Lidwinkel gebracht. Wird das Lid schläfenwärts gezogen, dann fällt die Linse aus dem Auge. Eine Blickbewegung der Augen in die Gegenrichtung ist hilfreich. Die Kontaktlinse kann auch mit einem Saughütchen aus dem Auge entfernt werden (vgl. Junker 1978, S. 125).

4.2.2.3 Tragezeiten

Die Tragezeiten sollten zunächst kurz sein und sich langsam steigern. Die Hornhaut braucht Zeit, sich auf die veränderte Sauerstoffversorgung umzustellen (vgl. Junker 1978, S. 126). Harte Linsen können abhängig vom Material zwischen 8 und 24 Stunden im Auge bleiben. Vor dem Schlafengehen sollen die Kontaktlinsen aus den Augen entfernt werden. Harte Kontaktlinsen haben eine Lebensdauer von etwa eineinhalb Jahren. Wenn Linsen schonend behandelt werden und die Tränenflüssigkeit den Linsen nicht besonders zusetzt, können Linsen auch länger

getragen werden. Können Linsen nicht mehr so viele Stunden wie früher beschwerdefrei getragen werden, dann sollten sie ausgetauscht werden (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 62).

4.2.3 Weiche Kontaktlinsen

Weiche Kontaktlinsen sind wesentlich flexibler als harte Kontaktlinsen, wodurch nur selten ein Fremdkörpergefühl entsteht. Es gibt hydrophile (wasserspeichernde, wasserbindende) und hydrophobe (wasserabstoßende Linsen). Hydrophile weiche Linsen bestehen entweder aus wasserhaltigen durchsichtigen Plastikmaterialien oder einem hydratisierten Kunststoff, bei dem es sich um ein Polymer der Methacrylsäure handelt. Weiche hydrophobe Kontaktlinsen bestehen aus einem Silikongummi. Da Silikonlinsen hoch sauerstoffdurchlässig sind und den Stoffwechsel der vorderen Augenabschnitte nur geringfügig beeinflussen, beziehungsweise die Atmung der Hornhaut aufrechterhalten bleibt, sind die sehr vorteilhaft. Bei besonders empfindlichen Personen können Silikonlinsen Hornhautentzündungen hervorrufen. Das Einsetzen und Herausnehmen von weichen Kontaktlinsen erfolgt in gleicher Art und Weise wie oben beschrieben für harte Kontaktlinsen (vgl. Roth 1994, S. 34ff.). Je nach Material können weiche Kontaktlinsen zwischen 8 und 24 Stunden lang im Auge getragen werden. Die Lebensdauer von weichen Kontaktlinsen beträgt etwa ein bis eineinhalb Jahre (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 67).

4.2.3.1 Tageslinsen

Tageslinsen sind weiche Kontaktlinsen. Nachdem sie einen Tag lang getragen wurden, werden sie weggeworfen. Tageslinsen sind sehr dünn und haben einen Durchmesser von 14 Millimeter. Der Wassergehalt dieser Linsen liegt zwischen 60 und 70%. Die Linsen werden in einem Blister (Schälchen) gekauft, der mit einer sterilen Kochsalzlösung gefüllt und mit einer reißfesten Kunststofffolie verschlossen ist. Die Linsen sind meist auf Anhieb verträglich. Da die Linsen nach dem Tragen entsorgt werden, entfällt für sie die Pflege (vgl. Herbst u.a. 2004, S.68f.).

4.2.3.2 Wochenlinsen

Nach welcher Zeit die Linsen spätestens weggeworfen werden sollen, bestimmt die Wochenzahl. Es gibt Linsen für eine, zwei oder vier Wochen. Diese Linsen dürfen nicht Tag und Nacht im Auge bleiben. Sie werden am Abend aus den Augen genommen, gereinigt, desinfiziert und am nächsten Morgen wieder eingesetzt. Wochenlinsen für verlängertes Tragen sind davon ausgenommen. Sie dürfen sieben Tage und sieben Nächte im Auge bleiben. Silikon-Hydrogel-Kontaktlinsen können sogar 30 Tage in den Augen bleiben. Erst nach 30 Tagen werden sie aus den Augen genommen und weggeworfen. Bevor die nächsten Linsen verwendet werden, sollten die Augen mindestens eine Nacht lang ohne Kontaktlinsen sein. Wochenlinsen werden von den meisten Menschen von Anfang an gut vertragen (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 70f.).

4.2.3.3 Mehrstärkenlinsen

Eine Kontaktlinse wird so angemessen, dass sie für das Sehen in der Ferne passt, die andere dient der Korrektur für das Nahsehen. Diese Form der Kontaktlinsen gibt es aus weichem und formstabilem Material mit mittlerem oder höherem Wassergehalt. Die Tragedauer von Mehrstärkenlinsen hängt von den Bedingungen des Auges, des Kontaktlinsenträgers und vom Material der Kontaktlinsen ab (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 75).

4.2.4 Praxis der Kontaktlinsenanpassung

Der erste Schritt einer Kontaktlinsenanpassung ist die Beratung des Patienten. Die Vor- und Nachteile der Kontaktlinsen, die Höhe der Kosten, die eventuelle Kostenübernahme durch die Krankenkasse, Hygienevorschriften, notwendige ärztliche Nachkontrollen und die Umtausch- und Rücknahmebedingungen werden ausführlich erörtert. Nach der Beratung erfolgt die Untersuchung der Augen. Es erfolgt eine Spaltlampenmikroskopie der Lider, Hornhaut, Bindehaut und Sklera. Nach Prüfung der Pupillenweite und Tränensekretion erfolgt die Messung des horizontalen und vertikalen Durchmessers der Hornhaut sowie die Messung der Krümmungsradien. Erst dann wird die Probelinse eingesetzt. Die Probelinse wird nach den gewonnenen Daten der oben genannten Untersuchungen angepasst (vgl. Junker 1978, S. 67).

4.2.5 Reinigung und Aufbewahrung von Kontaktlinsen

Damit sich auf der Linse keine Ablagerungen bilden und die guten Trageigenschaften erhalten bleiben, müssen Kontaktlinsen täglich von Schmutzpartikeln, fett- und eiweißhaltigen Ablagerungen aus der Tränenflüssigkeit und von Keimen befreit werden. Um Augeninfektionen zu vermeiden, müssen Kontaktlinsen so keimarm wie möglich sein. Dazu dient das tägliche Desinfizieren, das während der Zeit der Aufbewahrung stattfindet. Die Linsen sollen in der Zeit, in der sie sich nicht im Auge befinden, in einem Aufbewahrungsbehälter durch eine Aufbewahrungslösung benetzt werden. Für weiche Kontaktlinsen ist dies notwendig, damit sie nicht ihre Form verlieren und zu Bruch gehen. Die Aufbewahrungslösung enthält Konservierungsstoffe, die so konzentriert sind, dass sie innerhalb einiger Stunden die Keime auf der Linse abtöten. Der Kontaktlinsenbehälter soll täglich ausgespült werden. Kontaktlinsen die nicht täglich verwendet werden, müssen in einem Aufbewahrungsbehälter mit einer Aufbewahrungslösung aufbewahrt werden. Da die Desinfektionskraft der Lösung nach einer Woche nachlässt, ist es erforderlich, dass Kontaktlinsen vor dem Aufsetzen erneut desinfiziert werden. Werden Kontaktlinsen am Abend in die Aufbewahrungslösung gelegt und am nächsten morgen wieder verwendet, müssen sie mit einer sterilen physiologischen Kochsalzlösung abgespült werden. Der Tränenfilm enthält Proteine (Eiweiße), die sich an den Linsen ablagern. Bei der täglichen Reinigung von Kontaktlinsen wird ein Teil dieser Proteine entfernt. Der andere Teil von Proteinen verbindet sich beim Tragen der Kontaktlinsen fest mit der Linse. Bei weichen Linsen ist dies häufiger der Fall als bei harten Linsen. Da die Ablagerungen von Proteinen allergische Reaktionen im Auge hervorrufen können, müssen die Proteine durch Enzyme, die Proteasen, aufgespalten werden. Die Enzymreinigung soll wöchentlich durchgeführt werden und erfolgt mit Enzymtabletten, die zusätzlich mit der Aufbewahrungslösung in den Aufbewahrungsbehälter kommen. Bei intensiven Ablagerungen, die sich durch eine Enzymreinigung nicht mehr entfernen lassen, kann eine Reinigung mittels Ultraschall vom Kontaktlinsenoptiker erfolgen (vgl. Herbst u.a. 80ff.).

4.2.6 Probleme beim Kontaktlinsentragen

Kontaktlinsen können durch eine überschrittene Tragezeit, in verbrauchter Luft und klimatisierten Räumen gerötete Augen hervorrufen. Bei einem Sauerstoffmangel der Hornhaut kommt es zu einem Schleiersehen. Kontaktlinsenträger müssen dadurch häufiger zwinkern um wieder klar zu sehen. Ein Sauerstoffmangel der Hornhaut kann durch zu fest sitzende Kontaktlinsen entstehen. Ein gestörter Stoffwechsel der Hornhaut lässt die mittlere Hornhautschicht aufquellen, sodass es zu einer Sehveränderung kommen kann. Besonders in der Dämmerung lässt dadurch die Sehschärfe nach. Bei all diesen erwähnten Problemen kann ein Tropfen der Benetzungslösung Abhilfe schaffen (vgl. Herbst u.a. 2004, S 89f.).

4.2.7 Kassen und Kosten

Bei medizinischen Indikationen, die der Augenarzt mit seiner Verordnung bestätigt, bezahlen die Österreichischen Gebietskrankenkassen die Kontaktlinsen (vgl. Herbst u.a. 2004, S.91).

Zu den medizinischen Indikationen gehören unter anderem:

- Kurzsichtigkeit von mehr als -7 Dioptrien und Weitsichtigkeit ab +6 Dioptrien,
- Kurzsichtigkeit, die jährlich um mehr als eine Dioptrie zunimmt,
- Abweichung des Brechungsfehlers zwischen dem linken und dem rechten Auge um mehr als 3 Dioptrien,
- Hornhautverkrümmung von mehr als 3 Dioptrien
- Keratokonus
- Linsenlosigkeit (Aphakie) etwa nach der Entfernung der Linse aufgrund eines Grauen Stars (Herbst u.a. 2004, S. 90)

Krankenkassen übernehmen die Kosten für neue Kontaktlinsen, wenn sich die Linsendaten innerhalb von drei Jahren ändern. Verlorene Kontaktlinsen müssen selber ersetzt werden. Die Kosten für die Pflegemittel müssen von dem Patienten selbst übernommen werden (vgl. Herbst u.a. 1994, S.91).

5. Operation

Durch den Einsatz von Kontaktlinsen kommt es zur Freiheit von der Brille, doch das ist noch zu toppen. Eine Operation soll dauerhaft jede Sehhilfe überflüssig machen. Die als „refraktive Chirurgie“ zusammengefassten Eingriffe beinhalten eine Reihe von Verfahren, die das Ziel verfolgen, aus fehlsichtigen Augen normalsichtige zu machen. Die Techniken, die mit dem Excimer Laser durchgeführt werden, haben sich etabliert: seit 1988 die Photorefraktive Keratektomie, seit 1998 die Lasik-Methode. Da Langzeitergebnisse fehlen, können die beiden Verfahren noch nicht als allgemein anerkanntes Heilverfahren bezeichnet werden. Wenn es keinen zwingenden medizinischen Grund gibt, stellt eine Augenchirurgie so etwas wie eine Schönheits- oder Lifestyle-Operation dar. Die Entscheidung zu solch einem Eingriff sollte überlegt und gut geplant sein (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 94).

5.1 Vor der Operation

Ob eine Korrektur mit dem Laser möglich ist, entscheiden der Brechungsfehler und die Dicke der Hornhaut. Bei stark ausgeprägter Fehlsichtigkeit ist viel Hornhautgewebe zu entfernen. Wo die Hornhaut so dünn ist, dass sie ihre Stabilität verliert, findet die Operation ihre Grenze. Weitsichtigkeiten über +3 Dioptrien und Kurzsichtigkeiten über -10 Dioptrien erfordern andere Techniken als mit dem Laser. Harte Linsen dürfen zwei Wochen vor der Untersuchung und weiche Linsen drei Tage vor der Untersuchung nicht getragen werden, da sie die Hornhaut geringfügig verformen und damit die Messergebnisse des Brechungsfehlers verfälschen. Vor der Operation selbst müssen die Augen zwei bis drei Wochen lang frei von Kontaktlinsen sein. Die Größe der Pupille spielt ebenfalls eine Rolle. Die Öffnung der Pupille ist bei vorgegebener Helligkeit von Mensch zu Mensch unterschiedlich. Der Bereich, der mit dem Laser bearbeitet wird, muss mindestens so groß sein wie der Durchmesser der Pupille bei Tageslicht, damit das Licht immer durch die korrigierten Hornhautteile einfallen kann. Ansonsten würde es zu Blende- und Streulichteffekten kommen, welche störend sein können. Wenn sich die Pupille bei Dunkelheit weitet, treten diese Effekte der Operation unvermeidlich auf (vgl. Herbst u.a. 2004, S.96).

Vor der Operation sind mindestens folgende Untersuchungen erforderlich:

- Untersuchung der Hornhautoberfläche mit einem speziellen computergestützten Videogerät,
- Messung der Hornhautdicke
- Sehschärfenprüfung ohne und mit Sehhilfe
- Prüfung der Blendungsempfindlichkeit
- Messung des Augeninnendrucks
- Messung des Pupillendurchmessers
- Untersuchung der vorderen und hinteren Augenabschnitte, nachdem die Pupille mit Medikamenten erweitert wurde (Herbst u.a. 2004, S. 96).

5.2 Ablauf der Operation

Die Operation wird bei örtlicher Betäubung oder ambulant durchgeführt. Bei starker Aufregung kann ein Beruhigungsmittel verabreicht werden. Die örtliche Betäubung wird meist mit Augentropfen durchgeführt. Bei einigen Verfahren genügt diese Betäubung jedoch nicht, dann wird das Betäubungsmittel neben den Augapfel gespritzt. Die beiden Augen werden üblicherweise an zwei verschiedenen Tagen operiert. Wenn die Sehkraft des behandelten Auges wiedererlangt ist, wird das zweite Auge operiert. Dies dient zur Sicherheit, denn sollte das operierte Auge an Sehkraft einbüßen oder sie sogar verlieren, bleibt das zweite Auge unversehrt. Zwischen den beiden Operationen können Brillenträger ihre alte Brille benutzen, bei der das jeweilige Glas abgedeckt oder herausgenommen wird. Kontaktlinsenträger können ihre Kontaktlinse auf dem unversehrten Auge zwei bis drei Wochen vor dem Eingriff tragen. Wurde das Auge operiert, wird es mit einem Verband abgedeckt. Durch zunehmende Erfahrung der Chirurgen werden heute schon beide Augen des Öfteren am selben Tag operiert. (vgl. Herbst u.a. 2004, S.97).

5.3 Nach der Operation

Da das Auge verletzt ist, muss es gepflegt werden. Dies ist erforderlich damit die Wunde schnell und gut heilt. Medikamente, die nach ärztlicher Anweisung anzuwenden sind, helfen bei der Heilung. Augentropfen verringern die Narbenbildung und operationsbedingte entzündliche Reaktionen. Um die Infektionsgefahr zu verringern, werden antibiotikahaltige Augentropfen verabreicht. Übliche Reaktion auf die Operation kann das Gefühl sein, als sei Sand in das Auge geraten und die Blendungsempfindlichkeit kann erhöht sein. Das Sehvermögen kann sich kurzfristig verringern, doch dies ist kein Grund zur Besorgnis. Nach der Operation und in etwas größeren Abständen führt der Arzt Kontrolluntersuchungen durch. Der Arzt prüft, wie gut die Heilung des Auges vorangeht und wie erfolgreich der Eingriff war (vgl. Herbst u.a. 2004, S. 98).

Zu den Kontrolluntersuchungen gehören:

- Untersuchung der Hornhautoberfläche mit einem speziellen computergestützten Videogerät mindestens einmal im ersten Jahr nach der Operation;
- Sehschärfenprüfung ohne und mit Sehhilfe;
- Prüfung der Blendungsempfindlichkeit;
- in der Zeit, in der entzündungshemmende Augentropfen angewendet werden: Messung des Augeninnendrucks, Steigt er an, müssen zusätzliche Augentropfen mit Wirkstoffen angewendet werden, die den Augeninnendruck senken;
- Untersuchung der vorderen und hinteren Augenabschnitte (Herbst u.a. 2004, S. 98).

6. Schlussfolgerung

Die Literaturrecherche zu dieser Bakkalaureatsarbeit hat ergeben, dass das Thema Fehlsichtigkeit ein aktuelles Thema ist, welches sowohl junge als auch ältere Menschen betrifft. Es werden verschiedene Arten von Fehlsichtigkeiten unterschieden, die durch eine Brille, Kontaktlinsen oder einen chirurgischen Eingriff korrigiert werden können.

Die Kontaktlinse ist eine Erfindung der Neuzeit und ist auf der ganzen Welt verbreitet. Die Kontaktlinse muss weiter entwickelt werden, da sie nicht völlig komplikationslos getragen werden kann. Trotz einer exakten Anpassung und einem optimal ausgewählten Material kommt es bei manchen Kontaktlinsenträgern zu einer Unverträglichkeit der Linse. Kontaktlinsen müssen regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Durch die umständliche Handhabung und eine eingeschränkte Tragezeit wird von vielen Fehlsichtigen eine Brille bevorzugt. Die Vorzüge der Brille sind nicht von der Hand zu weisen. Brillen sind leichter zu reinigen, auf- und abzusetzen und sind in der Regel kaum zu verlieren. Brillen können auch nach zwei oder vier Jahren noch verwendet werden und ihre Tragezeit ist im Vergleich zur Kontaktlinse nicht begrenzt.

Meine Literaturrecherche hat gezeigt, dass Astigmatismus sich leichter mit einer Kontaktlinse korrigieren lässt. Formstabile Linsen sind dazu besonders geeignet, da sie Unebenheiten ausgleichen können. Kontaktlinsen können Kurzsichtigkeit positiv beeinflussen, in dem sie Kurzsichtigkeit sogar stoppen. Kurzsichtigkeit kann sich bis zum 30. Lebensjahr ständig verschlechtern. Damit es nicht zu einer ständigen Erhöhung der Dioptrienzahl kommt, werden formstabile Kontaktlinsen verwendet. Astigmatismus und Kurzsichtigkeit lassen sich also besser mit Kontaktlinsen korrigieren. Natürlich können Astigmatismus und Kurzsichtigkeit auch mit Brillen korrigiert werden, doch stellen Kontaktlinsen die bessere Korrekturform dar. Bei Unebenheiten der Hornhaut, die durch Augenverletzungen entstehen, können Brillen nicht helfen. Mit Linsen hingegen gelingt es in den meisten Fällen die Sehkraft wesentlich zu verbessern, in dem die Kontaktlinse die Aufgabe der Hornhautoberfläche übernimmt. Die unregelmäßig, narbig verformte Hornhautstruktur wird durch die darunter befindliche Tränenflüssigkeit geglättet (vgl. Roth 1994, S. 64). Weitsichtigkeit kann durch eine Brille, Kontaktlinsen oder einem chirurgischen Eingriff korrigiert werden. Alterssichtigkeit lässt sich gut durch eine Mehrstärkenbrille korrigieren. Es gibt zwar Kontaktlinsen mit einem zusätzlichen Nahteil, doch klagen Betroffene, wenn sie diese Art von Linsen verwenden über Doppelbilder.

Ein chirurgischer Eingriff sollte als letzte Korrekturmöglichkeit in Betracht gezogen werden. Chirurgen erlangen zwar immer mehr an Erfahrungen, was Operationen am Auge betreffen, doch fehlen Langzeitergebnisse, um eine Operation als ein tatsächliches Heilverfahren zu sehen. In den meisten Fällen bleibt eine Restfehlsichtigkeit zurück. Es ist daher zu erwarten, dass auch nach einem chirurgischen Eingriff eine Sehhilfe notwendig ist.

7. Literaturverzeichnis:

Benninghof Alfred (1979): Nervensystem, Haut und Sinnesorgane (Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 11./12. überarbeitete Auflage), Urban und Schwarzenberg Verlag

Bartles Heinz (1983): Physiologie (Lehrbuch und Atlas, 2. überarbeitete Auflage), Urban und Schwarzenberg Verlag

Herbst Vera u.a. (2004): Fehlsichtigkeit: alles über Brillen, Linsen, Operationen, Verlagshaus der Ärzte GmbH

Pennington George (1995): Vom Schielen und Schauen: ein Übungsbuch für Fehlsichtige, Karl F. Haug Verlag GmbH und Co.

Roth, Hans-Walter (1994): Kontaktlinsen: Ein Ratgeber für den Patienten (4. neubearbeitete und erweiterte Auflage), Gustav Fischer Verlag

Junker Friedel Karl (1978): Kontaktlinsen: Praxis einer optimalen Anpassung, Urban und Schwarzenberg Verlag

Lachenmayr u.a. (1996): Auge – Brille – Refraktion, Ferdinand Enke Verlag

7.1 Internetrecherche

URL: <http://www.auge-online.de/Erkrankungen/Nachtblindheit/nachtblindheit.html> (Abruf am 16.07.2010)

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: http://www.1auge.at/Html/zubehoer/fotos/Schnitt_auge.gif (Abruf am 13.07.2010)

