

Peter Gsinn

Augenmuskeln und ihre Bedeutung

Abstufungen der Qualität des binokularen Sehens

Augenmuskeln haben eine übergeordnete Bedeutung, sie nehmen beim Menschen eine dominante Stellung ein. Keine andere Muskelgruppe wird mit vergleichbarer Präzision gesteuert.

Die zwölf Augenmuskeln, sechs an jeder Seite müssen die optischen Achsen mit einer Genauigkeit von 0,29mm auf 0,4m auf den Punkt steuern. Beim Lesen oder Arbeiten in der Nähe ist diese präzise Zentrierung nicht nur auf einen Punkt, sondern auch bei Augenbewegungen im gesamten Blickfeld zu halten.

Da die Anatomie nicht immer so präzise ist, wie dies von der Optik und der Orthoptik her notwendig wäre, werden Abweichungen mit höchster Genauigkeit kompensiert. Nur so kann das binokulare Einfachsehen und die Stereopsis aufrechterhalten werden. Gelingt dies aber motorisch nicht mehr, wird zuerst der Panumberreich erweitert und über die Sensorik werden bestimmte Areale unterdrückt. Denn mit Doppelbildern, die bei schlechter Zentrierung auftreten würden, kann der Mensch auf Dauer nicht leben.

Der Thalamus (Hirnstamm) ist die zentrale subkortikale Sammel- und Umschaltstelle des Zentralnervensystems für alle der Großhirnrinde zufließenden Erregungen aus der Umwelt und der Innenwelt. Hier ist der Empfindungsbereich für Schmerz, Temperatur und Berührung, das so genannte Tor zum Bewusstsein. Es handelt sich entwicklungs geschichtlich um den ältesten Teil unseres Gehirns. Die Kerne der Augenmuskulatur, der Iris muskeln, des Gleichgewichtsorgans, des Innenohrs, des Geschmacks und der Kaumus kulatur, der Eingeweidemuskulatur HWS und BWS Muskulatur sind miteinander verschaltet.

Kleinste Winkelfehlsichtigkeiten (Heterophorien) können Auslöser für verschiedene Beschwerden und Ursache von Therapieresistenzen in unterschiedlichsten Bereichen sein. Jeder Mensch reagiert bevorzugt an seinen Schwachstellen. Zum typischen Bild der asthenoptischen Beschwerden, die meist mit Winkelfehlsichtigkeiten gepaart sind, zählen Kopfschmerzen (Cephalgien) bis hin zur Migräne, Lichtempfindlichkeiten (Photophobien), nächtliches Zähneknirschen, Kiefergelenksverspannungen, Schmerzen in der Hals- und Rückenmuskulatur sowie auch krampfartige Bauchschmerzen. Der Verdacht, dass Winkelfehlsichtigkeiten auch Ohrgeräusche (Tinnitus) auslösen können, wird diskutiert, konnte aber noch nicht bewiesen werden.

Bei allen chronischen Kopfschmerzen oder therapieresistenten Problemen in der gesamten Orthopädie, wie im HSW-, BWS- und LWS-Bereich, sowie Abdomen sollte eine Augenglas-

bestimmung mit genauer orthoptischer Untersuchung erfolgen. Bekannt ist auch der Belastungskopfschmerz der beim Lesen oder Arbeiten in der Nähe auftritt. Wir kennen auch den Entlastungsschmerz, der morgens, in den Ferien, oder besonders an den Wochenenden auftritt.

Wir haben in der Netzhautgrube (Foveacentralis), deren Durchmesser ca. 0,5mm beträgt, das Zentrum des schärfsten Sehens. Diese kleine Vertiefung, in der wir die höchste Sehleistung haben, liegt in der Mitte der Macula die ca. 3mm Durchmesser hat. Vom Zentrum bis zum Rande hin fällt der Visus von 100 bis auf ca. 10% ab, am Rande des Gesichtsfeldes geht er auf ca. 3% zurück.

In der Macula sind fast ausschließlich die farbempfindlichen Rezeptoren, die Zapfchen. In den exfovealen Bereichen, zunehmend zum Rand hin, überwiegen die sehr lichtempfindlichen schwarz-weiß Stäbchen.

Wir haben zwei Augen, deren Bilder in Deckung gebracht werden müssen – denn mit Doppelbildern können wir nicht leben. Die Natur ist aber nicht immer so genau, wie dies von optischer Seite her wünschenswert wäre. Abweichungen in jeder Richtung müssen kompensiert werden. Die auftretenden Schwierigkeiten steigen nicht proportional mit der Größe der Winkelfehler an. Die Beschwerdebilder von kleinen Parallaxenfehlern sind teilweise sogar ausgeprägter. Die Erklärung dazu mag sein, dass hier meist noch gutes räumliches Sehen (Stereopsis) vorhanden ist. Bei großen Winkelabweichungen, die in der Regel angeboren sind, wurde das räumliche Sehen nur schwach entwickelt.

Höhenfehler und Esophorie verursachen meist ausgeprägtere asthenoptische Beschwerden als Exophorien.

Wir bewegen die Augen im Blickfeld gleichsinnig, nur beim Lesen stellen wir die optischen Achsen konvergent auf den Punkt ein. Daher sind kleine Winkelfehler nach außen leichter zu kompensieren, als Fehler in der Höhe, oder nach innen.

Nur mit einer guten Orthophorie kann gutes räumliches Sehen entwickelt werden.

■ Die Abstufungen der Qualität des binokularen Sehens

1. Binokularsehen mit guter Stereopsis in der Ferne und der Nähe.

2. Winkelfehlsichtigkeit mit verzögerter und abgeschwächter Stereopsis.

Bei motorischer Kompensation, häufiges Auftreten von asthenoptischen Beschwerden. Bei Höhenfehlern wird häufig

der Kopf schief gehalten, um die Bilder leichter in Deckung bringen zu können.

3. Um die teilweise dramatischen Beschwerden bei der motorischen Kompensation zu reduzieren, wird vom Körper eine sensorische Komponente entwickelt, die aber andere Nachteile mit sich bringt.

a. Ausweitung des Panumbereiches, meist einseitig, was mit einer einseitigen Sehverschlechterung (Visus) einhergeht.

b. Ausweitung des Panumbereiches beiderseits (sehr selten). In beiden Augen kann eine Sehschärfenverschlechterung beobachtet werden. Hier steigt bei der Abdeckung eines Auges die Sehleistung des anderen Auges an.

c. Manchmal ist ein langsamer Nystagmus zu beobachten, der funktionelle Bedeutung hat. Durch ein vorliegendes Zentralskotom wird hier der Punkt des schärfsten Sehens, ein- oder beidseitig überbrückt, was jedoch mit einer Sehschärfenverschlechterung verbunden ist.

Die Augen pendeln zwischen den Makularändern rechts und links hin und her. Der Grund kann ein Winkelfehler sein, der auf diese Art sensorisch überbrückt wird. Bei genauer Korrektur der Heterophorie beruhigt sich meist die Motorik, die Sehschärfe kann ein- oder beiderseits ansteigen.

4. Einseitig ausgeprägtes zentrales Skotom, ein Auge geht in Ruhelage (Strabismus)

Beim schielenden Auge wird das zentrale Sehen nicht entwickelt. Entsprechend des abweichenden Winkels wird an der korrespondierenden Stelle der Retina zum fixierenden anderen Auge bildet sich eine Pseudofovea. Aufgrund der Netzhautstruktur, außerhalb des Zentrums, können dort nur Sehleistungen von ca. 10% erreicht werden.

5. In Einzelfällen ist ein alternierendes Zentralskotom (abwechselndes Schielen) zu beobachten. Jedes Auge kann für sich alleine volle Sehschärfe haben, beide können aber nur abwechselnd rechts oder links sehen (keine Stereopsis)

Jedes Auge kann für sich alleine volle Sehschärfe haben, beide können aber nur abwechselnd rechts oder links sehen (keine Stereopsis). Diese Menschen sind in der Lage bewusst rechts oder links zu sehen, sie haben dabei abwechselnde anormale Korrespondenz.

6. Zyklophorie ein- oder doppelseitig, Verrollung der Augen (sehr selten)

Geringe Hilfsmöglichkeiten, wichtig ist eine gute refraktive und orthoptische Korrektur.

7. Wenn der Kopplungsfaktor von Akkommodation und Konvergenz zu gering oder zu hoch ist, kommt es beim Lesen und Schreiben aber auch beim Rechnen zu schneller Ermüdung und damit zum Anstieg der Fehlerhäufigkeit.

Die gängige Diagnose lautet in diesen Fällen dann „Konzentrationschwäche“, in Wirklichkeit ist es eine Überforderung. Mit geeigneten Korrekturen kann geholfen werden. Einige Fachleute vertreten die Ansicht, dass der Kopplungsfaktor

von Akkommodation und Konvergenz genetisch angelegt ist. Bei leseschwachen Kindern ist die genaue Korrektur der „Hornhautverkrümmung“ sehr wichtig. Bei einer Radiendifferenz gibt es auf der Netzhaut keinen Brennpunkt, sondern zwei um 90 Grad gekreuzte Brennpunkte. Hier besteht die Gefahr, dass die Akkommodation zwischen den beiden Hauptebenen hin und her pendelt. Über den Kopplungsfaktor Akkommodation-Konvergenz werden die Augenmuskeln unruhig, die Buchstaben wackeln, das Lesen und Schreiben wird erschwert.

8. Viele Kinder sind übersichtig

Die Augen sind zu kurz, so dass der Brennpunkt hinter den Augen liegt. Ist der Fehler nicht zu groß, kann mit der Akkommodation Bildschärfe erreicht werden. Über den schon erwähnten Kopplungsfaktor kann es dann zur Überschneidung der optischen Achsen kommen, das zu Problemen, ähnlich wie bei einer Esophorie, führen kann.

9. Kurzsichtigkeiten sind bei den Kindern selten anzutreffen

Mit dem Größenwachstum des Körpers werden auch die optischen Achsen der Augen länger, so dass sich Übersichtigkeiten verkleinern oder sogar ganz verschwinden. Bei rechtssichtigen Kindern ist damit zu rechnen, dass sie später kurzsichtig werden. Auch kleine Myopien sollte man in der Schule mit einer Brille ausgleichen, damit sie Schriften auf der Tafel gut sehen können.

Beim Lesen mit der Brille dürfen sich die optischen Achsen nicht überschneiden. Ist der ACA-Gradient zu hoch, kann es zu einer Nahesophorie kommen.

10. Die Mikropsie

Kinder mit sechs Jahren haben in der Regel schon eine ähnlich gute Sehschärfe, wie Erwachsene. Allerdings ist das Trennvermögen, das heißt Abstände zwischen den Objekten erkennen zu können, bei vielen Kindern erst mit zehn Jahren oder noch später voll entwickelt. Je nach Alter brauchen daher die Kinder, wie in einer Untersuchung festgestellt wurde, größere Schriften.

11. Für therapieresistente BWS- und HWS-Syndromen können außer den bereits angesprochenen Winkelfehlsichtigkeiten auch falsch zentrierte Brillengläser verantwortlich sein.

Eine besondere Problematik kann sich beim Tragen von Mehrstärkengläsern ergeben, wenn bei der Arbeit aus technischen Gründen ein besonderer Abstand, oder eine unnatürliche Kopfhaltung eingenommen werden muss. Leider wird die vom Gesetzgeber beschlossene Bildschirm-Arbeitsplatzverordnung zu wenig umgesetzt, bzw. die optischen Fehler nicht optimal den Anforderungen entsprechend korrigiert.

Anschrift der Autoren:

**Peter Gsinn
Augenoptiker- und Akustikermeister,
Heilpraktiker
Hauptstr. 26
82327 Tutzing**