Aufbau des Auges und Sehvorgang

Struktur, Funktion und Informationsverarbeitung

Bearbeite die folgenden Aufgaben zum Aufbau des menschlichen Auges und zum Sehvorgang. Nutze Fachbegriffe korrekt.

1 Ordne die Fachbegriffe den Funktionsbeschreibungen zu.

1. Hornhaut	____	A) Regelt die Menge des einfallenden Lichts durch Pupillenverengung und -erweiterung
2. Iris	____	B) Transparente Vorderseite des Auges; bricht Licht und schützt das Auge
3. Linse	____	C) Lichtempfindliche Schicht mit Photorezeptoren (Stäbchen und Zapfen); erzeugt Nervenimpulse
4. Netzhaut	____	D) Transparente Struktur hinter der Iris; verändert ihre Form zur Scharfstellung (Akkommodation)
5. Sehnerv	____	E) Durchsichtiges Gel im Inneren des Auges; ermöglicht Lichtdurchgang
6. Glaskörper	____	F) Leitet Nervenimpulse vom Auge zum Gehirn weiter

2 Der Sehvorgang beginnt, wenn Lichtstrahlen die _____ durchdringen und von der _____ gebündelt werden. Das entstehende Bild wird auf der _____ scharf abgebildet. Dort wandeln _____ (Stäbchen und Zapfen) das Licht in _____ um. Diese Impulse werden über den _____ zum Gehirn geleitet, das das Bild verarbeitet und interpretiert.

3 Analysiere, warum die Linse ihre Form verändern muss, um sowohl nahe als auch entfernte Objekte scharf zu sehen. Welcher Muskel ist daran beteiligt?

4 Analysiere die Funktion der Fovea centralis und erkläre, warum wir dort am schärfsten sehen. Beziehe dich dabei auf die Konzentration von Photorezeptoren und die räumliche Auflösung.

5 Bei einer Myopie (Kurzsichtigkeit) ist das Sehen in der Nähe scharf, aber in der Ferne verschwommen. Welche Aussage erklärt dies korrekt?

- ☐ Der Augapfel ist zu lang oder die Hornhaut/Linse bricht das Licht zu stark, sodass sich das Bild vor der Netzhaut bildet.
- ☐ Der Augapfel ist zu kurz oder die Hornhaut/Linse bricht das Licht zu schwach, sodass sich das Bild hinter der Netzhaut bildet.
- ☐ Die Netzhaut ist beschädigt und kann Lichtsignale nicht richtig verarbeiten.
- ☐ Der Ziliarmuskel kann sich nicht ausreichend entspannen, um entfernte Objekte scharf zu stellen.

6 Entscheide, ob die folgenden Aussagen zum Sehvorgang wahr oder falsch sind.

	richtig	falsch
Das Bild auf der Netzhaut ist verkehrt herum, wird aber vom Gehirn richtig interpretiert.	☐	☐
Zapfen sind vor allem für das Sehen bei Tageslicht zuständig.	☐	☐
Der blinde Fleck ist eine Stelle auf der Netzhaut, an der der Sehnerv austritt und keine Photorezeptoren vorhanden sind.	☐	☐
Die Iris besteht aus Photorezeptoren und wandelt Licht in Nervenimpulse um.	☐	☐
Binokulares Sehen mit zwei Augen ermöglicht Tiefenwahrnehmung und räumliches Sehen.	☐	☐

7 Untersuche die Funktion von Stäbchen und Zapfen in der Netzhaut. Beziehe dich dabei auf ihre unterschiedlichen Aufgaben, ihre Verteilung in der Netzhaut und ihre Bedeutung für verschiedene Lichtverhältnisse.

Lösungen

Aufbau des Auges und Sehvorgang · Biologie · Klasse 10

Für dich als Lehrkraft: leichtere Fassung in einer Minute

QR scannen oder lehreule.de/anpassen/aufbau-des-auges-und-sehvorgang-klasse-10 öffnen: kostenloses Konto, dann schreibt Lehreule die leichtere Fassung mit Hilfen — oder Zusatzaufgaben für Schnelle, eine Word-Datei, einen QR-Code für die Klasse.

Aufgabe 1: 1 → B, 2 → A, 3 → D, 4 → C, 5 → F, 6 → E

Aufgabe 2: Hornhaut, Linse, Netzhaut, Photorezeptoren, Nervenimpulse, Sehnerv

Aufgabe 3: Die Linse muss ihre Form verändern, um Objekte in verschiedenen Entfernungen scharf auf der Netzhaut abzubilden. Dieser Prozess wird Akkommodation genannt. Wenn wir nahe Objekte betrachten, muss die Linse stärker gekrümmt werden, um die Lichtstrahlen stärker zu brechen. Der Ziliarmuskel zieht sich zusammen und entspannt die Aufhängefasern, wodurch die Linse sich wölbt. Bei der Betrachtung entfernter Objekte entspannt sich der Ziliarmuskel, die Aufhängefasern spannen an und die Linse wird flacher. Dadurch werden die Lichtstrahlen weniger stark gebrochen, was für die Scharfstellung ferner Objekte notwendig ist.

Aufgabe 4: Die Fovea centralis ist eine kleine, grübchenförmige Vertiefung in der Mitte der Netzhaut und ist der Ort des schärfsten Sehens. Dies liegt daran, dass die Fovea fast ausschließlich aus Zapfen besteht, die eine hohe räumliche Auflösung ermöglichen und Farbsehen unterstützen. Zapfen sind spezialisiert auf das Sehen bei hellem Licht und bieten eine deutlich höhere Detailgenauigkeit als Stäbchen. In der Fovea sind die Zapfen dicht gepackt, was bedeutet, dass jeder Zapfen mit relativ wenigen anderen Nervenzellen verbunden ist. Dies ermöglicht eine präzise Verarbeitung von Bildinformationen und führt zu scharfem, detailliertem Sehen. Im Gegensatz dazu sind Stäbchen in der peripheren Netzhaut konzentriert und bieten zwar bessere Lichtempfindlichkeit, aber eine geringere räumliche Auflösung. Deshalb sehen wir peripher weniger scharf, aber dafür besser bei schwachem Licht.

Aufgabe 5: Der Augapfel ist zu lang oder die Hornhaut/Linse bricht das Licht zu stark, sodass sich das Bild vor der Netzhaut bildet.

Aufgabe 6: Das Bild auf der Netzhaut ist verkehrt herum, wird aber vom Gehirn richtig interpretiert. → **richtig**
Zapfen sind vor allem für das Sehen bei Tageslicht zuständig. → **richtig**
Der blinde Fleck ist eine Stelle auf der Netzhaut, an der der Sehnerv austritt und keine Photorezeptoren vorhanden sind. → **richtig**
Die Iris besteht aus Photorezeptoren und wandelt Licht in Nervenimpulse um. → **falsch**
Binokulares Sehen mit zwei Augen ermöglicht Tiefenwahrnehmung und räumliches Sehen. → **richtig**

Aufgabe 7: Stäbchen und Zapfen sind zwei Arten von Photorezeptoren in der Netzhaut, die unterschiedliche Funktionen erfüllen. Stäbchen sind für das Sehen bei schwachem Licht (Nachtsicht/Skotopisches Sehen) zuständig. Sie enthalten das Sehpigment Rhodopsin und sind sehr lichtempfindlich. Stäbchen ermöglichen nur Helligkeitswahrnehmung in Grautönen, keine Farbwahrnehmung. Sie sind in der peripheren Netzhaut konzentriert. Im Gegensatz dazu sind Zapfen für das Sehen bei hellem Licht (Tagsicht/Photopisches Sehen) verantwortlich und ermöglichen Farbsehen. Es gibt drei Arten von Zapfen, die jeweils auf unterschiedliche Wellenlängen (Rot, Grün, Blau) reagieren. Zapfen bieten auch eine höhere räumliche Auflösung und ermöglichen scharfes Sehen. Sie sind hauptsächlich in der Fovea centralis (Sehgrube) in der Mitte der Netzhaut konzentriert. In der Fovea gibt es fast ausschließlich Zapfen, weshalb wir dort am schärfsten sehen. Zusammengefasst: Stäbchen sind spezialisiert auf Nachtsicht und Bewegungserkennung, während Zapfen für detailliertes Farbsehen bei Tageslicht zuständig sind. Diese Spezialisierung ermöglicht es uns, in verschiedenen Lichtverhältnissen optimal zu sehen.