



CONE Adaptation Test



Entwickelt von Lea Hyvärinen, M.D.

Zapfenadaptationstest

Wir können im hellen Tageslicht und bei Dämmerung sehen. Beim Sehen bei Tageslicht (photopisches Sehen) nutzen wir die Zapfen, die Aktivität bei der Weiterleitung der Zapfeninformationen, verhindert die Aktivität der Stäbchen. Wenn die Beleuchtungsstärke abnimmt, nimmt der Input der Zapfenzellen ab und der Input der Stäbchenzellen steigt an (mesopisches Sehen). Wenn die Beleuchtungsstärke weiter sinkt, stoppen die Zapfen ihren Beitrag zum Sehen, die Farben verschwinden, das Bild erscheint in unterschiedlichen Grauwerten, da die Stäbchen keine Farbunterschiede überbringen können (skotopisches Sehen). Wenn man in einen dunklen Raum kommt, benötigt man einige Sekunden, bevor man bei der geringen Beleuchtungsstärke beginnt, Farben zu sehen. Diese Zeit wird Zapfenadaptationszeit genannt.

Bei Netzhautdegenerationen kann die Zapfenadaptationszeit frühzeitig länger als normal werden. Daher kann der Zapfenadaptationstest für Screenings bei Retinitis Pigmentosa und ein Follow-up der Netzhautfunktionen verwendet werden.

Der Test besteht aus fünfzehn 5 x 5 cm (2 x 2 in) roten, blauen und weißen Plastikchips, die entworfen wurden, um Eltern, Lehrern und Ärzten zu helfen, Schwierigkeiten des Kindes im Dämmerungslicht zu bemerken. Die Testsituation ist kein formeller Test der Nachtsichtigkeit, gibt jedoch nützliche Informationen über die visuelle Anpassung bei Beleuchtungsveränderungen.



Wenn man einen Raum betritt, der dunkler ist, als der Raum in dem man vorher war, sieht der Raum für ein paar Sekunden dunkel aus und erst dann beginnt man komfortabel zu sehen. Diese schnelle Anpassung an die geringere Beleuchtungsstärke ist möglich, da die Zapfen sich innerhalb des Bereichs ihrer Adaptationsfähigkeit schnell anpassen. Die Anpassung der Stäbchen an sehr dunkles Licht, vollzieht sich viel langsamer.

Im täglichen Leben muss man die Adaptation im Adaptationsbereich der Zapfen öfter verändern, als im Bereich der Stäbchen. Tatsächlich befinden sich Kinder oder erwachsene Personen in Städten viel weniger in rein skotopischen Verhältnissen, d.h. wo nur die Stäbchen funktionieren. Es gibt einen großen Bereich der Beleuchtungsstärken, in dem beide Zapfen und Stäbchen funktionieren. In diesem Bereich ist die Zapfenadaptation wichtig, da sie schneller ist, als die Stäbchenadaptation. Wenn Farben erkannt werden können befindet man sich im Gebiet der Zapfenfunktion. Folglich kann die Farbwahrnehmung genutzt werden, um die Geschwindigkeit der Zapfenadaptation beurteilen zu können. Dies wurde zuerst von Thornton angeregt.

Gebrauchsanweisung

1. Wenn das Kind Farben sortieren kann, mischt man die Chips auf einem dunklen Tisch oder Tuch und leitet es an, sie in drei separate Gruppen zu legen: rote, blaue und weiße. Man erklärt, dass sie beim nächsten Mal, nachdem sich das Licht verdunkelt hat, so schnell wie möglich in diese drei Gruppen sortiert werden sollen.
2. Man reduziert das Licht, so dass das Kind die Farben noch ohne Schwierigkeiten sehen kann und bittet das Kind die Chips zu sortieren. Man mischt die Chips erneut und schaltet das Licht wieder auf normale Raumhelligkeit. Man sagt dem Kind, dass das Licht das nächste Mal sehr dunkel sein wird, die Chips jedoch genauso sortiert werden sollen, wie zuvor.
3. Nun reduziert man das Licht soweit, bis man kaum noch die Farben der Chips nach einer Adaptationszeit von einigen (4-5) Sekunden erkennen kann. Das Kind wird zuerst die weißen Chips herausuchen und dann versuchen, die blauen von den roten Chips zu trennen. Wenn das Kind einen Fehler macht, sagt man nie etwas. Man mischt die Chips nun in der Dunkelheit und schaltet dann das Licht zu normaler Raumhelligkeit an und wiederholt die Spielsituation. Wenn das Kind Probleme in der Dämmerungsstufe der Beleuchtung hat, verstärkt man die Beleuchtung bis die Farben innerhalb weniger Sekunden erkannt werden können. Das ist die minimale Stufe der Beleuchtung, die angemessen ist für komfortable visuelle Kommunikation und die Aktivitäten des täglichen Lebens.
4. Es kann sein, dass das Kind bei der Dämmerungsstufe der Beleuchtung anfängt zu spielen, wenn ihm mehr Zeit gegeben wird. Man schließt dies in seine Beobachtungen mit ein. Man sollte etwas tun, um die Zeit des Wartens in der Dunkelheit angenehm zu gestalten, wie beispielsweise für 15-20 Minuten eine Geschichte zu erzählen. Das ist eine gute Testsituation für eine Follow-up des Zustandes. Zugleich zeigt es die kindliche Unfähigkeit, in Situationen zu funktionieren, wo er/sie etwas an einem dunklen Platz finden soll, wie in einem Schrank. Niemand kann 15-20 Minuten warten, bevor er beginnt, Objekte in einem Schrank zu erkennen. Solch eine Person benötigt ein zusätzliches Licht im Schrank und eine gute Taschenlampe.

Man kann normale Dämmerungslichtsituationen nutzen, wie wenn man von einem Abendspaziergang hereinkommt und die Raumbeleuchtung nicht anschaltet, jedoch sollte man mit der Spielsituation unmittelbar bei der geringen Beleuchtungsstärke beginnen. Man sollte daran denken, dass Veränderungen im Nacht- und Dämmerungssehen so langsam verlaufen, dass das Kind sie nicht wahrnimmt. Diese einfache Spielsituation macht einem die aktuelle visuelle Adaptationsstufe bei Beleuchtungsveränderungen des Kindes bewusst. Dies beinhaltet beides, die Geschwindigkeit der Anpassung und die endgültige Adaptationsstufe die nach einigen Sekunden oder längerer Adaptation zur Dunkelheit erreicht wird. Man sollte daran denken diese Beobachtungen dem Augenarzt des Kindes mitzuteilen.

Diese einfache Testsituation kann zu einem mehr **formellen Test** umgewandelt werden, wenn die Beleuchtungsstärken standardisiert werden. Zu Beginn des Tests bittet man das Kind (die Person) für eine Minute auf eine weiße Fläche zu schauen. Man sollte dann immer die gleiche weiße Fläche und die gleiche Leuchte in der gleichen Entfernung benutzen, um die gleiche Adaptation an höhere Beleuchtungsstärken bei allen Messungen zu haben. Man definiert die mesopische Beleuchtungsstärke auf gleiche Weise, d.h. man nutzt ein kleines Licht in einer Ecke des Raums hinter dem Kind und das gleiche schwarze Material bei jedem Mal.