

Die **RevitalVision Technologie** ist ein nicht-invasives, patienten-spezifisches, „Wahrnehmungs-Lern-Programm“ und basiert auf visueller Stimulation. Es erleichtert den neuronalen Verbindungen auf der kortikalen Ebene durch visuelle Ausbildung an den sogenannten Gabor Patches, die Kontrastempfindlichkeit und Sehschärfe deutlich zu verbessern. Da die visuelle Wahrnehmung, sowohl vom optischen Eingang des Auges als auch der neuronalen Verarbeitung dieser Eingabe in der Sehrinde abhängt, verbessert RevitalVision Technologie die Qualität des Sehens (Kontrastempfindlichkeit und Sehschärfe) durch Verbesserung der neuronalen Verarbeitung im primären visuellen Kortex.

Mehrere Studien haben gezeigt, dass die Impulse der einzelnen kortikalen Neuronen, durch die entsprechenden Reize stimuliert werden und sich so die Kontrastempfindlichkeit auf niedrigem Niveau deutlich verbessert.

Ein typische Baustein des visuellen Stimulus im Bereich der visuellen Neurowissenschaften ist ein Patch Gabor (Abbildung 1), das effizient aktiviert und die Form der rezeptiven Felder im visuellen Kortex anpasst. Polat und Kollegen haben gezeigt, dass Kontrastempfindlichkeit sich auf niedrigem Niveau drastisch erhöht, wenn "seitliche Maskierungs"-Technik, die kollinear ausgerichtet ist, flankierende Gabors neben dem „Ziel Gabor Bild“ anzeigt. (Abbildung 2).

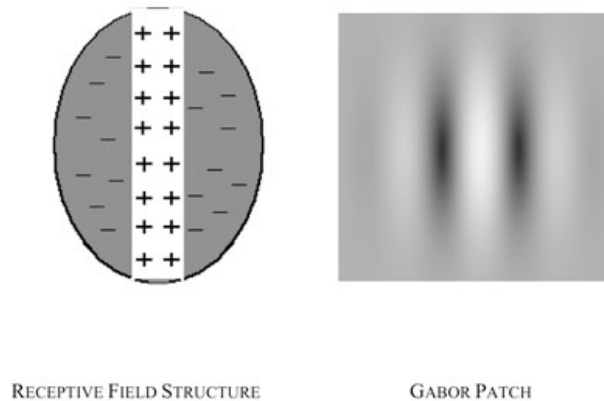


Abbildung 1: rezeptive Feldstrukturen und das sog. Gabor Patch

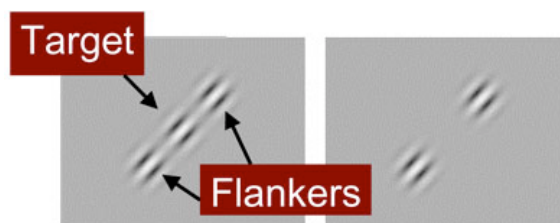


Abbildung 2. Die Software bemisst die Kontrastschwelle eines Gabor Zieles (Target) unter Bezugnahme von sog. „flankers“. Der Patient wird zwei kurzen Einblendungen ausgesetzt und identifiziert, welche Einblendung drei Gabors beinhaltet.

Diese seitliche Maskierungstechnik ist auf einen individuellen EDV-Trainingsplan mit Hilfe verschiedener Parameter des Reizes zugeschnitten (Gabors). Hierzu gehören z.B. Ortsfrequenzen, räumliche Anordnung der Gabor-Patches, Kontrast, Ausrichtung (lokal und global), Aufgaben, Kontext und Belichtungsdauer (Abbildung 3). Sie verbessert die neuronale Effizienz und induziert die Optimierung der Kontrastempfindlichkeitsfunktion (CSF) durch Verringerung des Signal-Verhältnisses von neuronaler Aktivität im primären visuellen Kortex.

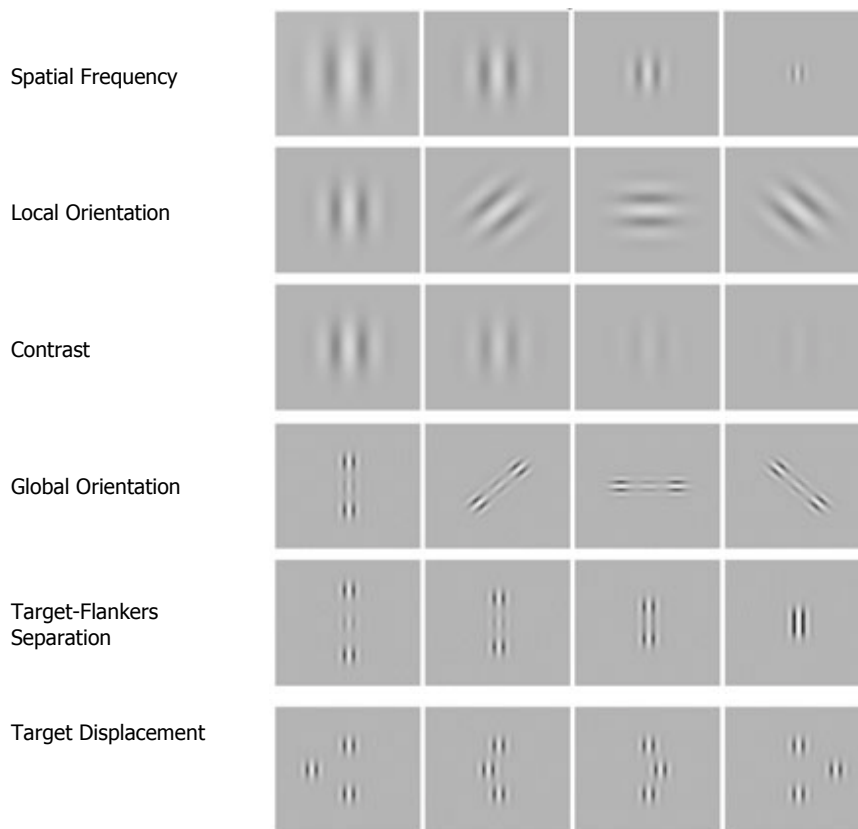


Abbildung 3. Darstellung von Gabors

Abbildung 4. zeigt den abgeleiteten Unterschied von Probanden mit normalem Sehvermögen, die psychophysischen Aufgaben, mit Hilfe der seitlichen Maskentechnik ausgesetzt wurden. Wenn die Probanden einer Reizmodulation nach einer sehr genauen und fachspezifischen Konstellation ausgesetzt werden, ist eine dramatische Verbesserung der Kontrastempfindlichkeit festzustellen.

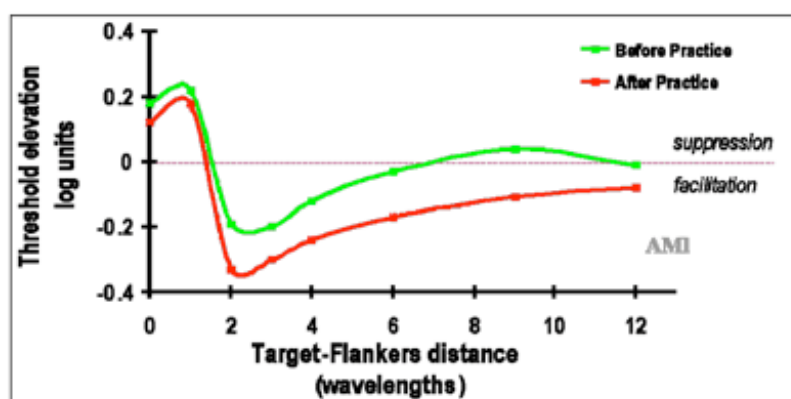


Abbildung 4: Ergebnisse vor und nach der Kontrastmodulation

Diese präzise Kontrolle der Reizbedingungen führt zu einer erhöhten neuronalen Effizienz und ist von grundlegender Bedeutung bei der Einleitung neuronaler Modifikationen, die die Grundlage für die Plastizität des Gehirns sind.

Plastizität des Gehirns bezieht sich auf die Fähigkeit des Nervensystems, sich an veränderte Bedingungen anzupassen; manchmal nach Verletzungen oder Schlaganfällen, aber häufiger noch um neue Qualifikationen zu erwerben. Plastizität des Gehirns ist in vielen grundlegenden Anwendungsfällen nachgewiesen worden und gibt Hinweise auf körperliche Veränderungen im erwachsenen Kortex.

Die RevitalVision Technologie bewirkt spezifische neuronale Interaktionen mit einer Reihe von patientenspezifischen Reizen, um die neuronale Effizienz zu verbessern und induzieren die Verbesserung des CSF durch eine Reduzierung der Widerstände (Rauschen) und der Erhöhung der Signalstärke. Die verbesserte Verarbeitung (Kontrastempfindlichkeit und laterale Wechselwirkungen) erzeugen eine Verbesserung der höheren Verarbeitung wie Wahrnehmung und Sehschärfe.

Das menschliche visuelle System besteht aus einem hoch entwickelt, optischen Verarbeitungssystem. Optische Bilder von der Netzhaut reisen durch eine Hierarchie von progressiven Ebenen der visuellen Verarbeitung einschließlich Photorezeptoren und mehreren Stufen der räumlichen Integration sowie Feldern zunehmender Komplexität.

Der Kontrast ist einer der wichtigsten Parameter für die Auslösung der neuronalen Aktivität in der Sehrinde. Neuronale Wechselwirkungen bestimmen Kontrastempfindlichkeit bei jeder örtlichen Frequenz. Die Kombination von neuronalen Interaktionen auf verschiedenen räumlichen Frequenzen, ergibt den individuellen CSF.

Versuche haben gezeigt, dass die Reaktion einzelner Nervenzellen auf wiederholte Reize sehr variabel (Rauschen/Widerstände) ist. Man schreibt Diesem eine hohe grundsätzliche Beschränkung auf die sichere Erkennung und Unterscheidung von visuellen Signalen zu, die von einzelnen kortikalen Neuronen ausgehen.

Das Gehirn gibt Antwort auf viele Neuronen, bevor es das Signal einer einzelnen Zelle identifiziert hat. Dadurch entsteht ein Signal-Rausch-Verhältnis (S / N Ration), das die Grenzen des CSF festlegt. So führt die Optimierung des Signal-Rausch-Verhältnis zu einer wesentlichen verbesserten Sehleistung.

Der Begriff des Lernvorgangs beschreibt einen Prozess, bei dem die Ausübung bestimmter Sehaufgaben zu einer Optimierung der Sehleistung führt. Plastizität des Gehirns in der visuellen Funktionen der Erwachsenen wurde in verschiedenen Studien nachgewiesen. Es wurde gezeigt, dass die Sehleistung sich mit wiederholenden Übungen zu spezifisch kontrollierten Sehaufgaben verbessert. Durch präzise kontrollierte Bedingungen und die Initiierung neuronaler Modifikationen, wird die neuronale Effizienz deutlich gesteigert. Die neuronalen Veränderungen weisen auf das Vorhandensein der Plastizität des Gehirns hin.

Die Technologie ist klinisch in der Behandlung von erwachsenen Amblyopien getestet, die bisher als nicht behandelbar galten. In den letzten Jahren hat sich die Technologie insbesondere in Asien durchgesetzt, wo klinische Studien die Wirksamkeit der Behandlung von Amblyopie, Früh-Amblyopie sowie Niedrig-Amblyopie belegen.

Es ist eine Variabilität in der Wirksamkeit erkennbar, der allerdings ein Spiegelbild der verschiedenen Patienten ist. Das "höchstmögliche kortikale Potential", das durch die positive Wahrnehmung im Lernprozess unterstützt wird, ist aber abhängig vom Zustand der inhärenten neuronalen Plastizität. Follow-up-Untersuchungen können zur Lösung dieser Probleme angeführt werden, um eine optimale "Reizdosierung" zu finden.

Allerdings sind individuelle Anstrengungen und die Motivation für einen dauerhaften positiven Effekt immer unabdinglich.

Weitere Studien werden durchgeführt, um die Rolle des computergestützten visuellen „Kortex-Ausbildungsprogrammes“ im Bereich der Rehabilitation für die Low-Vision-Patienten mit verschiedenen Augenerkrankungen zu optimieren.



deutschlandweit Exklusivvertrieb durch W2O Medizintechnik AG

• **Kontakt:**

W2O Medizintechnik AG, Bruchstücker 111, D-76661 Philippsburg
Tel. +49 (0)7256 / 9 25 91 00 | Fax +49 (0)7256 / 9 25 91 10 | info@w2o.de | www.w2o.de

We care!