

Die Effektivität von Visual Training in der Verbesserung der Sehkraft

Dokumentation über Klinische Erforschung und wissenschaftliche Unterstützung zur Belegung von Visual Training:

Bemerkung: Es gibt eine riesige Auswahl an Literatur, die Effektivität von Visualtherapie bei der Behandlung von Binokulare Sehkraft (Augen Koordination und Einstellung), Okulomotorik (Tracking und Augenbewegung) und akkomadativen Fokussierungsproblemen. Nachfolgend die Kopie eines Berichtes der von der American Optometric Association mit dem Titel „The Efficacy of Vision Therapy“ veröffentlicht wurde .Am Ende des Berichtes sind mehr als 200 Referenzen aufgeführt. Klinische Forschung, wissenschaftliche Studien und Fachberichte die in der Bibliographie genannt werden sind bereits in anerkannten wissenschaftlichen Journalen veröffentlicht worden. D.h. jeder Bericht wurde vor der Veröffentlichung von unabhängigen Experten im Hinblick auf Wissenschaft, Wert und Forschungsmethodik beurteilt Der „Bibliography of Research“ können Sie eine komplette Liste der Studien und klinischen Berichte die die wissenschaftliche Unterstützung der Visualtherapie unterstreichen entnehmen.

Die Effektivität des Optometrischen Visual Trainings

Hintergrund dieses Berichtes ist eine stützende Dokumentation der Effektivität und Stichhaltigkeit des Visualtrainings zur Verbesserung der Sehkraft.

Optometrie ist eine unabhängige Fachrichtung im Gesundheitswesen. Die Bandbreite der Behandlung beinhaltet die Vorsorge und Korrektur von Sehfehlern durch Untersuchung, Diagnose, Behandlung und/oder Kontrolle der Sehkraft und Augengesundheit genauso wie Feststellung und Diagnose von methodischer Manifestation, was alles dazu dient unsere Lebensqualität und Umgebung zu erhalten

Optometristen untersuchen das Auge und verwandte Strukturen um das Vorkommen von Sehproblemen, Augenkrankheiten und anderen Abnormalitäten festzustellen. Sie sammeln Informationen über das Sehsystem während der optometrischen Untersuchung, diagnostizieren die Befunde und verschreiben einzeln oder kombiniert Behandlungsmöglichkeiten wie z. B. korrigierende Linsen, Medikamente, Kontaktlinsen und Visualtherapie

Die „American Optometric Association“ betrachtet die Visualtherapie als einen wichtigen und notwendigen Teil der optometrischen Behandlung(1). 43 Staaten beschreiben besonders Visual Training, Orthoptik oder Synonyme in ihrer Definition der Fachrichtung Optometrie.

Das “Institute of Medicine of the National Academy of Science”(2), das “Dictionary of Occupational Titles of the Employment and Training

Administration" (3), das "U.S. Public Health Service" (4), das "Dept. of Labor, Employment and Training Administration", das National Center of Health Statistics (6), the Bureau of Labor Statistics (7), das "Department of Health and Human Services" (8) und die "Association of Academic Health Center" (9) beziehen Visual Training in ihre Definition des Faches Optometrie mit ein.

Die Theorie und Abläufe von Diagnose und Behandlung der Sehstörungen werden an allen Schulen und Colleges der Optometrie unterrichtet (9). Außerdem prüfen das „National Board of Examiners in Optometry“ (10) und die Mehrheit der staatlich lizenzierten Agenturen ihre Bewerber nach ihrem theoretischen und klinischen Wissen der Visualtherapie.

Was ist Visual Therapie/ Visual Training ?

Visual Therapie (auch Visual Training, Orthoptik, Augen Training und Sehschule genannt) ist ein klinischer Anfang zur Korrektur und Verbesserung der Auswirkungen von Augenbewegungsstörungen, nichtstrabistischen binokularen Störungen beim Fokussieren, Strabismus, Amblyopie, Nystagmus und bestimmter Wahrnehmungsstörungen. Die Praxis der Visual Therapie umfasst eine Auswahl an nicht operativen, therapeutischen Behandlungen die darauf ausgerichtet sind die verschiedenen Gesichtspunkte der Sehfunktion zu verbessern. (11). Ziel ist es eine diagnostizierte, neuromuskuläre, neurophysiologische oder neurosensorische Sehstörung zu heilen oder zu verbessern.

In der Regel besteht Visual Therapie aus einer Anzahl von Behandlungen während denen der Patient unter fachlicher Beobachtung umsichtig geplante Aktivitäten ausführt um das Sehproblem zu vermindern. Die speziellen Verfahren und eingesetzten Instrumente sind abhängig von der Art und Schwere des diagnostizierten Zustands. Die Visualtherapie wird nicht nur einfach zur Stärkung des Sehmuskels eingesetzt, sondern vielmehr um Funktionsdefizite zu behandeln und dem Patienten die Möglichkeit zu bieten optimale Sehkraft und Wohlbefinden zu erlangen.

Die Behandlung kann relativ unkompliziert erscheinen, so wie das Abkleben des Auges bei Amblyopie Therapie. Oder es kann komplexe Apparate wie Infrarot Fühler und Computer benötigen, die die Augenposition kontrollieren und dem Patienten Feedback geben um das unkontrollierte Springen eines Auges mit Nystagmus zu reduzieren.

In der Behandlung von Strabismus (Schielen) können komplizierte optische und elektronische Geräte genauso zum Einsatz kommen wie einfache Hilfsmittel z. B. Taschenlampe oder Spiegel.

Die jeweilige Behandlung und die eingesetzten Instrumente hängen von der Art der Sehstörung, sowie von dem objektiven Urteil des Arztes ab.

Wer profitiert?

Visualtherapie wird bei Zuständen wie okularmotorischen Störungen, nichtstrabistischen binokularen Koordinationsproblemen, Versorgungsstörung, Schielen, Amblyopie und Nystagmus eingesetzt.

Die Prävalenzrate dieser Störungen liegt auf dem zweiten Platz, direkt nach den refraktiven Zuständen, wie Myopie und Hyperopie und ist viel größer als bei den meisten okularen Krankheiten (12-16). Graham(17) berichtet dass 4% von 4000 Schulkindern von Strabismus betroffen sind. Unter den klinischen Fällen entdecktem Fletcher und Silverman, dass 8% von 1100 betroffen sind. Andere Studien fanden allgemein Werte zwischen diesen beiden heraus. Die Berichte über Prävalenz Amblyopie variiert, abhängig von spezifischen Kriterien von etwa 2% (20) bis zu 8,3% im Rand HIE Report(21) und auch in der Studie von Ross, Murray und Steed. (22).Die „National Society to Prevent Blindness“ (Nationale Gesellschaft um Blindheit zu vermeiden) schätzt jährlich 127.000 neue Fälle in den USA.(23).

Bei nichtstrabistischen binokularen Koordinationsanomalien gibt es eine noch höhere Anzahl an Neuerkrankungen.

Über Konzentrationsmangel bei 15 % der Erwachsenen berichtet Duke Elder(24.) Graham beschreibt hohe Heterophorie in über 13%,während Hokoda(25) Fusions- oder Versorgungsprobleme bei 21% der nicht altersweitsichtigen Bevölkerung beschreibt. Die kürzlich gegründete „New York Vision Screening Battery“ testet okulomotorische, binoculare, akkommodative und visuelle Wahrnehmungsstörungen. Bei 1634 von der Battery getesteten Kindern lag die Durchfallquote bei 53%.(27).

Wenn Personen mit Behinderungen betrachtet werden, nimmt das Auftreten von okularen Koordinations- und visuellen Verarbeitungsproblemen stark zu. Bei Kindern mit Lesebehinderung zeigen mehr als 80 % Defizite in ein oder mehreren Sehfertigkeiten(26) Grisham(28) berichtete kürzlich, dass Kinder mit Leseschwäche verglichen mit normal leistungsfähigen Altersgenossen eine mehr als 50%ige Prävalenz von visuellen Defiziten in Akkommodation, Fusionsvergenz oder Grobvergenz aufweisen. Bei zerebral gelähmten Patienten liegt die Häufigkeit von Strabismus bei 50%(29, 30).

Bei schwerhörigen(31,32) gemütskranken(33) und entwicklungsgestörten Menschen wurde eine unnatürlich hohe Prävalenz an Sehstörungen festgestellt. Das ist von besonderer Wichtigkeit, da beinahe 11% der Schüler eine dieser Behinderungen hat. (36).

Unsere Gesellschaft fördert weiterhin höheren Bildungsstandard und bringt Arbeitsaufgaben mit sich, die visuell immer anspruchsvoller werden. Beweis hierfür sind die Schwierigkeiten, die bei Bildschirmarbeitern (VDT) festgestellt wurden. Die Mehrheit der Untersuchungen zeigt, dass mehr als 50% der VDT Arbeiter über Erfahrungen mit okularen Unwohlsein oder verschwommenen Sehen berichten.(37,38).Die „National Academy of Science“ schloss daraus, dass die okulomotorischen und binokularen Sehveränderungen, die bei Bildschirmarbeit festgestellt wurden, gleich sind mit denen bei normalen Arbeiten in der Nähe (bei Lesedistanz) durchgeführt wurden.

Was sind okulomotorische Fähigkeiten und okulomotorische Störungen? (Folgen und Augenbewegungen)

Von klarer Sicht spricht man wenn ein präzise fixiertes Abbild eines betrachteten Gegenstandes mittig auf die Fovea trifft und wenn exakte Augenbewegungen diese Verbindung aufrechterhalten. Die Komponenten

von Okulomotorik oder Augenbewegungssystem sind Fixierung, vestibuläre und optokinetische Bewegungen, ruckartiges Anhalten (Sakkade) und verfolgende Bewegungen.(40)

Jede dieser Komponenten hat seine ausgeprägten, eindeutigen und verschiedenen neuroanatomischen Grundlagen und funktionale Neurophysiologie.(41). Es kommt vor, dass verschiedene Komponenten einander beeinflussen. Ein Beispiel hierfür tritt auf wenn das verfolgende System mit anderen Systemen zusammenwirkt und eine okuläre Stabilisation oder ein Aufrechterhaltungssystem(42) aufbaut um die Augen ruhig zu halten.

Nystagmus, ein unfreiwilliges Hin- und Herbewegen der Augen, wird durch eine Störung in dem Mechanismus der für das Ruhighalten von Abbildern zuständig ist (Lageerhaltung) hervorgerufen und kann in mehr als einem Dutzend verschiedener klinischer Bewegungsmustern auftreten.(43)

Der Verlust der Fähigkeit die zentrale Fixierung aufrecht zu erhalten und die Augenposition im Bereich der Fovea sind Charakteristiken des pathologischen Nystagmus.

Patienten mit Amblyopie sind eine weitere Gruppe von Menschen mit Behinderung der Zentralen Fixierfähigkeit. Diese unzureichende Fähigkeit mit der Fovea stetig zu fixieren wird von einer verminderten Sehschärfe begleitet und im allgemeinen bei Anisometropischen und speziell strabistischen Amblyopen beobachtet. Deren Eigenschaften wurden ausgiebig beschrieben (44-46)

Abnorme verfolgende und ruckartige Augenbewegungen bei strabistischen Amblyopen scheinen mit Störungen der Monokularmotorik für die Lagererhaltung im Kontrollzentrum im Zusammenhang zu stehen.(47-49)

Bei Nystagmus und nystagmoiden Bewegungen setzt die objektive Feststellung der Fixierung aus, Regression und Progression während des Lesens werden schwierig. Die unberechenbaren Augenbewegungen behindern die effiziente Verarbeitung der visuellen Informationen. (50,51)

Der Bewegungsmechanismus des Auges beansprucht beim Lesen mehr als nur die einfache physische Bewegung allein. Dieses Funktionselement schließt die Einbindung von Augenbewegung, zusammen mit höheren kognitiven Prozessen wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis und die Fähigkeit empfangene visuelle Informationen zu bearbeiten mit ein(52)

Klinische Untersuchungen und Forschungsergebnisse deuten sehr stark daraufhin, dass viele Kinder und Erwachsene, die Schwierigkeiten mit der Verarbeitung von gelesenen und nicht gelesenen visuellen Informationen haben abnorme Augenbewegungen aufweisen. (53-66)

Zahlreiche Studien(67-69) deuten daraufhin, dass es zwischen Kindern mit durchdachter, strategischer Vorgehensweise der visuellen Informationsverarbeitung und denen mit impulsiver Art einen deutlichen Unterschied gibt. Es gibt Beweise, wonach Kinder und Erwachsenen mit

Konzentrationschwäche und Hyperaktivität ineffiziente Augenbewegungsmuster aufweisen, die die Verarbeitung von visuellen Informationen behindern. (70-74)

Zusammenfassend bedeutet das, dass es eine Vielzahl von Störungen der Okularmotorik gibt. Deren klinische Manifestation hängt oft mit Problemen der Sehleistung und der effizienten Verarbeitung der Informationen zusammen.

Kann die Augenbeweglichkeit verändert werden?

Eine Verbesserung der Bewegungskontrolle und der Effektivität wurde in Einzelfallstudien nach Sehtraining festgestellt (75-77)

Wold et al(78) berichtet von 100 fortlaufenden, optometrischen Sehtrainingspatienten deren Augenbeweglichkeit auf der Heinsen-Shock Performance Scala gemessen wurden. Das ist eine 10 Punkte – Beobachtungsskala um ruckartige und verfolgende Leistung der Augenbewegung zu messen. Nur 6 % der Kinder bestanden den Test vor dem Sehtraining. Bei einer Neubewertung nach der Therapie waren 96% der Kinder in der Lage den Test zu bestehen.

Heath testete den Einfluss der Augenbeweglichkeitsleistung in Bezug auf das Lesen. 60 Dritt- und Viertklässler die Ergebnisse unter 40 % beim Metropolitan Lesetest erzielten und beim Zwischentest der Okularverfolgung beim Purdue-Wahrnehmungsgutachten scheiterten wurden in Kontroll- und Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Ergebnisse der Studie zeigten signifikante Verbesserungen in der Augenbeweglichkeit der Versuchsgruppe im Vergleich zu der Kontrollgruppe. Zudem schnitten die Kinder, die an der Therapie teilgenommen hatten wesentlich besser bei der Nachprüfung des Metropolitan Lesetests ab.

Fujimoto et al (81) verglich den Einsatz verschiedener Techniken zum Training der Fixierung von Augenbewegung (Sakkade). In dieser klinisch kontrollierten Untersuchung zeigten beide der behandelten Gruppen im Vergleich zu den nichtbehandelten Gruppen eine wesentliche Verbesserung in Geschwindigkeit und Exaktheit der Augenbewegungen. Eine kontrollierte Studie der verfolgenden Augenbewegungen wurde von Busby(82) in einem Förderprogramm für Sonderschüler durchgeführt. Die Schüler wurden nach ihrer Fähigkeit ein sich bewegendes Ziel dauerhaft zu fixieren bewertet. .

Die Bewertungsmethode zeigte eine sehr hohe Zuverlässigkeit. Die Ergebnisse belegen statistisch eine wesentliche Verbesserung der folgenden Augenbewegung bei der Versuchsgruppe und ein Anhalten Therapieeffektes bei Nachuntersuchungen in 3monatlichen Abständen nach Beendigung der Therapie.

Punnett und Steinhauer(83)führten eine kontrollierte Studie über die Auswirkungen von Augenbewegungstraining mit und ohne Verstärkung und Resonanz durch. Es gab ganz klare Unterschiede bei der Nachuntersuchung der Augenbewegungsfähigkeit zwischen der Versuch- und Kontrollgruppe der lesebehinderten Schüler. Das bewies dass der Einsatz von Verstärkung in einer okularmotorischen Trainingseinrichtung solche Fähigkeiten verbessern kann. Ebenso wurde eine Verbesserung der Leseleistung festgestellt. Ähnliche Testergebnisse beziehen sich auf Studien die sich mit Verhaltensänderung und Verstärkung beschäftigen. (84,85)

Über die Jahre wurden in verschiedenen Untersuchungen über Veränderungen und Verbesserungen bei Nystagmus Patienten im Hinblick auf die okularmotorische Fähigkeit eine zentrale Fixierung aufrecht zu erhalten und die Augenposition zu halten, berichtet.

Der Einsatz von After-Image und Emergent Textual Contour Training um visuellen Biofeedback bezüglich der Augenposition und Stabilität zu erhalten brachte einige Erfolge in der Verbesserung der Fixierungsfähigkeit.

Orthoptik, wie auch verbale Feedback Techniken haben schon einigen Patienten geholfen Ihren Nystagmus zu verbessern. (88-90)

In letzter Zeit zeigte die Anwendung auditiven Augenbewegungs-Biofeedback in der Kontrolle des Nystagmus positive Resultate. Ciufrredda et al (91) demonstrierte eine signifikante Reduzierung der Amplitude (Schwingungsweite) und Geschwindigkeit der Augenbewegungen bei Patienten mit kongenitalen Nystagmus. Die Sehkraft wurde verbessert und auch von positiven kosmetischen und psychologischen Veränderungen wurde berichtet. Abadi et al (92) belegt eine Reduzierung des Nystagmus und eine Verbesserung der Kontrast Sensibilität nach auditiven Biofeedback Training. Zusätzlich war der Einsatz von auditivem Biofeedback erfolgreich bei der Erweiterung des Gesichtsfeldes und der Reichweite der Augenbewegung.(93)

Es gibt Beweise(94), dass erweiterte und unstetige Augenbewegungen bei amplyopischen Patienten beim Versuch von Monokular - Fixierung auftreten. Eine Vielzahl an Studien

Belegen, dass die erfolgreiche Behandlung von Amblyopie verbesserte Sehkraft und bessere Okolarkontrolle zur Folge haben. (95-98)

Okklusionstherapie, eine passive Behandlungsmethode, gilt als Standard und wird schon seit Jahren erfolgreich eingesetzt.

Jedoch gibt es Personen die nicht auf die Okklusionstherapie reagieren oder reagieren können.

Es existieren Beweise, dass Okklusionstherapie zusammen mit aktiven Sehtraining effektiver ist als Okklusionstherapie allein.(112).Pleoptik (113,114) ist eine aktive Sehtrainingbehandlung bei der der Patient visuelles Feedback

über die Position der Fixierung und der Blickrichtung bekommt. Diese Behandlungen sind darauf ausgerichtet das Position Fixierungsproblem zu korrigieren und damit die Sehkraft des Patienten zu verstärken. Pleoptik wird erfolgreich bei der Behandlung von Personen mit exzentrischen Fixierung, die nicht auf reguläre Okklusionstherapie reagieren, eingesetzt.(115-118)

Sehtraining für Amblyopie umfasst ein weites Spektrum an Behandlungen, unter anderem Okklusions Techniken, Pleoptik Techniken und visuell-motorischen, räumlichen Lokalisierungs Feedback Techniken unter Einsatz von After-Images und Entoptik Phenomen(45,79) mit sehr hoher Erfolgsrate(119-124).

Die Frage des Alters und sein Einfluss auf die Effektivität der Amblyopie Therapie wurde in einer Vielzahl von Studien und Abhandlungen gestellt. Diese weisen darauf hin, dass eine signifikante Verbesserung der Okkulomotorik und Sehkraft sogar noch bei Erwachsenen erreicht werden kann(125).Die Beweise zeigen dass eine Amblyopie und ihre okularmotorischen Komponenten mit Okklusion und aktiver Visualtherapie bei einer Vielzahl von Patienten in allen Altersklassen erfolgreich angewandt werden kann.

Studien haben gezeigt, dass es möglich ist ineffiziente und inadäquate Verarbeitung von visuellen Informationen und visuellen Aufmerksamkeitsmustern zu ändern und zu verbessern
Viele dieser Veränderungen wurden von einer Verbesserung der Augenbewegung begleitet. (126-138)

Viele Techniken werden genutzt um schlechte Beobachtungsfähigkeit und Aufmerksamkeitsproblemen bei Kindern und Erwachsenen zu verbessern, z. B wurden über Jahre tachistoskopische Behandlungsmethoden, Verfolgung und Fixieraktivitäten und Augen-Hand Koordinationstechniken verschrieben und professionell genutzt.(79,139-143)

Was sind akkomodative Fehlfunktionen und ihre Behebung (Fokussieren)

Akkomodative (Fokussierung) Fehlfunktionen wurden detailliert (144-146) in vielen

Quellen beschrieben und werden klinisch als akkomodativer Spasmus, akkomodative Invasilität, Akkomodative Insuffizienz und krankhafte Akkomodation beschrieben. Es gibt ganz klar definierte Symptome, die mit akkomodativer Fehlfunktion in Zusammenhang gebracht werden(147-155).

In der Literatur werden viele Symptome als Gruppe der akkomodativen Fehlfunktionen verallgemeinert. Diese wurden als verringerte Sehschärfe in Lesedistanz, generelle Unfähigkeit in Lesedistanz Aktivitäten aufrechtzuerhalten, Asthenopie, exessives Augenreiben, Kopfschmerzen, zeitweise Verschwimmen bei Distanzsehen nach einer längeren Nahaktivität,

zeitweise Doppelsichtigkeit in der Nähe und übermäßige Müdigkeit am Ende des Tages (152,154,156-160) beschrieben.

Die Wirksamkeit der Anwendung von Visualtraining zur Verbesserung akkommodativer Funktionalität wird in der grundlegenden Wissenschaft und klinischen Forschung beachtlich belegt. Studien zeigten, dass akkommodative Untersuchungsergebnisse, obwohl unter Kontrolle des vegetativen Nervensystem, auf spontane Befehle reagieren (161-163) und abhängig gemacht werden können (164). Diese Studien zeigen, dass die spontane Kontrolle der Akkommodation kontrolliert, trainiert und verlagert werden kann.

Wenn pathologische und iatrogene Ursachen ausgeschlossen sind umfasst die Behandlung von akkommodativen Defiziten Plus-Linsen für die Naharbeit und Visualtraining das auf die Verbesserung des akkommodativen Mechanismus ausgerichtet ist (165-168). Levine et al (156) erstellte eine Grundstatistik für diagnostische Akkommodationsbefunde die charakteristische von nicht charakteristischen Patienten unterscheidet. Diese Ergebnisse stehen in engem Zusammenhang mit einer ähnlichen Studie von Zeller und Rouse (152). Der signifikante Punkt dieser Untersuchungen ist die Verbindung von Symptomen und unzureichender akkommodativer Anlage.

Word (78) berichtete über 100 Kinder die eine akkommodative Visualtherapiebehandlung durchlaufen haben. Die objektiv ausgesuchten Fälle zeigten eine 80%ige Verbesserung in akkommodativem Umfang und 76 % in akkommodativer Anlage. Hierfür wurde Vor und Nachbehandlungsergebnisse ordinal beurteilt und gezählt. Diese Ergebnisse sind ähnlich derer von Hoffmann und Cohen (168) in denen 70 Patienten nach klinischen Befunden erfolgreich bei akkommodativer Insuffizienz und Infacility behandelt wurden

Liu et al (169) untersuchte akkommodative Anlage Funktionsstörungen mit objektiven Labormethoden unter Einsatz von dynamischen Optometern mit einem Infrarot Photovervielfacher. Sie identifizierten objektiv die dynamischen Gesichtspunkte der durch Visualtherapie verbesserten akkommodativen Reaktion. Junge Erwachsene mit Symptomen die in Verbindung mit Fokussierschwierigkeiten stehen, wurden mit Methoden die üblicherweise in der Orthoptik und im praktischen Sehtraining angewandt werden behandelt. Das führte zu signifikanten Verbesserungen ihrer Fokussier Flexibilität und diese Veränderungen korrelierten mit ausgeprägter Reduktion oder Eliminierung der Symptome. Standard-klinische Messungen der akkommodativen Anlagen zeigten sehr ähnliche Ergebnisse wie objektivere Messungen.

Bobier und Sivak (170) wiederholten die Arbeit von Liu et al (169) und erreichten einen höheren Grad an Genauigkeit indem sie einen dynamischen Photorefraktor (TV Kamera und Monitor mit Leuchtdioden) einsetzten. Sie fanden keinen Beweis für einen Rückgang der verbesserten Fokussierflexibilität

18 Wochen nach Beendigung der Behandlung Die Symptome der Testperson flauten ebenso ab wie die akkommodative Funktion sich normalisierte. Hung et al demonstrierte die Effektivität von Akkommodation, Vergenz und akkommodativer Vergenz orthoptischer Therapie durch den Einsatz eines dynamischen Binokular Simulators. Das Experiment bestätigte objektiv durch Einsatz von photoelektronischen Augenbewegungsaufzeichnungen und Optometern die optometrische Visualtherapie.

Bei Personen mit zerebraler Lähmung kommen akkommodative Insuffizienz und Invalcility vermehrt vor(172). Duckman demonstrierte dass bei Bevölkerungsgruppen mit zerebraler Lähmung durch den Einsatz von visualtherapeutischen Techniken die akkommodativen Fähigkeiten geändert und verbessert werden konnten(173,174).

Nachdem akkommodative Veränderungen dann eintreten, wenn man von Nah nach Fern und dann wieder zurück in die Nähe schaut untersuchten Haynes und McWilliams(175) die Auswirkungen des Sehtrainings auf Nah-Fern-Reaktion bei Schulkindern und College Studenten. Die Ergebnisse zeigten, dass Nah-Fern-Reaktionsfähigkeit trainierbar ist und durch Visualtraining verbessert werden kann.

Weisz(176) zeigte dass eine Verbesserung der akkommodativen Fähigkeit sich auf die Verbesserung der Arbeitsleistung im Nahbereich überträgt. In einer Doppelblindstudie nach Visualtherapie zeigte ihre Versuchsgruppe signifikante Verbesserungen in der Genauigkeit bei der Ausführung von Aufgaben in einer „Landolt-C-Resolution“ gegenüber der Kontrollgruppe.

Hofmann erforschte den Einfluss von akkommodativen Defiziten auf die Verarbeitung von visuellen Informationen. Er verglich die Auswirkungen von Visual Therapie bei akkommodativen Störungen bei einer Versuchs- und einer Vergleichsgruppe von Kindern im Schulalter. Die Studie ergab, dass sich durch Verbesserung der akkommodativen Fähigkeiten gleichzeitig die visuelle Wahrnehmungsfähigkeit verbesserte.

Daum(177-180) prüfte kürzlich die ganze Bandbreite akkommodativer Störungen anhand einer detaillierten Serie von Analysen unter Anderem retrospektiver Studien. Er nutzte schrittweise Diskriminanzanalyse der Regressionsvariablen von Patientenakten um die nötige Behandlungsdauer und die Erfolgsaussichten bei Visualtraining vorherzusagen.

Zusammengefasst zeigen die Studien dass akkommodative Störungen signifikante Beschwerden, Leistungsschwäche und Vermeidung von Aufgaben im Nahbereich hervorrufen. Sie zeigen weiterhin dass, wenn ordentlich diagnostiziert und behandelt, diese Störungen durch Visualtherapie besser oder sogar eliminiert werden.

Was sind binokulare Sehstörungen und deren Verbesserung(Augen Koordination und Einstellung)

Normale und einwandfreie Binokular Sehkraft basiert auf der Präsenz der motorischen Anpassung und Koordination der beiden Augen und der Sinnesverbindung Die Bandbreite von binokularen Störungen reicht von konstantem Strabismus ohne vorläufiges binokulares Sehen bis zu nichtstrabistischen, binokularen Störungen, z. B eingeschränkter Konvergenz (146)

Die erste Kategorie sind die nichtstrabistischen Störungen. Standardtechniken und diagnostische Kriterien im Assessment des Vergenzsystems und binokularer Sinnesfusionskraft wurden an anderer Stelle detailliert beschrieben(182-185).

Patienten die nichtstrabistische Abnormalitäten zeigen berichten oft über ein Gefühl von okularem Unwohlsein und Asthenopie(186). Einige der genannten Beschwerden sind Ermüdung der Augen, schmerzende Augen, frontale und okzipitale Kopfschmerzen und okulare Ermüdung die zu einer Abneigung gegen Lesen und Lernen führt. (187, 187a)

Visualtherapie wurde lange Zeit als primäre Interventionsmaßnahme bei der Verbesserung von nichtstrabistischen Anomalitäten des Binokularsehens vorgeschlagen.(188-194) Suchoff und Petito (146) schlossen daraus dass sich Sehtraining bei diesen Gegebenheiten auf mehrere therapeutische Ziele richtet: Als erstes eine Zunahme der Leistungsfähigkeit des Akkommodativsystems und somit eine Erleichterung der Wechselwirkung zwischen diesem System und dem Vergenzsystem. Zum zweiten die Maximierung der Funktion des Vergenzsystems (z. B Divergenz und Konvergenz) und des Binokularsinnes.

Nachdem das Training der Akkommodation im vorhergehenden Abschnitt bereits behandelt wurde wird sich der verbleibende Abschnitt den Beweisen der Modifizierbarkeit der Vergenz widmen.

Klinische Visualtherapiebehandlungen verbessern der Fähigkeit des Patienten Verbindungsstress zu kompensieren, der sonst zu Asthenopie, Kopfschmerzen und/oder Diplopie führen kann. Eine Vielzahl an Studien wurde betrachtet, die zeigen ,dass Verbesserungen der Fusionsvergenz Fähigkeiten durch Visualtherapiebehandlungen erreicht wurde.

Die klinische Hypothese dass Fusionsvergenz trainiert werden kann ist nicht neu. Vor mehr als 50 Jahren schlug Berens et al den Einsatz dieser Gesichtspunkte der Orthoptik für alle nicht strabistischen Anomalien des binokularen Sehens vor(195). Während der letzten Jahre haben viele Forscher versucht experimentell zu bestimmen ob die klinische Hypothese der Trainierbarkeit des Vergenzsystems stichhaltig ist.

Daum(196) beobachtete eine Gruppe von 35 jungen Erwachsenen. Die Ergebnisse des täglichen Visualtrainings zeigte statistisch signifikante Verbesserung des Konvergenzbereiches. Der Erfolg basiert auf einem Folgetest, 24 Wochen nach Abschluss des Therapieprogramms. Das Ergebnis

war, dass eine relativ kurze Trainingszeit eine lang anhaltende Steigerung der Vergenzfähigkeit bewirkt.

Daum(197) veranlasste eine rückblickende Studie an 110 Patienten, die wegen Konvergenzinsuffizienz behandelt wurden. Die Patienten wurden nach je Effektivität der Behandlung in „Total Erfolg“, „Teilweise Erfolg“ und „Kein Erfolg“ aufgeteilt. Diagnostische Erkenntnisse nach der Behandlung und Veränderungen in der Symptomatik des Patienten wurden benutzt um die Kategorien zu klassifizieren. Ein Vergleich von Erkenntnissen vor und nach dem Visualtraining verdeutlichteten signifikante Verbesserungen. In einem Begleitbericht(198) wurde ein Teil der oben genannten Daten(197) genutzt um herauszufinden und zu bestimmen welche von vierzehn gewöhnlichen diagnostischen Maßnahmen die Effektivität des Erfolgs von Sehkraftbehandlung vorhersagen. Diese Größenwerte lagen zu 75% richtig in der Vorhersage des Visual Training Programms.

Eine andere Studie nützte tonisches und phasiges Vergenztraining und zeigte dabei beeindruckende Veränderungen in Konvergenz und Divergenzfähigkeit. 34 Testpersonen wurden zufällig in einer doppelten Crossover Studie zugeteilt, wobei sich Testpersonen selbst kontrollierten und die Lernerfolge kontrolliert wurden.

In einer anderen Studie benutzte Veagan ein motorisiertes Prismenstereoskop (Ophthalmic Ergograph) um Divergenz und Konvergenz zu trainieren (200). 47 Erwachsene wurden in Konvergenz und Divergenz Versuchs- und Kontrollgruppen aufgeteilt. Die Forschungsergebnisse brachten Veagan zu dem Schluss, dass nachhaltiges Divergenz und Konvergenztraining zu signifikanten unmittelbaren und dauerhaften Besserungen im behandelten Vergenzbereich der Versuchsgruppe führte.

Veagan und McMonnies nutzten ein Aufzeichnungsgerät dass die Augenbewegung während Vergenzfähigkeit misst. Sie waren in der Lage objektiv zu demonstrieren, dass Konvergenzbehandlung mit prismeninduzierten Veränderungen in einer dauerhaften Verbesserung der Konvergenzfähigkeit resultierte. In einer Begleitstudie demonstrierte Veagan dauerhaft lang anhaltende Gewinne in Konvergenz und Divergenzfähigkeit von tonischen wie auch phasigen Vergenztraining.

Pantano(203) studierte über 200 Probanden mit Konvergenzschwäche die Visualtherapie durchlaufen haben und bewertete sie zwei Jahre später. Die Mehrheit verblieb asymptomatisch mit normalen klinischen Ergebnissen. Diese Probanden die gelernt hatten Konvergenz und Akkommodation zusammen zu kontrollieren hatten größten Erfolg.

Grisham(203,204) nutzte Infrarotaufzeichnungsgeräte um Vergenzlatenz, Geschwindigkeit und Tracking Schrittfolge objektiv zu messen. Er berichtet von verbesserter Tracking Schrittfolge nach 4-8 Wochen Visualtraining.

Cooper und Duckman bewerten in Ihrem komplexen Rückblick auf Konvergenzschwäche dass 95% der Patienten von denen in dieser Studie berichtet wird positiv auf Sehbehandlung für diese binokulare Störung reagierten. (206)

Cooper und Feldman untersuchten Aufgabe und klinische Nutzung der operanten Konditionierung bei der Visualtherapie basierend auf willkürlichen Punkt Stereogramm (RDS) Sie demonstrierten dass die Resonanzquote positiver Verstärkung, sofortiges Feedback und vorprogrammierte systematische Veränderung während abgegrenzten Lernens die Konvergenzfähigkeit verbessert. Kontroll- und Versuchsgruppen aus Probanden mit gleicher Konvergenzfähigkeit wurden gebildet und nach dem Zufallsprinzip den Gruppen zugeordnet. Der Konvergenzbereich der Versuchsgruppe verbesserte sich signifikant während nur geringe oder gar keine Verbesserungen bei der Kontrollgruppe auftraten.

Cooper et al(208) führte eine kontrollierte Studie der Visualtherapie und ihrer Verbindung mit der Symptomatik bei einer Gruppe von Patienten mit Konvergenzschwäche durch. Eine Visualbehandlung mit verbundenen Vergenzaktivitäten wurde bei einer Kontrollgruppe Probanden mit gleicher Schwäche im Crossover Prinzip durchgeführt um den Placeboeffekt zu vermeiden. Sie benutzten eine schriftliche Bemessungsskala um Asthenopie nach Unbehagen und oder Ermüdung zu bewerten und demonstrierten abschließend, dass die Symptome eliminiert oder erleichtert waren. Klinische Forschungen hatten sich auch verbessert und bestätigten die subjektive Beurteilung.

Dalziel (209) berichtet über 100 Konvergenzschwäche Patienten die nicht Sheards Kriterien erfüllten und eine Visualtherapiebehandlung erhielten. Nach dem Visualtraining wurden die Ergebnisse erneut beurteilt und 84% der Patienten erfüllten nun Sheards Kriterien erfolgreich. 83% der Patienten gaben an vor der Behandlung Symptome wie Unbehagen oder Verlust der Leistungsfähigkeit gehabt zu haben. Nur 7 % berichteten von diesen Symptomen nach der Behandlung. Die Gruppe die in der Nachuntersuchung Sheards Kriterien nicht erfüllte ähnelt der, die über diese Symptome berichtete.

Wold berichtet von den Ergebnissen von 100 Patienten die sich der Visualtherapie unterzogen. Basierend auf den Standard-klinischen Tests hatten nur 25% der Kinder vor der Visualbehandlung adäquate, binokulare Sinnesfusion und 9% hatten adäquate binokulare Fusionsvergenz. Die Beurteilung nach dem Training zeigte dass 96% angemessene sensorische Fusionsergebnisse erreichten und 75% zeigten adäquate Fusionsvergenzbereiche.

Wittenberg et al(210) nützte zusammen mit Saladin und Rick leicht abweichende Techniken und demonstrierte dass die Grenzwerte der Stereopsie bei normalen Probanden verbessert werden könnten. Dalziel's (212) Studie zeigt eine statistisch signifikante Verbesserung in Stereopsie nach Visualtraining.

Strabismus

Eine weitere Kategorie von binokularen Sehfehlern ist Strabismus. Strabismus kann als Fehlstellung der Augen bezeichnet werden (auch bezeichnet als Schielen, verdrehtes Auge, schwacher Sehmuskel, etc.) Es gibt viele Formen und Variationen von Strabismus, abhängig von Richtung und Stärke des verdrehten Auges, Anzahl der betroffenen Muskeln oder Nerven und dem Grad der damit zusammenhängenden Sehbeeinträchtigung. Die klinischen Charakteristiken und diagnostischen Kriterien werden detailliert in (212-215) beschrieben.

Es gibt eine Vielzahl von umfangreichen Überprüfungen in Bezug auf den Erfolg von Visualtherapie bei Strabismus. Flom(216) überprüfte Studien anhand multifaktorieller Analysen. Dies ergab eine allgemeine funktionelle Heilungsrate durch Visualtherapie bei Strabismus von 50%, bei Esotropie weniger Reaktion als beim Auswärtsschielen. Ludlam (217) bewertete eine Auswahl von 149 nicht ausgesuchten Strabismus Patienten, die Visualtherapie erhalten hatten und berechnete eine 73%ige Gesamterfolgsrate nach den rigorosen Kriterien die von Flom eingeführt wurden.

In einer Langzeitstudie dieser Bevölkerungsgruppe fanden Ludlam und Kleinmann(218) heraus, dass 89% dieser Patienten die Funktionalheilung beibehielten (bestehendes binokulares Sehen). Die Langzeit Gesamterfolgsrate der Visualtherapie wurde mit 65% berechnet. Nimmt man eine weniger strikte Definition von „Erfolg“, z. B als kosmetisches Kriterium wie "geradeaus schauende Augen" wird in weniger präzisen Studien von einer Erfolgsrate von 96% der nachuntersuchten Gruppe berichtet oder 71% der Langzeiterfolgsrate.

Flax und Duckman(219) fanden in Ihrer Literaturbewertung über die Behandlung von Strabismus starken Anhalt für die Effektivität von Visualtraining bei Strabismus. Sie sammelten Daten von einer Vielzahl von Studien von denen jede einzelne strikte Kriterien an den Erfolg stellt und berichteten von einer Gesamterfolgsrate von 86%.

In einer kontrollierten Studie von 100 Fällen berichtete Gillian(220) dass 76% der Strabismus Patienten durch Ophoptik kosmetische Heilung erlangten. Keiner aus der Kontrollgruppe, die nur mit Brillen behandelt wurden zeigte spontane Heilung.

In einer Serie kontrollierte Studien die Guibor(221-223) ausführte erlangten 50% der Versuchsgruppe eine Ausrichtung der Augen durch Brille und Visualtherapie(Orthoptik) im Vergleich zu lediglich 12,5% der Kontrollgruppe die nur Brillen ohne Visualtraining erhielten.

Erst kürzlich führte Ziegler et al(224) eine Literaturbewertung der Effektivität von Visual Therapie bei Strabismus aus. Ein wichtiger Beitrag ist die komperative Auswertung von veröffentlichten Abhandlungen die die von Flom bestimmten Funktionsheilungskriterien einsetzen. Sie weisen auf eine von Etting(225) ausgeführte Studie hin in der er von einer 65%igen Gesamterfolgsrate bei Patienten mit konstanten Strabismus (57% Esotropisch und 82% Exotropisch), 89%igen Erfolgsrate bei Patienten mit periodischen Strabismus (100% Esotropisch und 85% Exotropisch) und einer 91%igen Erfolgsrate wenn die Netzhautabbildung normal war.

In einer Studie, die darauf ausgelegt war die Effektivität der Visualtherapie anhand von computererzeugter Stereografik zu untersuchen berichten Kertesz und Kertesz (226) von 74%igen Erfolgsrate bei 57 Patienten mit Strabismus. Sie kombinierten traditionelle Visualtherapietechniken mit computererzeugten Impulsen wie sie von Cooper07 erfolgreich zur Beseitigung von Nichtstrabistischen binokularen Sehanomalitäten angewandt werden.

Die erreichte Funktionalheilung besteht auf Langzeitnachuntersuchungen über einen Zeitraum von 5 Jahren.

Sanfilippo und Clahane(227) führten eine potentielle Studie der Ergebnisse von orthoptischer Behandlung bei divergenten Strabismus (Exotropie) durch. Von den Patienten die die Studie abschlossen erlangten 64,5% eine Funktionalheilung nach Beendigung und 51,7% behielten diesen Status bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungsintervall von 5 Jahren und 4 Monaten bei.

In zwei Studien über die Effektivität von Orthoptik(Visualtherapie) für Patienten mit periodischer und konstanter Exotropie fanden Altizier (228) und Chryssanthou (229) heraus, dass die Mehrheit der Patienten signifikante Verbesserung der klinischen Ergebnisse sowie eine Erleichterung der Symptome erlangten.

Goldrich(230) überprüfte Akten von Patienten die ein Visualtherapieprogramm für Exotropie der exzessiv divergenten Art abgeschlossen haben. Von den überprüften Patienten erzielten 71,4% eine Funktionalheilung nach circa 5 Monaten sequentiell fortlaufender Therapiemaßnahmen die vor Ort wie auch zu Hause durchgeführt wurden.

Mehrere Studien wandten Biofeedback in der Visualtherapie an um den Patienten beim Ausrichten ihrer Augen zu helfen (231-236). Der Einsatz von

Biofeedback um die traditionelle Visualtherapie zu unterstützen, Verstärkung zu bieten und die Motivation zu erhöhen wurde in diesen Studien unterstützt.

Strabismus Patienten die Esotropie mit anormalen Korrespondenz aufweisen scheinen die Schwierigsten in erfolgreicher Behandlung zu sein. Der Einsatz von meist aggressiveren und differenzierteren Techniken wurde mit größeren Erfolgen bei anomaler Korrespondenz und Esotropie beschrieben als in früheren Studien.(237,238) Insgesamt scheint die Behandlungsdauer bei anomaler Korrespondenz und Esotropie länger anzudauern als bei anderen Arten von Strabismus.

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Sehkraft ist nicht nur die Fähigkeit einen Buchstaben bestimmter Größe auf eine Entfernung von 20 Fuß lesen zu können. Sehkraft ist ein komplexes und anpassungsfähiges Informationssammlungssystem das Informationen sammelt, gruppiert, analysiert, akkumuliert, gleichstellt und speichert.

In diesem Rückblick können einige der essentiellen Komponenten des Sehkraftsystems und ihrer Störungen physiologisch und klinisch bestimmt werden, z. B wurden Okulomotorik, Akkommodation und Fusionalvergenzsystem erörtert. Jede Dysfunktion in diesen Bereichen kann Qualität und Quantität der Initialeingabe von Informationen ins Sehsystem vermindern.

Defizite in einem oder mehreren dieser Visualsubsysteme zeigen sich in Symptomen wie verschwommenes und unangenehmes Sehen oder Kopfschmerzen, Verhaltensauffälligkeiten wie Augenreiben, Augen nach innen oder außen verdrehen, verminderte Arbeitskraft oder Leseleistung oder einfach in der Vermeidung von Arbeiten im Nahsichtbereich. Zusätzlich führen diese Zeichen/Symptome zu einer Verminderung der Aufmerksamkeit einer Person und zur Vermeidung von Aufgaben im Nahsichtbereich.

Das Ziel der Visualtherapie ist es die Sehprobleme zu eliminieren und dabei die Häufigkeit und Schwere der Anzeichen und Symptome des Patienten zu vermindern. Von Visualtherapie sollte man lediglich klinischen Nutzen von Patienten mit feststellbaren visuellen Defiziten erwarten.

Um die Frage „Wie effektiv ist Visualtherapie in der Korrektur von visuellen Defiziten?“ zu beantworten – Beweis der vorgelegten Forschungsarbeit ist **es gibt hinlängliche wissenschaftliche Untermuerung der Effektivität von Visual Therapie in Modifizierung und Verbesserung von Okulomotorik, Akkommodation und Störungen des binokularen Systems die mit standardisierten klinischen und labortechnischen Testmethoden gemessen und an einer Mehrheit von Patienten aller Altersgruppen genau ausgeführt und angewandt wurden.**

Die „American Optometric Association“ bestätigt nochmals dass Visualtherapie eine effektive therapeutische Modalität in der Behandlung von vielen physiologischen Störungen und Funktionsstörungen der Informationsverarbeitung des Sehsystems ist. Sie unterstützen weiterhin die Qualität der optometrischen Versorgung, Bildung und Forschung und arbeiten mit allen Fachleuten zusammen die sich dem Erlangen von höchster Lebensqualität verschrieben haben in welcher Sehkraft eine solch wichtige Rolle spielt. (1)

Urheber: Allen H. Cohen, O.D. SUNY State College of Optometry 100E. 24th St., New York, N.Y 10010