

**Les interventions de réadaptation visuelle développées à
l'intention des personnes ayant une déficience visuelle
associée à une condition neurologique**

Document-synthèse de veille informationnelle

Recherche documentaire

Josée Duquette, agente de planification, programmation et recherche
Francine Baril, technicienne de documentation

Préparation du document

Josée Duquette, agente de planification, programmation et recherche

Le 17 décembre 2009

Les interventions de réadaptation visuelle développées à l'intention des personnes ayant une déficience visuelle associée à une condition neurologique

Sommaire

Des problèmes oculomoteurs, visuels et de traitement visuel peuvent résulter d'un dommage cérébral acquis et entraîner divers problèmes (vertiges, syndrome de déplacement visuel de la ligne médiane, difficultés en lecture). Des thérapies visuelles optométriques peuvent aider à améliorer les fonctions visuelles, oculomotrices, perceptuelles et motrices.

Un dommage cérébral acquis peut entraîner une hémianopsie homonyme (HH) [10, 12]. En plus de la perte de l'hémichamp visuel, l'HH peut entraîner une déficience oculomotrice qui affecte le balayage visuel et limite les habiletés de recherche visuelle efficace de l'environnement. Il peut en résulter des difficultés d'interaction avec l'environnement, par exemple pour trouver un objet, se déplacer, etc. [32], ou des problèmes sévères en lecture [10].

Les stratégies de réadaptation de l'HH comprennent trois grandes approches, soit celles de restauration du champ visuel, d'entraînement compensatoire et de substitution (prismes). i) La thérapie de restauration visuelle (TRV) vise à restaurer la vision du champ visuel aveugle, du moins en partie [10]. Elle permettrait d'augmenter jusqu'à 5° la taille du champ visuel [3, 18, 20]. LA TRV est toutefois très exigeante car elle doit être effectuée quotidiennement et sur une longue période (6 mois) [9, 10]. Les coûts sont également très élevés. Par ailleurs, cette approche est controversée; les critiques argumentant que l'augmentation de 5° du champ visuel pourrait plutôt être due à un mouvement des yeux non détecté par les techniques de périmétrie conventionnelle [9, 10]. ii) Via l'entraînement compensatoire à l'exploration visuelle (ECEV), la personne apprend à effectuer des mouvements oculaires plus efficaces. Le programme requiert habituellement 20 heures réparties sur 1 mois. Il permet généralement d'améliorer l'efficacité de la recherche visuelle par des stratégies plus organisées, des saccades de plus grande amplitude et un élargissement du champ visuel recherché [10, 12, 15, 32]. On note aussi une amélioration subjective de la vision et des capacités fonctionnelles [12, 15, 21]. L'ECEV semble procurer de meilleurs succès que la TRV, avec des techniques plus simples et plus conviviales [3]. L'entraînement compensatoire en lecture amène aussi de bons résultats [14, 24, 25]. iii) L'utilisation de prismes permettrait d'élargir artificiellement le champ visuel en déplaçant les stimuli visuels du champ aveugle vers le champ qui est vu. De plus amples études sont nécessaires pour établir leur efficacité réelle et leur impact dans les activités de la vie quotidienne.

Il est important que des traitements de réadaptation soient offerts aux personnes qui ont une HH même si des recherches additionnelles demeurent nécessaires. À ce jour, l'entraînement compensatoire à l'exploration visuelle semble constituer l'approche la plus prometteuse et la plus accessible.

Quelles interventions de réadaptation visuelle ont été développées à l'intention des personnes ayant une déficience visuelle associée à une condition neurologique ?

Une déficience oculomotrice et/ou visuelle peut survenir suite à un dommage cérébral acquis et causer des incapacités de diverses natures. En un premier temps, ces déficiences et leur impact fonctionnel seront brièvement présentés. Puis, la suite du document sera consacrée à l'hémianopsie homonyme (HH), aux incapacités qu'elle engendre et aux approches de réadaptation visuelle possibles.

1. Dommage cérébral acquis et dysfonctions visuelles et oculomotrices

Un dommage cérébral acquis, subséquemment par exemple à un traumatisme craniocérébral (TCC), un accident vasculaire cérébral (AVC) ou une sclérose en plaque, peut entraîner des déficiences oculomotrices et visuelles. Leur incidence peut être élevée. Par exemple, Goodrich (2008) indiquait que parmi les vétérans de la guerre qui ont eu un TCC léger, 40% avaient un ou plusieurs symptômes de dysfonction visuelle binoculaire.

Les conséquences fonctionnelles peuvent être diverses. Les déficiences oculomotrices et visuelles conséquentes au dommage cérébral peuvent provoquer des troubles de version (poursuite, fixation et saccades visuelles), d'accommodation, de vergence et de strabisme ainsi qu'une réduction des capacités de la perception spatiale et du mouvement, de la vision binoculaire, de l'adaptation à l'intensité lumineuse, de la vision des détails, etc. [13, 26, 28, 29]. De ces incapacités peuvent découler divers symptômes tels une diplopie (vision double), de l'inconfort oculaire, de la fatigue visuelle, des maux de tête, des difficultés à lire, une réduction de l'attention soutenue, de l'équilibre postural, etc. [7, 13, 26].

1.1 Impact fonctionnel

Les problèmes de traitement visuel et de vision fonctionnelle occasionnés par l'atteinte cérébrale peuvent entraîner des difficultés sur le plan des mouvements, de l'équilibre et de la perception de l'espace. Il peut en résulter des difficultés à fonctionner dans un environnement qui présente de nombreuses stimulations visuelles, comme à l'épicerie (ex. : difficulté à trouver un objet spécifique sur une étagère) [7]. Par ailleurs, bouger la tête ou se mouvoir dans un environnement où il y a foule peut causer des vertiges [7, 26]. En effet, des mouvements oculaires fluides et précis sont essentiels, entre autres, pour suivre les objets du regard et compenser les mouvements du corps. L'oreille interne perçoit l'angle de la tête lorsqu'elle bouge et entraîne des mouvements compensatoires de l'œil. Or, suite à un TCC ou à un AVC, ces mouvements oculaires

compensatoires deviennent perturbés. Un nystagmus¹ peut alors survenir et causer une sensation de vertige [29].

Des thérapies visuelles optométriques peuvent être proposées dans ces cas afin d'améliorer, entre autres, les fonctions oculomotrices, visuelles, perceptuelles et motrices. Il s'agit d'un mélange des arts et sciences en optométrie et en réadaptation visuelle [7, 26]. Ce type de thérapie s'adresse aux personnes qui ont une déficience visuelle résultant d'une déficience physique, d'un TCC ou d'autres atteintes neurologiques. Les traitements, individualisés, visent à ce que la personne puisse développer une efficacité et des habiletés visuelles les plus appropriées à ses besoins afin de maximiser ses niveaux de performance [2, 7]. La thérapie visuelle optométrique comprend des lentilles, des prismes, des occlusions ainsi que d'autres matériels, modalités (ex. : entraînement) et équipements appropriés [2, 7].

La lecture est aussi une sphère qui peut être grandement affectée par une atteinte neurologique. Selon Goodrich (2008), plus de 60% des vétérans de la guerre qui ont un TCC léger rapportent une incapacité à lire de façon soutenue [28]. Des thérapies optométriques visuelles conventionnelles peuvent aider à améliorer les habiletés et le confort en lecture, le contrôle oculomoteur et l'attention [6].

2. L'hémianopsie homonyme

Il existe une diversité de troubles neurovisuels qui peuvent résulter d'une atteinte du tissu nerveux de la rétine, des nerfs optiques ou du cerveau. Les *lésions pré chiasmatiques* (dommage du nerf optique ou du globe oculaire) amènent des déficits monoculaires partiels ou complets du champ visuel. C'est le cas par exemple de la dégénérescence maculaire liée à l'âge, du glaucome et de la rétinopathie diabétique [1]. Les *lésions post-chiasmatiques* occasionnent des défauts de l'hémichamp visuel contralatéral, comme l'hémianopsie [1, 18]. Les *lésions du lobe occipital* peuvent provoquer des agnosies. L'agnosie est une altération de la capacité de reconnaître des informations visuelles antérieurement connues, et ce en l'absence de troubles sensoriels (déficience de l'oeil ou des voies optiques pré corticales), du langage et cognitifs, ou à tout le moins lorsque ces troubles sensoriels n'expliquent pas à eux seuls le déficit de reconnaissance visuelle [5]. Il s'agit donc d'un problème de *décodage cérébral* de la signification de l'image rétinienne.

Dans les sections subséquente du présent document, seule l'hémianopsie sera abordée. Toutefois, pour des fins d'information, certaines agnosies visuelles sont brièvement décrites à l'annexe 1.

2.1 L'hémianopsie homonyme

L'hémianopsie homonyme (HH), où la même partie du champ visuel est atteinte dans les deux yeux, est le défaut post chiasmatique acquis le plus fréquent. Elle se présente sous différentes formes : l'hémianopsie complète, qui implique les portions supérieure et inférieure de l'hémichamp visuel; la quadranopsie, qui implique un quadrant visuel;

¹ Nystagmus : Mouvement anormal involontaire de va et vient des yeux lors de la fixation d'un stimulus. Source : Réseau de recherche en santé de la vision. <http://www.reseauvision.ca/vision-FR/glos-definition-fr.html#tagD>

le scotome paracentral, qui n'excède pas 10° et qui se situe sur le bord immédiat de la vision centrale [18]. L'hémianopsie homonyme s'accompagne toujours d'une épargne fovéale de 0.5° à 1°. Toutefois, l'épargne maculaire (1-5°) se rencontre rarement et résulte probablement d'un dommage incomplet de la zone de vision centrale dans le cortex occipital [18].

L'hémianopsie homonyme représente 70% à 75% des cas de défaut de champ visuel homonyme (DCVH) [10, 12]. Elle peut être causée, entre autres, par une ischémie, une hémorragie, un traumatisme, une inflammation ou une néoplasie. Dans une étude de Zhang, Kedar, Lynn, Newman & Biousse (2006), l'HH résultait principalement d'un AVC (70% des 904 cas), d'un TCC (14%) ou d'une tumeur cérébrale (11%) [30]. Tandis que le DCVH apparaît soudainement dans les cas d'AVC et de TCC, il est progressif lorsque causé par une tumeur ou une maladie neurologique dégénérative [18].

La prévalence de l'HH chez les personnes ayant un AVC est de 20 à 30% [14, 18]. Ce défaut du champ visuel augmente leurs risques d'accidents, comme les chutes, auxquels elles sont plus sujettes du fait de leur moyenne d'âge élevée. De plus, l'HH réduit l'efficacité des autres procédures de réadaptation qui visent l'amélioration de leur mobilité (ex. : physiothérapie) [10].

Un certain degré de récupération spontanée de l'HH peut survenir chez certains individus; certains auteurs indiquent une proportion de 15% des cas [1] tandis que d'autres rapportent des taux de 40% à 50% [18, 24, 30]. La période maximale de récupération spontanée est typiquement de 3 mois [1, 10, 14]; après 6 mois, les gains cliniques seraient minimes [23]. La récupération totale est rare et ne surviendrait que dans 5% des cas [18].

2.2 Impact fonctionnel de l'hémianopsie homonyme

L'HH peut entraîner une déficience oculomotrice qui affecte le balayage visuel. Les mouvements oculaires sont anormalement courts et lents et les refixations sont plus nombreuses [10, 32]. La réduction de l'amplitude des saccades limite les habiletés de recherche visuelle efficace de l'environnement, ce qui contribue à la désorientation et à la difficulté à éviter les obstacles [32]. Environ 70% des personnes ayant une HH auraient une telle désorganisation de stratégie de recherche [10].

La perte de l'hémichamp visuel entraîne des difficultés à obtenir une vision d'ensemble et complète de l'environnement, particulièrement dans un contexte nouveau, ce qui peut nuire aux habiletés d'interaction avec cet environnement, comme pour trouver des objets, se déplacer, etc. [32]. Conséquemment, les individus ayant une HH se heurtent fréquemment sur des objets situés dans leur champ visuel aveugle et trébuchent ou tombent facilement. Aller dans des commerces où il y a foule peut devenir difficile étant donné que les personnes et les objets apparaissent de façon soudaine à partir du côté aveugle [7, 29].

Des problèmes de localisation spatiale sont typiquement observés dans le champ visuel contralatéral à celui de la lésion cérébrale, mais peuvent aussi être présents dans les deux hémichamps [1]. La personne a de la difficulté à juger la position d'un objet relativement à elle-même ou à d'autres objets. Elle peut aussi avoir une atteinte

de la perception des profondeurs. Par ailleurs, le processus visuel ambiant (*ambient visual process*), ou périphérique, intègre les informations provenant des systèmes kinesthésique, proprioceptif, vestibulaire et tactile, peut être compromis. Il procure de façon inconsciente des informations sur la position dans l'espace et contribue à l'équilibre, au mouvement, à la coordination et à la posture [7]. Une dysfonction du processus visuel ambiant peut perturber l'information sur l'orientation spatiale relativement à la ligne médiane du corps ainsi qu'aux axes transversal (gauche droite) et antéropostérieur [1, 7]. Conséquemment, la personne s'ajuste à la dissonance visuelle en déplaçant son poids du côté opposé à celui du site de la lésion cérébrale et en marchant comme si le plancher était penché de côté [1, 7]. L'ampleur de la déviation est plus grande dans le cas où la lésion cérébrale est localisée à droite [1]. Conséquemment, l'individu a de la difficulté à marcher ou à déplacer son fauteuil roulant droit devant lui et peut avoir de la difficulté à demeurer sur la bonne ligne lorsqu'il écrit ou dessine [1]. Ce syndrome de déplacement visuel de la ligne médiane (*visual midline shift syndrome*) est habituellement associé à l'hémiplégie ou à l'hémi-parésie. Dans ce cas, un type particulier de prismes (*yoked prism*) peut apparemment aider à ré-établir l'équilibre visuomoteur [7, 8]. Il s'agit d'une paire de prismes de même force, dont les bases sont dirigées vers le côté. Ils peuvent être incorporés à la lunette de correction ou être portées par-dessus les lunettes de la personne sous forme de lunette de protection [19]. Ces lentilles, en plus de la physiothérapie et de la thérapie visuelle optométrique, accélérerait souvent et de façon significative le processus global de réadaptation [7, 8].

L'HH peut aussi entraîner des difficultés sévères dans les activités de lecture en raison de la perte de champ para fovéal et des saccades anormales. Les problèmes de lecture, observés chez près de la moitié des personnes hémianopsiques, sont souvent rapportés comme étant la difficulté fonctionnelle la plus importante [10]. Le type de difficulté dépend principalement de la localisation de l'hémichamp aveugle. Par exemple, avec une perte du champ gauche, il est difficile de trouver le début de la nouvelle ligne. La perte du champ droit est toutefois beaucoup plus incapacitante car dans les sociétés occidentales, la lecture se fait de gauche à droite [18, 31]. De ce fait, les problèmes en lecture sont plus marqués avec une HH droite puisque la perte du champ visuel droit nuit à la capacité de percevoir et d'anticiper les prochains mots du texte à lire [10, 17]. Sur le plan oculomoteur, l'HH droite est caractérisée par une prolongation des durées de fixation ainsi que par des saccades plus courtes vers la droite et des saccades régressives plus nombreuses [17, 31]. Conséquemment, on note une réduction de la vitesse de lecture, des omissions visuelles, des erreurs d'estimation des mots et une désorganisation sévère du patron de balayage oculomoteur lors de la lecture. Ces symptômes, qui constituent de la *dyslexie hémianopsique*, entraînent des handicaps situationnels importants [24]. La lecture est également plus difficile chez les personnes qui ont moins de 5° d'épargne maculaire, donc chez celles qui ont un clivage maculaire [10].

L'hémianopsie homonyme peut donc être très incapacitante et avoir des répercussions négatives sur l'ensemble des activités de la personne, que ce soit sur le plan des activités quotidiennes, sociales, de loisir, d'éducation ou de travail [14]. Mentionnons par ailleurs que dans plusieurs pays, l'hémianopsie entraîne le retrait du permis de conduire.

3. Stratégies de réadaptation de l'hémianopsie homonyme

Il n'existe pas de traitement uniforme pour l'HH et peu de recherches systématiques ont été effectuées dans ce domaine [14]. Les stratégies de réadaptation de l'HH peuvent être classées en trois grandes catégories : les approches de restauration du champ visuel; les approches d'entraînement compensatoire; les approches de substitution. Mentionnons que plusieurs revues de littérature ont récemment été publiées à ce sujet [3, 10, 14, 18, 23]. De façon plus particulière, Plow, Maguire, Obretenova, Pascual-Leone & Merabet (2009) offrent une critique exhaustive et fort intéressante des techniques de réadaptation ici présentées.

3.1 Approche de restauration du champ visuel

La thérapie de restauration visuelle (TRV) vise, par un entraînement prolongé, à réduire la perte de champ visuel et donc à *restaurer* la vision du champ visuel aveugle, du moins en partie [10]. Elle est basée sur les théories de la plasticité du cerveau. Tandis qu'il fixe un point central sur un écran d'ordinateur, l'individu doit détecter un stimulus visuel, au seuil ou au dessus du seuil de détection visuel, présenté de façon répétitive sur la zone de transition qui borde les champs visuel et aveugle. L'entraînement est typiquement effectué à raison d'une heure par jour durant 6 mois [9, 10]. Le protocole doit être individualisé afin de présenter le maximum de stimuli dans la zone de transition, pour maximiser le potentiel bénéfique du traitement [9].

La TRV permettrait d'élargir jusqu'à 5° la taille du champ visuel, ce qui serait cliniquement significatif pour la lecture [3, 18, 20]. Dans l'étude de Romano, Schulz, Kenkel & Todd (2008), l'augmentation de la taille du champ visuel n'était pas corrélée avec l'âge, le délai entre le moment de la lésion et l'initiation de la thérapie ni avec le type de déficience du champ visuel.

Dans une étude où le système de TRV développé par *NovaVision Inc.* a été utilisé, la majorité des participants (88%) ont rapporté des bénéfices subjectifs (ex. : amélioration visuelle générale; confiance et habiletés de mobilité; lecture; collision avec objets ou personnes; passe-temps) [11]. L'élargissement du champ visuel n'était toutefois qu'un des facteurs qui a contribué à cette amélioration, et sa contribution était mineure [11]. Par ailleurs, aucune recherche n'a mesuré objectivement l'impact fonctionnel de la TRV via des tâches de performance.

La thérapie de restauration visuelle est actuellement controversée. Les critiques argumentent que l'augmentation de 5° du champ visuel pourrait être causée par un mouvement des yeux non détecté par les techniques de périmétrie conventionnelle [9, 10]. D'ailleurs, dans certaines études dont une récente de Sabel, le champ visuel a été testé de manière indépendante à l'aide d'un ophtalmoscope à balayage au laser. Or, les résultats n'ont pas réussi à démontrer une amélioration significative du champ visuel suite à la TRV [3, 9, 14]. D'autre part, ce type de traitement est très exigeant car il doit être effectué quotidiennement et sur une longue période (6 mois). Les coûts sont également très élevés. Par exemple, en 2004, le coût de la TRV proposée par *NovaVision Inc.* s'élevait à 5 000 Euro (environ 8 000,00 \$ Canadiens) [9].

3.2 Approche d'entraînement compensatoire

L'approche compensatoire comprend deux catégories d'entraînement : celui à l'exploration visuelle et celui en lecture. Cette approche se base sur l'hypothèse que la déficience du champ visuel ne peut pas être changée de façon significative et que de ce fait, l'on doit enseigner à la personne à effectuer des mouvements oculaires plus efficaces. En effet, il pourrait sembler évident, à prime abord, que la façon de compenser l'HH serait d'utiliser des mouvements oculaires plus larges et plus fréquents, spécifiquement dans la région aveugle. Or, ce ne sont pas toutes les personnes hémianopsiques qui adoptent cette stratégie, surtout lorsque la déficience visuelle est récente [10, 32]. Les mouvements des yeux peuvent même demeurer désorganisés chez les individus qui ont une HH depuis longtemps [10].

3.2.1 L'entraînement compensatoire à l'exploration visuelle

L'entraînement compensatoire à l'exploration visuelle (ECEV) vise à augmenter la taille du champ visuel balayé ou à améliorer les stratégies de balayage visuel, afin que la personne puisse plus facilement identifier les objets dans son champ affecté et réagir et procéder à un niveau plus fonctionnel [7]. On utilise typiquement des tâches de localisation de cibles dans les champs visuel et aveugle, afin d'entraîner la personne à effectuer des mouvements oculaires plus larges. Des chercheurs comme Kerkhoff et al. (cités dans Plow, Maguire, Obretenova, Pascual-Leone & Merabet, 2009) enseignent également l'utilisation systématique de stratégies de balayage lors d'une recherche visuelle dans l'environnement, afin de favoriser l'intégration de l'ECEV dans les activités quotidiennes. L'ECEV requiert habituellement 1 heure par jour durant environ 4 semaines (20 heures en 1 mois).

L'entraînement compensatoire à l'exploration visuelle est habituellement effectué à l'aide d'équipements informatiques. Par exemple, Pamkabian, Mannan, Hodgson & Kennard (2004) utilisent un moniteur de télévision de 21 pouces (53,3 cm) à fond noir, qui offre un champ de vision sur l'écran de 25° horizontalement et 10° verticalement [15]. Une cible blanche de forme géométrique est affichée de façon aléatoire, parmi des éléments de distraction, durant 3 secondes. L'utilisateur doit rechercher cette cible et la fixer jusqu'à ce qu'elle disparaisse, puis ramener son regard sur une croix de fixation au centre de l'écran. Il est encouragé à utiliser les mouvements des yeux plutôt que ceux de la tête.

D'autres chercheurs ont plutôt développé une planche d'entraînement de 1.25m × 3m dont les bords latéraux sont recourbée vers l'intérieur avec un angle de 30° [12]. La planche, qui offre un champ plus large que celui obtenu à l'aide d'un ordinateur, comprend 4 rangées de 10 petites lumières. Tandis que le patient garde la tête fixe, des stimuli visuels lumineux sont présentés de façon aléatoire durant environ 1 seconde. Le sujet doit répondre à chaque stimulus qu'il voit en pressant sur un bouton.

L'ECEV permet généralement d'améliorer la performance et l'efficacité de la recherche visuelle en amenant des stratégies plus organisées, des saccades de plus grande amplitude et un élargissement du champ visuel recherché [10, 12, 15, 32]. Des études de suivi post-entraînement montrent que ces améliorations pourraient se maintenir durant au moins 2 mois et parfois même jusqu'à près de 2 ans [10, 12, 15], ce qui

démontre qu'une adaptation oculomotrice peut se substituer à une perte de l'hémichamp visuel [32].

Roth, Sokolov, Messias, Roth, Weller & Trauzettel-Klosinski (2009) ont montré que contrairement à la thérapie de restauration visuelle, l'ECEV permet de réduire le temps de recherche et d'améliorer les comportements de recherche naturels et l'exploration de scènes du côté hémianopside. Les améliorations ne sont pas dues à une augmentation du champ visuel en soi, mais plutôt à des saccades visuelles plus efficaces [12]. L'ECEV peut entraîner une augmentation significative du champ visuel recherché (balayé) allant jusqu'à 30° ce qui, dans une tâche de lecture, permet significativement d'augmenter la vitesse ou de diminuer le nombre d'erreurs [3, 14]. Le degré d'amélioration de la recherche et du balayage visuel ne serait pas associé au degré d'épargne maculaire [18]. Notons qu'aucune des études recensées n'a inclus un groupe contrôle non traité.

Sur le plan fonctionnel, l'ECEV permettrait d'augmenter la vitesse d'exécution de certaines tâches visuomotrices (ex. : tâche d'enfilage de billes). Il contribuerait aussi à améliorer la vision et les capacités fonctionnelles [12, 15, 21], notamment pour trouver un objet sur une table ou dans une pièce, pour traverser une rue [12, 15], pour voir les obstacles et éviter de se heurter contre des objets ou pour lire [12]. Mentionnons toutefois que ces résultats sont dérivés de questionnaires et qu'aucune mesure objective comportementale dans les activités quotidiennes n'a été effectuée. Par ailleurs, Kerkhoff et al (1994), cités par Lane, Smith & Schenk (2008), ont montré qu'en combinaison à des exercices de recherche d'objets dans la maison, l'ECEV peut améliorer la performance de recherche dans une situation plus réaliste qui requiert un champ visuel plus large que celui utilisé durant l'entraînement (ex. : trouver sur une table un objet parmi d'autres).

Ce ne sont pas toutes les personnes avec une HH qui bénéficient d'un entraînement compensatoire [10, 15]. Toutefois, on ne connaît pas vraiment les facteurs associés au résultat final. L'étiologie ne semble pas avoir un impact significatif quoique dans les études, la plupart des sujets avaient un AVC [10]. Il en est de même pour l'âge. Concernant le délai entre le moment de l'atteinte neurologique et le début des interventions, les résultats sont divergents; certaines études suggèrent qu'il est préférable que l'entraînement soit effectué tôt tandis que d'autres recherches n'ont pas trouvé de relation entre ces deux variables [10]. Le degré d'épargne des habiletés visuelles dans le champ aveugle semble par contre constituer un prédicteur plausible quant à l'efficacité de l'entraînement. Selon la revue de littérature de Lane et al (2008), certaines personnes ayant une HH peuvent répondre de façon assez précise à un stimulus présenté dans leur champ aveugle, par exemple en le pointant, même si elles disent ne pas le voir. Ce phénomène, appelé *blindsight*, est estimé être présent dans 15% à 20% des HH ; sa stimulation répétée améliorerait sa performance [10].

3.2.2 L'entraînement en lecture

La performance en lecture étant souvent affectée par l'hémianopsie homonyme, des procédures d'entraînement compensatoire spécifiques ont été développées.

Spitzyna, Wise, McDonald, Plant, Kidd, Crewes & Leff (2007) ont entraîné des individus ayant une HH droite, présente depuis au moins 3 mois, qui interférait avec

leurs capacités de lecture. Ils devaient se pratiquer quotidiennement, durant 20 minutes, à lire un texte qui se déplaçait de droite à gauche sur un écran d'ordinateur. Le principe sous-jacent était qu'en induisant un nystagmus optocinétique de petite amplitude, la vitesse de lecture s'améliore sur un texte statique car la personne utilise alors des saccades plus larges et plus efficaces dans le champ hémianopsique. Cet entraînement optocinétique, qui avait lieu à domicile, durait 8 semaines pour le groupe expérimental et 4 semaines pour le groupe contrôle (précédé d'un entraînement placebo de 4 semaines). Les résultats ont montré une amélioration significative de la vitesse de lecture suite à l'entraînement optocinétique, contrairement au traitement placebo.

Zihl & Kenard, 1996 (cités par Pambakian, Currie & Kennard, 2005), ont aussi développé un système d'entraînement visuel sur ordinateur qu'ils ont testé auprès de 96 personnes ayant un défaut de champ visuel homonyme. À la fin de l'entraînement, on notait une vitesse de lecture plus rapide, un nombre d'erreur moins élevé, des fixations moins fréquentes et moins longues et des saccades plus larges. Toutefois, à la fin de l'entraînement, les sujets qui avaient une HH droite n'ont pas montré autant d'amélioration que ceux qui avaient une HH gauche malgré le fait qu'ils ont reçu un plus grand nombre de sessions d'entraînement (33 vs 26 sessions). Kerkhoff et al, 1992 (cités par Pambakian et al, 2005) avaient antérieurement utilisé ce même protocole mais sur une moyenne de 13 sessions. Les résultats des deux équipes de chercheurs ont montré une amélioration de la lecture, laquelle était conservée lors des évaluations de suivi à 6 mois et 2 ans après la fin des interventions [14].

Il semblerait qu'il n'est pas nécessaire que l'entraînement en lecture soit effectué à l'aide de matériel textuel. En effet, Schuett, Heywood, Kentridge & Zihl (2008) ont comparé l'efficacité de deux versions d'un entraînement oculomoteur systématique sur ordinateur; la première utilisait du matériel non textuel (*Arabic digits*) et la seconde, du matériel textuel sémantique. Quarante sujets présentant une dyslexie hémianopsique² ont reçu environ 11 séances d'entraînement de 45 minutes avec l'un ou l'autre des protocoles. Les deux types d'entraînement se sont avérés aussi efficaces l'un que l'autre sur le plan de l'amélioration de la performance en lecture et des mouvements oculaires.

3.3 Approche de substitution

Dans l'approche de substitution, l'utilisation d'aides optiques vise à élargir artificiellement le champ visuel. À cet effet, des prismes mono ou binoculaires sont ajoutés à la lunette afin de déplacer les stimuli visuels du champ aveugle vers le champ qui est vu.

Quoiqu'ils semblent aider la fonction visuelle, les prismes ont des limites. Par exemple, les prismes monoculaires procurent un élargissement du champ visuel mais créent aussi une diplopie [10, 14]. Les prismes binoculaires entraînent une relocalisation du champ visuel plutôt que son élargissement [16]. Ces problèmes expliqueraient probablement pourquoi les prismes n'ont qu'un succès modéré pour la réadaptation de l'HH [10].

² Rappel : la dyslexie hémianopsique entraîne une réduction de la vitesse de lecture, des omissions visuelles, des erreurs d'estimation des mots et une désorganisation sévère du patron de balayage oculomoteur lors de la lecture.

En 1990, Rossi, Kheyfets et Reding (cités par Plow et al, 2009) ont monté des prismes binoculaires Fresnel 15-D sur la moitié de chaque lentille, du côté du champ aveugle, en positionnant l'apex sur le bord de la pupille. Ils ont permis d'améliorer la perception (test de *cancellation* de lignes) et de la fonction visuelle (évaluée avec un écran tangent). Toutefois, l'impact dans les activités quotidiennes n'a pas été mesuré. Selon Peli (2000), ces prismes causeraient une perte du champ optique au centre de la lentille.

Plus tard, Peli (2000) a développé un prisme monoculaire sectoriel (30-40 D) limité au champ périphérique (supérieur, inférieur ou les deux) et placé à travers toute la largeur de la lentille de façon à être efficace dans toutes les positions de regard latéral. Le prisme élargit le champ visuel via une diplopie et une confusion périphériques, en créant optiquement une exotropie périphérique tout en maintenant un alignement bifovéal. De ce fait, le segment de scène, de la hauteur du prisme, est déplacé latéralement de 15° à 20° relativement à la vision de l'autre œil, sans causer de diplopie centrale. Cette nouvelle méthode de traitement optique a été testée auprès de 12 sujets, lesquels se sont rapidement adaptés aux prismes (2-3 semaines). Dans la recherche multicentrique de Bowers, Keeney & Peli (2008), 74% des 43 sujets ont continué d'utiliser les prismes de façon continue 6 semaines plus tard; toutefois, seuls 47% les utilisaient encore un an après leur attribution. Sur le plan fonctionnel, les usagers trouvent ces prismes utiles pour éviter les obstacles lorsqu'ils marchent [4, 16].

Un autre système, le *Visual Field Awareness System*, a été développé par Gottlieb et Miesner. Il s'agit d'un bouton prismatique périphérique, habituellement de 18.5 D, fusionné dans la lentille le plus près possible de la limite de la perte de champ visuel, sur le côté temporal [18, 19, 27]. Ce prisme étant incorporé dans la prescription réfractive du patient, il amènerait moins de distorsion visuelle. Il aurait aussi l'avantage de ne pas interférer avec la vision de la personne à moins qu'elle ne dirige son regard vers son champ aveugle [27].

Malgré le fait que divers systèmes prismatiques aient été développés et qu'ils permettent certaines améliorations, de plus amples études sont nécessaires pour établir leur efficacité réelle et leur impact dans les activités de la vie quotidienne [18]. Avant leur recommandation, il serait également important de mieux caractériser les habiletés d'adaptation des utilisateurs, l'influence des déficiences cognitivo perceptuelles sur cette adaptation, la période d'adaptation et le degré d'adhésion à long terme [18].

4. Limites des études sur les stratégies de réadaptation de l'hémianopsie homonyme

Quoique les recherches fournissent des pistes intéressantes et prometteuses quant à aux stratégies de réadaptation visuelle des personnes ayant une hémianopsie homonyme, très peu ont contrôlé pour la négligence visuelle, l'agnosie visuelle et l'atteinte de dysfonctions visuelles de plus haut niveau. Or, les cas d'hémianopsie « pure » sont relativement rares étant donné qu'en plus d'une lésion du lobe occipital, des dommages aux autres régions cérébrales sont aussi habituellement présents [3].

Par ailleurs, très peu d'études ont inclus un groupe contrôle pour évaluer l'effet placebo. L'efficacité clinique n'est donc pas encore clairement établie.

D'autre part, les évaluations de l'impact des interventions dans la vie quotidiennes ont été principalement effectuées de façon subjective, à l'aide de questionnaires. Des mesures de performance spécifique, comme les habiletés de lecture, l'orientation et la mobilité dans un environnement avec foule, la recherche visuelle d'objets dans un environnement écologique, devraient être effectuées afin de mieux valider les résultats subjectifs d'amélioration. Par ailleurs, on ne connaît pas encore vraiment, à ce stade-ci, la spécificité des différents types d'entraînements, à savoir par exemple si certaines activités bénéficient davantage que d'autres d'un type ou l'autre d'intervention. Il est donc actuellement trop tôt pour pouvoir recommander fermement l'une ou l'autre des approches sus mentionnées [10, 18].

L'entraînement compensatoire est la seule approche pour laquelle une amélioration du comportement visuel a été démontré (temps de recherche visuelle, vitesse de lecture et mouvements oculaires) et de ce fait, elle semble être la plus prometteuse [10]. Elle requiert également beaucoup moins de temps que l'approche de restauration visuelle et est beaucoup moins onéreuse. Par contre, plusieurs types d'entraînement compensatoire ont été développés et ils diffèrent considérablement les uns des autres tant par leurs équipements (ex. : système informatique branché sur un téléviseur ou sur un écran informatique vs planche lumineuse) que par leur durée d'intervention (12 à 60 sessions). Aucune étude n'a encore permis de les comparer. On ne sait donc pas s'ils sont aussi efficaces les uns que les autres, ni quelle durée d'intervention est optimale.

5. Conclusion

Un plus grand nombre d'études contrôlées doit être effectué afin d'appuyer les évidences découlant des recherches sur les traitements de réadaptation visuelle visant à améliorer les capacités fonctionnelles des personnes qui ont une hémianopsie homonyme. Des recherches additionnelles sont également nécessaires afin de mesurer l'impact des interventions dans les activités quotidiennes, leur spécificité et la durabilité des améliorations.

Malgré ces limites, les évidences scientifiques sont de plus en plus fortes et convaincantes et il est clair que l'hémianopsie homonyme cause des incapacités fonctionnelles qui peuvent être sévères. Il est donc important que des traitements de réadaptation soient offerts même si à ce stade-ci, ils n'ont pas encore pleinement fourni leurs preuves. À ce jour, l'entraînement compensatoire à l'exploration visuelle semble constituer l'approche la plus prometteuse pour une utilisation clinique, tant par ses résultats que par ses techniques relativement simples et conviviales [3].

6. Références

1. Arditi, A. & J. Zihl, Functional Aspects of Neural Visual Disorders of the Eye and Brain, in *The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation*, B. Silverstone, et al., Editors. 2000, Oxford University Press: New York. p. 263-286.
2. Association canadienne des optométristes *Déclarations de principes. Section 2 – Communication et politiques publiques*. Retrouvé le 15 décembre 2009 Disponible au http://www.opto.ca/fr/public/02_about_cao/02_05_01_ps_02.asp.
3. Bouwmeester, L., J. Heutink, & C. Lucas (2007). The effect of visual training for patients with visual field defects due to brain damage: a systematic review. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* **78**(6): 555-564.
4. Bowers, A.R., K. Keeney, & E. Peli (2008). Community-Based Trial of a Peripheral Prism Visual Field Expansion Device for Hemianopia. *Arch Ophthalmol* **126**(5): 657-664.
5. Centre de rééducation fonctionnelle pour aveugles ou malvoyants de Marly-le-Roi *Les troubles neurovisuels. Description et rééducation*. Retrouvé le 2 décembre 2009 Disponible au <http://pagespro-orange.fr/crfam/NeuroV.html#spa>.
6. Ciuffreda, K.J. & N. Kapoor (2007). Oculomotor Dysfunctions, Their Remediation, and Reading-Related Problems in Mild Traumatic Brain Injury. *The Journal of Behavioral Optometry* **18**(3): 72-77.
7. Cohen, A.H. *Visual problems associated with acquired neurological events*. Retrouvé le 19 novembre 2009 Disponible au http://www.braininjuries.org/brain_injury_double_vision.html
8. Einhorn, N.P. *The Center for Visual Rehabilitation*. Retrouvé le 23 novembre 2009 Disponible au http://www.visrehab.com/neuro_visionrehab.html.
9. Horton, J.C. (2005). Disappointing results from Nova Vision's visual restoration therapy. *British Journal of Ophthalmology* **89**(1): 1-2.
10. Lane, A.R., D.T. Smith, & T. Schenk (2008). Clinical treatment options for patients with homonymous visual field defects. *Clin Ophthalmol* **2**(1): 93–102
11. Mueller, I., D. Poggel, S. Kenkel, E. Kasten, & B. Sabel (2003). Vision restoration therapy after brain damage: Subjective improvements of activities of daily life and their relationship to visual field enlargements. *Visual Impairment Research* **5**(3): 157-178.
12. Nelles, G., J. Esser, A. Eckstein, A. Tiede, H. Gerhard, & H.C. Diener (2001). Compensatory visual field training for patients with hemianopia after stroke. *Neuroscience Letters* **306**(3): 189-192.
13. Optometric Extension Program *Traumatic brain injury and hidden visual problem*. Retrouvé le 20 octobre 2009 Disponible au http://www.braininjuries.org/traumatic_brain_injury.html.
14. Pambakian, A., J. Currie, & C. Kennard (2005). Rehabilitation Strategies for Patients With Homonymous Visual Field Defects. *Journal of Neuro-Ophthalmology* **25**(2): 136-142.
15. Pambakian, A.L.M., S.K. Mannan, T.L. Hodgson, & C. Kennard (2004). Saccadic visual search training: a treatment for patients with homonymous hemianopia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* **75**(10): 1443-1448.
16. Peli, E. (2000). Field expansion for homonymous hemianopia by optically induced peripheral exotropia. *Optom Vis Sci*. **77**(9): 453-64.

17. Pflugshaupt, T., K. Gutbrod, P. Wurtz, R. von Wartburg, T. Nyffeler, B. de Haan, H.-O. Karnath, & R.M. Mueri (2009). About the role of visual field defects in pure alexia. *Brain* **132**(7): 1907-1917.
18. Plow, E.B., S. Maguire, S. Obretenova, A. Pascual-Leone, & L.B. Merabet (2009). Approaches to rehabilitation for visual field defects following brain lesions. *Expert Review of Medical Devices* **6**: 291-305.
19. Ray, J.S. & M.A. Maahs, Low Vision Special populations !!: The Stroke Patient, in *Essentials of Low Vision Practice*, R.L. Brilliant, Editor. 1999, Butterworth Heinemann: Boston. p. 336-349.
20. Romano, J.G., P. Schulz, S. Kenkel, & D.P. Todd (2008). Visual field changes after a rehabilitation intervention: Vision restoration therapy. *Journal of the Neurological Sciences* **273**(1-2): 70-74.
21. Roth, T., A.N. Sokolov, A. Messias, P. Roth, M. Weller, & S. Trauzettel-Klosinski (2009). Comparing explorative saccade and flicker training in hemianopia: A randomized controlled study. *Neurology* **72**(4): 324-331.
22. Rummel, E. *Loss of visual field due to brain injury hemianopsia and neglect*. Retrouvé le 19 novembre 2009 Disponible au http://www.braininjuries.org/hemianopsia_field_loss.html.
23. Schofield, T.M. & A.P. Leff (2009). Rehabilitation of hemianopia. *Current Opinion in Neurology* **22**(1): 36-40
24. Schuett, S., C.A. Heywood, R.W. Kentridge, & J. Zihl (2008). Rehabilitation of hemianopic dyslexia: are words necessary for re-learning oculomotor control? *Brain*: 313(12): 3156-3168.
25. Spitzyna, G.A., R.J.S. Wise, S.A. McDonald, G.T. Plant, D. Kidd, H. Crewes, & A.P. Leff (2007). Optokinetic therapy improves text reading in patients with hemianopic alexia: A controlled trial. *Neurology* **68**(22): 1922-1930.
26. Suchoff, I.B., R. Gianutso, K.J. Ciuffreda, & S. Groffman, Vision Impairment Related to Acquired Brain Injury, in *The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation*, B. Silverstone, et al., Editors. 2000, Oxford University Press: Boston. p. 517-539.
27. Suter, P.S. (2007). Peripheral visual field loss & visual neglect diagnosis & treatment. *The Journal of Behavioral Optometry* **18**(3): 78-83.
28. United States Department of Veterans Affairs. Congressional and Legislative Affairs (April 2, 2008). *Statement of Gregory L. Goodrich, Ph.D., Supervisory Research Psychologist and Coordinator, Optometry Research Fellowship Program, Veterans Affairs Palo Alto Health Care System*. Retrouvé le 10 octobre 2009 Disponible au <http://www.va.gov/OCA/testimony/hvac/soi/080402GG.asp>.
29. Windsor, R.L. & L.K. Windsor *Traumatic Brain Injury. Common Vision Problems from Stroke or Traumatic Brain Injury* Retrouvé le 18 novembre 2009 Disponible au http://www.lowvision.org/traumatic_brain_injury.htm.
30. Zhang, X., S. Kedar, M.J. Lynn, N.J. Newman, & V. Biousse (2006). Homonymous Hemianopia in Stroke. *Journal of Neuro-Ophthalmology* **26**(3): 180-183.
31. Zihl, J. (1995). Eye movement patterns in hemianopic dyslexia. *Brain* **118**(4): 891-912.
32. Zihl, J. (1995). Visual scanning behavior in patients with homonymous hemianopia. *Neuropsychologia* **33**: 287-303.

Annexe 1

Les agnosies visuelles ³

Les agnosies sont une altération de la capacité de reconnaître des informations visuelles antérieurement connues, et ce en l'absence de troubles sensoriels (déficience de l'oeil ou des voies optiques pré-corticales), cognitifs et du langage, ou à tout le moins lorsque ces troubles sensoriels n'expliquent pas à eux seuls le déficit de reconnaissance visuelle [5]. Il s'agit donc d'un problème de *décodage cérébral* de la signification de l'image rétinienne.

La cécité corticale, ou occipitale, amène la personne à se comporter comme si elle était aveugle, en l'absence de lésion de l'oeil ou des voies optiques. La cécité corticale est généralement observée de façon transitoire juste après le traumatisme, et est suivie d'une récupération, variable, de l'utilisation consciente du potentiel visuel [5].

Les agnosies visuelles constituent, en l'absence de toute perturbation sensorielle élémentaire, un déficit de reconnaissance des objets visuels par l'atteinte des mécanismes perceptifs qui empêche l'identification d'objets et de formes auparavant reconnues [29]. Quoique la personne agnosique puisse trouver et utiliser un objet de manière spontanée, elle ne peut pas le reconnaître à partir de la simple information visuelle [5]. Parmi les agnosies visuelles se trouvent les agnosies d'objet ou d'image (difficulté de reconnaissance) et les agnosies spatiales (difficulté de localisation des objets situés dans l'espace le plus souvent extra corporel) [5].

Il existe différentes formes d'*agnosie d'objet*. Les agnosies *aperceptives* les plus graves se manifestent, sur le plan clinique, par une incapacité à peu près totale à traiter les informations perçues visuellement [5]. La prise en charge nécessite le recours à d'autres modalités sensorielles pour aider la personne, dans le meilleur des cas, à ré-étalonner ses perceptions visuelles et dans les autres, à parvenir à agir en limitant les perturbations induites par la modalité visuelle [5]. Par contre, dans le cas des agnosies *intégratives ou de transformation*, il est possible, par le recours à la verbalisation, d'aider l'individu à affiner le traitement de l'information perçue, en formulant par exemple une hypothèse interprétative [5].

Les *agnosies spatiales* relèvent du syndrome de Balint ou d'une négligence spatiale unilatérale. La personne ayant le *syndrome de Balint* conserve sa capacité visuelle mais se comporte comme si elle était aveugle; son regard est fixe, ses gestes imprécis, ses déplacements hasardeux ou assistés et les chocs, nombreux [5]. Plus elle cherche à regarder, moins elle sait où se situe ce qu'elle voit, ce qui rend problématique tout déplacement, geste, marche, négociation d'escalier et contournement d'obstacle [5]. Elle ne parvient pas à chercher ou à retrouver visuellement ce qu'elle a vu, ni à suivre du regard ce qui passe dans son champ attentionnel. L'objectif de départ de la réadaptation est donc de réintroduire le mouvement et l'action sécuritaires par la mise

³ Le site Internet du Centre de rééducation fonctionnelle pour aveugles ou malvoyants de Marly-le-Roi renferme une section intéressante et détaillée sur les troubles neurovisuels, basée sur la littérature scientifique [5]. Facilement accessible, le lecteur est invité à le consulter pour obtenir de plus amples détails.

en place de stratégies, tactiles pour la plupart, de protection et de localisation spatiale et de compensations cognitives [5]. Quant à *l'agnosie spatiale unilatérale*, ou *hémignégligence visuospatiale*, elle est définie par l'inattention ou le manque de conscience de l'espace visuel contralatéral à la lésion hémisphérique, qui rend la personne incapable de rechercher de façon ordonnée des informations visuelles présentées dans cet hémiespace, de les traiter et de réagir en conséquence [5, 22, 29]. Ce problème se retrouve principalement lorsque la lésion a lieu dans le lobe frontopariétal droit, résultant en une hémianopsie et une hémignégligence gauche. La personne qui a une hémignégligence visuelle a plus de problèmes que celle qui a simplement une hémianopsie [22, 29]. L'individu qui a une hémignégligence gauche, n'ayant pas conscience de la perte de l'hémichamp visuel, a tendance entre autres à ne pas prêter attention et à ne pas s'orienter vers la stimulation localisée à gauche et conséquemment, à se heurter contre des objets situés dans son champ hémianopsique. Il a tendance à orienter la tête et le tronc vers la droite, à déambuler vers la droite, à ne lire que la partie droite d'un texte, à ne manger que les aliments situés dans la moitié droite de son assiette [5, 22]. Il est incapable de faire un balayage visuel rapide et spontané dans la région hémianopsique. Il devient important de l'aider à prendre progressivement conscience de sa déficience, en lui montrant concrètement ses effets et ses conséquences par des mises en situation de la vie quotidienne et en s'appuyant sur ces éléments vécus [5]. Une fois cette conscience établie, les interventions visent à développer l'exploration volontaire de l'espace négligé puis à intégrer cette exploration dans les activités de la vie quotidienne. Cette réadaptation est difficile et le pronostic est souvent réservé [5].

La réadaptation des troubles neurovisuels est complexe et demande un travail pluridisciplinaire afin de considérer la diversité des fonctions et leur implication dans l'ensemble des activités de la vie quotidienne. Elle exige souvent des interventions à moyen ou à long terme [5].