

Occlusion oculaire et négligence spatiale unilatérale. Intérêt en rééducation *

JM Beis, C Frenay, JM André, AM Datié, A Baumgarten

Institut régional de réadaptation, 35, rue Lionnois, 54042 Nancy cedex, France

(Reçu le 20 janvier 1996; accepté le 5 juillet 1996)

Résumé – L'utilisation de caches oculaires permet de moduler le traitement des informations visuelles. Douze sujets présentant une négligence spatiale unilatérale gauche, répartis de façon aléatoire en trois groupes – non traités, traités par cache complet sur l'œil droit, traités par cache en hémichamp droit –, sont évalués à 1 mois et à 3 mois après l'épisode aigu, à l'aide de tests fonctionnels (MIF) et neuropsychologiques. Les résultats chez les sujets traités par cache complet [5] montrent une amélioration de tous les paramètres d'évaluation quel que soit le degré de sévérité de la négligence spatiale unilatérale. La progression est moins convaincante chez les patients traités par cache en hémichamp droit. Les effets des différentes modalités d'occlusions, interprétés sur la base de modèles anatomophysiologiques et psychophysiologiques de l'attention, suggèrent le rôle de l'occlusion oculaire dans la récupération initiale de l'attention interne – volontaire et dirigée – et secondaire de l'attention externe – automatique et divisée.

occlusion oculaire / négligence spatiale

Summary – **Eye-patch and unilateral spatial neglect.** The use of eye-patches allows to modulate the visual information treating process. Twelve subjects with a left unilateral spatial neglect, randomly divided into three groups – non treated, treated by right eye complete patching, treated by right hemifield patching – were assessed at 1 month and 3 months after acute episode, by means of functional and neuropsychological tests. Results in the subjects treated by complete eye-patch [5] show an improvement of all the assessment parameters whatever the unilateral spatial neglect seriousness degree may be. The progression is less convincing in the patients treated by eye-patch in right hemifield. The effects of the different modalities of occlusion interpreted on the basis of anatomo-physiological and psychophysiological patterns of attention, suggest the role of ocular occlusion in the initial, voluntary and directed, covert attention recovery and secondary of the automatic and divided overt attention.

eye-patch / spatial neglect

L'utilisation de caches oculaires permet de moduler les informations visuelles parvenant aux structures d'intégration du système nerveux central. Butter et al [7] soulignent les effets positifs de la stimulation visuelle latéralisée dynamique sur le comportement de négligence. En revanche, la stimulation visuelle statique ou dynamique est inefficace si elle est localisée au centre de l'espace du sujet. Plus récemment, les mêmes auteurs [6] montrent que l'association cache oculaire sur l'œil droit et stimulation visuelle dynamique sur le côté gauche permet d'obtenir une régression significative de la négligence spatiale unilatérale en situation de tests.

Les effets des différentes modalités d'occlusion (œil droit / œil gauche, hémichamp droit / hémichamp gauche) peuvent être interprétés à l'aide de modèles anatomophysiologique – réduction de l'inhibition exercée par le colliculus supérieur sain – et psychophysiologique sur les théories de l'attention. Posner et al [15, 16] décrivent deux types d'attention, la première « covert » ou attention interne, mise en œuvre en l'absence de mouvements oculaires et la deuxième « overt » ou attention externe mise en jeu lorsqu'elle s'accompagne de mouvements oculaires. Trois étapes successives sont nécessaires pour décrire l'acte de diriger son atten-

* Communication présentée au congrès de la SOFMERR à Nice, 28-30 septembre 1995.

tion d'une première à une deuxième cible : le premier temps comporte un désengagement de l'attention depuis le point focal initial, le deuxième temps est le déplacement de l'attention sur la nouvelle cible, le troisième temps est l'engagement de l'attention sur cette nouvelle cible. Le patient héminégligent est incapable de « désengager » son attention depuis la première cible. Lavadas et al [13] constatent chez 11 patients héminégligents qu'ils présentent effectivement un déficit des mécanismes d'orientation externe dans le champ opposé à la lésion hémisphérique. Ce déficit est plus prononcé dans l'hémichamp inférieur que supérieur et dans le champ opposé à la lésion même s'il existe dans les deux champs. Ce déficit d'orientation externe peut être compensé en partie par la mise en œuvre de l'attention interne volontaire. Ces auteurs concluent à l'existence éventuelle de mécanismes distincts contrôlant l'orientation automatique et l'orientation volontaire, de siège anatomique différent [14]. D'autres auteurs comme Ishiai et al [10] notent que le sujet hémianopsique, conscient de son déficit campimétrique utilise l'attention « overt » externe pour compenser son déficit.

L'attention « externe » concerne l'attention mise en jeu lors de la prise en compte du contexte et de la situation dans laquelle évolue le sujet. La récupération de l'attention interne semble plus rapide que celle de l'attention externe puisque, chronologiquement, le patient héminégligent parvient d'abord à « compenser » sa négligence en situation répétée et, plus difficilement, dès que l'environnement se modifie.

Au plan anatomique, le colliculus est impliqué dans les mouvements oculaires de contrôle et de direction du regard dans l'espace controlatéral. Chez l'homme, la prédominance des structures corticales a dépossédé le colliculus de son influence; néanmoins, pour Larmande et Larmande [12], il conserve une double fonction : perception et organisation des mouvements de la tête et des yeux au sein de l'espace visuel. Le colliculus interviendrait dans le contrôle des saccades et probablement dans le contrôle des mouvements de poursuite et de fixation. Toujours selon ces auteurs, la fonction de coordination des mouvements oculaires et de la tête serait à l'origine de la conservation des mouvements d'attraction visuelle chez les malades hémianopsiques ayant une lésion rétrogéniculée. Chez le sujet héminégligent, il existerait un déséquilibre entre les afférences visuelles parvenant au colliculus de l'hémisphère sain et celles parvenant au colliculus de l'hémisphère lésé.

L'occlusion de l'œil droit chez le patient héminégligent gauche induirait une « déafférentation »

du colliculus gauche par une diminution ou une disparition des afférences visuelles issues de la rétine droite. Cette absence de stimulus parvenant du côté de l'hémisphère sain (colliculus gauche, hémisphère gauche) viendrait contrebalancer le défaut de traitement des informations sensorielles par l'hémisphère lésé (colliculus droit et hémisphère droit). Le colliculus droit fonctionnerait alors plus efficacement puisqu'il ne serait plus inhibé par le colliculus gauche.

Les résultats d'un travail antérieur [1] permettent la mise au point d'un système de cache basé sur l'utilisation de lunettes à cristaux liquides réalisant une occlusion en champ complet droit ou gauche ou en hémichamp droit ou gauche. Depuis 7 ans, nous utilisons – selon différentes modalités – ce moyen facile à mettre en œuvre pour rééduquer les sujets présentant une négligence hémispaciale. Les effets semblent favorables [9] mais doivent être validés.

Notre hypothèse est que le cache oculaire sur l'œil droit inciterait en quelque sorte le malade à orienter son regard vers la gauche, soit par les mouvements oculaires, soit par les mouvements du cou, et favoriserait le recrutement des processus attentionnels. En terme de récupération, ces effets favoriseraient dans un premier temps la mise en jeu de l'attention interne, volontaire, dirigée et dans un deuxième temps les processus d'attention externe automatique divisée.

L'objectif de cette étude préliminaire est d'essayer de vérifier cette hypothèse chez des sujets héminégligents gauches au travers des tests classiques, de situation d'exercices et d'environnement enrichi.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Population

Les critères d'inclusion sont l'existence d'une lésion cérébrale droite confirmée par TDM et/ou IRM associée à une négligence spatiale unilatérale, l'âge (inférieur à 70 ans) et la latéralité (droitier). Les critères d'exclusion sont la présence d'un syndrome démentiel et/ou de troubles du comportement, l'âge (supérieur à 70 ans) et un glasgow inférieur à 14.

Méthodes d'évaluation

Le diagnostic de négligence spatiale unilatérale est basé sur les résultats obtenus lors de la passation de la rampe électroluminescente. Ce test semi-quantitatif, validé, est composé d'une rampe de diodes électroluminescentes, rouges, disposées en demi-cercle horizontalement et à hauteur variable. Deux modes de balayage sont proposés : aléatoire et simultané droit et gauche de la périphérie

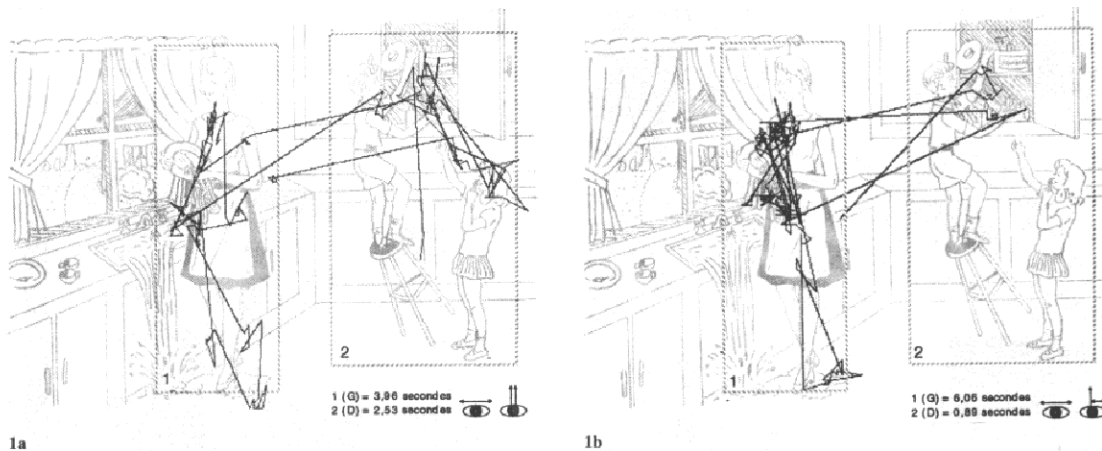


Fig 1. Enregistrement par méthode photo-oculographique des mouvements de l'œil droit avec et sans hémioccultation. Exploration d'une scène dessinée. Les durées d'exploration sont appréciées dans deux zones de références (cadre 1 et 2) appartenant respectivement aux hémichamps gauche et droit. Les différences qualitatives (directions et arrêt des mouvements oculaires) et quantitatives (durée d'exploration) du comportement stratégique du regard sont flagrantes.

vers le centre. L'ensemble est piloté par un micro-ordinateur et un logiciel spécifiquement développé et comporte un compte rendu informatisé. Ce dispositif permet le diagnostic d'une atteinte campimétrique, d'une extinction visuelle et d'une atteinte mixte [3].

L'évaluation quantitative de la négligence spatiale unilatérale utilise le test de Diller [8] et les résultats obtenus lors de l'évaluation du déplacement oculomoteur de l'œil droit par méthode photo-oculographique. Le test de Diller [8] est interprété à l'aide de critères quantitatifs (gravité) permettant de classer les patients en trois catégories : atteinte discrète (trois erreurs dispersées sur toute la feuille), atteinte moyenne (30 erreurs manifestant une négligence gauche de 0 à 20 %) et atteinte sévère (50 erreurs manifestant une négligence gauche de 30 à 70 %).

Pour chaque patient, les mouvements de l'œil droit, lors de l'exploration libre d'une scène visuelle, sont enregistrés par méthode photo-oculographique. Les durées d'exploration (exprimées en ms) sont mesurées dans deux zones de référence – préalablement définies – appartenant respectivement aux hémichamps gauche et droit (fig 1) [2].

Enfin, l'évolution en terme d'autonomie de chaque patient est appréciée à l'aide d'une échelle de mesure d'indépendance fonctionnelle (MIF) [4].

Procédure

Dès l'inclusion, chaque sujet est réparti de façon aléatoire – après tirage au sort – dans un des trois groupes de l'étude :

- groupe 1 : patients non traités par cache ;
- groupe 2 : patients traités par cache complet sur l'œil droit ;
- groupe 3 : patients traités par cache en hémichamp droit.

L'évaluation de la négligence spatiale unilatérale et la cotation de la MIF [4] sont effectuées par deux examinateurs différents, à l'admission dans le service, tous les mois, et au troisième mois. Le port de lunettes avec cache (fig 2) [1] s'effectue toute la journée, et l'ensemble des sujets, témoins / traités, bénéficie des mêmes programmes de rééducation.

RÉSULTATS

L'échantillon est constitué de 12 sujets (dix hommes et deux femmes) âgés de 22 à 61 ans (moyenne d'âge : 44,4 ans). Dans sept cas, l'AVC est ischémique, et dans cinq cas hémorragique. Le tableau I résume les caractéristiques cliniques de l'échantillon. Le délai moyen de la première évaluation par rapport à l'épisode aigu est de 51 jours. Neuf sujets sur 12 présentent une négligence spatiale unilatérale sévère, trois intermédiaire. Les figures 3, 4 et 5 montrent l'évolution des scores de Diller [8], de la MIF [5] et du temps passé par l'œil droit dans la zone d'intérêt gauche – scène visuelle – à 1 mois et 3 mois. La progression est plus importante chez les sujets porteurs d'un cache droit complet et concerne l'ensemble des paramètres d'évaluation. Les différences entre sujets



Fig 2. Lunettes et cache complet, lunettes et cache en hémichamp.

Tableau I. Caractéristiques cliniques – topographies lésionnelles (forme complète : C ; incomplète : I)

	Groupe n° 1 (n = 4)	Groupe n° 2 (n = 5)	Groupe n° 3 (n = 3)
Hémiplégie	4 = 1C-3I	5 = 2C-3I	3 = 2C-1I
Hémianopsie	3	4	3
Lésions	Temporo- pariétale (4)	Temporo- pariétale (4) Capsulo- lenticulaire (1)	Temporo- pariétale (2) Frontotemporo- pariétale (1)

non traités et sujets traités par cache en hémichamp droit sont moins marquées, sauf pour l'épreuve de Diller.

DISCUSSION

L'utilisation du cache est un moyen thérapeutique simple et surtout bien toléré par les patients. La petite taille de l'échantillon et l'absence d'analyse statistique n'autorisent pas de conclusion définitive. Néanmoins, les résultats de ce travail préliminaire mettent en évidence une régression

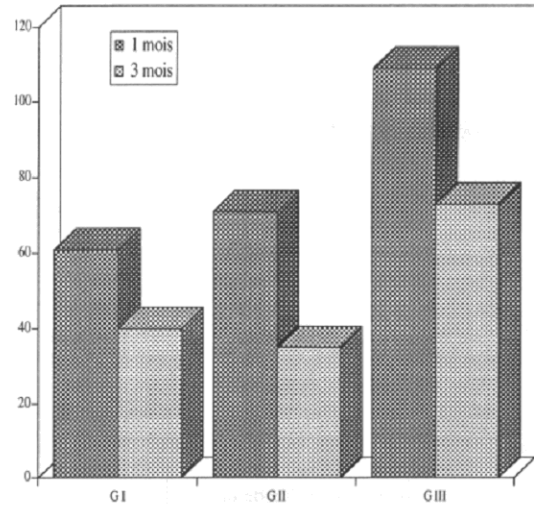


Fig 3. Évolution des scores obtenus au test de Diller à 1 mois et à 3 mois dans chaque sous-groupe.

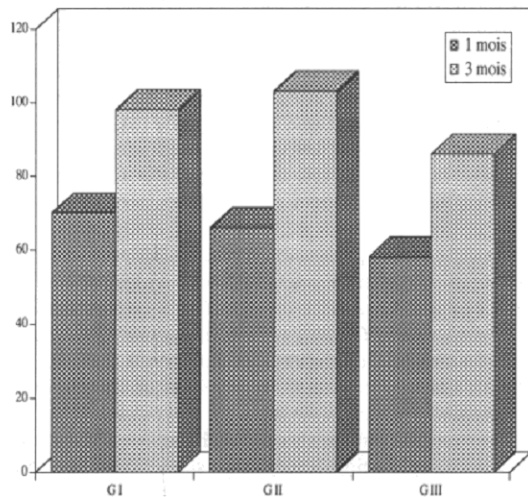


Fig 4. Évolution des scores obtenus à la MIF à 1 mois et à 3 mois dans chaque sous-groupe.

du comportement de négligence chez les patients traités par cache complet sur l'œil droit ; les résultats obtenus chez les sujets du groupe traité par occultation en hémichamp droit sont moins convaincants.

Les figures 6, 7, 8 et 9 représentent les effets théoriques supposés du cache. Chez le sujet nor-

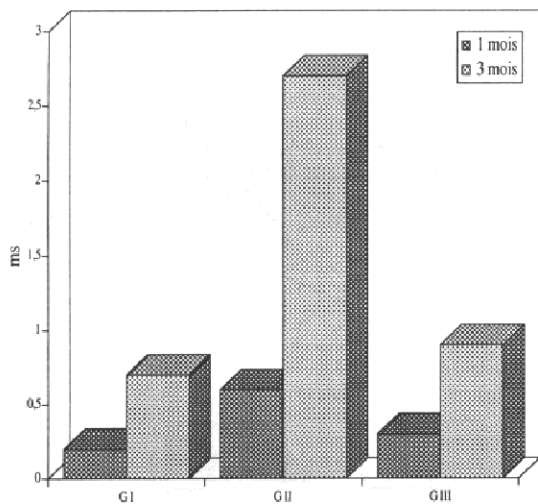


Fig 5. Évolution de la durée d'exposition – hémichamp gauche œil droit à 1 mois et à 3 mois dans chaque sous-groupe.

mal, l'occultation de l'œil droit par cache complet entraîne l'activation des deux hémisphères et une situation d'équilibre. Le port du cache sur les deux hémichamps droits provoque une hémianopsie latérale homonyme droite et l'activation isolée de l'hémisphère droit : il en découle une augmentation du niveau de l'attention. Chez le sujet cérébroléso droit, l'utilisation d'un cache sur l'œil droit provoque théoriquement une activation concomitante des deux hémisphères et l'occultation en hémichamp droit entraîne théoriquement l'activation seule de l'hémisphère droit. L'équilibre inter-hémisphérique est alors établi entre l'hémisphère droit lésé « suractivé » et l'hémisphère gauche sain non activé. Le cache complet interviendrait donc plutôt sur l'aspect attentionnel en influençant la perception, les mécanismes d'attention globaux et la prise en charge d'informations contextuelles. En revanche, l'occultation en hémichamp droit aurait une action sur l'intention du regard, influençant la perception fovéale et les mécanismes d'attention dirigée et volontaire.

Les effets supposés du cache oculaire sur des processus attentionnels pourraient être interprétés en fonction du modèle de psychologie cognitive de l'attention développé par Posner et al [16] mais également en tenant compte de l'hypothèse pathogénique de Kinsbourne [11] sur la notion de balance attentionnelle entre les deux hémisphères cérébraux. Cependant, la taille de la population étudiée, les résultats obtenus et surtout l'absence

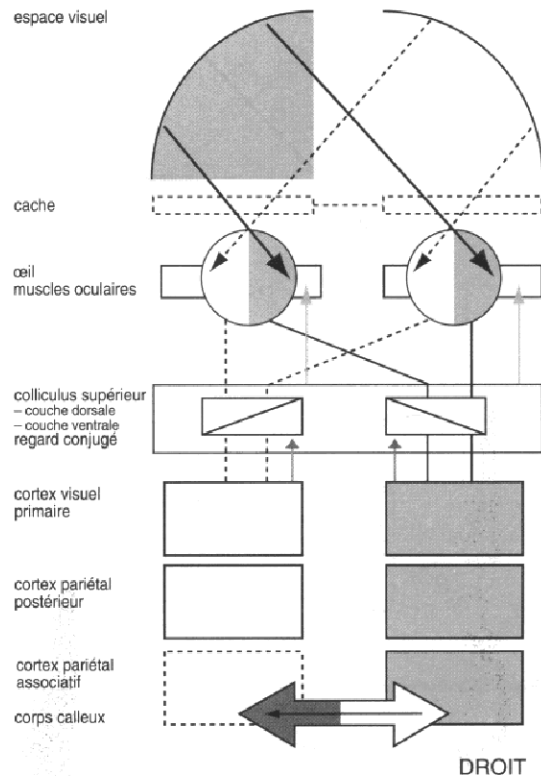


Fig 6. Modèle de Posner : représentation schématique.

d'arguments statistiquement significatifs ne permettent pas de valider ces hypothèses. De plus, les résultats restent incomplets car l'amélioration est meilleure en situation contrôlée, plutôt qu'en situation automatique et spontanée, ce qui semble correspondre à un premier temps de récupération des processus d'attention interne. Ces processus d'attention interne sont probablement altérés par un défaut d'attention externe, marqué par un environnement inconnu, nouveau, conduisant à une attention divisée. Il est donc vraisemblable que le processus externe réclame une reconstruction de l'espace à partir des informations traitées par l'attention volontaire d'où son caractère plus tardif de récupération.

Cette analyse pourrait modifier certaines approches thérapeutiques actuelles de la négligence spatiale unilatérale et privilégier des méthodes plus comportementales, induisant des modifications « implicites » de l'attitude des sujets, sans nécessité d'un apprentissage volon-

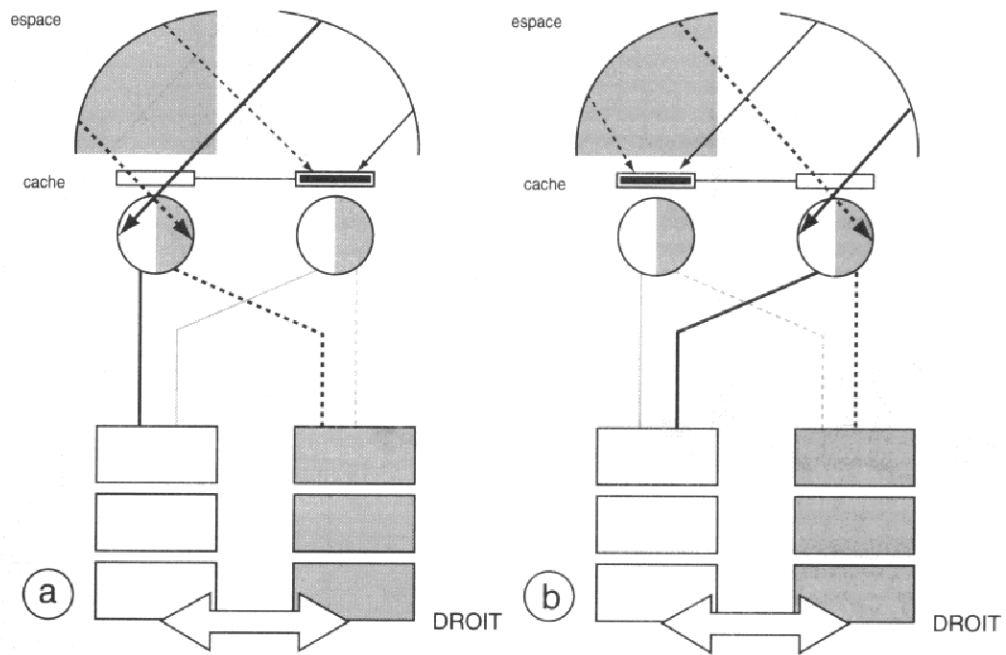


Fig 7. Occultation complète mono-oculaire chez le sujet normal : équilibre interhémisphérique.

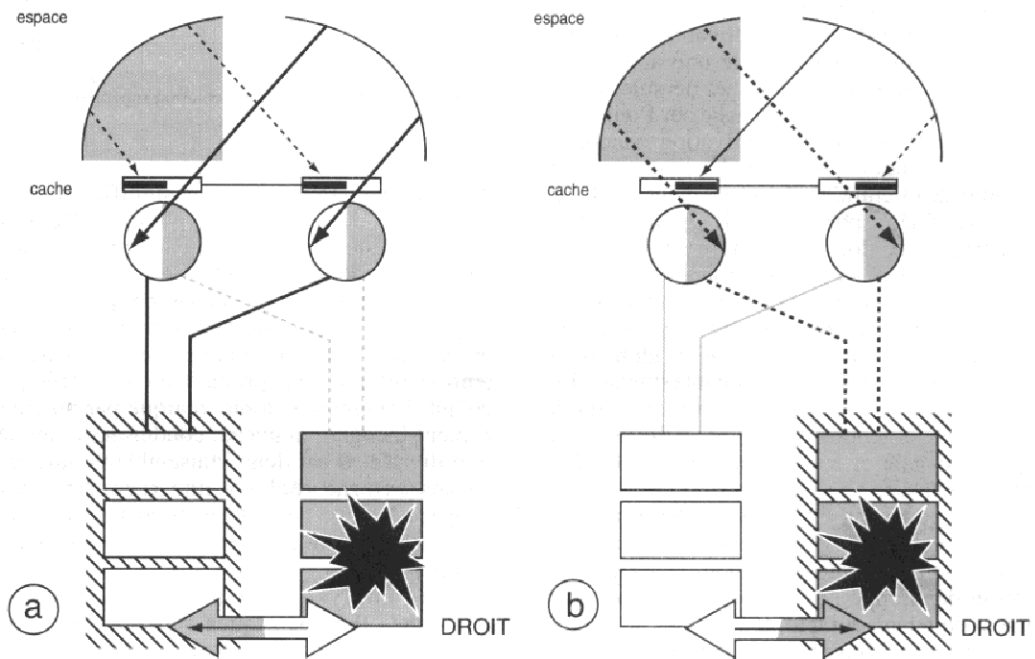


Fig 8. Occultation complète mono-oculaire chez le sujet hémipégic gauche : déséquilibre interhémisphérique au profit de l'hémisphère gauche.

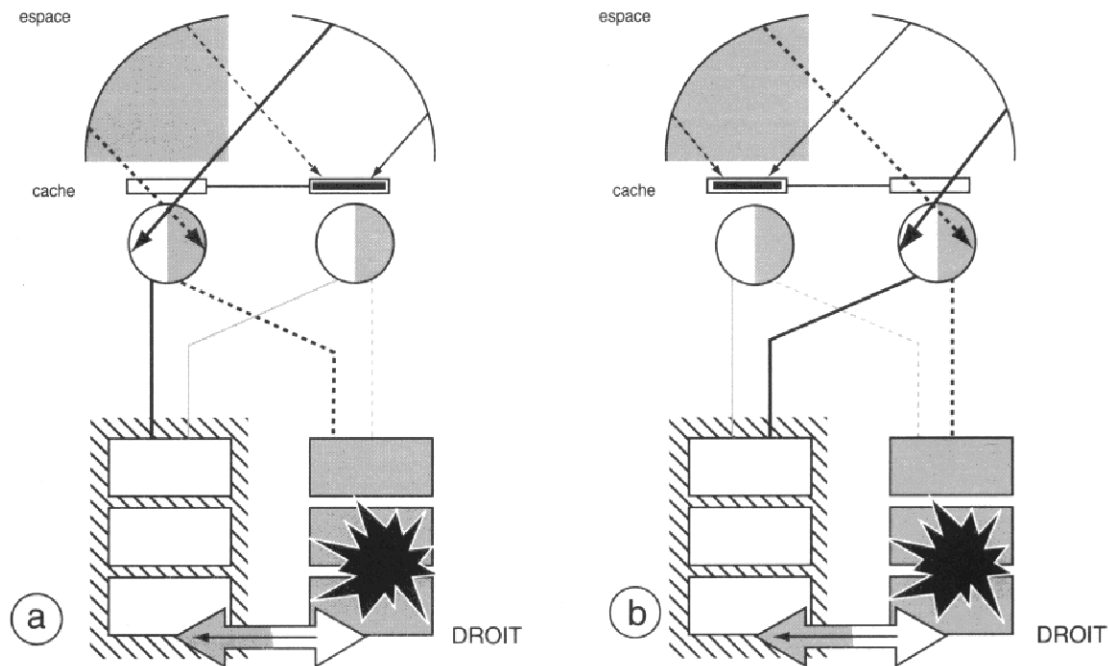


Fig 9. Hémi-occlusion bi-oculaire latérale homonyme chez le sujet hémignégligent gauche: a) déséquilibre interhémisphérique au profit de l'hémisphère gauche (aggravation); b) déséquilibre interhémisphérique au profit de l'hémisphère droit (amélioration).

taire ou d'un effet de mémorisation. La poursuite en cours de ce travail, prospectif, permettra de confirmer ou d'infirmer cette nouvelle hypothèse thérapeutique.

RÉFÉRENCES

- 1 André JM, Grangon Y, Beis JM, Yvroud E. Development of glasses equipped with liquid crystals to detect central neurovision anomaly (hemianopia, visual neglect). *Precis Mach* 1993;4:185-90
- 2 Beis JM, André JM, Frenay et al. Intérêt de la photo-oculographie dans l'évaluation des troubles visuospatiaux en rééducation. *Ann Réadapt Méd Phys* 1995;38:207-10
- 3 Beis JM, André JM, Saguez A. Detection of visual field deficits and visual neglect with computerized light emitting diodes. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:711-4
- 4 Bergego C, Deloche C. De l'évaluation neuropsychologique à la thérapie dans les lésions de l'hémisphère droit. *Concilia Med* 1987;1:188-94
- 5 Boulanger Y, Minaire P, Chantraine A. Mesure d'Indépendance Fonctionnelle MIF. Système uniforme de données pour la médecine de rééducation et de réadaptation. (SUD-MERRR) janvier 1994
- 6 Butter CM, Kirsch NL. Combined and separate effects of eye patching and visual stimulation on unilateral neglect following stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:1133-9
- 7 Butter CM, Kirsch NL, Reeves G. The effect of lateralized dynamic stimuli on unilateral spatial neglect following right hemisphere lesion. *Restor Neurol Neurosci* 1990;2:39-46
- 8 Diller L. Diagnostic et thérapie des troubles perceptuels lors des lésions de l'hémisphère droit. In: X Seron, C Laterre, eds. Rééduquer le cerveau. Logopédie, Psychologie, Neurologie. Bruxelles: Mardaga, 1982:205-27
- 9 Frenay C. Cache oculaire et rééducation chez des sujets présentant une hémignégligence spatiale. Thèse Méd: Nancy, 1995
- 10 Ischia S, Furukawa AT, Tsukagoshi M. Eye-fixation patterns in homonymous hemianopsia and unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia* 1987;45:675-9
- 11 Kinsbourne M. Direction of gaze distribution of cerebral thought. *Neuropsychologia* 1974;12:279-81
- 12 Larmande P, Larmande A. L'hémianopsie latérale homonyme. Abrégé de neuro-ophtalmologie. Paris: Danou, 1989:80-93
- 13 Lavadas E, Carletti M, Gori G. Automatic and voluntary orienting of attention in patients with visual neglect: horizontal and vertical dimension. *Neuropsychologia* 1994;32:1195-208
- 14 Ogden JA. Anterior-posterior inter-hemispheric differences in the loci of lesions producing visual hemineglect. *Brain Cognit* 1985;4:59-75
- 15 Posner MI, Presti DE. Selective attention and cognitive control. *Trends Neurosci* 1987;10:13-7
- 16 Posner MI, Walker JA, Friedrich FA, Rafal RD. How do the parietal lobe direct covert attention? *Neuropsychologia* 1987;25:135-45