



HAL
open science

Œil directeur, œil de visée et œil préférentiel : dominance oculaire

Mona Mira, Marie-Lou Helena

► To cite this version:

Mona Mira, Marie-Lou Helena. Œil directeur, œil de visée et œil préférentiel : dominance oculaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. <dumas-04581197>

HAL Id: dumas-04581197

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04581197v1>

Submitted on 21 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License



Œil directeur, œil de visée et œil préférentiel Dominance oculaire

Mona MIRA
Marie-lou HELENA

Maître de mémoire :
Chloé MONTICOLO
Optométriste, Orthoptiste

Directrice de mémoire :
Laure TRINQUET
Directrice de la formation, Orthoptiste

Année Universitaire 2022-2023
Mémoire de fin d'études d'Orthoptie

Remerciements

MIRA Mona :

Je souhaite remercier Madame TRINQUET Laure, notre directrice pédagogique, ainsi que tous les intervenants du corps enseignant au cours de ces trois années de formation. Ils nous ont transmis leur passion et leur savoir pour ce magnifique métier qu'est l'orthoptie.

Je sais gré à MONTICOLO Chloé de nous avoir accompagnée et guidée pendant ce projet épanouissant qu'est le mémoire.

Je tiens à remercier HELENA Marie-lou pour m'avoir donné d'autant plus le goût du travail en équipe, sa disponibilité, et ses réflexions pertinentes que cela soit durant le mémoire ou au quotidien.

Enfin, je remercie MAJOIS Victor qui nous a été d'une grande aide de part ses connaissances en statistiques, mais aussi et surtout avec qui je partage d'excellents moments depuis nos trois années de colocation.

HELENA Marie-lou :

Je tiens à remercier sincèrement Laure TRINQUET, notre directrice de formation pour son travail acharné et son implication hors pair. Vous êtes toujours dans le souci de bien faire, c'est grâce à vous que le département d'orthoptie de Marseille est ce qu'il est aujourd'hui.

Je remercie chaleureusement Chloé MONTICOLO de nous avoir accompagnée dans la réalisation de ce mémoire et de nous avoir aiguillée lorsque nous étions perdues.

Je remercie mon binôme de mémoire Mona MIRA, avec qui j'ai passé les meilleurs comme les pires moments durant ces 3 années d'orthoptie. Merci pour ta bonne humeur communicative, pour les fous rires, pour ta sagacité. A notre amitié.

Je remercie le bureau de l'Asso'M, mon mandat dans cette belle association qu'est l'Asso'M m'aura permis de grandir et de développer des compétences que je ne pensais pas avoir. Ce fût une année remplie, intense et riche en émotions.

Je remercie également Victor MAJOIS, de nous avoir apporté ses connaissances statistiques.

Je remercie ma famille qui m'a soutenu durant mes 5 années d'étude, autant émotionnellement que financièrement. Ce mémoire signe la fin de la vie étudiante et le départ dans la vie active, en espérant qu'elle soit tout aussi belle.

“Ocular dominance does not have a long research history, but this brevity is not indicative of its perceptual importance”

C. Porac & S.Coren - The dominant eye, 1976

Résumé

Dans le domaine de la santé visuelle, il est courant d'évoquer la dominance oculaire par des termes tels que : "œil directeur", "œil de visée", "œil préférentiel" ou encore "œil dominant".

Cependant, ce phénomène de latéralisation demeure peu étudié, et finalement mal compris. A travers ce mémoire, nous avons tenté d'éclaircir les nombreuses nomenclatures visant à définir ces dominances oculaires. Nous avons vérifié grâce à une étude de cas un modèle divisant cette latéralisation en trois types : la dominance oculaire d'alignement, la dominance oculaire d'acuité ainsi que la dominance oculaire sensorielle (Porac et Coren, 1976). Il a également été question, à travers une seconde étude, de mettre en relation la dominance oculaire avec une autre des latéralisations régissant le corps humain : la dominance manuelle. Celle-ci n'a, malheureusement, pas été révélatrice. Enfin, nous nous sommes penchées sur la dominance oculaire en pratique, dans quel cas la déterminer et pourquoi, mais également sur une pathologie fréquemment rencontrée dans le milieu orthoptique : l'amblyopie.

Mots clés : Dominance oculaire ; Latéralisation ; Latéralité ; Œil ; Ophtalmologie ; Orthoptie

Abstract

In the visual health field, it is common to mention ocular dominance with terms like : eyedness, dominant eye or even ocular preference.

However, this phenomenon of lateralization remains unknown, and poorly understood. Through this essay, we have tried to clarify the numerous nomenclatures defining these ocular dominances. A case study was used to test a model that divides lateralization into three types: alignment ocular dominance, sensory ocular dominance and acuity ocular dominance (Porac and Coren 1976). It was also discussed through a second study to connect ocular lateralization with another sort of lateralization controlled by the human body: handedness. Unfortunately, it was not revealing. Finally, we worked on eye dominance in practice : in which case to determine it and why, but also on a pathology that is widely encountered in the orthoptic environment: amblyopia.

Key words : Eye ; Laterality ; Lateralization ; Ocular Dominance ; Ophthalmology ; Orthoptic

Sommaire

Introduction	1
I. Etat des lieux des différentes définitions en France et à l'étranger	2
1. Les différentes définitions existantes	2
2. Physiologie des voies visuelles	4
3. Contrôle oculomoteur	5
4. Contrôle accommodatif	6
5. Activation d'une aire plus large dans le cortex visuel primaire	7
6. Implication du NGL dans le traitement des afférences visuelles	7
7. Une composante génétique	8
8. Différence de perception des couleurs	8
II. Différents tests et leurs intérêts	9
1. Les différents tests	9
A. La dominance oculaire d'alignement	9
B. La dominance oculaire sensorielle	10
C. La dominance oculaire d'acuité	13
2. Etude de cas	13
A. Objectifs de l'étude	13
B. Présentation de l'étude	13
C. Présentation des résultats	14
D. Analyse	16
E. Conclusion	18
III. Etude de la latéralité	19
1. Définitions	19
2. Liens entre dominance manuelle et oculaire	20
3. Etude de cas	20
IV. La dominance oculaire en pratique	25
1. Dans quels cas et pourquoi tester la dominance oculaire ?	25
A. Chirurgie réfractive	25
B. Dominance oculaire et loisirs	26
C. Dominance oculaire d'un point de vue neuro-ophtalmologique	27
2. Dominance oculaire et amblyopie	28
A. Processus de développement visuel et amblyopie	28
B. La plasticité cérébrale au cours de la vie	28
Conclusion	30
Bibliographie	31
Table des illustrations	35
Article et Annexes	36

Introduction

La dominance est un terme utilisé dans de nombreux domaines, que cela soit en génétique, en physiologie ou encore en économie. Nous allons plus particulièrement nous intéresser à celle désignant la dominance comme une dissymétrie fonctionnelle entre deux organes pairs, dont l'un acquiert une supériorité sur l'autre et dont l'origine peut être cérébrale ou acquise (Larousse).

L'être humain, à travers les sciences, s'est intéressé à trois différents types de dominance. La dominance manuelle et la dominance podale, étant plus faciles à étudier car "visibles", mais également la dominance oculaire. Cette dernière demeure encore assez peu comprise, puisque difficile à évaluer ; cependant, elle a une part très importante dans le bon développement, que cela soit moteur ou sensoriel. La coordination de nos deux yeux, afin d'orienter le regard, est soumise à des règles, notamment la loi de Hering. Selon elle, nos deux yeux reçoivent un influx nerveux en quantité égale et ce pour assurer un mouvement symétrique. La loi de Sherrington régit également la coordination de nos yeux : quand le muscle agoniste se contracte, le muscle antagoniste homolatéral se relâche. Pourtant, les images provenant de nos yeux ne sont pas traitées à part égale par notre cerveau. Il existe de ce fait de nombreuses nomenclatures pour aborder cette supériorité d'un œil par rapport à l'autre : œil de visée, œil dominant, œil directeur ou encore œil préférentiel. Tous ces termes veulent-ils définir une seule et unique dominance oculaire ou existe-t-il différents types de dominance oculaire ?

Ainsi, nous allons tout d'abord aborder les différentes définitions visant à qualifier les dominances qui régissent nos deux yeux, que cela soit en France ou à l'étranger, puis les hypothèses physiologiques les concernant.

Il sera ensuite question de passer en revue les tests trouvés dans la littérature permettant d'évaluer les dominances oculaires. A travers une étude de cas, nous jugerons de la fiabilité de certains d'entre eux.

Afin de relier les trois types de dominance régissant le corps humain, nous nous sommes intéressées à étudier une éventuelle coordination entre elles. Nous allons donc tenter, grâce à différentes études ainsi qu'une seconde étude de cas, d'aborder l'existence d'un éventuel lien.

Enfin, nous nous intéresserons à la dominance oculaire en pratique. Nous verrons dans quel cas et pourquoi la déterminer : que cela soit lors de chirurgies réfractives, de loisirs ou encore d'un point de vue neuro-ophtalmologique. Nous nous pencherons ensuite sur une pathologie : l'amblyopie. Nous savons que la plasticité cérébrale permet des merveilles quant à la récupération de l'acuité visuelle d'un œil par rapport à l'autre. Parfois, lors du traitement, il est même question de changement de dominance oculaire. Il sera donc question d'observer la dominance oculaire dans le temps mais également l'impact de l'amblyopie sur la dominance oculaire, et ce à travers la vision stéréoscopique.

I. Etat des lieux des différentes définitions en France et à l'étranger

Il n'aura pas échappé au lecteur que nous avons deux yeux. Le cerveau reconstruit une unique image à partir de deux images provenant de nos deux yeux. De par ce concept, naît une compétition entre les deux images proposées au cerveau. Cette rivalité provient de la différence de qualité des images provenant des deux yeux ; le cerveau aura tendance à supprimer et à neutraliser l'image dont la qualité est moindre et à préférer l'image dont la qualité est meilleure et où les détails sont plus précis.

Cette différence de qualité d'image, et donc, la sélection que fait le cerveau, pourrait expliquer le phénomène de dominance oculaire. Dans la majorité des cas, une légère dominance n'est pas pathologique et peut être mise en évidence par plusieurs tests qui feront l'objet de notre deuxième partie.

Toutefois, les études ne semblent pas concorder quant à la définition d'œil directeur, d'œil de visée et d'œil préférentiel.

Ainsi nous établirons un état des lieux des différentes définitions selon la littérature.

1. Les différentes définitions existantes

L'œil préférentiel est déterminé en situation monoculaire selon l'étude de Buxton et Crosland, 1937 [1]. On demande au patient d'aligner un objet vertical à une distance d'un bras et une mire de fixation positionnée en vision de loin. Dans ces conditions, on détermine un œil préférentiel pour réaliser une tâche en monoculaire, il s'agit souvent d'une tâche de visée. Ainsi l'œil préférentiel est souvent associé à l'œil de visée.

L'œil directeur est associé à l'œil qui détermine la direction que prend les axes visuels. C'est l'œil qui aura le meilleur contrôle oculomoteur. L'œil directeur n'est pas souvent cité dans la littérature française et n'existe que très peu dans la littérature anglaise ou américaine. Cependant ce qui s'en rapproche le plus, serait la dominance motrice que l'on détaillera un peu plus tard.

Les définitions que chaque auteur donne ainsi que les différences qui composent ces termes sont très floues. Néanmoins, on retrouve très souvent la notion de dominance oculaire et d'œil dominant qui est divisée en plusieurs sous-catégories.

Une étude de Coren et Kaplan, 1973 [2], consistant à tester treize tests différents sur des participants, relève que la dominance oculaire pourrait se scinder en trois types de dominance : la dominance sensorielle ("sensory dominance") qui réfère à l'œil qui domine lors d'une situation de conflit entre les deux yeux (paradigme de rivalité binoculaire), la dominance d'acuité ("acuity dominance") qui se réfère à l'œil ayant la meilleure acuité visuelle et enfin la dominance d'alignement ("sighting dominance") qui, elle, se réfère à l'œil que nous

choisissons inconsciemment dans la réalisation d'une tâche monoculaire comme, par exemple, aligner un objet proche avec une cible lointaine.

La dominance d'alignement est la forme de dominance la plus comparable à la dominance manuelle ou podale. Elle reflète un comportement de sélection ou de préférence d'une afférence provenant d'un œil plutôt que de l'autre. Dans cette situation, soit les deux yeux ne peuvent pas être utilisés simultanément, soit les images sont contradictoires et ne peuvent pas être fusionnées. En plus d'être la plus communément mesurée, c'est la forme de dominance oculaire la plus fidèlement obtenue. La dominance d'alignement est constante. En effet, selon l'étude de Poren et Corac, 1976 [3], 97% des participants visent la cible avec le même œil malgré les différentes situations proposées, ceci réalisé avec le test de la carte perforée. Le résultat ne dépend pas de l'âge ou d'une différence culturelle. Il a même été prouvé que les animaux, notamment les singes, affichaient un comportement caractéristique d'une dominance oculaire (Cole, 1957 [4] et Smith, 1970 [5]). En outre, Crinella, Robinson et Fish, 1972 [6] ont montré que les chats montrent une préférence de patte mais pas une préférence oculaire.

Ainsi, cela suggère que la dominance d'alignement est importante chez les animaux ayant un champ binoculaire et donc une vision binoculaire.

La dominance sensorielle est mieux observable en situation de rivalité binoculaire où deux images monoculaires contradictoires alternent dans la perception consciente. Contrairement à la dominance d'alignement, la dominance sensorielle a été assez peu étudiée et les normes de la population ne sont pas bien établies. Néanmoins, Porac et Coren, 1976 [3] ont réussi à établir quelques travaux.

La dominance sensorielle apparaît lorsqu'il y a une confusion et une discordance prolongée des images afférentes des deux yeux. Ces images ne sont pas fusionnables et alternent dans la perception consciente. Cette dominance semble être pathognomonique des strabismes et des anisométries car elle s'exprime uniquement lorsqu'il y a absence ou dysfonctionnement de la vision binoculaire. Ainsi, la dominance sensorielle ne semble pas importante chez les sujets ayant une vision binoculaire normale.

La dominance d'acuité fait référence à l'œil dont la précision des images est supérieure et donc à l'œil qui a la meilleure acuité visuelle. Une différence d'acuité importante entre les deux yeux peut influencer la dominance selon Friedlander, 1971 [7]. De nombreux essais ont tenté de mettre en lien la dominance d'acuité et la dominance d'alignement mais les résultats sont divergents.

En outre, il a été démontré que la dominance oculaire d'alignement n'a aucun lien, ni avec la dominance oculaire sensorielle, ni avec la dominance oculaire d'acuité (Lopes-Ferreira et al., 2013) [8]. Il a cependant été observé une tendance non-significative à la corrélation entre la dominance d'alignement et la dominance d'acuité. De multiples auteurs (Van Biervliet, 1901 [9] et Porac et Coren, 1975 [10]), ont montré que l'œil ayant la meilleure acuité visuelle a tendance à être l'œil choisi lors d'une tâche de visée. En revanche, de nombreuses autres études ont échoué quant à la confirmation de cette théorie (Coons et Mathias, 1928 [11] et Snyder, 1928 [12]). Un sujet n'ayant pas une importante différence

d'acuité visuelle entre les deux yeux ne sera pas particulièrement impacté par la dominance d'acuité.

Lorsque que l'on considère les trois formes de dominance oculaire, il est clair que la dominance d'alignement est la plus communément mesurée et est la mieux comprise. Ainsi, nous sommes tentées de penser comme Crider, 1944 [13], qui affirme que la dominance d'alignement est la seule forme importante de dominance oculaire.

Selon d'autres études portant sur le développement de ptérygion sur l'œil dominant en raison de l'exposition au soleil (Jensen, 1982) [14], la détermination de l'œil dominant se fait par la méthode du "close/open-one-eye", on demande ici au patient de fermer un œil, puis l'autre et de rouvrir un de ses deux yeux. Ainsi, l'œil ouvert à la fin de cet exercice, sera définie comme œil dominant ; c'est l'œil qui sera choisi pour regarder une cible. De par cette étude, les auteurs montrent que les ptérygion ont plus tendance à se développer dans l'œil dominant de part son exposition plus longue et plus récurrente aux rayons du soleil.

A travers une autre étude (Momeni-Moghaddam et al., 2014) [15], on trouve également que la dominance oculaire peut être divisée en trois sous-catégories. Il s'agit de la dominance sensorielle et de la dominance directionnelle (ou d'alignement) qui rejoint les théories que nous avons vu précédemment. A la différence, l'auteur décrit une autre dominance, la dominance motrice ou oculomotrice. Elle fait référence à l'attention que met en place un œil afin d'avoir une fixation correcte et correspond à l'œil qui dévie le moins lors du test de disparité de fixation. Malheureusement, il n'est pas figuré comment l'on distingue l'œil le plus dévié.

Compte tenu de toutes ces différences de dominance, on peut se demander quels paramètres prendre en compte dans la détermination de l'œil dominant. En réalité, la dominance oculaire résulte de phénomènes bien plus complexes.

2. Physiologie des voies visuelles

A propos de la physiologie des voies visuelles, deux écoles se contre-disent : Hering propose que les deux yeux sont en fait deux moitiés d'un seul organe : une impulsion unique dirige les deux yeux simultanément. Cet organe recevrait deux innervations : l'une permettant le déplacement du regard en latéralité (les deux yeux se tournent dans la même direction), l'autre permettant le déplacement du regard en profondeur (les deux yeux se tournent l'un vers l'autre ou s'éloignent l'un de l'autre). La coordination des yeux serait innée.

Helmoltz propose un autre concept : le ciblage précis des mouvements binoculaires est le produit d'un apprentissage. Selon cette hypothèse, chacun de nos globes présente à la naissance une oculomotricité indépendante et l'apprentissage progressif nous permet de déplacer de plus en plus précisément nos deux yeux dans la même direction, ce qui permet l'émergence d'une vision binoculaire.

Bien que l'anatomie de l'homme et du lapin soit bien différente, une étude a été réalisée sur vingt quatre lapins (Narang, 1977) [16]. Ceux-ci ont la particularité de naître les yeux fermés et c'est seulement vers le dixième jour de vie que les yeux s'ouvrent l'un après l'autre. Il a été observé que l'œil s'ouvrant en premier était composé d'un nerf optique dont la myélinisation était plus importante que sur l'autre œil. Ainsi, cette différence anatomique constitue un élément important dans la dominance oculaire, bien que l'application de ce constat à l'être humain est à considérer avec précaution.

Ainsi, on peut se demander quelles différences anatomiques peut-on retrouver entre l'œil dominant et l'œil non-dominant chez l'Homme.

C'est précisément ce qu'ont fait de nombreux cliniciens, notamment Samarawickrama et al., 2009 [17] en effectuant des comparaisons inter-oculaires de l'épaisseur de la rétine, de la macula et du disque optique chez quatre mille cent dix huit enfants grâce à la tomographie par cohérence optique (OCT). Leur conclusion fut qu'il n'existe aucune différence significative entre l'œil dominant et l'œil non-dominant.

La première mise en évidence d'une différence anatomo-structurale dépendant de la dominance oculaire provient d'une étude de Choi et al., 2014 [18] où une différence au niveau de la couche des fibres rétiniennes a été retrouvée.

La partie inférieure de la couche des fibres nerveuses rétiniennes est plus épaisse que la partie supérieure. Sur l'œil non dominant, aucune différence n'a été observée à ce jour.

3. Contrôle oculomoteur

La dominance oculomotrice ou motrice peut être associée à l'œil directeur dans le sens où c'est le contrôle oculomoteur qui le déterminera.

L'activation motrice de l'œil dominant pourrait être plus rapide que celle de l'œil non-dominant pour la réalisation de saccades horizontales dirigées vers une cible visuelle. L'œil dominant aurait donc un rôle directionnel dans le contrôle saccadique. En effet, une étude d'Oishi et Ayame, 2005 [19] a montré que la vitesse des saccades que réalise l'œil dominant était plus élevée que celle de l'œil non dominant pour les saccades horizontales qu'elles soient vers la gauche ou vers la droite.

Ces résultats sont en opposition avec le concept d'asymétrie naso-temporale du contrôle saccadique établi par Hyde, 1959 [20] Fricker, 1971 [21] et Averbuch-Heller et al., 1999 [22]. D'après eux, les saccades abductrices sont plus rapides que les saccades adductrices, lors d'une saccade horizontale, le pic de vitesse est atteint par l'œil abducteur.

Afin de faire concorder les deux versions, Vergilino-Perez et al., 2012 [23] ont réalisé une étude en séparant les participants en fonction de leur dominance oculaire. Cette étude permet d'analyser les asymétries droite-gauche dans le système saccadique. L'auteur et son équipe ont comparé précisément le gain, c'est-à-dire le rapport entre l'amplitude de la saccade et l'excentricité de la cible, et le pic de vitesse de déplacement de chaque œil, ceci à différents degrés d'excentricité d'un point de fixation central. En conclusion, les deux théories coexistent. Un groupe montrait toujours un pic de vitesse plus élevé pour l'œil abducteur que

pour l'œil adducteur. Tandis qu'au sein du deuxième groupe le pic de vitesse se retrouve dans la direction ipsilatérale à l'œil dominant.

La coexistence de ces deux concepts nous permet d'affirmer que la dominance oculaire n'est pas un phénomène binaire mais dépendrait plutôt de différents degrés d'intensité.

Ainsi, lorsque la dominance oculaire est peu marquée, l'asymétrie naso-temporale serait observée. D'une manière opposée, lorsque la dominance oculaire est très marquée, elle pourrait prendre le dessus sur le fonctionnement en adduction-abduction.

4. Contrôle accommodatif

Une étude de Han et al., 1995 [24] a été réalisée sur soixante-dix étudiants afin de mesurer la différence de la fonction accommodative entre l'œil dominant et l'œil non-dominant.

L'œil dominant a été déterminé avec la méthode de la "carte perforée", consistant à demander au sujet de tenir à deux mains et bras tendu une fiche bristol percée en son centre et de viser une cible à travers. L'amplitude accommodative et la fonction accommodative ont été mesurées grâce à un rock accommodatif de deux dioptries à quarante centimètres. Le défaut réfractif a été déterminé grâce au "MEM" (monocular estimate method) rétinoscopie à quarante centimètres.

De précédentes études ont montré qu'une anomalie de l'accommodation serait à suspecter s'il existe une différence supérieure à 0,50 dioptries en amplitude ou si la différence de performance accommodative est supérieure à deux cycles par minute (Griffin et Grisham, 2002 [25] ; Benjamin WJ, 2006 [26] ; Hoffman et Rouse, 1980 [27]).

De nombreux facteurs peuvent influencer les performances accommodatives et ainsi justifier de la différence de performance entre les deux yeux. On relève ici une correction optique incorrecte, l'anisométrie, une amblyopie fonctionnelle, une iridocyclite de Fuchs, un glaucome, une sclérose cristallinienne asymétrique, le syndrome d'Adie (pupille tonique) et une paralysie partielle de l'accommodation (Eskridge et al., 1991 [28] ; Benjamin WJ, 2006 [26]).

En conclusion, cette étude révèle que l'œil dominant retrouvé est l'œil droit chez 75.7% des sujets, ce qui est en corrélation avec les travaux de Coren et Porac, 1976 [3] montrant la prédominance de l'œil droit en tant qu'œil dominant. L'étude réalisée révèle que les amplitudes accommodatives et les performances accommodatives en monoculaire sont plus élevées et de meilleure qualité sur l'œil dominant que sur l'œil non-dominant. Cependant ces différences ne sont pas cliniquement significatives car les différences ne rentrent pas dans le cadre de pathologies accommodatives décrites en amont (une différence supérieure à 0,50 dioptries en amplitude ou si la différence de performance accommodative est inférieure à deux cycles par minute).

5. Activation d'une aire plus large dans le cortex visuel primaire

D'après une étude réalisée par Rombouts et al., 1996 [29], l'œil dominant active une aire plus large que celle de l'œil non dominant dans le cortex visuel primaire.

C'est grâce à une IRM avec stimulation photique que ces chercheurs ont pu analyser les réponses cérébrales après présentation d'un stimulus en monoculaire sur chaque œil puis en binoculaire.

La stimulation photique consiste en une stimulation visuelle grâce à des LED lumineuses rouge. Tous les sujets ont subi trois stimulations : œil droit, œil gauche et en situation binoculaire, ceci dans un ordre aléatoire.

Dans cette étude, l'œil dominant a été déterminé par le test de Porta, 1593 [30] où l'on demande à un patient de tenir dans une main, bras tendu, un stylo et d'aligner sa mine avec une cible au loin. L'expérience est renouvelée avec l'autre main.

A la suite de cela, les sujets ont été séparés en fonction de leur dominance oculaire.

En conclusion, les sujets montrent une activation plus intense dans les deux hémisphères du cortex visuel primaire lorsque l'œil dominant est stimulé plutôt que lorsque la stimulation se présente devant l'œil non dominant. Néanmoins, cette différence n'est cliniquement significative, que dans le groupe ayant une dominance oculaire droite. Les chercheurs expliquent que l'absence de résultat dans le groupe ayant une dominance oculaire gauche provient du nombre trop restreint de sujets sur l'échantillon testé.

6. Implication du NGL dans le traitement des afférences visuelles

L'analyse de la rivalité binoculaire a permis de confirmer l'implication du noyau géniculé latéral (NGL) dans les processus mis en jeu. Ce noyau a été qualifié comme "l'étape la plus précoce du traitement visuel qui reflète une dominance spécifique d'un œil" Haynes et al., 2005 [31].

Également, deux équipes concluent que le NGL, considéré comme le "portait" du cortex visuel, est en quelque sorte le "garde barrière précoce de l'attention visuelle" Wunderlich et al., 2005 [32] ; Kastner et Pinsky, 2004 [33].

L'analyse des phénomènes visuels intervenant à ce niveau montre que chaque NGL a sa fonction propre, soit une dominance, soit une suppression Haynes et al., 2005 [34]. Cependant, il n'a pas été précisé que cette dominance ou suppression correspond avec une dominance oculaire testée.

Ces travaux montrent que les fonctions spécifiques de l'œil dominant passent par la voie rétino-géniculée qui acheminent les flux visuels de l'hémirétine temporale vers l'hémisphère ipsilatéral.

7. Une composante génétique

Quelques auteurs ont travaillé sur l'origine génétique de la préférence oculaire, comme celle de la latéralité manuelle. Reiss, 1997 [35] a trouvé une forte corrélation entre la préférence oculaire d'un groupe d'enfants et de leurs parents.

Annett, 1999 [36] quant à lui, a trouvé un lien entre la latéralité oculaire des parents et celle des enfants. Le lien serait similaire à celui trouvé entre la latéralité manuelle des parents et des enfants. Ainsi, si un ou les deux parents ont un œil dominant gauche, l'enfant aura plus de chance d'avoir un œil dominant gauche que d'avoir un œil dominant droit. Cependant, le pattern de transmission génétique n'a pas été établi.

8. Différence de perception des couleurs

Certains patients décrivent une différence de perception des couleurs entre l'œil droit et l'œil gauche.

Une étude a été réalisée sur cent quatre étudiants et praticiens en dentaire. Les participants disposaient de plusieurs étiquettes de couleurs différentes et devaient retrouver celle dont la couleur se rapprochait le plus de l'étiquette de référence. Les résultats montrent que l'association de couleurs est significativement meilleure et plus précise quand l'œil dominant est sollicité en monoculaire (53% de bonnes réponses) plutôt que quand l'œil non-dominant est sollicité en monoculaire (12% de bonnes réponses) ou même en situation binoculaire (44% de bonnes réponses). Le sexe a une influence sur la justesse des réponses, cependant l'expérience professionnelle n'influence pas celles-ci (Garg and al., 2022 [37]).

Une recherche mettant en jeu la rivalité binoculaire pour un stimulus chromatique a montré qu'un stimulus présenté dans le champ visuel nasal, ainsi stimulant la rétine temporale, semble dominer la perception binoculaire, en dépit de la dominance oculaire.

Le cerveau aura tendance à préférer un stimulus provenant de la rétine temporale plutôt que de la rétine nasale (Oppen JK et Volbrecht VJ, 2017 [38]).

Cette préférence peut être expliquée par la présence du disque optique sur la rétine nasale. Les informations de la rétine temporales sont ainsi plus nombreuses et constituent une analyse plus importante, et donc l'activation d'une plus grande partie de l'aire corticale V1. Elle peut aussi être expliquée par une distribution différente des cônes et des bâtonnets entre la rétine nasale et temporale. En effet, la densité de cônes est plus importante dans la rétine temporale que dans la rétine nasale.

Ainsi, de nombreux paramètres entrent en jeu dans la détermination de l'œil dominant, ce qui rend sa nomenclature plus difficile. Selon de nombreux auteurs, les notions d'œil directeur, d'œil de visée et d'œil préférentiel ne sont que des sous-parties d'un phénomène complexe, la dominance oculaire.

Ainsi, nous verrons dans la prochaine partie, différents tests permettant de déterminer l'œil dominant et leur pertinence.

II. Différents tests et leurs intérêts

Il existe une multitude de tests à notre disposition afin d'approcher la dominance oculaire. Cette diversité d'examen ne permet pas de trouver LA dominance oculaire, mais bien plusieurs types.

En effet, chaque type de tests permet l'évaluation de critères de dominance oculaire, mettant chacun en jeu des biais plus ou moins importants.

Il existe des tests d'alignement conscients, d'autres inconscients, des analyses de la rivalité binoculaire, des tests basés sur l'acuité, des études de l'efficacité motrice, des tests de clarté, des évaluations de la perception et même des mesures de densité d'innervation. (Coren et Porac, 1976 [3])

1. Les différents tests

Afin de présenter les tests recensés au cours de notre littérature, nous avons respecté le modèle de Coren et Kaplan, 1973 [2], divisant la dominance oculaire en trois types.

A. La dominance oculaire d'alignement

“La dominance oculaire d'alignement caractérise l'œil dominant comme étant celui que nous choisissons inconsciemment lorsque nous avons à effectuer une tâche monoculaire” Chaumillon et al., 2015 [39]. La majorité des examens afin de mettre cette dominance oculaire nécessitent une aisance motrice des bras, à l'exception d'un test.

Poser des questions aux patients peut déjà nous aider à présager leur dominance oculaire d'alignement. Par exemple : avec quel œil vous visez lorsque vous tenez une caméra/avec quel œil vous utilisez un microscope/avec quel œil vous tirez à l'arc ? (Rice et al., 2008 [40]).

Cependant, cette dominance oculaire d'alignement est considérée comme “consciente”. En effet, la préférence d'un œil par rapport à l'autre est biaisée par la manualité du patient (Coren et Porac, 1976 [3])

Le premier test recensé, nommé test du doigt pointé (Cochener et al., 2012 [41]) consiste à demander au patient de placer son pouce gauche sur un optotype égal à deux dixième inférieur à son acuité visuelle, bras tendus, les deux yeux ouverts. Il devra ensuite fermer successivement un œil puis l'autre, sans déplacer son bras. L'objet qu'il visait apparaît alors théoriquement plus proche de l'alignement d'un œil. On réitère avec le pouce de la main droite.

Le patient doit être en capacité motrice. Il est possible que le choix de l'œil soit influencé par le bras utilisé (Barbeito et al., 1981 [42]), ou même par une faiblesse d'une épaule par exemple. Il est également nécessaire que le patient ne prenne pas conscience de sa

diplopie physiologique. Afin de pallier cela, on peut lui demander de réaliser cette manœuvre le plus vite possible.

Le test de Miles (Coren et Porac, 1976 [3]) consiste à demander au patient de former un petit triangle en superposant ses deux mains à plat. On lui demande ensuite de placer un optotype égal à deux dixième inférieur à son acuité visuelle, dans le trou du triangle, bras tendus, les deux yeux ouverts. Lorsqu'il fermera un œil puis l'autre, l'optotype initial se trouvera dans le triangle pour un œil, et hors du triangle pour l'autre. L'œil qui voit l'optotype dans le triangle indique la dominance oculaire.

Ce test semble peu biaisé, mais n'est pas réalisable si la motricité des bras s'avère compliquée.

Le test de la carte perforée (Cochener et al., 2012 [41]) se réalise avec une feuille trouée (feuille blanche A4, avec un trou en son centre d'un centimètre de diamètre). On demande au patient de tenir la feuille à bout de bras, de viser un objet à travers le trou, puis de rapprocher la feuille sans perdre la cible de vue. Naturellement, le patient devrait rapprocher la feuille vers l'œil qui initialement a dominé le ciblage.

De même, ce test semble peu biaisé, mais n'est pas réalisable si la motricité des bras s'avère compliquée.

Le test suivant appelé kaléidoscope, ou encore longue-vue (Seija et al., 2007 [43]) consiste à demander au patient de former un rond à l'aide de son index et de son pouce sur chacune de ses mains. On lui demande ensuite de tendre les bras et de confondre ses deux cercles. Il faudra ensuite lui demander de rapprocher la "longue-vue" qu'il aura formé avec ses mains pour fixer une cible à cinq mètres (optotype égal à deux dixième inférieur à son acuité visuelle). L'œil devant lequel le patient aura placé ses mains est en principe l'œil dominant. Il existe une variante à ce test où l'on pose une feuille blanche devant le patient, puis on lui demande de rouler la feuille et de viser l'optotype.

Le patient doit être en capacité motrice. Il est également nécessaire que le patient ne se pose pas la question "avec quel œil dois-je viser ?", il faut donc qu'il réalise ce test le plus vite possible.

Pour le dernier test recensé afin de déterminer la dominance d'alignement, il suffit de demander au patient de nous faire un clin d'œil. L'œil dominant est l'œil qui est le plus dur à cligner ou celui qui ne peut être cligné sans un abaissement de la paupière opposée. (Coren et Porac, 1976 [3])

B. La dominance oculaire sensorielle

"La dominance oculaire sensorielle se réfère à l'œil qui domine dans une situation de conflit lorsque des stimulations visuelles divergentes sont fournies à chaque œil" Chaumillon et al., 2015 [39].

La réalisation du premier test nécessite un verre rouge. Il se base sur le principe que l'œil dominant est celui qui perçoit une image plus claire, plus nette, plus intense, (l'œil dominant pourrait, de ce fait, être défini par l'œil avec le plus grand diamètre pupillaire) (Coren et Porac, 1976 [3]). On demande au patient de fixer une lumière blanche, on appose le verre rouge sur un œil puis sur l'autre. Le patient devra alors décrire quelle est la position du verre rouge qui lui donne la plus forte perception lumineuse rouge, la plus intense. C'est en pratique, l'œil qui domine la vision binoculaire.

La tolérance à la surcorrection se réalise en demandant au patient de fixer un optotype égal à deux dixième inférieur à son acuité visuelle. On place ensuite alternativement devant chaque œil un verre convexe de +0,75 voir même +1,50, cependant, le verre de +0.75 est préféré car une puissance inférieure rend la différence impossible tandis qu'un verre supérieur à +0.75 rend la neutralisation du flou difficile. (Cochener et al., 2012 [41]). L'œil dominant est celui devant lequel le confort visuel est le plus altéré. En effet, il est plus facile pour l'œil non dominant de neutraliser le flou provoqué par le verre convexe. Ce test est également utilisé pour déterminer l'œil de près et l'œil de loin dans les équipements en bascule/monovision.

La différence perçue peut s'avérer minime, mais il faut demander au patient qu'il se concentre sur la sensation de flou qui doit s'avérer plus présente sur un œil par rapport à l'autre, même pendant un court instant.

Pour effectuer le test de convergence (Rice et al., 2008 [40]), on présente au patient une mire de fixation (cube de lang par exemple) à quarante centimètres. Il va falloir ensuite rapprocher la mire jusqu'à la rupture de la fusion binoculaire. L'œil qui a alors préservé la fixation sur la mire est l'œil dominant.

Il est possible que les sujets étudiés présentent une grande amplitude de fusion horizontale et ne rompent donc pas la fixation. La réponse de ce test n'est donc pas prise en compte.

A l'aide d'un prisme, la détermination de la dominance oculaire peut se faire en observant la fixation (Rice et al. 2008 [40]). On place un optotype égal à deux dixième inférieur à l'acuité visuelle du patient à quarante centimètres de celui-ci, qu'on lui demandera de fixer. On appose un prisme vertical de quatorze dioptries en base inférieure devant l'œil gauche. Il faut ensuite observer la fixation du patient, et la confirmer par un rapide cover-uncover test.

On répète la même méthode en apposant le prisme sur l'œil droit.

Cinq réponses sont possibles :

- Fixation de l'œil droit :

Fixe uniquement avec l'œil droit ou immédiate re-fixation de l'œil droit

L'œil dominant est donc l'œil droit

- Préfère la fixation de l'œil droit :

Maintient la fixation pendant une seconde ou plus avec l'œil gauche mais n'alterne pas librement

L'œil dominant est donc l'œil droit

- Alterne la fixation

Il n'y a pas de conclusion sur l'œil dominant (notion d'œil "ambidextre" ?)

- Préfère la fixation de l'œil gauche :

Maintient la fixation pendant une seconde ou plus avec l'œil droit mais n'alterne pas librement

L'œil dominant est donc l'œil gauche

- Fixation de l'œil gauche :

Fixe uniquement avec l'œil gauche ou refixe immédiatement avec l'œil gauche

L'œil gauche est donc l'œil dominant

A l'aide du test de Worth et de lunettes rouge/vert, la dominance oculaire sensorielle peut être évaluée. L'éclairage de la pièce doit être atténué. On met donc le rouge sur l'œil droit, le vert sur l'œil gauche, on projette le test à cinq mètres. Si la fusion du patient est normale, il doit percevoir quatre points, deux verts et un rouge disposés comme ceci :

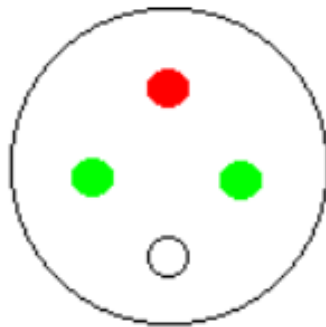


Figure 1 : Schéma du test de Worth

C'est la couleur du point du bas qui détermine l'œil dominant, en effet, si elle est perçue jaune verdâtre (vert et blanc), c'est l'œil gauche l'œil dominant. Si la lumière est perçue rosée (rouge et blanc) c'est l'œil droit l'œil dominant. Une couleur blanche jaunâtre ne nous permet pas d'établir de dominance.

De plus, si le test est projetable, il est possible d'évaluer la dominance à toutes distances, d'abord de près puis en éloignant le test. Le test de la croix polarisée est sensiblement basé sur le même principe. (Cochener et al., 2012 [41])

Il est également possible de déterminer la dominance oculaire sensorielle grâce au test de vision stéréoscopique : TNO. En effet la quatrième plaquette est en fait un test dit de "suppression" montrant un petit disque entouré de deux disques moyens. Si le patient ne voit que deux disques, lui demander quel est le plus large. La position de ce dernier (gauche ou droite) indique quel est l'œil dominant. Si le patient montre une tendance à mélanger le petit disque et celui plus large, la planche doit être tournée à quatre vingt dix degrés afin de présenter les disques en colonne.

Le dernier test permettant de déterminer la dominance oculaire sensorielle nécessite un synoptophore et des mires d'Haidinger (Seijas et al., 2007 [43]). En effet, la mire placée devant l'œil droit implique une rotation dans le sens horaire, la mire devant l'œil gauche une rotation anti-horaire. On va d'abord présenter les mires en monoculaires pour vérifier les rotations. On va ensuite présenter le test en binoculaire. Le patient peut percevoir un mouvement de battement, puis celui-ci devient principalement rotatif. On demande si la rotation prédomine dans le sens horaire ou antihoraire, ce qui nous indique la dominance sensorielle du patient.

C. La dominance oculaire d'acuité

“La dominance oculaire d'acuité se réfère à l'œil ayant la meilleure acuité visuelle et possédant donc les meilleures capacités de discrimination.” Chaumillon et al., 2015 [39]

La dominance d'acuité repose donc sur la supériorité physiologique, ou réfractive de l'œil par rapport à l'autre. Elle peut ne pas être la même selon la distance.

Pour celle de loin, on effectue une prise d'acuité visuelle avec une échelle de monoyer placée à cinq mètres, sans correction. L'œil avec la meilleure acuité visuelle est l'œil dominant. (Lopes-Ferreira et al., 2013 [8])

Pour celle de près, on effectue une prise d'acuité visuelle avec un parinaud présenté à quarante centimètres, sans correction. L'œil avec la meilleure acuité est l'œil dominant. (Lopes-Ferreira et al., 2013 [8])

2. Etude de cas

A. Objectifs de l'étude

Nous avons vu dans la première partie qu'il existe plusieurs hypothèses quant à la dominance oculaire.

Le but de cette étude de cas va s'avérer double. Il va être question grâce à une approche statistique de vérifier :

- Le modèle d'une dominance oculaire divisée en trois (Coren et Kaplan, 1973 [2]) ainsi que leurs éventuels liens
- Juger de la fiabilité des huit tests que nous avons sélectionnés

B. Présentation de l'étude

Nous avons successivement effectué les huit tests suivants sur chaque patient :

- Pouces pointés
- Miles
- Carte perforée
- Kaléidoscope

- Clin d'oeil
- Verre rouge
- Tolérance à la surcorrection
- Prise d'acuité visuelle sans correction

Ces huit tests ont été exécutés dans un ordre différent selon les patients afin de ne pas influencer les réponses. Les examens ont été réalisés sur des patients équipés de leur correction optique s'ils en possédaient une (à l'exception de la mesure de l'acuité visuelle non corrigée). Les seuls critères d'inclusion que nous avons sélectionnés sont : être en capacité de communiquer et en capacité motrice des bras, ainsi que posséder ses deux yeux.

C. Présentation des résultats

Pour cette étude, vingt-sept patients de dix-neuf à quatre-vingt sept ans ont été interrogés, parmi eux, dix-sept femmes pour dix hommes. Nous avons conscience que l'effectif est faible malgré un recrutement "simple". Nous avons fait le choix de ne pas mettre en jeu de biais durant la réalisation de notre protocole en ne le faisant pas passer au sein de nos trois promotions. Nous avons donc adapté les outils d'analyse en conséquence.

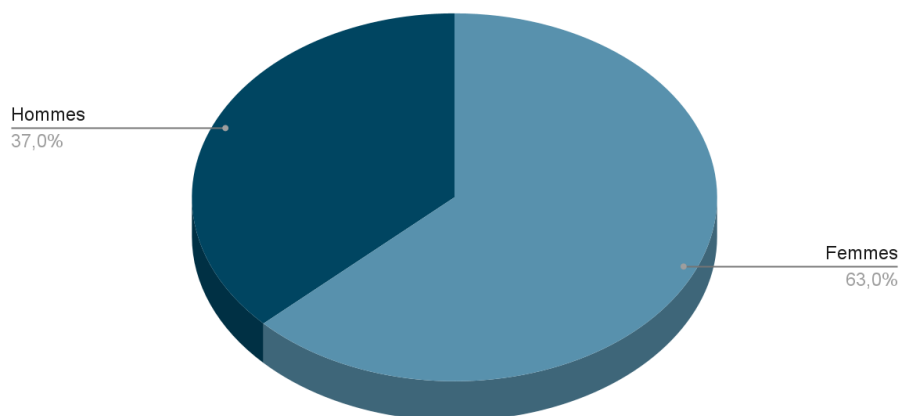


Figure 2 : Répartition des sexes

Afin d'analyser les réponses aux divers tests, nous avons utilisé un logiciel de traitement statistique prénommé SAS (Statistical Analysis System).

Pour tester si les réponses étaient indépendantes les unes des autres (et donc savoir si elles étaient liées ou non), nous avons effectué un test dit du "khi-deux". Si les variables ne respectaient pas le critère de Cochran pour effectuer le khi-deux (notamment dans ce cas ci, certaines des classes ne possédaient pas quatre vingt pourcent de leur valeur théorique supérieure ou égale à cinq), un simple test d'indépendance de Fisher a été utilisé.

Les tableaux statistiques sont dans les annexes, pour l'analyse il fallait s'intéresser à la "p valeur". Si celle-ci était inférieure à cinq pourcent, les deux tests comparés étaient dits "liés" (donc avait une forte probabilité de donner la même réponse quant à la dominance oculaire); si la "p valeur" était supérieure à cinq pourcent, les deux tests comparés étaient dits "non liés".

D. Analyse

Pour comparer la dominance oculaire d'alignement, le test de khi-deux (ou d'indépendance de Fisher) a tout d'abord été effectué du Test_1 (pouces pointés) au Test_5 (clin d'œil).

Tableau 2 : Lien des tests de dominance oculaire d'alignement

	Test_1	Test_2	Test_3	Test_4	Test_5
Test_1	X	lié	lié	lié	pas lié
Test_2	lié	X	lié	lié	lié
Test_3	lié	lié	X	lié	lié
Test_4	lié	lié	lié	X	lié
Test_5	pas lié	lié	lié	lié	X

On note donc que le Test_1 (pouces pointés) ainsi que le Test_5 (clin d'œil) ne sont pas liés. Deux hypothèses sont alors possibles :

- Le test des pouces pointés n'est pas fiable
- Le test du clin d'œil n'est pas fiable

Or on note dans le tableau 1 que le test des pouces pointés a dans cinq cas donné une réponse ininterprétable (18,5% de l'effectif total). En effet, sur quatre patients, la différence de pouce afin de viser a induit un changement d'œil dominant, et pour un patient, sa diplopie physiologique ne nous a pas permis de tirer de résultats. Pour le test clin d'œil, seulement une personne (3,7%) n'a pas répondu au test, car elle ne savait pas cligner des yeux .

On peut donc conclure que la dominance oculaire d'alignement est vérifiable à l'aide des tests suivant :

- Miles
- Carte perforé
- Kaléidoscope
- Clin d'œil

Les pouces pointés quant à eux mettent trop en jeu une variabilité d'angles qui peut impacter le choix de l'œil utilisé.

Afin de comparer les différents tests de dominance oculaire sensorielle, nous avons effectué le test de khi-deux (ou d'indépendance de Fisher) sur le Test_6 (verre rouge) ainsi que le Test_7 (verre convexe).

Tableau 3 : Lien des tests de dominance oculaire sensorielle

	Test_6	Test_7
Test_6	X	pas lié
Test_7	pas lié	X

On note que ces deux tests ne sont pas liés, trois hypothèses s'offrent à nous :

- Le verre rouge n'est pas un test fiable
- Le verre convexe n'est pas un test fiable
- un des deux tests ne vérifie pas la dominance oculaire sensorielle.

Or, en consultant le tableau 1, on observe que le test au verre rouge a induit neuf réponses non interprétables (33,3% de l'effectif total). En effet, neuf des patients n'ont pas perçu de différence notable quant à l'apposition du verre sur un œil ou l'autre.

Le test du verre rouge paraît donc peu fiable.

Enfin, afin vérifier si la dominance oculaire d'alignement, la dominance oculaire sensorielle ainsi que la dominance d'acuité sont liées, nous avons de nouveau lancé le khi-deux (ou test d'indépendance de Fisher) sur les tests : { Test_2 ; Test_3 ; Test_4 ; Test_5 ; Test_7 ; Test_8 } (Test_1 et Test_6 ayant été jugés peu fiables)

Tableau 4 : Lien entre la dominance d'alignement, sensorielle et d'acuité

	Test_2	Test_3	Test_4	Test_5	Test_7	Test_8
Test_2	X	lié	lié	lié	pas lié	pas lié
Test_3	lié	X	lié	lié	pas lié	pas lié
Test_4	lié	lié	X	lié	pas lié	pas lié
Test_5	lié	lié	lié	X	pas lié	pas lié
Test_7	pas lié	pas lié	pas lié	pas lié	X	lié
Test_8	pas lié	pas lié	pas lié	pas lié	lié	X

Les tests de dominance oculaires d'alignement et le test de dominance oculaire sensorielle ne sont pas liés. On pourrait donc interpréter que ces deux dominances ne sont pas liées. Cependant, il faudrait réaliser au moins un test de dominance oculaire sensorielle fiable afin de vérifier de manière plus sûre une différence notable.

Si on compare les tests de dominance oculaire d'alignement avec celui d'acuité, on peut également interpréter que les deux dominances oculaires ne sont pas liées.

Finalemment, seulement le test de dominance sensoriel est lié au test de dominance oculaire d'acuité. Il se pourrait donc que ces deux dominances soient liées, cependant il serait nécessaire d'effectuer d'autres tests et de les comparer à nouveau.

E. Conclusion

Les tests des pouces pointés ainsi que du verre rouge sont jugés peu fiables. En effet, il ne sont pas liés avec d'autres tests, de plus, ils ont présenté des pourcentages de réponses ininterprétables trop importants. Les tests jugés fiables sont donc :

- Pour la dominance d'alignement : Miles, Carte perforée, Kaléidoscope, Clin d'oeil
- Pour la dominance sensorielle : Verre convexe

Les trois différents types de dominance oculaire décrites par Coren et Kaplan, 1973 [2], semblent vérifiés. Cependant il serait nécessaire d'effectuer d'autres types de tests sur la dominance oculaire sensorielle afin de voir si le lien est maintenu avec la dominance oculaire d'acuité.

Il pourrait donc être intéressant d'effectuer les tests tels que le test de Worth, le TNO, la fixation avec prisme verticale ou encore le test de convergence pour voir si la dominance d'acuité et la dominance sensorielle apparaissent toujours liées.

Également, pour juger de la fiabilité des tests, il serait intéressant de faire une cohorte de tests plusieurs fois sur un même groupe de patients à une distance de temps égale afin de voir s'il y a variabilité des réponses.

III. Etude de la latéralité

1. Définitions

La dominance oculaire, en comparaison à la dominance manuelle et podale, a très peu été étudiée. Plusieurs raisons sont possibles, tout d'abord, le fait que la dominance oculaire soit celle présentant la plus faible prévalence de droitiers (quatre vingt dix pourcent de la population présente une dominance manuelle droite, quatre vingt pourcent pour la dominance podale, contre "seulement" soixante dix pour la dominance oculaire) (Carey et al., 2013 [44]).

Une des autres explications pourrait être liée aux hémisphères alloués pour chaque dominance. Le contrôle des mains et des pieds se fait grâce à l'hémisphère controlatéral au membre mobilisé. La prévalence de droitiers manuelles impliquerait donc une dominance de l'hémisphère gauche du cerveau, ce qui a fait l'objet de nombreuses études car cet hémisphère est également spécialisé dans le langage (Carey et al., 2013 [44]).

Le traitement visuel, de part la semi-décussation des fibres du nerf optique, est bi-hémisphérique, même si on peut noter que le codage de la direction des saccades est controlatéral (Chaumillon et al., 2015 [39]).

Cette répartition bi-hémisphérique peut donc paraître plus dure à étudier, puisqu'une lésion d'un des hémisphères n'entraîne pas la cécité d'un œil mais une amputation du champ visuel différente selon la zone de lésion cérébrale. Cependant, une étude a montré qu'il n'existait pas de relation entre champ visuel dominant et œil dominant. (Porac et Coren, 1976 [3])

On peut donc se demander si la dominance oculaire est elle aussi bi-hémisphérique, ou si un hémisphère y est consacré.

Des études ayant été réalisées sur des singes auxquels on a retiré un hémisphère entier cérébral ont montré la préférence de l'usage pour l'alignement de l'œil controlatéral à l'ablation.

Pour tenter de faire le parallèle, des études similaires ont été réalisées sur des personnes atteintes de lésions cérébrales entraînant une hémianopsie homonyme. Les résultats ont été très mitigés, et il n'a alors pas été possible de conclure quoi que ce soit pour l'Homme. (Porac et Coren, 1976 [3])

Cependant, la taille du cortex visuel (mesurée par IRMf) ipsilatéral à l'œil dominant semble être supérieure à celle du cortex controlatéral (Erdogan et al., 2002 [45]).

La dominance oculaire paraît donc largement inconnue, que cela soit à titre individuel ou d'un point de vue plus global. Cependant, son étude pourrait être très révélatrice. En effet, elle n'a pas dû faire face à quelque stigmatisation sociale ou culturelle, contrairement aux gauchers manuels. La dominance oculaire serait donc plus interprétable en termes d'hérédité et de génétiques que la dominance manuelle et podale (Carey et al., 2013 [44]).

2. Liens entre dominance manuelle et oculaire

La notion d'une latéralité généralisée a parfois été abordée, certaines expériences ont établi un lien entre la dominance oculaire et manuelle ("Coons & Mathias, 1928; Eyre & Schmeckle, 1933; Friedlander, 1971; Humphrey, 1861; Miles, 1930; Parsons, 1924; Selzer, 1933; Updegraff, 1932; Van Biervliet, 1901" Porac et Coren, 1976 [3]). Tandis que d'autres études ont rapporté n'avoir trouvé aucune relation entre les deux. ("Coren & Kaplan, 1973; Cuff, 1931; Geldard & Crockett, 1930; Groden, 1969; Gronwall & Sampson, 1971; Kuroda, 1926; Porac, 1974; Porac & Coren, 1976; Smith, 1933; Woo, 1928; Woo & Pearson, 1927" Porac et Coren, 1976 [3]).

En effet, même s'il pouvait exister un lien entre les deux dominances de part le fait que à cause du pont du nez, l'œil dominant, pour des questions de meilleure visibilité, voudrait être du même côté que la dominance manuelle (Manzone et al., 2018 [46]). Il existe des preuves qui tendent à montrer que la dominance manuelle augmente la probabilité que l'individu utilise davantage l'œil homolatéral. Les droitiers ont par exemple environ 60% de chance de préférer l'œil droit, pour les gauchers, la probabilité que l'œil gauche soit préféré augmente à 70%. (Carey et al., 2013 [44])

Cependant les dominances restent des études très dichotomiques (voir trichotomique si on prend en compte les ambi-dominances), pourtant la variabilité des tâches ou des situations peut entraîner une variabilité de réponse assez importante. Par exemple, le changement de position d'une cible du centre vers l'hémi-espace controlatéral à l'œil préféré entraîne un changement d'œil dominant. (Carey et al., 2013 [44])

Tout de même, des études montrent que la qualité des poursuites augmente si le même mouvement est fait avec un membre supérieur. Deux hypothèses ont été retenues : soit les yeux et les mains reçoivent un signal commun de contrôle, soit des informations mutuelles sont partagées entre les mains et les yeux. (Mathew, 2018 [47]) Cependant, l'étude ne précise pas si la latéralité du bras utilisé par rapport à l'œil dominant.

Des expériences ont également relevé que la vision à l'aide de l'œil dominant augmentait davantage le processus sensori-moteur, de part une amélioration de la précision et des ajustements de trajectoire. (Manzone et al., 2018 [46])

3. Etude de cas

Par le biais de cette seconde étude de cas, nous souhaitons voir s'il existe un lien entre la dominance manuelle et une des trois dominances oculaires de Coren et Kaplan, 1973 [2].

Lorsque nous avons réalisé les sept tests, nous avons également demandé aux vingt sept patients quelle était leur main dominante.

Parmi les vingt-sept patients interrogés, nous avons vingt-cinq droitiers, un gaucher et un ambidextre. Cependant l'ambidextre avait tout de même plus tendance à utiliser sa main droite (pour l'écriture notamment, nous avons donc pris en compte qu'il était gaucher pour la suite de l'étude)

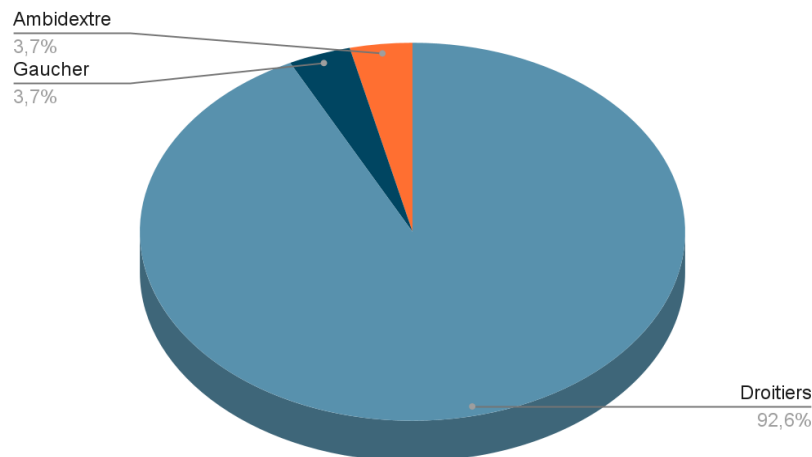


Figure 3 : Répartition de la dominance manuelle

Afin de n'avoir qu'un seul œil par dominance oculaire et par patient, Nous avons effectué une "moyenne" des quatre tests fiables pour déterminer la dominance oculaire d'alignement. Deux patients ont dû être retirés de l'effectif (seulement pour cette dominance) car tous deux avaient répondu deux fois œil gauche, deux fois œil droit.

La dominance d'acuité ainsi que la dominance sensorielle, n'ont quant à elle reçu aucun traitement, puisqu'elle ne présentait déjà qu'une réponse par patient.

Parmi les vingt-cinq personnes étudiées pour la dominance oculaire d'alignement, treize étaient droitères oculaires, douze gauchères.

La dominance oculaire sensorielle a elle révélé douze patients présentant une dominance oculaire droite contre quinze gauchers

Quant à la dominance d'acuité visuelle, chez dix sept patients elle était supérieure sur l'oeil droit pour dix supérieur sur l'oeil gauche

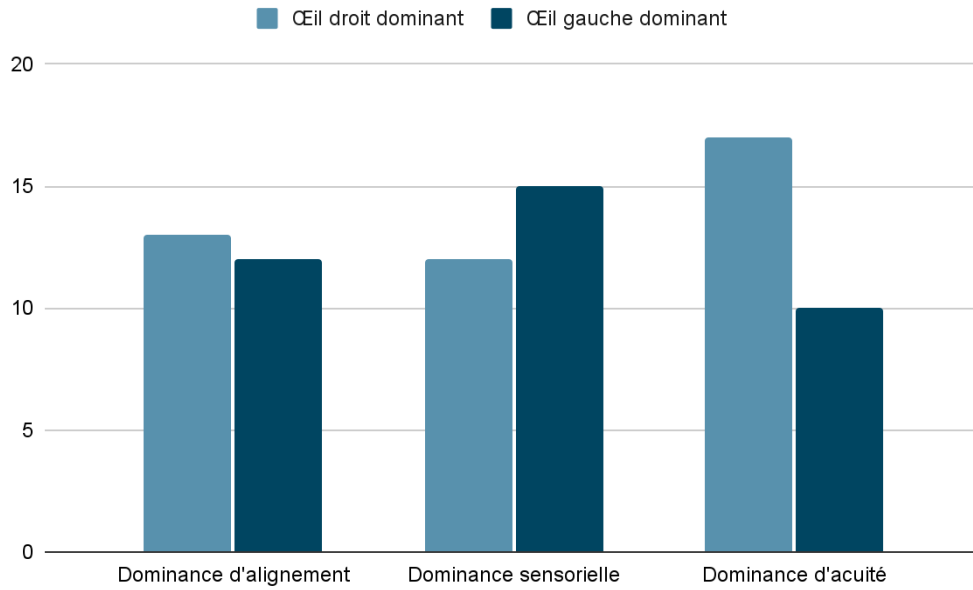


Figure 4 : Répartition de la latéralité des différentes dominances oculaires

Pour l'analyse statistique, nous avons procédé exactement de la même manière que pour l'étude de cas précédente : nous avons utilisé le logiciel SAS (Statistical Analysis System), et réalisé des tests d'indépendance de Fisher ou dit du khi-deux selon les critères des variables. Les tableaux de résultats se trouvent dans les annexes.

Tableau 5 : Présentation des résultats pour la deuxième étude de cas

Dominance manuelle	Dominance d'alignement	Dominance sensorielle	Dominance d'acuité
Dom_M	Dom_A	Dom_S	Dom_AV
D	G	D	D
D	G	D	D
G	D	D	D
D	G	D	D
D	D	G	G
D	G	G	D
A ⇒ G	G	G	D
D	D	D	D
D	G	G	G
D	D	D	D
D	D	G	D
D	G	D	G
D		D	D
D	D	D	D
D	G	G	G
D	G	D	D
D	D	G	D
D	G	G	D
D	G	G	D
D	D	D	D
D	D	G	G
D	D	D	D
D	D	G	G
D	G	G	G
D	D	G	G
D		G	G
D	D	G	G

Nous avons donc effectué un test d'indépendance de Fisher entre les colonnes Dom_M (dominance manuelle) et Dom_A (dominance oculaire d'alignement), Dom_M et Dom_S (dominance oculaire sensorielle), et enfin Dom_M et Dom_AV (dominance oculaire d'acuité)

Tableau 6 : Lien entre la dominance manuelle et la dominance oculaire d'alignement

	Dom_M	Dom_A
Dom_M	X	pas lié
Dom_A	pas lié	X

Tableau 7 : Lien entre la dominance manuelle et la dominance oculaire sensorielle

	Dom_M	Dom_S
Dom_M	X	pas lié
Dom_S	pas lié	X

Tableau 8 : Lien entre la dominance manuelle et la dominance oculaire d'acuité

	Dom_M	Dom_AV
Dom_M	X	pas lié
Dom_AV	pas lié	X

D'après le test d'indépendance de Fisher, la dominance manuelle ne semble donc liée à aucune des dominances oculaires.

Pour rendre les résultats plus probants, nous avons trouvé intéressant de nous pencher sur une autre approche statistique : les probabilités conditionnelles.

N'ayant pas assez recueilli de données sur les gauchers, nous n'avons donc pu traiter que les droitiers.

Les pourcentages de droitiers possédant :

- Un oeil dominant d'alignement droit est 48%
- Un oeil dominant sensorielle droit est de 40%
- Un oeil dominant d'acuité droit est de 55,5%

Malgré un pourcentage plus haut pour la dominance oculaire d'acuité, on ne peut réellement décrire de lien entre la dominance manuelle et une dominance oculaire.

De plus, notre échantillon contenant majoritairement des droitiers et étant relativement faible, il est fortement possible que notre étude ne soit pas très représentative.

La manualité paraît donc ne pas être révélatrice d'une quelconque dominance oculaire, cependant, il reste encore beaucoup à étudier.

IV. La dominance oculaire en pratique

Le test de la dominance oculaire est important pour plusieurs raisons :

- Vision binoculaire : En identifiant l'œil dominant, il devient plus facile de comprendre comment le cerveau traite l'information visuelle des deux yeux. Ceci est important car la vision binoculaire est cruciale pour la perception de la profondeur et la conscience spatiale précise.
- Sports et activités : Dans les sports et autres activités qui nécessitent une visée ou une précision, comme le tir à l'arc, le golf, le baseball ou même la photographie, il est important de savoir quel œil est dominant. Cette information peut aider les athlètes à améliorer leur performance et leur précision.
- Correction visuelle : Lors de la réfraction d'un patient, le fait de connaître sa dominance oculaire peut aider à déterminer la meilleure réfraction pour chaque œil et permettre au patient de bénéficier du meilleur confort visuel possible.
- Santé oculo visuelle : Les tests de dominance oculaire peuvent également être utilisés pour déterminer les problèmes de santé oculaire potentiels, comme l'amblyopie. Cette pathologie peut être corrigée avec un traitement approprié, mais le dépistage précoce est la clé du succès de ce dernier.

Dans l'ensemble, le dépistage de la dominance oculaire est un élément important de l'évaluation de la fonction visuelle et peut avoir des répercussions sur les activités quotidiennes, la performance sportive, la correction du défaut de réfraction et la santé oculaire, nous allons nous intéresser à quelques cas.

1. Dans quels cas et pourquoi tester la dominance oculaire ?

A. Chirurgie réfractive

La dominance oculaire influence la façon dont une personne voit et traite l'information visuelle, ce qui est un important paramètre à prendre en compte lors d'une chirurgie réfractive.

La chirurgie réfractive désigne diverses interventions chirurgicales qui sont utilisées pour corriger les amétropies comme la myopie, l'hypermétropie, la presbytie ou encore l'astigmatisme. Les types les plus courants de chirurgie réfractive sont :

- le LASIK (Laser In Situ Keratomileusis)
- la PKR (PhotoKératectomie à visée Réfractive)
- le SMILE (SMall Incision Lenticule Extraction)

Afin d'effectuer une chirurgie réfractive, l'erreur de réfraction de chaque œil doit être mesurée avec précision. Cependant, si un œil est nettement plus dominant que l'autre, le chirurgien peut devoir ajuster son approche de la chirurgie afin d'assurer le meilleur résultat possible.

Par exemple, si l'œil dominant d'une personne présente une erreur réfractive plus élevée, le chirurgien peut devoir corriger cet œil en priorité afin d'optimiser le résultat visuel

global. De plus, le chirurgien peut tenir compte de la possibilité que l'œil non dominant "compense" toute erreur de réfraction résiduelle après la chirurgie.

L'ordre opératoire peut être déterminé d'après la dominance oculaire ; souvent c'est l'œil dominé qui est opéré en premier pour ensuite étalonner l'opération sur l'œil dominant. Il est cependant nécessaire de faire attention à la possibilité d'inversion ; si l'opération améliore l'acuité visuelle de l'œil dominé, il se peut qu'il y ait une inversion de la dominance oculaire. Ainsi, il vaut mieux parfois opérer l'œil dominant en premier ou réduire le temps de chirurgie entre les deux yeux.

Dans l'ensemble, la compréhension de la dominance oculaire peut être un facteur important pour déterminer l'approche optimale de la chirurgie réfractive et obtenir le meilleur résultat visuel possible en post-opératoire.

Le bilan orthoptique avant une chirurgie réfractive est un examen non systématique, mais qui possède cependant un réel intérêt. En effet, il est important de dépister les déséquilibres oculomoteurs et d'évaluer l'état sensoriel et moteur, dont la dominance oculaire qui est un élément clé.

Certains auteurs ont évalué les changements de la dominance oculaire chez des patients ayant subi une correction de la vision en monovision par chirurgie LASIK. Les résultats ont montré que, sur un échantillon de 103 patients, 10 % ont subi une bascule de leur dominance oculaire après la chirurgie réfractive. Les patients qui ont subi une bascule de la dominance oculaire ont montré une satisfaction moindre par rapport aux patients qui n'ont pas subi de changement de dominance oculaire. Les auteurs ont conclu que les changements de la dominance oculaire peuvent affecter la satisfaction des patients après une correction en monovision par LASIK, et que les chirurgiens doivent en tenir compte lors de la sélection des candidats pour cette intervention chirurgicale. (Gobin et al., 2017 [48])

Aussi, il a été montré que la dominance oculaire n'a pas changé de manière significative chez les patients opérés. Cependant, les auteurs ont noté une augmentation de la différence d'acuité visuelle entre les deux yeux, ce qui peut potentiellement influencer la dominance oculaire. Les auteurs ont conclu que la chirurgie LASIK pour la correction de la myopie n'entraîne pas de changement significatif de la dominance oculaire, mais que les différences d'acuité visuelle entre les deux yeux peuvent avoir un impact sur la dominance oculaire. (J. Pérez-Santonja et al., 1999 [49])

B. Dominance oculaire et loisirs

La dominance oculaire peut influencer la coordination œil-main chez les athlètes, en particulier dans les sports de duel tels que le tennis, le baseball et le tir à l'arc. Les athlètes ayant une dominance oculaire croisée (œil dominant différent de la main dominante) peuvent avoir des difficultés à coordonner leur main avec leur œil dominant, ce qui peut affecter leur performance en compétition.

Certains auteurs ont étudié les effets de la dominance oculaire sur la coordination œil-main dans les sports de combat. Ils ont mené une étude sur 25 combattants professionnels de karaté et ont mesuré leur performance en termes de coordination œil-main lors de combats simulés en utilisant des lunettes de prismes pour modifier leur perception visuelle. (G. Azemar et al., 2002 [50])

Les résultats de l'étude ont montré que les combattants qui ont une forte dominance oculaire ont des performances significativement meilleures lorsqu'ils utilisaient leur œil dominant pour frapper leurs adversaires. En revanche, les combattants qui n'ont pas de forte

dominance oculaire ont des performances similaires avec les deux yeux. Aussi, les combattants qui ont une forte dominance oculaire ont tendance à utiliser leur main du côté de leur œil dominant pour frapper. Ils ont suggéré que cela pourrait être dû à une meilleure coordination entre l'œil dominant et la main correspondante.

En conclusion, cet article montre que la dominance oculaire peut avoir un impact sur la coordination œil-main dans les sports de combat et que les combattants ayant une forte dominance oculaire peuvent avoir un avantage compétitif en utilisant leur œil et leur main dominant(e) pour frapper. Cependant, les auteurs ont souligné que d'autres facteurs tels que la vitesse de réaction et l'expérience du combattant peuvent également affecter la performance en compétition.

Dans un autre domaine qu'est la photographie, des auteurs ont cherché à explorer la relation entre la dominance oculaire et la composition d'image en photographie. Ils ont mené une étude auprès de photographes amateurs, en leur demandant de composer des images en utilisant leur œil dominant et leur œil non-dominant. Les photographes ont également rempli un questionnaire sur leur expérience en photographie et leur connaissance de la dominance oculaire (A. Babinsky et al., 2016 [51]).

Les résultats de l'étude ont montré que les photographes ont tendance à utiliser davantage le côté de l'image correspondant à leur œil dominant lorsqu'ils composent des images. Cette tendance est particulièrement visible dans les photographies qui comportent un sujet principal situé sur un des côtés de l'image. Les photographes ont également été plus à l'aise et ont réussi plus facilement à composer les images en utilisant leur œil dominant

Ainsi, les auteurs ont souligné l'importance de la prise en compte de la dominance oculaire dans la formation en photographie, afin d'optimiser la composition de l'image.

C. Dominance oculaire d'un point de vue neuro-ophtalmologique

Une étude a été réalisée à propos de la quantification de la dominance oculaire. Il a été montré que les temps de réaction sont plus rapides lorsque des cibles sont présentées dans l'hémichamp visuel controlatéral à l'œil dominant, par rapport à la présentation dans l'hémichamp visuel ipsilatéral (avec une moyenne de 250,4 ms). Ainsi, la dominance oculaire détermine l'hémichamp visuel préférentiel pour lequel les temps de réaction sont les plus bas. L'étude a également montré une interaction significative entre la main utilisée pour répondre et l'hémichamp visuel de présentation. En outre, les différences significatives entre les deux hémichamps visuels sont observées uniquement lorsque la main controlatérale à l'œil dominant est utilisée pour répondre, par exemple lorsque les droitiers avec un œil dominant gauche répondent de la main droite. Ainsi, les participants ayant une forte dominance oculaire présentent un avantage temporel pour l'hémichamp visuel controlatéral à leur œil dominant, tandis que ceux avec une dominance oculaire faible ne montrent aucun effet de la dominance oculaire. (R. Chaumillon et al., 2015 [52])

Ces résultats sont contradictoires avec l'étude de L. Gobin et al., cela peut être expliqué par différents facteurs comme le nombre réduits de patients, la vitesse de réaction ou encore l'expérience du combattant pour l'étude de L. Gobin.

Pour tester la dominance oculaire il est donc primordial de prendre en compte qu'il en demeure plusieurs types. Il est donc nécessaire d'adapter ses tests en fonction des cas. Nous avons vu dans la partie II que les tests les plus fiables étaient :

- Pour la dominance d'alignement : Miles, Carte perforée, Kaléidoscope, Clin d'oeil
- Pour la dominance sensorielle : Verre convexe
- Pour la dominance d'acuité : Prise d'acuité visuelle

Le plus probant demeure de déterminer la dominance oculaire d'alignement à l'aide de tous les tests fiables cités ci-dessus, et à analyser la dominance oculaire sensorielle et d'acuité pour correspondre au mieux aux besoins du patients.

Enfin, nous nous pencherons sur une pathologie : l'amblyopie. Nous savons que la plasticité cérébrale permet des merveilles quant à la récupération de l'acuité visuelle d'un œil par rapport à l'autre. Parfois, lors du traitement, il est même question de changement de dominance oculaire. Il sera donc question d'observer la dominance oculaire dans le temps mais également l'impact de l'amblyopie sur la dominance oculaire.

2. Dominance oculaire et amblyopie

A. Processus de développement visuel et amblyopie

La dominance oculaire s'installe dans les douze premiers mois de vie. Une dominance oculaire anormale est le signe d'une amblyopie future car le traitement du signal de l'image n'est pas réalisé par des colonnes de dominances correspondantes. Une image est traitée par les colonnes de dominance fovéolaire (œil dominant) et l'autre par une colonne non fovéolaire (œil dévié) (Parker, 2016 [53]).

L'expérience visuelle est nécessaire au développement des colonnes de dominance. La période critique clôturera la possibilité de développement de celles-ci. Cependant, si une pathologie vient perturber la vision d'un œil, les colonnes de dominance sont acquises pour le reste de la vie adulte. (Horton et Hocking, 1996 [54])

La période critique s'étend jusqu'à 8 ans et diminue jusqu'à l'âge adulte. En effet, un cerveau adulte conserve la capacité à induire et à exprimer une plasticité cérébrale, cependant elle diffère de celle exprimée lors de la période critique chez l'enfant. Cette réduction de plasticité cérébrale permet au corps de conserver et économiser son énergie et ses ressources. Ainsi, chez l'adulte, la bascule de la dominance oculaire se fait plus lentement et nécessite un temps de privation plus long. (Hensch et Quinlan, 2018 [55])

B. La plasticité cérébrale au cours de la vie

La plasticité cérébrale, neuroplasticité ou plasticité neuronale sont des termes traduisant la capacité qu'a notre cerveau à se modifier afin de créer, défaire et réorganiser ses réseaux neuronaux. La plasticité cérébrale est la plus performante lors de la phase de développement physique, elle permet une perception visuelle constante même lorsque la distance entre les deux yeux augmente. Cette plasticité est limitée par la "période critique" ou "période sensible", enfin, c'est ce que l'on croyait...

Une étude a été réalisée, le but étant de mesurer la variabilité de la plasticité oculaire sur le court terme. Pour cela, ils ont mesuré la rivalité binoculaire avant et après deux heures de privation monoculaire. (Steinwurz et al., 2020 [56])

Les résultats montrent que la dominance oculaire est en faveur de l'œil sous le cache et qu'une grande partie de la dominance oculaire après privation peut être prédite par la dynamique de celle-ci avant la privation.

En effet, une courte période de privation monoculaire altère la balance interoculaire dans le cortex visuel primaire où les potentiels évoqués visuels (PEV) prennent forme. Les mécanismes neuraux sous-jacents de la plasticité cérébrale à court terme ont été étudiés par mesure des PEV avant et après une privation monoculaire de cent-cinquante minutes. (Lunghi et al., 2015 [57])

A la suite de la privation monoculaire, l'amplitude des PEV augmente de 66% sur l'œil privé alors qu'elle décroît de 29% sur l'œil découvert. De plus, il a été remarqué qu'il y a une réduction de la perception du contraste sur l'œil non privé : l'image devait être 36% plus contrastée sur l'œil découvert pour qu'elle soit perçue comme également contrastée.

Cette réaction du cerveau nous montre qu'il reste bien une plasticité cérébrale homéostatique chez l'être humain adulte, probablement induite par des changements d'excitabilité corticale.

La sélectivité binoculaire réalisée par le cerveau peut engendrer une pathologie comme l'amblyopie ou l'utilisation d'un œil est préférée par ce dernier. Cependant, les traitements de l'amblyopie sont souvent des traitements qui défavorisent un œil et qui mettent en péril l'équilibre œil dominant / œil dominé.

Comme nous l'avons vu, les colonnes de dominance se forment pendant la phase de croissance et se figent lorsque la période critique est atteinte. Dans ce sens, l'amblyopie est vue comme une pathologie figée dans le temps et définitive. Cependant, nous avons également vu que la plasticité cérébrale reste présente à l'âge adulte et que donc des traitements peuvent être envisagés, ce qui peut redonner espoir aux patients adultes amblyopes.

Conclusion

La dominance oculaire est une notion encore incomprise, de ce fait de nombreux termes pour la définir sont employés mais ne sont pas toujours en accord.

Les termes les plus exacts afin de qualifier la dominance oculaire seraient, comme le disent Coren et Kaplan, la dominance **sensorielle** ainsi que la dominance **d'acuité** qui pourrait correspondre à l'oeil dit "dominant", et enfin la dominance **d'alignement** qui pourrait s'apparenter au terme actuel "d'oeil préférentiel" ou "oeil de visée" puisque reflétant un choix inconscient d'un oeil par rapport à l'autre lors d'une tâche de visée. Aux travaux de Coren et Kaplan, nous pourrions ajouter une dominance décrite par Momeni-Moghaddam : la dominance **motrice**, qui correspondrait au terme "d'œil directeur" actuellement employé, c'est celui possédant le meilleur contrôle oculomoteur.

De nombreux tests ont été recensés dans la littérature. D'après nos analyses, les tests les plus probants seraient donc, toutes dominances oculaires confondues : Miles, carte perforée, kaléidoscope, clin d'œil, verre convexe, ainsi qu'une prise d'acuité visuelle. Notre étude a également vérifié le modèle décrit par Coren et Kaplan, à l'exception du fait que la dominance sensorielle et la dominance d'acuité semblaient liées. Il serait nécessaire d'effectuer d'autres types de tests sur la dominance oculaire sensorielle afin de voir si le lien est maintenu.

La dominance oculaire (au même titre que la dominance podale) n'a que très peu été étudiée, son origine cérébrale demeure encore incomprise. Cependant, son étude pourrait s'avérer révélatrice puisque la dominance oculaire, à l'instar de la dominance manuelle, a moins été assujettie à des pressions sociales et culturelles. Notre seconde étude nous a également montré qu'il n'existait pas de lien entre la dominance manuelle et les dominances oculaires.

En pratique, la dominance oculaire représente un élément essentiel à intégrer dans nos bilans orthoptiques. Sa connaissance permet une meilleure prise en soin des patients, que ce soit pour adapter au mieux la correction optique, en cas de chirurgie réfractive ou de chirurgie de la cataracte. La dominance oculaire peut être considérée comme définitive et pourtant nous avons vu que la bascule de l'œil dominant est possible. Ce phénomène est possible grâce à la plasticité cérébrale qui est présente également à l'âge adulte. Cela redonne un vent d'espoir aux adultes amblyopes quant au fait de regagner une vision binoculaire normale.

La dominance oculaire est définie par de nombreux termes et peut être quantifiée par de multiples tests. Aussi, nous n'avons trouvé aucune corrélation entre la dominance oculaire et la dominance manuelle. Dans les faits, la dominance oculaire représente un véritable intérêt lors de la prise en charge de certains patients. Le dérèglement de la dominance oculaire affecte de nombreux mécanismes, notamment la vision binoculaire causant ainsi des troubles de coordination oeil-main ou encore de repérage spatial. Il est donc naturel de se demander si la détermination de la dominance oculaire pourrait permettre d'améliorer la prise en charge orthoptique lors des rééducations neurovisuelles.

Bibliographie

- [1] Buxton CE, Crosland HR. The Concept 'Eye-Preference'. *Am J Psychol* 1937; 49: 458.
- [2] Coren S, Kaplan CP. PATTERNS OF OCULAR DOMINANCE: *Optom Vis Sci* 1973; 50: 283–292.
- [3] Porac C, Coren S. The dominant eye. *Psychol Bull* 1976; 83: 880–897.
- [4] Cole J. Laterality in the use of the hand, foot and eye in monkeys. *J Comp Physiol Psychol* 1957; 50: 296–299.
- [5] Smith L. Eye dominance in a monkey. *Percept Mot Skills* 1970; 31: 657–658.
- [6] Crinella FM, Robinson JS, Fish SE. Effects of brain bisection on eye and paw preference in cats. *Cortex J Devoted Study Nerv Syst Behav* 1972; 8: 19–33.
- [7] Friedlander WJ. Some aspects of eyedness. *Cortex J Devoted Study Nerv Syst Behav* 1971; 7: 357–371.
- [8] Lopes-Ferreira D, Neves H, Queiros A, et al. Ocular dominance and visual function testing. *BioMed Res Int* 2013; 2013: 238943.
- [9] Van Biervliet. Nouvelle contribution à l'étude de l'asymétrie sensorielle. *Bull Académie R Sci Belg* 1901.
- [10] Porac C, Coren S. Suppressive processes in binocular vision: ocular dominance and amblyopia. *Am J Optom Physiol Opt* 1975; 52: 651–657.
- [11] Coons JC, Mathias RJ. Eye and hand preference tendencies. *Pedagog Semin J Genet Psychol* 1928; 35: 629–632.
- [12] Snyder AM, Snyder MA. Eye preference tendencies. *J Educ Psychol* 1928; 19: 431–433.
- [13] Crider B. A Battery of Tests for the Dominant Eye. *J Gen Psychol* 1944; 31: 179–190.
- [14] Jensen OL. Pterygium, the dominant eye and the habit of closing one eye in sunlight. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1982; 60: 568–574.
- [15] Momeni-Moghaddam H, McAlinden C, Azimi A, et al. Comparing accommodative function between the dominant and non-dominant eye. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol* 2014; 252: 509–514.
- [16] Narang HK. Right-left asymmetry of myelin development in epiretinal portion of rabbit optic nerve. *Nature* 1977; 266: 855–856.
- [17] Samarawickrama C, Wang JJ, Huynh SC, et al. Macular thickness, retinal thickness, and optic disk parameters in dominant compared with nondominant eyes. *J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2009; 13: 142–147.

- [18] Choi JA, Park H-YL, Shin H-Y, et al. Optic disc characteristics in patients with glaucoma and combined superior and inferior retinal nerve fiber layer defects. *JAMA Ophthalmol* 2014; 132: 1068–1075.
- [19] Oishi A, Tobimatsu S, Arakawa K, et al. Ocular dominance in conjugate eye movements at reading distance. *Neurosci Res* 2005; 52: 263–268.
- [20] Hyde JE. Some characteristics of voluntary human ocular movements in the horizontal plane. *Am J Ophthalmol* 1959; 48: 85–94.
- [21] Fricker SJ. Dynamic measurements of horizontal eye motion. I. Acceleration and velocity matrices. *Invest Ophthalmol* 1971; 10: 724–732.
- [22] Averbuch-Heller L, Lewis RF, Zee DS. Disconjugate adaptation of saccades: contribution of binocular and monocular mechanisms. *Vision Res* 1999; 39: 341–352.
- [23] Vergilino-Perez D, Fayel A, Lemoine C, et al. Are there any left-right asymmetries in saccade parameters? Examination of latency, gain, and peak velocity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53: 3340–3348.
- [24] Han Y, Seideman M, Lennerstrand G. Dynamics of accommodative vergence movements controlled by the dominant and non-dominant eye. *Acta Ophthalmol Scand* 1995; 73: 319–324.
- [25] John R. Griffin, J. David Grisham. *Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy*. Fourth edition. Butterworth–Heinemann, 2002.
- [26] Benjamin WJ. *Borish's clinical refraction*. Second edition. Butterworth–Heinemann, 2006.
- [27] Hoffman LG, Rouse M. Referral recommendations for binocular function and/or developmental perceptual deficiencies. *J Am Optom Assoc* 1980; 51: 119–126.
- [28] Eskridge JB, Amos JF, Bartlett JD. *Clinical procedures in optometry*. Philadelphia: Lippincott, 1991.
- [29] Rombouts SA, Barkhof F, Sprenger M, et al. The functional basis of ocular dominance: functional MRI (fMRI) findings. *Neurosci Lett* 1996; 221: 1–4.
- [30] Porta G della. *De refractione optices parte: libri novem ...* Ex officina Horatii Salviani, apud Jo. Jacobum Carlinum, & Antonium Pacem, 1593.
- [31] Haynes J-D, Deichmann R, Rees G. Eye-specific effects of binocular rivalry in the human lateral geniculate nucleus. *Nature* 2005; 438: 496–499.
- [32] Wunderlich K, Schneider KA, Kastner S. Neural correlates of binocular rivalry in the human lateral geniculate nucleus. *Nat Neurosci* 2005; 8: 1595–1602.
- [33] Kastner S, Pinsk MA. Visual attention as a multilevel selection process. *Cogn Affect Behav Neurosci* 2004; 4: 483–500.

- [34] Haynes J-DJ-D, Deichmann RR, Rees GG. Eye-specific suppression in human LGN reflects perceptual dominance during binocular rivalry. *Nat Lond* 2005; 438: 496–499.
- [35] Reiss MR. Ocular dominance: some family data. *Laterality* 1997; 2: 7–16.
- [36] Annett M. Eye dominance in families predicted by the right shift theory. *Laterality* 1999; 4: 167–172.
- [37] Garg A, Raura N, Arora A, et al. Effect of ocular dominance, clinical experience, and sex on the accuracy of shade selection. *Quintessence Int Berl Ger 1985* 2022; 53: 320–327.
- [38] Opper JK, Volbrecht VJ. Binocular vs. monocular hue perception. *Vision Res* 2017; 131: 1–15.
- [39] Chaumillon R, Blouin J, Guillaume A, et al. *Dominance oculaire: implications neurophysiologiques et conséquences au niveau de la visuo-motricité*. 2015.
- [40] Rice ML, Leske DA, Smestad CE, et al. Results of ocular dominance testing depend on assessment method. *J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2008; 12: 365–369.
- [41] Cochener B, Albou-Ganem C, Renard G, et al. *Presbytie: rapport 2012*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 2012.
- [42] Barbeito R. Sighting dominance: An explanation based on the processing of visual direction in tests of sighting dominance. *Vision Res* 1981; 21: 855–860.
- [43] Seijas O, Gómez de Liaño P, Gómez de Liaño R, et al. Ocular dominance diagnosis and its influence in monovision. *Am J Ophthalmol* 2007; 144: 209–216.
- [44] Carey DP, Hutchinson CV. Looking at eye dominance from a different angle: is sighting strength related to hand preference? *Cortex J Devoted Study Nerv Syst Behav* 2013; 49: 2542–2552.
- [45] Erdoğan AR, Ozdikici M, Aydin MD, et al. Right and left visual cortex areas in healthy subjects with right- and left-eye dominance. *Int J Neurosci* 2002; 112: 517–523.
- [46] Manzone D, Loria T, Tremblay L. I Spy With My Dominant Eye. *J Mot Behav* 2018; 50: 330–342.
- [47] Mathew J. *Etude des mécanismes prédictifs sous-jacents à la coordination œil-main*, <https://go.exlibris.link/G3FqmbNP> (2018, accessed 23 February 2023).
- [48] Gobin, L., Pourjavan, S., & Schallhorn, S. C. Changes in ocular dominance and their effects on patient satisfaction after monovision correction with laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 436 789-793.
- [49] Pérez-Santonja, J. J., Sakla, H. F., & Alió, J. L. Ocular and optical changes after

microkeratome-assisted laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg* 253 374-382.

- [50] Azemar G, Stein J-F, Ripoll H. Effets de la dominance oculaire sur la coordination oeil-main dans les duels sportifs. *Sci Sports* 2008; 23: 263.
- [51] A. Babinsky, M. Porr, J. Kourilsky et K. Knoblich. Ocular dominance affects image composition in photography. *J Percept Vol 45 Issue 4 Pages 400-400*.
- [52] Chaumillon R, Alahyane N, Senot P, et al. Vers une quantification de la dominance oculaire pour une meilleure prise en charge des pathologies de l'œil. *J Fr Ophtalmol* 2015; 38: 322-332.
- [53] Parker AJ, Smith JET, Krug K. Neural architectures for stereo vision. *Philos Trans R Soc B Biol Sci* 2016; 371: 20150261.
- [54] Horton JC, Hocking DR. Pattern of ocular dominance columns in human striate cortex in strabismic amblyopia. *Vis Neurosci* 1996; 13: 787-795.
- [55] Hensch TK, Quinlan EM. Critical periods in amblyopia. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1017/S0952523817000219.
- [56] Steinwurz C, Animalì S, Cicchini GM, et al. Using psychophysical performance to predict short-term ocular dominance plasticity in human adults. *J Vis Charlottesv Va* 2020; 20: 6-6.
- [57] Lunghi C, Berchicci M, Morrone MC, et al. Short-term monocular deprivation alters early components of visual evoked potentials. *J Physiol* 2015; 593: 4361-4372.

Table des illustrations

Figures :

Figure 1 : Schéma du test de Worth	12
Figure 2 : Répartition des sexes	14
Figure 3 : Répartition de la dominance manuelle	21
Figure 4 : Répartition de la latéralité des différentes dominances oculaires	22

Tableaux :

Tableau 1 : Présentation des résultats de la première étude de cas	15
Tableau 2 : Lien des tests de dominance oculaire d'alignement	16
Tableau 3 : Lien des tests de dominance oculaire sensorielle	17
Tableau 4 : Lien entre la dominance d'alignement, sensorielle et d'acuité	17
Tableau 5 : Présentation des résultats pour la deuxième étude de cas	23
Tableau 6 : Lien entre la dominance manuelle et la dominance oculaire d'alignement	23
Tableau 7 : Lien entre la dominance manuelle et la dominance oculaire sensorielle	23
Tableau 8 : Lien entre la dominance manuelle et la dominance oculaire d'acuité	24

Annexes

La procédure FREQ

Fréquence

Table de Test_1 par Test_1				
Test_1(Test_1)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	12	0	0	12
ODG	0	5	0	5
OG	0	0	10	10
Total	12	5	10	27

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	54.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	4	56.1914	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.4142	
Coefficient de contingence		0.8165	
V de Cramer		1.0000	
WARNING: 89% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_2 par Test_1				
Test_2(Test_2)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	11	3	0	14
OG	1	2	10	13
Total	12	5	10	27

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	18.5217	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	2	23.7787	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	17.5208	<.0001
Coefficient Phi		0.8282	
Coefficient de contingence		0.6379	
V de Cramer		0.8282	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_3 par Test_1				
Test_3(Test_3)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	11	2	2	15
OG	1	3	8	12
Total	12	5	10	27

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	11.9475	0.0025
Test du rapport de vraisemblance	2	13.4737	0.0012
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	11.1073	0.0009
Coefficient Phi		0.6652	
Coefficient de contingence		0.5539	
V de Cramer		0.6652	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0003
Pr <= P	0.0016

Taille de l'échantillon = 27

La procédure FREQ

Fréquence

Table de Test_4 par Test_1				
Test_4(Test_4)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	11	2	0	13
OG	1	3	10	14
Total	12	5	10	27

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	18.5217	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	2	23.7787	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	17.7823	<.0001
Coefficient Phi		0.8282	
Coefficient de contingence		0.6379	
V de Cramer		0.8282	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_5 par Test_1				
Test_5(Test_5)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	8	2	2	12
ODG	0	1	0	1
OG	4	2	8	14
Total	12	5	10	27

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	9.5571	0.0486
Test du rapport de vraisemblance	4	8.6102	0.0716
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	4.7399	0.0295
Coefficient Phi		0.5950	
Coefficient de contingence		0.5113	
V de Cramer		0.4207	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0026
Pr <= P	0.0508

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_6 par Test_1				
Test_6(Test_6)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	7	3	1	11
ODG	3	1	5	9
OG	2	1	4	7
Total	12	5	10	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	6.2649	0.1802
Test du rapport de vraisemblance	4	7.0283	0.1344
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	4.0565	0.0440
Coefficient Phi		0.4817	
Coefficient de contingence		0.4340	
V de Cramer		0.3406	
WARNING: 100% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0013
Pr <= P	0.1607

Taille de l'échantillon = 27

La procédure FREQ

Fréquence

Table de Test_7 par Test_1				
Test_7(Test_7)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	7	2	3	12
OG	5	3	7	15
Total	12	5	10	27

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	1.8225	0.4020
Test du rapport de vraisemblance	2	1.8479	0.3970
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.7275	0.1887
Coefficient Phi		0.2598	
Coefficient de contingence		0.2515	
V de Cramer		0.2598	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0547
Pr <= P	0.4156

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_8 par Test_1				
Test_8(Test_8)	Test_1(Test_1)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	8	3	6	17
OG	4	2	4	10
Total	12	5	10	27

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_1

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	0.1271	0.9384
Test du rapport de vraisemblance	2	0.1275	0.9382
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.1037	0.7474
Coefficient Phi		0.0686	
Coefficient de contingence		0.0684	
V de Cramer		0.0686	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.1232
Pr <= P	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_1 par Test_2		
	Test_1(Test_1)	Test_2(Test_2)	
		OD	OG
OD	11	1	12
ODG	3	2	5
OG	0	10	10
Total	14	13	27

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	18.5217	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	2	23.7787	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	17.5208	<.0001
Coefficient Phi		0.8282	
Coefficient de contingence		0.6379	
V de Cramer		0.8282	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_2 par Test_2			
	Test_2(Test_2)	Test_2(Test_2)		
		OD	OG	Total
	OD	14	0	14
	OG	0	13	13
Total	14	13	27	

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	27.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	37.3929	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	23.1431	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.0000	
Coefficient de contingence		0.7071	
V de Cramer		1.0000	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	14
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_3 par Test_2			
	Test_3(Test_3)	Test_2(Test_2)		
		OD	OG	Total
	OD	13	2	15
	OG	1	11	12
Total	14	13	27	

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	16.3854	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	18.7286	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	13.3980	0.0003
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	15.7786	<.0001
Coefficient Phi		0.7790	
Coefficient de contingence		0.6145	
V de Cramer		0.7790	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	13
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_4 par Test_2		
	Test_2(Test_2)		
Test_4(Test_4)	OD	OG	Total
OD	13	0	13
OG	1	13	14
Total	14	13	27

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	23.2806	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	30.1880	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	19.7098	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	22.4184	<.0001
Coefficient Phi		0.9286	
Coefficient de contingence		0.6805	
V de Cramer		0.9286	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	13
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_2		
	Test_2(Test_2)		
Test_5(Test_5)	OD	OG	Total
OD	10	2	12
ODG	0	1	1
OG	4	10	14
Total	14	13	27

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	8.8799	0.0118
Test du rapport de vraisemblance	2	9.8279	0.0073
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	7.3885	0.0066
Coefficient Phi		0.5735	
Coefficient de contingence		0.4975	
V de Cramer		0.5735	

WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_2

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0033
Pr <= P	0.0063

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_6 par Test_2		
	Test_2(Test_2)		
Test_6(Test_6)	OD	OG	Total
OD	8	3	11
ODG	4	5	9
OG	2	5	7
Total	14	13	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	3.6375	0.1622
Test du rapport de vraisemblance	2	3.7609	0.1525
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	3.4152	0.0646
Coefficient Phi		0.3670	
Coefficient de contingence		0.3446	
V de Cramer		0.3670	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0218
Pr <= P	0.2048

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_7 par Test_2		
	Test_2(Test_2)		
Test_7(Test_7)	OD	OG	Total
OD	6	6	12
OG	8	7	15
Total	14	13	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0297	0.8632
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0297	0.8632
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0286	0.8658
Coefficient Phi		-0.0331	
Coefficient de contingence		0.0331	
V de Cramer		-0.0331	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	6
Pr <= F unilatérale à gauche	0.5847
Pr >= F unilatérale à droite	0.7117
Probabilité de la table (P)	0.2964
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_8 par Test_2		
	Test_2(Test_2)		
Test_8(Test_8)	OD	OG	Total
OD	8	9	17
OG	6	4	10
Total	14	13	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_2

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.4224	0.5158
Test du rapport de vraisemblance	1	0.4245	0.5147
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0630	0.8017
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.4067	0.5236
Coefficient Phi		-0.1251	
Coefficient de contingence		0.1241	
V de Cramer		-0.1251	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	8
Pr <= F unilatérale à gauche	0.4018
Pr >= F unilatérale à droite	0.8527
Probabilité de la table (P)	0.2545
Pr <= P bilatéral	0.6946

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_1 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_1(Test_1)	OD	OG	Total
OD	11	1	12
ODG	2	3	5
OG	2	8	10
Total	15	12	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	11.9475	0.0025
Test du rapport de vraisemblance	2	13.4737	0.0012
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	11.1073	0.0009
Coefficient Phi		0.6652	
Coefficient de contingence		0.5539	
V de Cramer		0.6652	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0003
Pr <= P	0.0016

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_2 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_2(Test_2)	OD	OG	Total
OD	13	1	14
OG	2	11	13
Total	15	12	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	16.3854	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	18.7286	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	13.3980	0.0003
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	15.7786	<.0001
Coefficient Phi		0.7790	
Coefficient de contingence		0.6145	
V de Cramer		0.7790	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	13
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_3 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_3(Test_3)	OD	OG	Total
OD	15	0	15
OG	0	12	12
Total	15	12	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	27.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	37.0959	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	23.1019	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.0000	
Coefficient de contingence		0.7071	
V de Cramer		1.0000	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	15
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_4 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_4(Test_4)	OD	OG	Total
OD	12	1	13
OG	3	11	14
Total	15	12	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	13.7151	0.0002
Test du rapport de vraisemblance	1	15.4968	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	10.9947	0.0009
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	13.2071	0.0003
Coefficient Phi		0.7127	
Coefficient de contingence		0.5804	
V de Cramer		0.7127	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	12
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	0.0003
Probabilité de la table (P)	0.0003
Pr <= P bilatéral	0.0003

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_5(Test_5)	OD	OG	Total
OD	11	1	12
ODG	0	1	1
OG	4	10	14
Total	15	12	27

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	11.7161	0.0029
Test du rapport de vraisemblance	2	13.4603	0.0012
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	9.9251	0.0016
Coefficient Phi		0.6587	
Coefficient de contingence		0.5501	
V de Cramer		0.6587	
WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_3

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0007
Pr <= P	0.0014

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_6 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_6(Test_6)	OD	OG	Total
OD	9	2	11
ODG	4	5	9
OG	2	5	7
Total	15	12	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	5.5870	0.0612
Test du rapport de vraisemblance	2	5.9238	0.0517
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	5.1143	0.0237
Coefficient Phi		0.4549	
Coefficient de contingence		0.4141	
V de Cramer		0.4549	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0084
Pr <= P	0.0805

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_7 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_7(Test_7)	OD	OG	Total
OD	8	4	12
OG	7	8	15
Total	15	12	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	1.0800	0.2987
Test du rapport de vraisemblance	1	1.0919	0.2961
Khi-2 continuité ajustée	1	0.4219	0.5160
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.0400	0.3078
Coefficient Phi		0.2000	
Coefficient de contingence		0.1961	
V de Cramer		0.2000	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	8
Pr <= F unilatérale à gauche	0.9243
Pr >= F unilatérale à droite	0.2589
Probabilité de la table (P)	0.1832
Pr <= P bilatéral	0.4408

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_8 par Test_3		
	Test_3(Test_3)		
Test_8(Test_8)	OD	OG	Total
OD	10	7	17
OG	5	5	10
Total	15	12	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_3

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.1985	0.6559
Test du rapport de vraisemblance	1	0.1982	0.6562
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0020	0.9645
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.1912	0.6619
Coefficient Phi		0.0857	
Coefficient de contingence		0.0854	
V de Cramer		0.0857	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	10
Pr <= F unilatérale à gauche	0.8012
Pr >= F unilatérale à droite	0.4807
Probabilité de la table (P)	0.2819
Pr <= P bilatéral	0.7063

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_1 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_1(Test_1)	OD	OG	Total
OD	11	1	12
ODG	2	3	5
OG	0	10	10
Total	13	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	18.5217	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	2	23.7787	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	17.7823	<.0001
Coefficient Phi		0.8282	
Coefficient de contingence		0.6379	
V de Cramer		0.8282	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_2 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_2(Test_2)	OD	OG	Total
OD	13	1	14
OG	0	13	13
Total	13	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	23.2806	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	30.1880	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	19.7098	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	22.4184	<.0001
Coefficient Phi		0.9286	
Coefficient de contingence		0.6805	
V de Cramer		0.9286	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	13
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_3 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_3(Test_3)	OD	OG	Total
OD	12	3	15
OG	1	11	12
Total	13	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	13.7151	0.0002
Test du rapport de vraisemblance	1	15.4968	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	10.9947	0.0009
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	13.2071	0.0003
Coefficient Phi		0.7127	
Coefficient de contingence		0.5804	
V de Cramer		0.7127	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	12
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	0.0003
Probabilité de la table (P)	0.0003
Pr <= P bilatéral	0.0003

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_4 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_4(Test_4)	OD	OG	Total
OD	13	0	13
OG	0	14	14
Total	13	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	27.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	37.3929	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	23.1431	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.0000	
Coefficient de contingence		0.7071	
V de Cramer		1.0000	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	13
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_5(Test_5)	OD	OG	Total
OD	9	3	12
ODG	0	1	1
OG	4	10	14
Total	13	14	27

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	6.5434	0.0379
Test du rapport de vraisemblance	2	7.1453	0.0281
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	5.3052	0.0213
Coefficient Phi		0.4923	
Coefficient de contingence		0.4417	
V de Cramer		0.4923	

WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_4

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0110
Pr <= P	0.0323

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_6 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_6(Test_6)	OD	OG	Total
OD	8	3	11
ODG	4	5	9
OG	1	6	7
Total	13	14	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	5.9264	0.0517
Test du rapport de vraisemblance	2	6.3950	0.0409
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	5.7049	0.0169
Coefficient Phi		0.4685	
Coefficient de contingence		0.4243	
V de Cramer		0.4685	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0073
Pr <= P	0.0595

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_7 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_7(Test_7)	OD	OG	Total
OD	6	6	12
OG	7	8	15
Total	13	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0297	0.8632
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0297	0.8632
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0286	0.8658
Coefficient Phi		0.0331	
Coefficient de contingence		0.0331	
V de Cramer		0.0331	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	6
Pr <= F unilatérale à gauche	0.7117
Pr >= F unilatérale à droite	0.5847
Probabilité de la table (P)	0.2964
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_8 par Test_4		
	Test_4(Test_4)		
Test_8(Test_8)	OD	OG	Total
OD	8	9	17
OG	5	5	10
Total	13	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_4

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0218	0.8826
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0218	0.8826
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0210	0.8848
Coefficient Phi		-0.0284	
Coefficient de contingence		0.0284	
V de Cramer		-0.0284	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	8
Pr <= F unilatérale à gauche	0.5982
Pr >= F unilatérale à droite	0.7072
Probabilité de la table (P)	0.3054
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_1 par Test_5			
	Test_5(Test_5)			
Test_1(Test_1)	OD	ODG	OG	Total
OD	8	0	4	12
ODG	2	1	2	5
OG	2	0	8	10
Total	12	1	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	9.5571	0.0486
Test du rapport de vraisemblance	4	8.6102	0.0716
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	4.7399	0.0295
Coefficient Phi		0.5950	
Coefficient de contingence		0.5113	
V de Cramer		0.4207	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0026
Pr <= P	0.0508

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_2 par Test_5				
Test_2(Test_2)	Test_5(Test_5)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	10	0	4	14
OG	2	1	10	13
Total	12	1	14	27

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	8.8799	0.0118
Test du rapport de vraisemblance	2	9.8279	0.0073
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	7.3885	0.0066
Coefficient Phi		0.5735	
Coefficient de contingence		0.4975	
V de Cramer		0.5735	
WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0033
Pr <= P	0.0063

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_3 par Test_5			
	Test_3(Test_3)	Test_5(Test_5)		
		OD	ODG	OG
OD	11	0	4	15
OG	1	1	10	12
Total	12	1	14	27

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	11.7161	0.0029
Test du rapport de vraisemblance	2	13.4603	0.0012
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	9.9251	0.0016
Coefficient Phi		0.6587	
Coefficient de contingence		0.5501	
V de Cramer		0.6587	
WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0007
Pr <= P	0.0014

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_4 par Test_5			
	Test_4(Test_4)	Test_5(Test_5)		
		OD	ODG	OG
OD	9	0	4	13
OG	3	1	10	14
Total	12	1	14	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	6.5434	0.0379
Test du rapport de vraisemblance	2	7.1453	0.0281
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	5.3052	0.0213
Coefficient Phi		0.4923	
Coefficient de contingence		0.4417	
V de Cramer		0.4923	
WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0110
Pr <= P	0.0323

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_5			
	Test_5(Test_5)			
Test_5(Test_5)	OD	ODG	OG	Total
OD	12	0	0	12
ODG	0	1	0	1
OG	0	0	14	14
Total	12	1	14	27

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	54.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	4	44.4438	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.4142	
Coefficient de contingence		0.8165	
V de Cramer		1.0000	
WARNING: 56% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_6 par Test_5				
	Test_6(Test_6)	Test_5(Test_5)			Total
		OD	ODG	OG	
OD	6	1	4	11	
ODG	4	0	5	9	
OG	2	0	5	7	
Total	12	1	14	27	

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	3.1540	0.5324
Test du rapport de vraisemblance	4	3.5405	0.4717
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.6207	0.2030
Coefficient Phi		0.3418	
Coefficient de contingence		0.3234	
V de Cramer		0.2417	
WARNING: 89% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0234
Pr <= P	0.6288

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_7 par Test_5				
	Test_7(Test_7)	Test_5(Test_5)			Total
		OD	ODG	OG	
OD	6	1	5	12	
OG	6	0	9	15	
Total	12	1	14	27	

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	1.8321	0.4001
Test du rapport de vraisemblance	2	2.2112	0.3310
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.5383	0.4632
Coefficient Phi		0.2605	
Coefficient de contingence		0.2521	
V de Cramer		0.2605	
WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.1064
Pr <= P	0.5472

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_8 par Test_5				
Test_8(Test_8)	Test_5(Test_5)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	7	1	9	17
OG	5	0	5	10
Total	12	1	14	27

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_5

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	0.7090	0.7015
Test du rapport de vraisemblance	2	1.0444	0.5932
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0876	0.7672
Coefficient Phi		0.1621	
Coefficient de contingence		0.1600	
V de Cramer		0.1621	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.1879
Pr <= P	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_1 par Test_6			
	Test_1(Test_1)	Test_6(Test_6)		
		OD	ODG	OG
OD	7	3	2	12
ODG	3	1	1	5
OG	1	5	4	10
Total	11	9	7	27

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	6.2649	0.1802
Test du rapport de vraisemblance	4	7.0283	0.1344
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	4.0565	0.0440
Coefficient Phi		0.4817	
Coefficient de contingence		0.4340	
V de Cramer		0.3406	
WARNING: 100% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0013
Pr <= P	0.1607

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_2 par Test_6			
	Test_2(Test_2)	Test_6(Test_6)		
		OD	ODG	OG
OD	8	4	2	14
OG	3	5	5	13
Total	11	9	7	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	3.6375	0.1622
Test du rapport de vraisemblance	2	3.7609	0.1525
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	3.4152	0.0646
Coefficient Phi		0.3670	
Coefficient de contingence		0.3446	
V de Cramer		0.3670	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0218
Pr <= P	0.2048

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence

Table de Test_3 par Test_6				
Test_3(Test_3)	Test_6(Test_6)			Total
	OD	ODG	OG	
OD	9	4	2	15
OG	2	5	5	12
Total	11	9	7	27

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	5.5870	0.0612
Test du rapport de vraisemblance	2	5.9238	0.0517
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	5.1143	0.0237
Coefficient Phi		0.4549	
Coefficient de contingence		0.4141	
V de Cramer		0.4549	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0084
Pr <= P	0.0805

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_4 par Test_6			
	Test_4(Test_4)	Test_6(Test_6)		
		OD	ODG	OG
OD	8	4	1	13
OG	3	5	6	14
Total	11	9	7	27

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	5.9264	0.0517
Test du rapport de vraisemblance	2	6.3950	0.0409
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	5.7049	0.0169
Coefficient Phi		0.4685	
Coefficient de contingence		0.4243	
V de Cramer		0.4685	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0073
Pr <= P	0.0595

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_6			
	Test_5(Test_5)	Test_6(Test_6)		
		OD	ODG	OG
OD	6	4	2	12
ODG	1	0	0	1
OG	4	5	5	14
Total	11	9	7	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	3.1540	0.5324
Test du rapport de vraisemblance	4	3.5405	0.4717
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.6207	0.2030
Coefficient Phi		0.3418	
Coefficient de contingence		0.3234	
V de Cramer		0.2417	
WARNING: 89% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0234
Pr <= P	0.6288

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_6 par Test_6			
	Test_6(Test_6)			
Test_6(Test_6)	OD	ODG	OG	Total
OD	11	0	0	11
ODG	0	9	0	9
OG	0	0	7	7
Total	11	9	7	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	4	54.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	4	58.4287	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.4142	
Coefficient de contingence		0.8165	
V de Cramer		1.0000	
WARNING: 100% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_7 par Test_6			
	Test_7(Test_7)	Test_6(Test_6)		
		OD	ODG	OG
OD	7	4	1	12
OG	4	5	6	15
Total	11	9	7	27

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	4.2195	0.1213
Test du rapport de vraisemblance	2	4.5684	0.1019
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	3.9940	0.0457
Coefficient Phi		0.3953	
Coefficient de contingence		0.3676	
V de Cramer		0.3953	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0167
Pr <= P	0.1222

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_8 par Test_6			
	Test_8(Test_8)	Test_6(Test_6)		
		OD	ODG	OG
OD	9	5	3	17
OG	2	4	4	10
Total	11	9	7	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_6

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	3.1022	0.2120
Test du rapport de vraisemblance	2	3.2371	0.1982
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	2.8753	0.0899
Coefficient Phi		0.3390	
Coefficient de contingence		0.3210	
V de Cramer		0.3390	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0288
Pr <= P	0.2147

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_1 par Test_7		
	Test_1(Test_1)	Test_7(Test_7)	
		OD	OG
OD	7	5	12
ODG	2	3	5
OG	3	7	10
Total	12	15	27

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	1.8225	0.4020
Test du rapport de vraisemblance	2	1.8479	0.3970
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.7275	0.1887
Coefficient Phi		0.2598	
Coefficient de contingence		0.2515	
V de Cramer		0.2598	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0547
Pr <= P	0.4156

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_2 par Test_7		
	Test_2(Test_2)	Test_7(Test_7)	
		OD	OG
OD	6	8	14
OG	6	7	13
Total	12	15	27

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0297	0.8632
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0297	0.8632
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0286	0.8658
Coefficient Phi		-0.0331	
Coefficient de contingence		0.0331	
V de Cramer		-0.0331	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	6
Pr <= F unilatérale à gauche	0.5847
Pr >= F unilatérale à droite	0.7117
Probabilité de la table (P)	0.2964
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_3 par Test_7		
	Test_3(Test_3)	Test_7(Test_7)	
		OD	OG
OD	8	7	15
OG	4	8	12
Total	12	15	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	1.0800	0.2987
Test du rapport de vraisemblance	1	1.0919	0.2961
Khi-2 continuité ajustée	1	0.4219	0.5160
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.0400	0.3078
Coefficient Phi		0.2000	
Coefficient de contingence		0.1961	
V de Cramer		0.2000	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	8
Pr <= F unilatérale à gauche	0.9243
Pr >= F unilatérale à droite	0.2589
Probabilité de la table (P)	0.1832
Pr <= P bilatéral	0.4408

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_4 par Test_7		
	Test_7(Test_7)		
Test_4(Test_4)	OD	OG	Total
OD	6	7	13
OG	6	8	14
Total	12	15	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0297	0.8632
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0297	0.8632
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0286	0.8658
Coefficient Phi		0.0331	
Coefficient de contingence		0.0331	
V de Cramer		0.0331	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	6
Pr <= F unilatérale à gauche	0.7117
Pr >= F unilatérale à droite	0.5847
Probabilité de la table (P)	0.2964
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_7		
	Test_7(Test_7)		
Test_5(Test_5)	OD	OG	Total
OD	6	6	12
ODG	1	0	1
OG	5	9	14
Total	12	15	27

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	1.8321	0.4001
Test du rapport de vraisemblance	2	2.2112	0.3310
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.5383	0.4632
Coefficient Phi		0.2605	
Coefficient de contingence		0.2521	
V de Cramer		0.2605	

WARNING: 33% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_7

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.1064
Pr <= P	0.5472

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_6 par Test_7		
	Test_7(Test_7)		
Test_6(Test_6)	OD	OG	Total
OD	7	4	11
ODG	4	5	9
OG	1	6	7
Total	12	15	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	4.2195	0.1213
Test du rapport de vraisemblance	2	4.5684	0.1019
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	3.9940	0.0457
Coefficient Phi		0.3953	
Coefficient de contingence		0.3676	
V de Cramer		0.3953	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0167
Pr <= P	0.1222

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_7 par Test_7		
	Test_7(Test_7)		
Test_7(Test_7)	OD	OG	Total
OD	12	0	12
OG	0	15	15
Total	12	15	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	27.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	37.0959	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	23.1019	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.0000	
Coefficient de contingence		0.7071	
V de Cramer		1.0000	

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	12
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_8 par Test_7		
	Test_7(Test_7)		
Test_8(Test_8)	OD	OG	Total
OD	11	6	17
OG	1	9	10
Total	12	15	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_7

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	7.6315	0.0057
Test du rapport de vraisemblance	1	8.5198	0.0035
Khi-2 continuité ajustée	1	5.5767	0.0182
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	7.3488	0.0067
Coefficient Phi		0.5316	
Coefficient de contingence		0.4694	
V de Cramer		0.5316	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	11
Pr <= F unilatérale à gauche	0.9996
Pr >= F unilatérale à droite	0.0075
Probabilité de la table (P)	0.0071
Pr <= P bilatéral	0.0140

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_1 par Test_8		
	Test_8(Test_8)		
Test_1(Test_1)	OD	OG	Total
OD	8	4	12
ODG	3	2	5
OG	6	4	10
Total	17	10	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_1 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	0.1271	0.9384
Test du rapport de vraisemblance	2	0.1275	0.9382
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.1037	0.7474
Coefficient Phi		0.0686	
Coefficient de contingence		0.0684	
V de Cramer		0.0686	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.1232
Pr <= P	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_2 par Test_8		
	Test_2(Test_2)	Test_8(Test_8)	
		OD	OG
OD	8	6	14
OG	9	4	13
Total	17	10	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_2 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.4224	0.5158
Test du rapport de vraisemblance	1	0.4245	0.5147
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0630	0.8017
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.4067	0.5236
Coefficient Phi		-0.1251	
Coefficient de contingence		0.1241	
V de Cramer		-0.1251	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	8
Pr <= F unilatérale à gauche	0.4018
Pr >= F unilatérale à droite	0.8527
Probabilité de la table (P)	0.2545
Pr <= P bilatéral	0.6946

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_3 par Test_8		
	Test_8(Test_8)		
Test_3(Test_3)	OD	OG	Total
OD	10	5	15
OG	7	5	12
Total	17	10	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_3 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.1985	0.6559
Test du rapport de vraisemblance	1	0.1982	0.6562
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0020	0.9645
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.1912	0.6619
Coefficient Phi		0.0857	
Coefficient de contingence		0.0854	
V de Cramer		0.0857	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	10
Pr <= F unilatérale à gauche	0.8012
Pr >= F unilatérale à droite	0.4807
Probabilité de la table (P)	0.2819
Pr <= P bilatéral	0.7063

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_4 par Test_8		
	Test_8(Test_8)		
Test_4(Test_4)	OD	OG	Total
OD	8	5	13
OG	9	5	14
Total	17	10	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_4 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0218	0.8826
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0218	0.8826
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0210	0.8848
Coefficient Phi		-0.0284	
Coefficient de contingence		0.0284	
V de Cramer		-0.0284	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	8
Pr <= F unilatérale à gauche	0.5982
Pr >= F unilatérale à droite	0.7072
Probabilité de la table (P)	0.3054
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_5 par Test_8		
	Test_8(Test_8)		
Test_5(Test_5)	OD	OG	Total
OD	7	5	12
ODG	1	0	1
OG	9	5	14
Total	17	10	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_5 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	0.7090	0.7015
Test du rapport de vraisemblance	2	1.0444	0.5932
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0876	0.7672
Coefficient Phi		0.1621	
Coefficient de contingence		0.1600	
V de Cramer		0.1621	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.1879
Pr <= P	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_6 par Test_8		
	Test_6(Test_6)	Test_8(Test_8)	
		OD	OG
OD	9	2	11
ODG	5	4	9
OG	3	4	7
Total	17	10	27

Statistiques pour la table de Test_6 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	2	3.1022	0.2120
Test du rapport de vraisemblance	2	3.2371	0.1982
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	2.8753	0.0899
Coefficient Phi		0.3390	
Coefficient de contingence		0.3210	
V de Cramer		0.3390	
WARNING: 67% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Probabilité de la table (P)	0.0288
Pr <= P	0.2147

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Test_7 par Test_8		
	Test_7(Test_7)	Test_8(Test_8)	
		OD	OG
OD	11	1	12
OG	6	9	15
Total	17	10	27

Statistiques pour la table de Test_7 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	7.6315	0.0057
Test du rapport de vraisemblance	1	8.5198	0.0035
Khi-2 continuité ajustée	1	5.5767	0.0182
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	7.3488	0.0067
Coefficient Phi		0.5316	
Coefficient de contingence		0.4694	
V de Cramer		0.5316	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	11
Pr <= F unilatérale à gauche	0.9996
Pr >= F unilatérale à droite	0.0075
Probabilité de la table (P)	0.0071
Pr <= P bilatéral	0.0140

Taille de l'échantillon = 27

Fréquence	Table de Test_8 par Test_8		
	Test_8(Test_8)	Test_8(Test_8)	
		OD	OG
OD	17	0	17
OG	0	10	10
Total	17	10	27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Statistiques pour la table de Test_8 par Test_8

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	27.0000	<.0001
Test du rapport de vraisemblance	1	35.5942	<.0001
Khi-2 continuité ajustée	1	22.8820	<.0001
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	26.0000	<.0001
Coefficient Phi		1.0000	
Coefficient de contingence		0.7071	
V de Cramer		1.0000	
WARNING: 25% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	17
Pr <= F unilatérale à gauche	1.0000
Pr >= F unilatérale à droite	<.0001
Probabilité de la table (P)	<.0001
Pr <= P bilatéral	<.0001

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Dom_M par Dom_A		
	Dom_M(Dom_M)	Dom_A(Dom_A)	
		D	G
D	12	11	23
G	1	1	2
Total	13	12	25

Statistiques pour la table de Dom_M par Dom_A

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0035	0.9529
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0035	0.9530
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0033	0.9539
Coefficient Phi		0.0118	
Coefficient de contingence		0.0118	
V de Cramer		0.0118	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	12
Pr <= F unilatérale à gauche	0.7800
Pr >= F unilatérale à droite	0.7400
Probabilité de la table (P)	0.5200
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 25

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Dom_M1 par Dom_S		
	Dom_M1(Dom_M1)	Dom_S(Dom_S)	
		D	G
D	11	14	25
G	1	1	2
Total	12	15	27

Statistiques pour la table de Dom_M1 par Dom_S

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	0.0270	0.8695
Test du rapport de vraisemblance	1	0.0268	0.8699
Khi-2 continuité ajustée	1	0.0000	1.0000
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	0.0260	0.8719
Coefficient Phi		-0.0316	
Coefficient de contingence		0.0316	
V de Cramer		-0.0316	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	11
Pr <= F unilatérale à gauche	0.7009
Pr >= F unilatérale à droite	0.8120
Probabilité de la table (P)	0.5128
Pr <= P bilatéral	1.0000

Taille de l'échantillon = 27

Résultats des tests d'indépendance de Fisher

La procédure FREQ

Fréquence	Table de Dom_M2 par Dom_AV		
	Dom_M2(Dom_M2)	Dom_AV(Dom_AV)	
		D	G
D	15	10	25
G	2	0	2
Total	17	10	27

Statistiques pour la table de Dom_M2 par Dom_AV

Statistique	DDL	Valeur	Prob
Khi-2	1	1.2706	0.2597
Test du rapport de vraisemblance	1	1.9437	0.1633
Khi-2 continuité ajustée	1	0.1342	0.7141
Khi-2 de Mantel-Haenszel	1	1.2235	0.2687
Coefficient Phi		-0.2169	
Coefficient de contingence		0.2120	
V de Cramer		-0.2169	
WARNING: 50% des cellules ont un effectif théorique inférieur à 5. Le test du Khi-2 peut ne pas convenir.			

Test exact de Fisher	
Cellule (1,1) Fréquence (F)	15
Pr <= F unilatérale à gauche	0.3875
Pr >= F unilatérale à droite	1.0000
Probabilité de la table (P)	0.3875
Pr <= P bilatéral	0.5157

Taille de l'échantillon = 27

Dominance oculaire d'alignement : examens

Sighting Ocular Dominance : examination

Étudiantes en orthoptie à Marseille
Orthoptistes

Marie-lou HELENA, Mona MIRA
Chloé MONTICOLO, TRINQUET Laure

Résumé

Dans le domaine de la santé visuelle, il est courant d'évoquer la dominance oculaire à travers de nombreux examens. Cependant, ce phénomène de latéralisation demeure peu étudié, et finalement mal compris. Nous nous sommes donc intéressés à cinq tests visant à déterminer la dominance oculaire d'alignement, et ce, afin de juger de leur fiabilité.

Summary

In the visual health field, it is common to mention ocular dominance through many tests. However, this phenomenon of lateralization remains unknown, and poorly understood. So we worked on five examinations to determine sighting ocular dominance, and those to judge their reliability.

Introduction

D'après Coren et Kaplan, 1973 [1], la dominance oculaire est divisée en trois types : dominance oculaire d'alignement, dominance oculaire sensorielle ainsi que dominance oculaire d'acuité. Nous nous sommes intéressés à la dominance d'alignement caractérisant l'œil dominant comme étant "celui que nous choisissons inconsciemment lorsque nous avons à effectuer une tâche monoculaire" (Chaumillon, 2015) [2]. Pour cela, nous avons jugé cinq tests, la cible à viser étant un optotype égal à deux dixième inférieur à l'acuité visuelle.

Matériel et méthodes

Pouces pointés

Le premier test utilisé, nommé test du doigt pointé (Cochener et al., 2012) [3] consiste à demander au patient de placer son pouce gauche sur la cible, bras tendus, les deux yeux ouverts. Il doit ensuite fermer successivement un œil puis l'autre, sans déplacer son bras. L'objet qu'il vise apparaît alors plus proche de l'alignement d'un œil. On réitère avec le pouce de la main droite. Il est possible que le choix de l'œil soit influencé par le bras utilisé (Barbeito et al. 1981 [4])

Mots clés :
Examen
Dominance oculaire
Latéralisation
Latéralité
Œil

Keywords :
Eye
Examination
Laterality
Lateralization
Ocular Dominance

Miles

Le test de Miles (Coren et Porac, 1976 [5]) consiste à demander au patient de former un petit triangle en superposant ses deux mains à plat. On lui demande ensuite de placer la cible dans le trou du triangle, bras tendus, les deux yeux ouverts. Lorsqu'il ferme un œil puis l'autre, l'optotype se trouve dans le triangle pour un œil, et hors du triangle pour l'autre. L'œil qui voit l'optotype dans le triangle indique la dominance oculaire.

Carte perforée

Le test de la carte perforée (Cochener et al., 2012 [3]) se réalise avec une feuille trouée (feuille blanche A4, avec un trou en son centre d'un centimètre de diamètre). On demande au patient de tenir la feuille à deux mains et à bout de bras, de viser un objet à travers le trou, puis de rapprocher la feuille sans perdre la cible de vue. Le patient rapproche alors la feuille vers l'œil qui a initialement dominé le ciblage.

Kaléidoscope

Le test suivant appelé kaléidoscope (Seija et al., 2007 [6]) nécessite une feuille blanche que l'on pose devant le patient. On lui demande ensuite de rouler la feuille et de viser l'optotype le plus vite possible. L'œil devant lequel le patient aura placé la longue-vue est en l'œil dominant.

Clin d'œil

Pour le dernier test recensé afin de déterminer la dominance d'alignement, il suffit de demander au patient de nous faire un clin d'œil. L'œil dominant est l'œil qui est le plus dur à cligner ou celui qui ne peut être cligné sans un abaissement de la paupière opposée. (Coren et Porac, 1976 [5]).

Méthode statistique

Ces cinq tests ont été exécutés dans un ordre différent selon les patients afin de ne pas influencer les réponses. Ils ont été réalisés sur des patients équipés de leur correction optique s'ils en possédaient une. Les seuls critères d'inclusion que nous avons sélectionnés sont : être en capacité de communiquer, être en capacité motrice des bras, ainsi que posséder ses deux yeux. Vingt-sept patients ont été interrogés. Afin de déterminer s'il existait un lien entre les réponses de ces différents tests, nous avons utilisé l'approche statistique du khi-deux (ou d'indépendance de Fisher) entre les cinq tests.

Résultats et discussion

On a noté que le test pouces pointés ainsi que le test clin d'œil n'étaient pas liés. Deux hypothèses sont possibles : le test des pouces pointés n'est pas fiable ou le test du clin d'œil n'est pas fiable. Or le test des pouces pointés avait, dans cinq cas, donné une réponse ininterprétable (18,5% de l'effectif total). En effet, sur quatre patients, le changement de pouces a induit un changement d'œil dominant, et pour un patient, sa diplopie physiologique ne nous a pas permis de tirer de résultats. Pour le test clin d'œil, seulement une personne (3,7% de l'effectif total) n'a pas répondu au test, car elle ne savait pas cligner des yeux.

Conclusion

On peut donc conclure que la dominance oculaire d'alignement est vérifiable à l'aide des tests suivants : Miles, carte perforée, kaléidoscope, clin d'œil. Les pouces pointés quant à eux mettent trop en jeu la latéralité des membres supérieurs, ce qui impacte le choix de l'œil utilisé.

A retenir :

Tests fiables :

Miles, Carte perforée, kaléidoscope, clin d'œil

Cependant, à l'exception du clin d'œil, tests réalisables seulement si capacité motrice des membres supérieurs

Bibliographie

- [1] Buxton CE, Crosland HR. The Concept 'Eye-Preference'. *Am J Psychol* 1937; 49: 458.
- [2] Chaumillon R, Blouin J, Guillaume A, et al. *Dominance oculaire: implications neurophysiologiques et conséquences au niveau de la visuo-motricité*. 2015.
- [3] Cochener B, Albou-Ganem C, Renard G, et al. *Presbytie: rapport 2012*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 2012.
- [4] Barbeito R. Sighting dominance: An explanation based on the processing of visual direction in tests of sighting dominance. *Vision Res* 1981; 21: 855–860.
- [5] Porac C, Coren S. The dominant eye. *Psychol Bull* 1976; 83: 880–897.
- [6] Seijas O, Gómez de Liaño P, Gómez de Liaño R, et al. Ocular dominance diagnosis and its influence in monovision. *Am J Ophthalmol* 2007; 144: 209–216.