

ORTHOPTIE & EXPLORATION FONCTIONNELLE

Les orthoptistes réalisent sur prescriptions médicales des examens complémentaires d'explorations fonctionnelles nécessaires dans certaines pathologies oculaires.

Certains examens peuvent être réalisés en libéral, dans un établissement ou au sein de cabinet d'ophtalmologie et dans ce cas ils sont réalisés en amont de la consultation ophtalmologique.

I- EXAMENS REALISES PAR L'ORTHOPTISTE EN FONCTION DE SON LIEU D'EXERCICE

1/ EN CABINET ORTHOPTIQUE LIBERAL

decret n°2007-1671 du 27 nov 2007 fixant la liste des actes pouvant être accomplis par les orthoptistes et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)

Art. 4342-5 (du code de santé publique) – Les orthoptistes sont habilités, sur prescription médicale, à effectuer les actes professionnels suivants :

- 1. Périmétrie ;**
- 2. Campimétrie ;**
- 3. Etude de la sensibilité au contraste et de la vision nocturne ;**
- 4. Exploration du sens chromatique.**
- 5. Rétinographie non mydriatique**

L'interprétation des résultats reste de la compétence du médecin prescripteur.

2/ EN CABINET LIBERAL D'OPHALMOLOGIE OU DANS UN ETABLISSEMENT DE SANTE

Art. 4342-6 (du code de santé publique) – Les orthoptistes sont habilités à participer, sous la responsabilité d'un médecin en mesure d'en contrôler l'exécution et d'intervenir immédiatement, aux enregistrements effectués à l'occasion des explorations fonctionnelles suivantes :

- 1. Rétinographie mydriatique;**
- 2. Electrophysiologie oculaire.**

Art. 4342-7 (du code de santé publique) – Sur prescription médicale, les orthoptistes sont habilités à déterminer l'acuité visuelle et la réfraction, les médicaments nécessaires à la réalisation de ces actes étant prescrits par le médecin

Art. 4342-8 (du code de santé publique) – Sur prescription médicale et sous la responsabilité d'un médecin ophtalmologiste en mesure d'en contrôler l'exécution et d'intervenir immédiatement, les orthoptistes sont habilités à réaliser les actes suivants :

- 1. Pachymétrie sans contact**
- 2. Tonométrie sans contact**
- 3. Tomographie par cohérence optique (OCT)**
- 4. Topographie cornéenne**
- 5. Angiographie rétinienne, à l'exception de l'injection qui doit être effectuée par un professionnel de santé habilité**

6. Biométrie oculaire préopératoire

7. Pose de lentilles

II- L'EXPLORATION FONCTIONNELLE

Le mécanisme de la vision est complexe et il est parfois nécessaire de réaliser des examens complémentaires. Ces examens d'exploration ont pour la plupart un rôle diagnostique mais aussi de suivi dans la surveillance de certaines pathologies. Ils permettent d'étudier l'intégralité de la rétine et des voies optiques.

La réfraction

Tout examen oculaire débute par l'étude de la réfraction.

Définition : la lumière se propage en ligne droite dans l'espace, mais lorsqu'elle rencontre une surface séparant deux milieux transparents d'indice différent, sa direction se modifie : ce phénomène de déviation est appelé réfraction.

Les rayons lumineux pénétrant dans l'œil rencontrent plusieurs surfaces de réfraction : faces antérieure et postérieure de la cornée, faces antérieure et postérieure du cristallin. L'œil est donc un système optique complexe composé de plusieurs dioptries, dont la puissance totale de convergence est d'environ 60 dioptries.

Œil emmétrope : c'est un œil qui est optiquement normal : les rayons lumineux pénétrant dans cet œil en repos accommodatif convergent sur la rétine et l'image est donc vue nette.

Œil amétrope : c'est un œil porteur d'une anomalie de réfraction. L'image d'un objet situé à l'infini ne se forme pas sur la rétine et celui-ci est donc vu flou.

Les principales amétropies sont :

- *la myopie* : c'est un œil qui est trop convergent ou trop long par rapport à sa convergence : l'image de l'objet observé se forme en avant de la rétine : il est donc vu flou.

- *l'hypermétropie* : c'est un œil qui n'est pas assez convergent ou qui est trop court par rapport à sa convergence : dans ce cas, l'image se forme en arrière de la rétine.

Ces deux amétropies : myopie et hypermétropie, sont dites sphériques, l'anomalie optique étant la même quel que soit le plan dans lequel se trouve le rayon lumineux incident à l'inverse de :

- *l'astigmatisme* : dans ce cas, la réfraction de l'œil n'est pas la même selon le plan dans lequel se trouvent les rayons incidents, le plus souvent par défaut de sphéricité de la face antérieure de la cornée (astigmatisme cornéen antérieur) : dans un œil astigmatique, l'image d'un point n'est pas punctiforme mais formée de deux lignes perpendiculaires : l'œil percevra donc une image floue.

- *la presbytie* : C'est une anomalie « physiologique » de la réfraction. Elle touche tout individu. Elle se traduit par la perte progressive du pouvoir d'accommodation de l'œil. L'amplitude de cette accommodation diminue progressivement après un certain âge quelle que soit son amétropie.

L'acuité visuelle c'est l'expression chiffrée de la valeur fonctionnelle de la macula (plus précisément de la fovéola). Elle est mesurée avec des échelles qui expriment l'acuité visuelle en

dixièmes. Une acuité visuelle de 10/10^{èmes} qui est considérée comme normale en vision de loin permet de distinguer deux points séparés par un angle d'une minute d'arc.

En vision de près, l'acuité est mesurée sur l'échelle de Parinaud qui est lue à une distance de 33 cm et faite de textes dont les caractères sont de plus en plus fins : Parinaud 14 correspond à la lecture des lettres les plus grosses, Parinaud 2 et 1,5 à la lecture des lettres les plus fines.

Réfractomètre automatique c'est un appareil qui donne de façon entièrement automatisée une valeur théorique de la réfraction oculaire, astigmatisme compris.

Mesure subjective de l'acuité visuelle c'est la dernière étape d'un examen de la réfraction oculaire. En plaçant devant l'œil sur une monture d'essai des verres concaves ou convexes, choisis selon les réponses de la skiascopie et/ou de la réfractométrie, on recherche ceux qui donnent la meilleure acuité visuelle et le meilleur confort visuel, et on détermine ainsi la formule de correction optique qui sera indiquée sur l'ordonnance.

Amblyopie c'est l'état de diminution de l'acuité visuelle :

- fonctionnelle : l'œil est anatomiquement normal, mais « voit » mal.
- organique : il y a une cause anatomique : cataracte congénitale par exemple

Œil phake œil avec son cristallin

Œil aphake œil privé de son cristallin

Œil pseudophake œil porteur d'un cristallin artificiel

La campimétrie

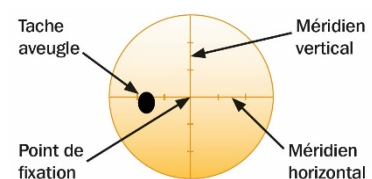
Technique permettant l'étude de la zone moyenne centrale du champ visuel, c'est-à-dire de la zone de l'espace perçue par le regard, alors que les yeux restent immobiles.

Elle se fait avec un campimètre et permet essentiellement de mettre en évidence les scotomes (lacunes du champ visuel) centraux et paracentraux (autour du centre). L'étude de l'ensemble du champ visuel fait appel à une autre technique appelée la périmétrie.

La périmétrie

Exploration de l'étendue du champ visuel périphérique et central à l'aide d'un périmètre (d'apr. Méd. Biol. t. 3 1972). On distingue la périmétrie cinétique ou dynamique (dans laquelle le test se déplace), et la périmétrie statique (dans laquelle le test, immobile lors de sa présentation, est éclairé progressivement jusqu'à ce qu'il soit perçu, puis déplacé dans diverses directions)

Champ visuel Le champ visuel est la portion de l'espace embrassé par l'œil regardant droit devant lui et immobile. L'examen du champ visuel (ou périmétrie) étudie la sensibilité à la lumière à l'intérieur de cet espace en appréciant la perception par le sujet examiné de tests lumineux d'intensité et de taille variables.

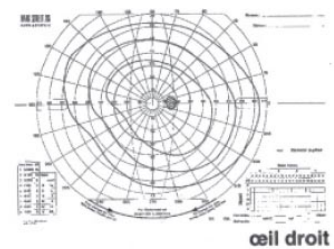
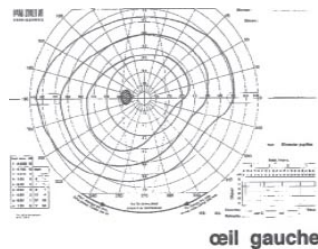


- le nombre de photorécepteurs décroît de la macula vers la périphérie rétinienne : ainsi, la sensibilité lumineuse décroît progressivement du centre vers la périphérie.
- la papille, formée par la réunion des fibres optiques, ne contient pas de photorécepteurs : c'est donc une zone aveugle (scotome physiologiquement non perçu). Il existe deux principales méthodes d'examen du champ visuel :

→ Périmétrie cinétique : Elle est réalisée à l'aide de l'appareil de Goldmann ou coupole de Goldmann. On projette sur une coupole un point lumineux de taille et d'intensité lumineuse données et on déplace ce point de la périphérie vers le centre jusqu'à qu'il soit perçu par le patient ; cette manoeuvre est répétée sur différents méridiens sur 360°. En répétant cet examen avec des tests de taille et d'intensité lumineuse décroissantes, on peut ainsi tracer des lignes grossièrement concentriques, ou isoptères, correspondant à des zones de sensibilité lumineuse différentes. L'examen est réalisé pour chacun des deux yeux séparément, avec correction optique en cas de trouble de la réfraction.



L'examen du champ visuel normal permet ainsi d'obtenir deux tracés symétriques pour l'oeil droit et l'oeil gauche, formés suivant la réalisation de l'examen de trois ou quatre isoptères concentriques ; les limites du champ visuel ne sont pas strictement circulaires: elles présentent un aplatissement dans le secteur supérieur, correspondant au relief de l'arcade sourcilière, et une encoche nasale inférieure correspondant au relief du nez. Au sein de ce tracé, on retrouve une zone aveugle correspondant à la papille (tache aveugle ou tache de Mariotte). L'examen du champ visuel cinétique est particulièrement adapté à l'exploration des déficits périphériques.



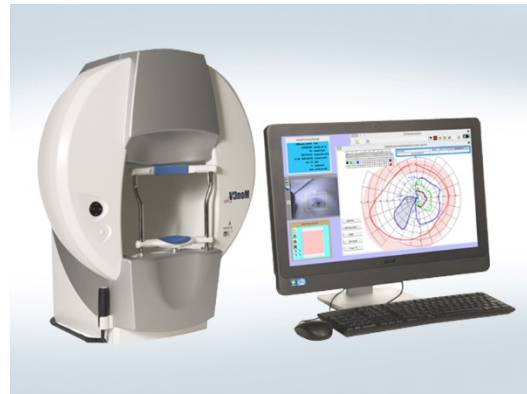
→ Périmétrie statique : Dans cette méthode, on présente un test lumineux fixe, dont on augmente l'intensité jusqu'à qu'il soit perçu par le sujet. C'est une méthode d'examen plus précise, qui explore de façon fine le champ visuel central ; elle est ainsi particulièrement indiquée dans la pathologie du nerf optique et au cours du glaucome: c'est la méthode de choix dans le dépistage et la surveillance du glaucome chronique. De plus en plus couramment à l'heure actuelle, l'examen du champ visuel est réalisé à l'aide d'appareils automatisés en périmétrie statique (périmétrie statique automatisée).

L'examen du champ visuel en périmétrie cinétique est particulièrement adapté à l'exploration des déficits périphériques, notamment hémianopsies et quadranopsies : c'est la méthode d'examen de choix en neuro-ophtalmologie.

Une des principales indications de la périmétrie statique est le diagnostic et le suivi du glaucome chronique : en effet, les premières altérations du champ visuel sont des atteintes très localisées de siège central.



*Analyseur de champ Humphrey® 3 (HFA3)
Métrovision*



MonCvONE Périmétrie Standart Automatisée

Exploration du sens chromatique

En pratique, il est utile d'effectuer un bilan de la vision des couleurs à la recherche d'une dyschromatopsie dans deux circonstances :

- pour dépister une anomalie congénitale, comme par exemple le daltonisme.

On utilise alors des planches colorées (tables pseudo-isochromatiques dont la plus connue est celle d'Ishihara) dont le motif et le fond, constitués de couleurs complémentaires, sont indiscernables pour un sujet atteint de dyschromatopsie congénitale : ainsi, un sujet daltonien ne verra pas les dessins de planches dont le motif et le fond sont constitués de vert et de rouge.



Test d'Ishihara

- en présence d'une affection oculaire acquise, on utilise habituellement le test de Farnsworth où on demande au patient de classer des pastilles colorées ; les dyschromatopsies acquises se traduisent habituellement par une vision altérée et une confusion de deux couleurs complémentaires : bleu et jaune (dans certaines affections rétiniennes) ou rouge et vert (au cours des neuropathies optiques).

L'étude de la vision des couleurs est ainsi une aide au diagnostic de certaines affections rétiniennes et des neuropathies optiques ; elle est aussi un élément essentiel de la surveillance des traitements susceptibles de provoquer une rétinopathie (antipaludéens de synthèse) ou une neuropathie optique médicamenteuse.



Etude de la sensibilité au contraste et de la vision nocturne

L'acuité de sensibilité aux contrastes mesure la capacité de l'œil de distinguer parmi diverses variations de gris

Les pertes de sensibilité aux contrastes se manifestent à des fréquences spatiales hautes, basses et étendues. Plusieurs maladies oculaires ou systémiques peuvent altérer les fonctions de sensibilité aux contrastes, de plusieurs façons et indépendamment de la fréquence.

La différence entre l'éblouissement et la sensibilité aux contrastes semble porter à confusion. Cette confusion est principalement due au fait que l'éblouissement est utilisé afin de mesurer la sensibilité aux contrastes.



On peut tout simplement définir **la sensibilité aux contrastes** comme étant la capacité de l'œil de différencier les diverses nuances de gris.

tableau de sensibilité au contraste Pelli Robson

L'éblouissement, pour sa part, se définit comme étant la difficulté de distinguer les différentes nuances de gris lorsque la luminance est excessive.

Les tests de sensibilité aux contrastes mesurent le niveau de contraste nécessaire pour reconnaître un objet.

Les tests de sensibilité à l'éblouissement, quant à eux, mesurent les changements constatés au niveau de la fonction visuelle résultant de la présence d'une source d'éblouissement dans une autre partie du champ visuel. Le test d'éblouissement de METROVISION) mesure la taille du



halo résultant de la diffusion intra oculaire de la lumière dans des conditions de conduite nocturne. Les autres applications cliniques pour ce test sont : la détection précoce de la cataracte et l'évaluation pré et post opératoire en chirurgie réfractive,

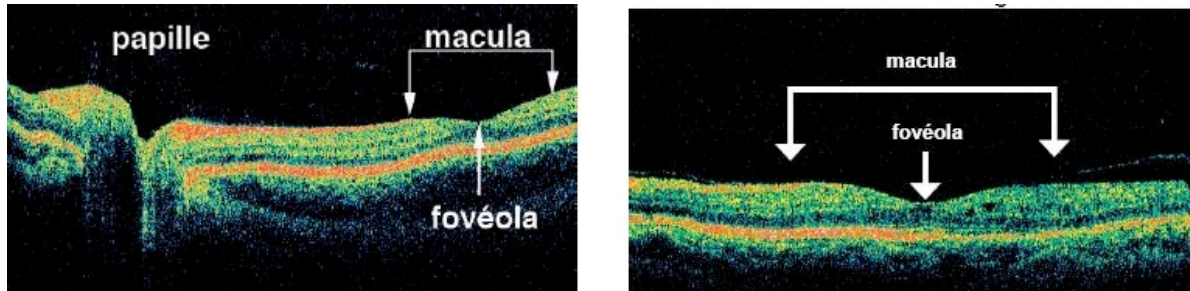
Test d'éblouissement de METROVISION (stimulateurs MonCv3 et MonPackONE)

Tomographie en cohérence optique (Optical Coherence Tomography = OCT)

Sa principale application est l'étude des affections maculaires :

- confirmation du diagnostic d'une membrane prémaculaire ou d'un trou maculaire
- quantification d'un oedème rétinien maculaire, et évolution sous traitement par la mesure de l'épaisseur maculaire,
- visualisation et localisation de néovaisseaux choroidiens dans la DMLA.

Elle est également utilisée dans le dépistage et le suivi du glaucome chronique car elle permet de mettre en évidence la perte de fibres optiques, premier signe du glaucome.



A gauche, OCT passant par la papille et la macula- à droite, OCT maculaire

La rétinographie

L'examen de rétinographie sert à prendre des images du fond d'œil et notamment de la rétine et de la papille.



rétinographe non mydriatique CR2 Plus AF – Canon

L'examen peut-être réalisé avec dilatation de la papille avec les appareils classiques mais à présent avec les nouveaux rétinographes non-mydriatiques permettent de photographier de nombreuses pathologies rétiniennes, pour mieux les évaluer, les traiter et les surveiller.

La rétinographie utilise des appareils optiques avec capture des images le plus souvent par capteurs CCD * dont la résolution et la largeur de champ sont des éléments en constante évolution.

Les appareils les plus classiques ont un champ d'observation de 60° mais les appareils les plus récents peuvent aller de 100 à 180° d'exploration.

L'observation se fait le plus souvent en photographies couleurs montrant le fond orange de la rétine avec les vaisseaux rétiniens plus rouges. Certains filtres verts, rouges, ou bleus peuvent mettre en évidence certaines anomalies de la rétine.

Les champs classiques de 60° donnent une image de la région maculaire et papillaire, les champs les plus larges montrent, sur une seule image, une très grande partie de la surface rétinienne (seule la périphérie rétinienne est inaccessible)

L'imagerie rétinographique permet de détecter des pathologies diverses de la rétine notamment les anomalies vasculaires comme la rétinopathie diabétique ou les occlusions veineuses mais aussi les signes du vieillissement maculaire dans le cadre d'une DMLA (Dégénérescence Maculaire liée à l'Age).

La focalisation de la rétinographie sur la papille optique est très utile pour détecter ou surveiller l'évolution d'un glaucome qui entraîne une excavation de la papille plus marquée que la normale (liée à une hypertonie oculaire avec souffrance des fibres optiques)

Parfois ces appareils sont aussi utilisés pour obtenir de photographie du segment antérieur du globe oculaire (cornée, iris, conjonctive)

** Un capteur photographique est un composant électronique photosensible servant à convertir un rayonnement électromagnétique en un signal électrique analogique. Ce signal est ensuite amplifié, puis numérisé par un convertisseur analogique-numérique et enfin traité pour obtenir une image numérique*

La Tonométrie

La tonométrie permet de mesurer la pression oculaire. En effet, une pression existe au sein du globe oculaire. La pression intraoculaire est assurée par le corps vitré et contrôlé par la sortie de l'humeur aqueuse. La tension oculaire normale se situe entre 8 et 21mmHg (millimètre de mercure).

La tonométrie est réalisée en cas de suspicion d'un glaucome qui est une maladie secondaire à une élévation de la pression intraoculaire. L'étude de la pression oculaire est réalisée avec un tonomètre à air pulsé.



L'appareil diffuse de l'air au niveau de la cornée créant sa déformation. La valeur de la pression intraoculaire est obtenue par rapport à la déformation de la cornée. L'appareil mesure le temps mis par la cornée pour s'aplatir.

Tonomètre sans contact ATNC 550