

# Chapitre 21

## Coordimètre de Hess-Weiss

Il a remplacé le Lancaster. C'est un dispositif moins encombrant. Cet examen est fait avec la COT.

### 1. Principe

Le coordimètre de Hess-Weiss est basé sur le principe de la confusion, c'est-à-dire de la relation fovéa/fovéa. De ce fait, le patient doit être en correspondance rétinienne normale. Son utilisation n'est donc pas de première intention. Cet examen ne se fera jamais en début de bilan. L'établissement de la CR sera un préalable incontournable.

### 2. Matériel

#### 2.1. Écrans

Ils sont de deux types. Le plus utilisé est un écran de 0,70 m x 0,70 m qui est quadrillé en rouge par des carrés de 2,5 cm de côté. Deux carrés principaux sont déterminés par les points cardinaux étudiés et correspondent à deux niveaux d'excentration du regard. Le carré le plus central a 8 carrés de base ce qui fait une taille de 0,20 m x 0,20 m de côté. Le carré le plus grand a 16 carrés de base ce qui fait une taille de 0,40 cm x 0,40 cm de côté. Le centre de ces deux carrés est le point noté « 0 » et qui correspond à la position primaire. Sur le grand carré sont disposés des numéros de 1 à 8 qui déterminent les différents regards qui seront étudiés. Le 2<sup>e</sup> écran est un écran à « choix multiple ». Selon les modèles, chaque petit carré contient un ou quatre ronds noirs. Ces points noirs sont perçus par les deux yeux et favorisent la fusion. On peut ainsi étudier la déviation des axes oculaires en maintenant un certain niveau de fusion.

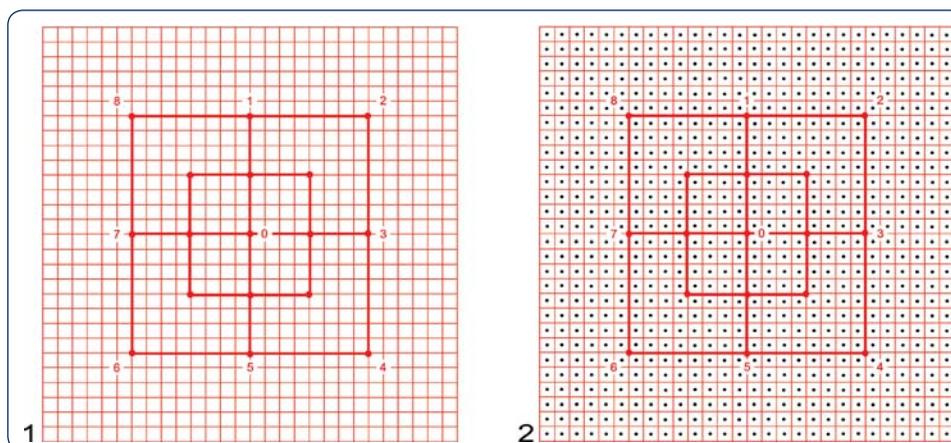


Fig. 1 : Écran de la forme libre (1) et écran à choix multiple (2).

#### 2.2. Éclairage

Ce coordimètre ne nécessite pas d'éclairage particulier. La salle d'examen est donc en éclairage normal.

## 2.3. Torche

La torche projette une lumière ronde et rouge.

## 2.4. Lunettes rouge-vert

Ce sont des lunettes rouge-vert couramment utilisées avec des filtres rouge et vert complémentaires ce qui permet la dissociation. Elles sont réversibles. L'œil devant lequel est mis le verre rouge ne perçoit ni le quadrillage, ni les points chiffrés. Il ne perçoit que la lumière issue de la torche et sera l'œil localisateur. L'œil devant lequel est mis le verre vert perçoit le quadrillage et les numéros en noir sur fond vert et sera l'œil fixateur.

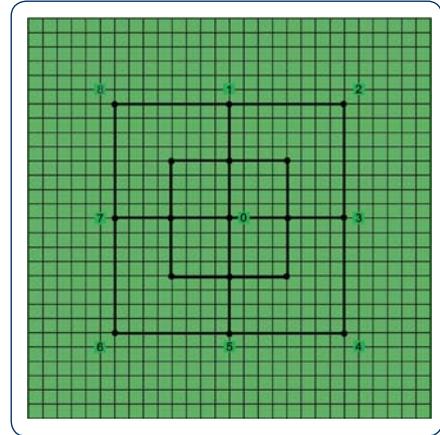


Fig. 2 : Perception de l'œil qui a le verre vert.

## 2.5. Mentonnière

La mentonnière permet d'installer le patient de façon fiable et reproductible d'un examen à l'autre. Elle est située de façon à ce que les yeux du patient soient à 0,50 m de l'écran. Ainsi un petit carré de base correspond à 5 dioptries de déviation oculaire.

## 2.6. Feuille de recueil

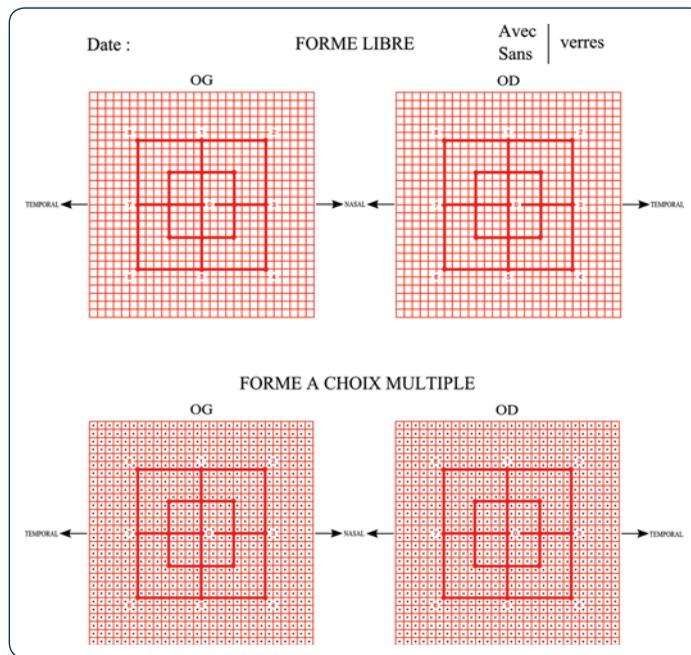


Fig. 3 : La feuille de recueil avec en haut la forme libre et en bas la forme à choix multiple.

L'examen peut se faire avec ou sans la correction optique du patient ainsi qu'avec ou sans prisme.

### 3. Déroulement de l'examen

#### 3.1. Consignes données au patient

Le patient doit mettre la lumière rouge qu'il tient dans la main, sur le point qui correspond au numéro demandé. Sa tête doit rester parfaitement immobile, ce sont ses yeux qui bougent. Le patient doit fixer chaque point à la demande de l'examineur.

#### 3.2. Installation du patient

L'examineur installe les lunettes rouge-vert au patient en mettant d'abord le verre rouge devant l'œil droit. Le patient est assis de façon à poser son menton sur la mentonnière. Son front doit rester au contact de l'appui-front pour éviter les mouvements de tête. La hauteur des yeux est réglée de façon à ce que le canthus externe coïncide avec le trait du montant de la mentonnière. Les lunettes seront inversées pour la deuxième partie de l'examen.

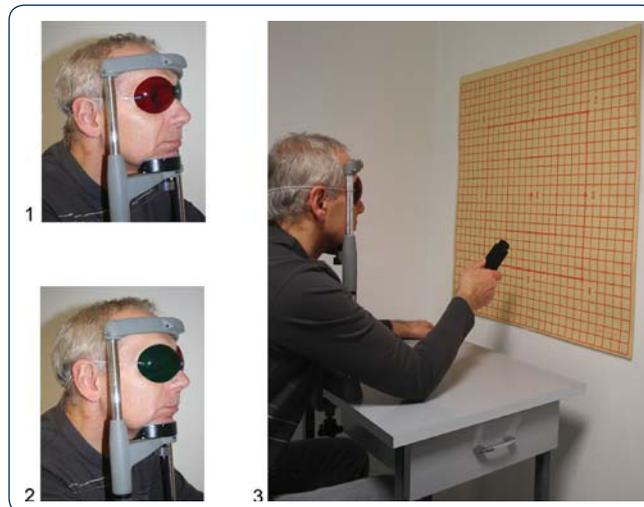


Fig. 4 : Lunettes rouge/vert : le verre rouge devant l'œil droit permet d'étudier la déviation de l'œil droit (1) et le verre vert devant l'œil gauche permet d'étudier la déviation de l'œil gauche (2). Installation complète du patient qui met la lumière rouge sur le point rouge correspondant au numéro qu'on lui demande (3).

Une installation particulière est nécessaire pour la manœuvre de Bielschowsky. Le patient doit incliner sa tête sur l'épaule droite puis sur l'épaule gauche. La tête doit juste être inclinée et non tournée. Elle doit rester de face. Il faut incliner l'écran de la même façon. L'examen peut alors commencer.

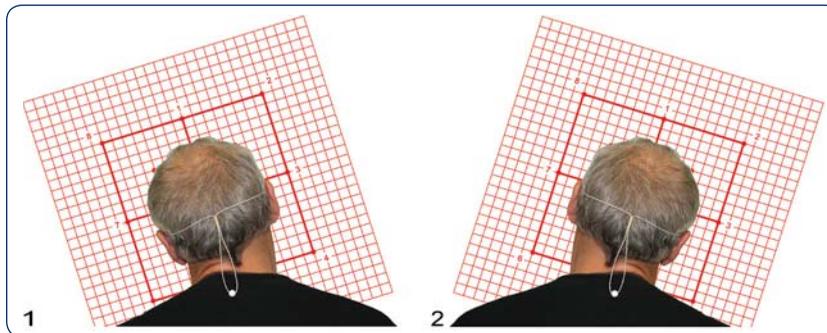


Fig. 5 : Hess Weiss et manœuvre de Bielschowsky : tête inclinée sur épaule gauche et écran incliné dans le sens anti horaire (1) puis tête inclinée sur épaule droite et écran incliné dans le sens horaire (2).

## 4. Recueil des données

L'examineur relève l'emplacement de la lumière rouge sur le quadrillage et l'inscrit sur la feuille de recueil. Lorsque le verre rouge est sur l'œil droit, cela correspond à la déviation de cet œil. Les résultats sont donc inscrits sur le carré de l'œil droit de la feuille de recueil. Lorsque le verre rouge est sur l'œil gauche, cela correspond à la déviation de cet œil. Les résultats sont donc inscrits sur le carré de l'œil gauche de la feuille de recueil.

## 5. Interprétation

### 5.1. Rappels

Pour interpréter les résultats du coordimètre, il est important de connaître les actions des muscles oculomoteurs en position primaire mais surtout les champs d'action musculaire.

#### 5.1.1. Actions des muscles en position primaire

- Le droit médial est adducteur.
- Le droit latéral est abducteur.
- Le droit supérieur est principalement élévateur et secondairement adducteur et intorteur.
- Le droit inférieur est principalement abaisseur et secondairement adducteur et extorteur.
- L'oblique supérieur est principalement intorteur et secondairement abaisseur et abducteur.
- L'oblique inférieur est principalement extorteur et secondairement élévateur et abducteur.

#### 5.1.2. Champs d'action musculaire

Pour comprendre les champs d'action musculaire, il faut retenir que l'on ne tient compte que de l'action horizontale ou verticale car c'est elle qui est la plus facile à mettre en évidence.

Le champ d'action :

- du droit médial est en adduction ;
- du droit latéral est en abduction ;
- du droit supérieur est en haut et en abduction ;
- du droit inférieur est en bas et en abduction ;
- de l'oblique supérieur est en bas et en adduction ;
- de l'oblique inférieur est en haut et en adduction.

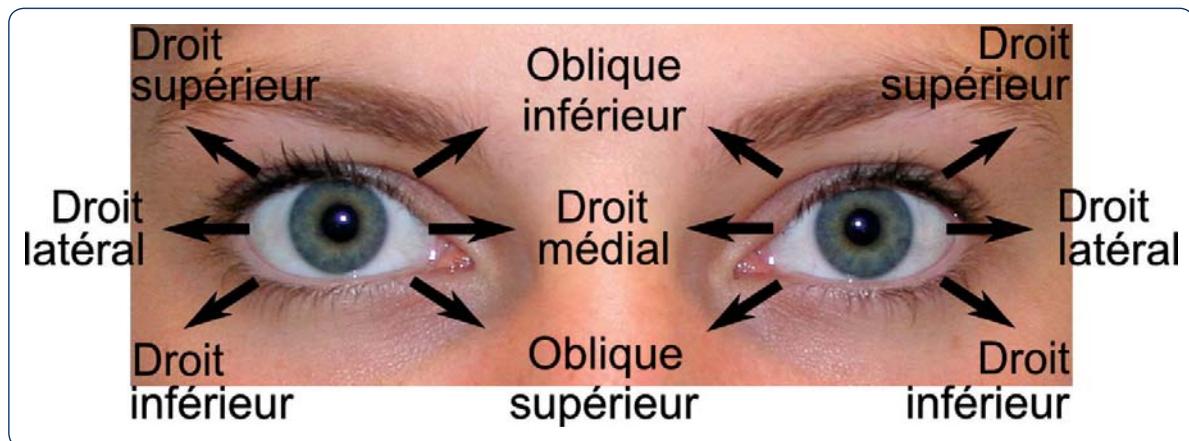


Fig. 6 : Schéma des champs d'action musculaire.

## 5.2. Conséquences sur le résultat du Hess-Weiss

Les muscles oculomoteurs sont régis par les lois de Hering et de Sherrington. Il en résulte que lors d'une paralysie oculomotrice, l'impotence du muscle atteint entraîne :

- une limitation de l'excursion musculaire dans le champ d'action de ce muscle ;
- une hyperaction de l'antagoniste homolatéral ;
- une hyperaction du synergiste controlatéral ;
- une hypoaction secondaire de l'antagoniste controlatéral.

Sur la feuille de recueil, cela se traduit par l'apparition d'un carré plus petit que l'autre. Ce carré indique l'œil pathologique et signe la déviation primaire (quand l'œil sain fixe). Le carré le plus grand reflète la déviation secondaire (quand l'œil pathologique fixe). Il suffit ensuite de regarder dans quel champ d'action musculaire se trouve le manque d'excursion le plus important. Lors de la paralysie de plusieurs muscles, les conséquences sont les mêmes et s'appliquent à chaque muscle atteint.

Pour calculer l'angle de déviation (en dioptries) en chaque point, il suffit de compter le nombre de carrés de décalage en horizontal et en vertical, puis de le multiplier par 5.

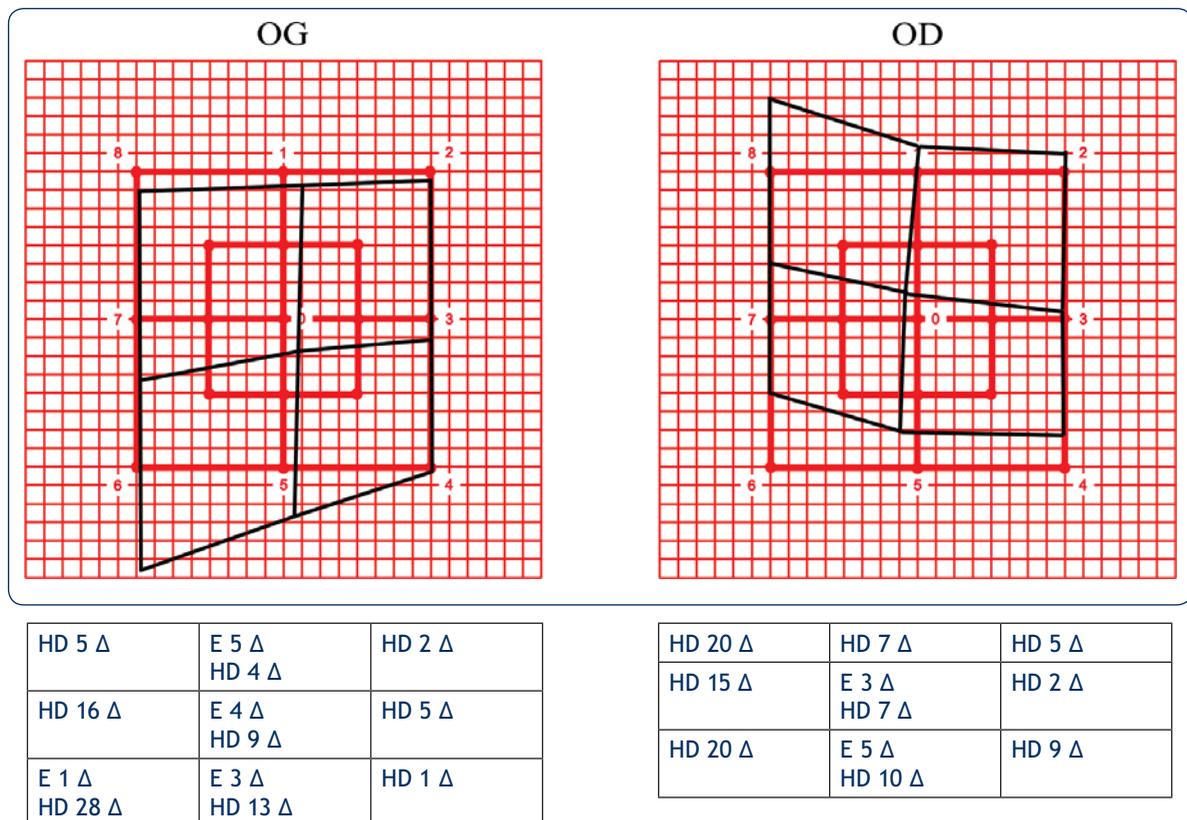


Fig. 7 : Coordimètre d'une paralysie de l'oblique supérieur droit en haut. En dessous : équivalence en dioptries de l'angle de déviation en chaque point du coordimètre pour l'œil gauche (tableau de gauche) et pour l'œil droit (tableau de droite).

## 6. Résultats

Quelques exemples typiques sont donnés. Un panel plus complet des troubles oculomoteurs se trouvent dans le livre de JB Weiss « Déséquilibres oculomoteurs » chez Doïn.

## 6.1. Exophorie

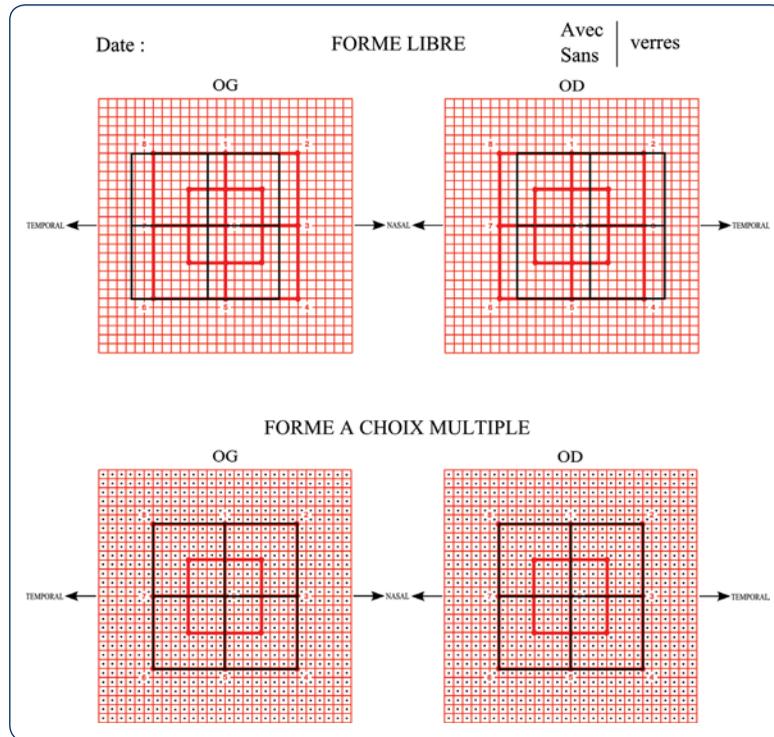


Fig. 8 : Exophorie décompensée sur la forme libre en haut et compensée sur la forme à choix multiple en bas.

## 6.2. Paralysie du droit latéral droit

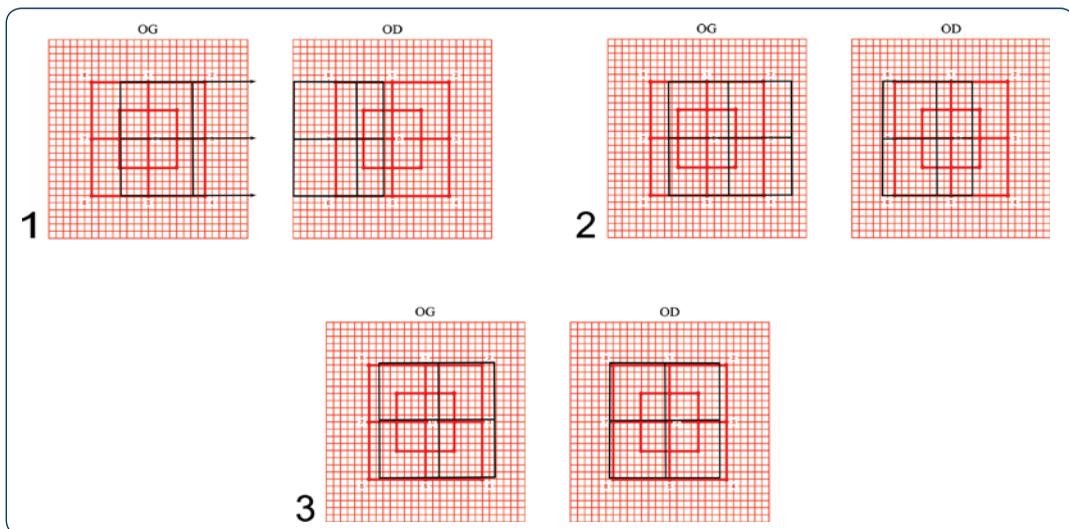


Fig. 9 : Évolution d'une paralysie du muscle droit latéral droit. Coordinimètre au début de la paralysie : hypoaction dans le champ d'action du droit latéral droit, hyperaction du droit médial droit, hyperaction du droit médial gauche (1). Régression partielle de la paralysie du muscle droit latéral droit. On note les mêmes conséquences musculaires mais de façon moins importante (2). Phase séquellaire de la paralysie du muscle droit latéral droit avec passage à la concomitance. Les carrés sont de surface identique. On ne peut plus discerner la paralysie d'origine. Les deux carrés sont déplacés en nasal en montrant une petite déviation résiduelle en éso (3).

### 6.3. Paralyse bilatérale du droit latéral

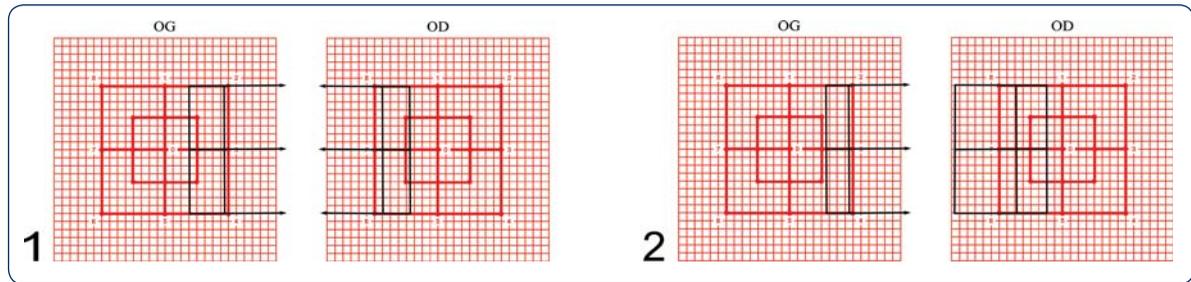


Fig. 10 : Paralyse bilatérale du droit latéral. Paralyse symétrique (1). Paralyse asymétrique avec atteinte du droit latéral gauche plus importante que celle du droit latéral droit (2).

### 6.4. Paralyse de l'oblique supérieur

La paralysie de l'oblique supérieur peut être congénitale ou acquise.

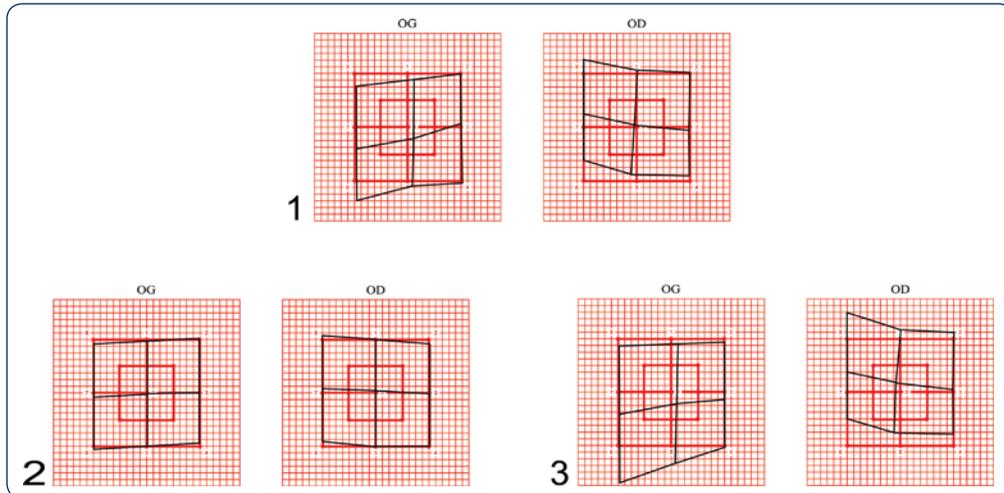


Fig. 11 : Paralyse de l'oblique supérieur droit : hypoaction dans le champ d'action de l'oblique supérieur droit, hyperaction de l'oblique inférieur droit, hyperaction du droit inférieur gauche (1). Manœuvre de Bielschowsky sur l'épaule gauche : diminution des hypo et hyperactions musculaires (2). Manœuvre de Bielschowsky sur l'épaule droite : majoration des hypo et hyperactions musculaires (3).

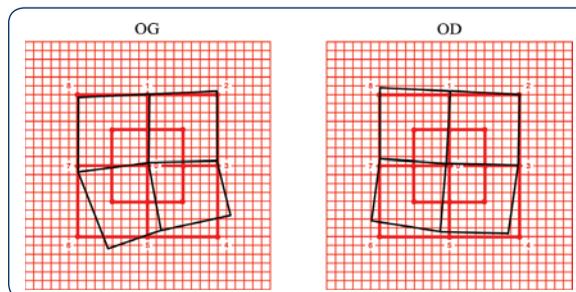


Fig. 12 : Paralyse bilatérale de l'oblique supérieur ou syndrome de Hugonnier. Le schéma coordimétrique est typique. La partie supérieure est subnormale, sans hauteur en position primaire. La partie inférieure est caractérisée par l'hypoaction des obliques supérieurs qui donne un aspect incliné. Cette inclinaison ne fait que traduire un décalage horizontal et vertical différent en adduction et en abduction. En aucun cas, il ne faut conclure à une torsion à partir de ce schéma. La torsion sera explorée avec un test adéquat (torche de Kratz, un premier degré au synoptophore ou mieux encore la paroi de Harms).

## 6.5. Paralysie de la 3<sup>e</sup> paire crânienne gauche

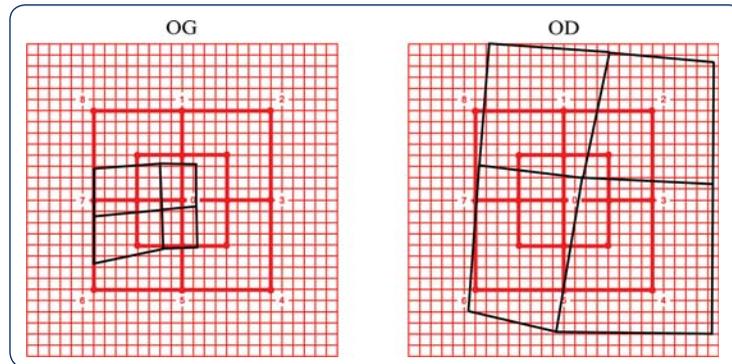


Fig. 13 : Paralysie de la 3<sup>e</sup> paire crânienne gauche. Les muscles droit médial, droit supérieur, droit inférieur et oblique inférieur gauches sont limités. Les hyperactions sont très importantes sur le schéma de l'œil droit.

La paralysie de la 3<sup>e</sup> paire crânienne peut être moins importante et peut toucher de façon inégale les divers muscles de l'œil atteint. Il existe donc une grande variété de schémas coordimétriques.

S'il existe un ptosis, l'examen demeure possible en soulevant la paupière en glissant l'index derrière le verre ou en scotchant la paupière.

**Attention :** Lors d'une paralysie importante de la 3<sup>e</sup> paire crânienne, une atteinte de l'oblique supérieur ipsilatéral ne peut être objectivée puisque l'adduction de cet œil est impossible.

## 6.6. Syndromes de restriction

Les syndromes de restriction sont caractéristiques car ils ne répondent pas aux lois des paralysies oculomotrices. On retrouve bien sur le tracé coordimétrique une limitation dans un champ d'action musculaire mais pas l'hyperaction de l'antagoniste homolatéral. L'hyperaction du synergiste controlatéral est bien retrouvée mais pas l'hypoaction secondaire de l'antagoniste controlatéral.

Ces syndromes sont en général unilatéraux mais des formes bilatérales peuvent être rencontrées.

### 6.6.1. Syndrome de Stilling Duane

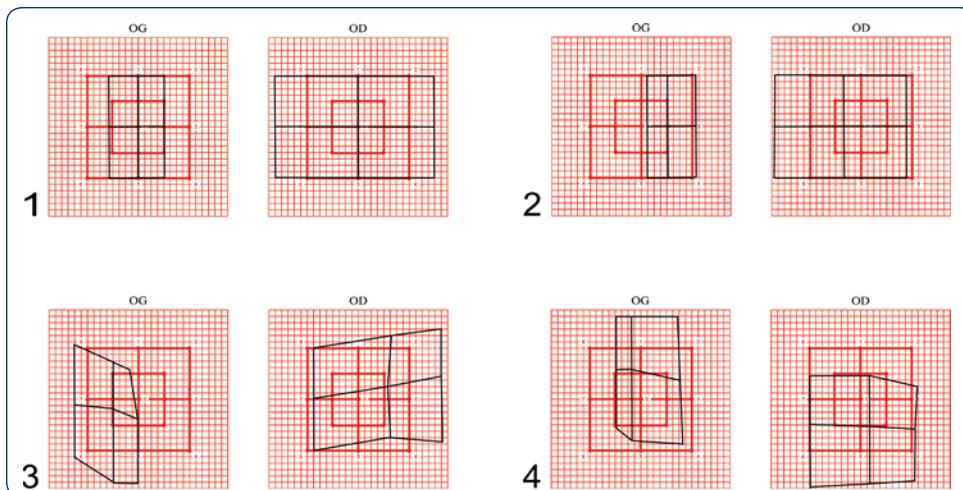


Fig. 14 : Tracés coordimétriques de divers aspects de syndromes de Stilling Duane de l'œil gauche : avec orthoporie en position primaire (1), avec une ésoptropie (2), avec une exotropie (3), avec des phénomènes verticaux (4).

**Rappel :** À la motilité, le syndrome de Stilling Duane se présente comme une paralysie du droit latéral ou du droit médial ou des deux. Il faut penser à rechercher les signes associés sur le même œil dans le regard opposé à la limitation, ainsi que la diminution de la fente palpébrale, l'énophtalmie et les facteurs verticaux.

### 6.6.2. Syndrome de Brown

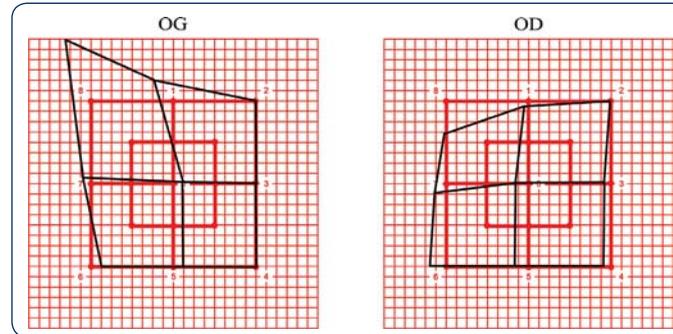


Fig. 15 : Syndrome de Brown droit avec limitation dans le champ d'action de l'oblique inférieur droit sans hyperaction de l'oblique supérieur droit.

**Rappel :** À la motilité, le syndrome de Brown se présente avec une limitation de l'oblique inférieur, faisant penser à une paralysie de la 3<sup>e</sup> paire crânienne ne touchant que l'oblique inférieur. Or l'atteinte est au niveau de l'oblique supérieur ipsilatéral (poulie, gaine...).

### 6.6.3. Fracture du plancher orbitaire

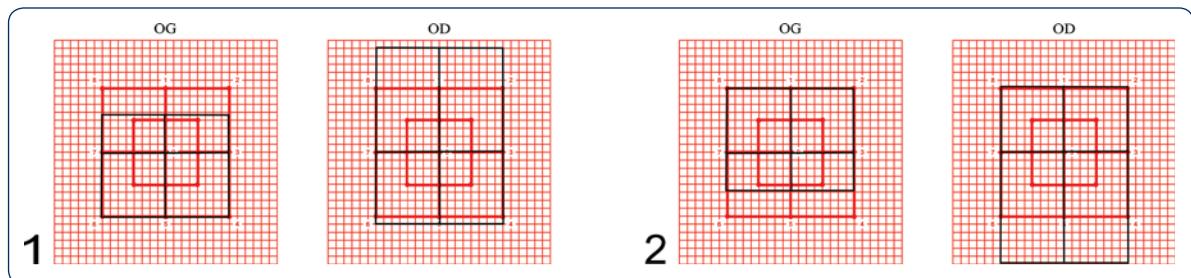


Fig. 16 : Fracture du plancher de l'orbite gauche avec prédominance de l'atteinte de l'élévation (1) ou prédominance de l'atteinte de l'abaissement (2).

## 7. Coordimètre et torsion

Pour pouvoir étudier la torsion subjective au coordimètre, il faut y ajouter la torche de Kratz et un rapporteur.



Fig. 17 : La torche de Kratz est un pointeur laser modifié projetant une fine ligne rouge avec au centre un point rouge en surbrillance (1).

L'installation du patient est la même. Il fixe le point central 0. Il doit mettre le point rouge de la torche sur le point 0 et aligner le trait rouge sur l'horizontale passant par le point 0. La torsion correspondra à celle de l'œil qui a le verre rouge. Pour mesurer cette torsion, il suffit de positionner le centre du rapporteur sur le point en surbrillance rouge et l'axe 0°-180° parallèle à l'horizontale de l'écran du coordimètre. La mesure de l'angle se fait directement sur le rapporteur. Le sens de la déviation torsionnelle dépend de l'inclinaison et de l'œil qui a le verre rouge.

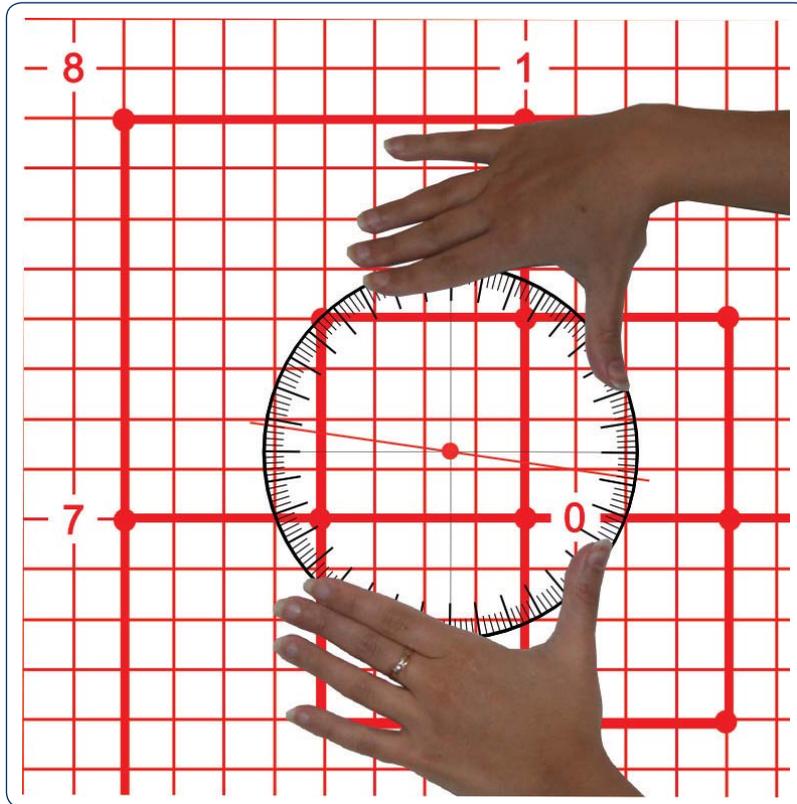


Fig. 18 : Le rapporteur est tenu sur le quadrillage du coordimètre. La lecture est directe et est de 8° de torsion : excyclotorsion de 8° si le verre rouge est sur l'œil gauche ou incyclotorsion si le verre rouge est sur l'œil droit.

## 8. Limites et défauts du coordimètre

La réalisation de cet examen avec le petit carré est très souvent insuffisante pour les parésies. Il est toujours nécessaire de faire le carré le plus grand où sont inscrits les numéros.

Cet examen n'est pas réalisable pour les patients présentant un daltonisme important. De même, il est irréalisable pour les patients malvoyants ou amblyopes unilatéraux.

Le test est basé sur la fixation fovéolaire or celle-ci ne peut être contrôlée. En effet, le patient peut percevoir le point d'un numéro demandé avec sa rétine périphérique et ainsi donner une fausse localisation. Le cas extrême serait un tracé normal si le patient fixe le point central et localise les points périphériques avec sa périphérie rétinienne (en cas de parésie) et qu'il n'a pas de déviation en position primaire. Les points des positions diagonales ne sont pas à la même distance que les points purement verticaux ou horizontaux.

L'installation pour la manœuvre de Bielschowsky ne permet pas l'utilisation parfaite de la mentonnière. Il convient donc d'être encore plus vigilant sur le contrôle de l'immobilité de la tête du patient. La distance d'examen peut induire de faux syndromes alphabétiques.

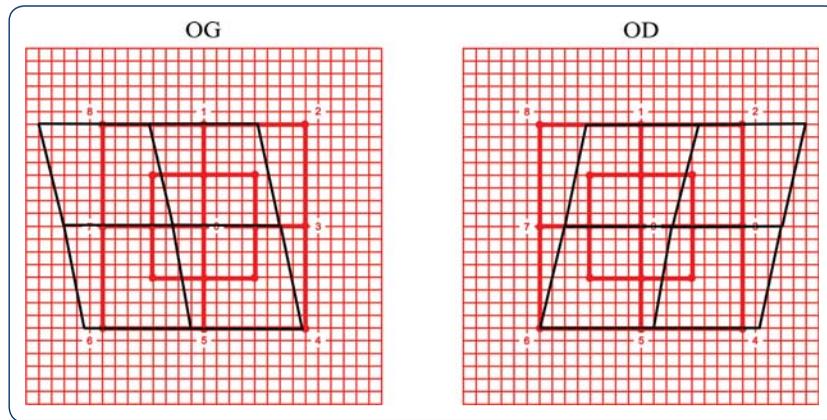


Fig. 19 : Exophorie au coordimètre. Le tracé montre un syndrome V avec un angle de  $5^\Delta$  dans le regard en bas,  $12^\Delta$  en position primaire et  $22^\Delta$  dans le regard en haut. Ce syndrome peut être dû à la convergence facilitée dans le regard en bas et la divergence facilitée dans le regard en haut par l'orientation naturelle des orbites. On ne pourra conclure à l'existence de ce syndrome qu'en faisant une déviométrie de loin.

La petite taille de l'écran peut ne pas mettre en évidence une parésie.

## 9. Avantages

C'est un examen rapide et le matériel est peu encombrant.

Ce test est facilement compréhensible et faisable pour la très grande majorité des patients.

Les tracés sont reproductibles.

L'interprétation est le plus souvent aisée.

## 10. Inconvénients

C'est un test qui ne permet pas le contrôle de la fixation. On n'est donc pas certain que le tracé correspond à la déviation réelle du patient.

Il ne peut pas être fait pour dépister (examen de 1<sup>re</sup> intention) une paralysie oculomotrice puisque la correspondance rétinienne normale doit être établie avant. Une neutralisation ou une amblyopie peut rendre cet examen impossible.

La distance d'examen favorise l'accommodation et donc la convergence et modifie ainsi certains troubles oculomoteurs. De même certaines parésies ne seront pas objectivées.



### Ce qu'il faut retenir

Le coordimètre reste un outil précieux à condition de bien en connaître les pièges. C'est un examen rapide et facile pour le patient. L'interprétation est aisée quand on connaît bien les règles de la motricité oculaire.



### Bibliographie

1. Cahiers de sensorio-motricité. XXIX<sup>e</sup> Colloque (Nantes : 2004). La verticalité, Méthodes cliniques et nouvelles méthodes instrumentales de mesure de la verticalité et de la torsion. Rousseau B. p. 62.