

## Association Déviation Verticale Dissociée et Correspondance Rétinienne Normale, analyse photo-oculographique.

GRAVIER N.\*, Randriamora T., Zanlonghi X., Barbe C., Cohen H., Costet C., Duflanc M., Duncombe C., Goberville M., Habault C., Laurent E,

Dissociated vertical deviation and normal retinal correspondence: photosensor oculographic analysis.

Mots-clés : Déviation Verticale Dissociée, Correspondance Rétinienne Normale, Photo-oculographie, Nystagmus Optocinétique, Nystagmus latent

Key words: dissociated vertical deviation, normal retinal correspondence, photosensor oculography, optokinetic nystagmus, latent nystagmus.

\*10 rue Sarrazin, 44000 Nantes, France; e-mail: [ngravier@oceanet.fr](mailto:ngravier@oceanet.fr)

But : L'analyse des cas présentés et des données de la littérature permettent-elles d'expliquer l'association d'une DVD et d'une CRN, et de préciser la physiopathogénie des troubles de la vision binoculaire au cours du strabisme ?

Sujets et méthodes : L'examen strabologique permet d'affirmer l'existence d'une DVD et d'une CRN. La mesure de la stéréoscopie a été effectuée avec le test de Wirt. Lorsqu'il a été possible, un enregistrement photo-oculographique à la recherche d'un nystagmus de type latent et d'une asymétrie du nystagmus optocinétique a été réalisé (Moniteur Ophtalmologique, Métrovision) et a été interprétable chez 8 patients.

Résultats : Notre série comporte 17 patients (11 femmes et 6 hommes) présentant une association de DVD, CRN et stéréoscopie. L'âge de découverte du strabisme est très variable, avant l'âge de un an dans 5 cas. Dans la grande majorité des cas (13 sur 17) la déviation horizontale associée à la DVD est une exophorie-tropie. L'amélioration des performances stéréoscopiques après le traitement est la règle. Trois types de tracés photo-oculographiques ont été identifiés : 1<sup>er</sup> groupe (2 cas)= pas de nystagmus latent, pas d'asymétrie du nystagmus optocinétique. 2<sup>ème</sup> groupe (3 cas)= présence d'un nystagmus latent et d'une d'asymétrie du nystagmus optocinétique. 3<sup>ème</sup> groupe (3 cas)= pas de nystagmus latent, mais asymétrie du nystagmus optocinétique sur 1 œil.

Discussion : Classiquement la DVD est un des symptômes majeurs du syndrome du strabisme précoce dit congénital et est associé à l'absence de vision binoculaire et de stéréoscopie. La constatation des cas de notre série remet en cause ces notions acquises. Deux hypothèses sont discutées :

D'une part l'existence d'une DVD comme phénomène normal physiologique infra-clinique exagéré du fait d'un trouble moteur coexistant, en particulier une exotropie intermittente.

D'autre part, existerait-il, en plus du " syndrome moteur " du strabisme précoce (associant DVD, nystagmus latent, torticolis, incyclo-adduction de fixation...), un " syndrome sensoriel " avec troubles de la binocularité ? Ce " trouble de la binocularité " existerait seul dans le micro-strabisme. Il serait associé au syndrome moteur dans le syndrome du strabisme précoce. Dans de rares cas correspondant aux cas de notre série, ce trouble de la binocularité serait absent avec potentiel binoculaire conservé, de la même façon qu'il est conservé lors des syndromes congénitaux nucléaires et/ou périphériques (syndrome de Duane, paralysie oculomotrice congénitale...).

Conclusion : Une DVD et une CRN peuvent coexister, et être associées à un strabisme de type précoce, ou de type tardif, ou à une forme " intermédiaire ".

Purpose: To determine whether analysis of a series of cases and of data in the literature can explain the association of dissociated vertical deviation (DVD) and normal retinal correspondence (NRC) and clarify the physiopathogenesis of binocular vision disorders during strabismus.

Subjects and methods: Strabological examination showed DVD and NRC in patients. Stereoscopic measurement was performed using Wirt's test. Whenever possible, photosensor oculography was used to check for latent nystagmus and asymmetrical optokinetic nystagmus (Métrovision Ophthalmologic Monitor), which proved interpretable for 8 patients.

Results: Our series included 17 patients (11 male, 6 female) with an association of DVD, NRC and stereoscopy. The age at which strabismus was detected varied considerably, but was before one year in 5 cases. In the vast majority of cases (13/17), the horizontal deviation associated with DVD was an exophoria-exotropia. Stereoscopic performance was generally improved after treatment. Three types of photosensor oculographic traces were identified: 2 cases without latent nystagmus or asymmetrical optokinetic nystagmus; 3 cases with latent nystagmus and asymmetrical optokinetic nystagmus; and 3 cases without latent nystagmus but with asymmetrical optokinetic nystagmus in one eye.

Discussion: Classically, DVD is a major symptom of early (congenital) strabismus associated with the absence of binocular vision and stereoscopy. However, our cases call these established notions into question and suggest two hypotheses: DVD may be a normal subclinical physiological event exaggerated because of a coexistent motor disorder, particularly intermittent exotropia. Or, in addition to the "motor syndrome" of early strabismus

(associating DVD, latent nystagmus, torticollis, incycloduction of fixation, etc.), a "sensorial syndrome" with binocular vision disorders could exist. These binocular vision disorders might be present only in microstrabismus, in which case they would be associated with the motor syndrome in the early strabismus syndrome. In rare cases corresponding to those of our series, these binocular vision disorders would be absent and the binocular potential preserved, in the same way that it is preserved during nuclear and/or peripheral congenital syndromes (Duane's syndrome, congenital oculomotor paralysis, etc.)  
Conclusion: DVD and NRC can coexist and be associated with early or late strabismus or with an "intermediary" form.

Introduction : Classiquement la Déviation Verticale Dissociée (DVD) est associée à une absence de vision binoculaire. La DVD est même l'un des éléments majeur du syndrome du strabisme congénital précoce décrit par J. Lang<sup>11</sup>. Nous avons eu l'occasion d'examiner des patients qui présentaient de façon évidente une DVD mais chez qui étaient présente une vision binoculaire normale avec une correspondance rétinienne normale (CRN) et une bonne stéréoscopie.

But : La découverte d'une telle association était donc fort surprenante. Le but de ce travail était d'analyser toutes les données cliniques des patients pour essayer d'en dégager des éléments explicatifs. Le problème de l'âge d'apparition du strabisme se posait de façon toute particulière puisque classiquement le développement de la fonction binoculaire est lié à l'âge d'apparition du strabisme. Pour authentifier le caractère précoce du strabisme, nous avons donc réalisé un enregistrement oculographique dans le double but de rechercher l'existence d'une part d'un nystagmus de type latent, et d'autre part d'une asymétrie du nystagmus optocinétique.

Toutes ces données cliniques et oculographiques ont été confrontées aux données de la littérature afin de comprendre comment une telle association est possible .

Sujets et méthodes : Tous nos patients strabiques bénéficient d'un bilan strabologique complet comprenant en particulier une mesure de la déviation strabique, à la fois déviation horizontale et déviation verticale, mesurée à la barre de prisme sous écran alterné. La déviation horizontale est neutralisée par un prisme horizontal, la déviation verticale est alors mesurée sur l'œil adelphe redressé horizontalement, afin d'annuler les déviations secondaires .

L'état sensoriel est défini par un examen au synoptophore. Systématiquement les patients bénéficient d'une mesure de la stéréoscopie en utilisant les tests de Wirt et TNO. Toutes ces données sont recueillies lors de chaque examen du patient.

Ont été inclus dans la série tous les patients présentant à la fois une DVD à l'examen clinique, une CRN à l'examen au synoptophore, et une acuité stéréoscopique mesurable au test de Wirt.

Chez certains de ces patients a été réalisé un enregistrement oculographique moteur.

Cet enregistrement a été effectué en utilisant la méthode photo-oculographique. L'enregistrement a été réalisé sur le Moniteur Ophtalmologique (Métro-vision, Villeneuve d'Ascq, France) par le Docteur Xavier ZANLONGHI, de façon rétrospective chez tous les patients qui ont pu être contactés.

L'enregistrement du nystagmus en position primaire a été réalisé d'abord les deux yeux ouverts puis après occlusion d'un œil, la caméra filmant l'œil découvert. L'enregistrement a été répété pour le deuxième œil.

Le nystagmus optocinétique a été enregistré de façon monoculaire. Le patient était placé devant un moniteur vidéo à distance œil écran de 50 cm. Un réseau de bandes blanches et noires (maille = 144,7' d'arc) défilait à la vitesse de 40°/sec, dans les deux sens. Le logiciel d'analyse graphique du Moniteur Ophtalmologique a calculé la vitesse des phases lentes de poursuite. On a recherché une asymétrie des réponses entre une stimulation temporo/nasale et une stimulation naso/temporale. Deux mesures ont été effectuées : d'une part la comparaison entre les vitesses (en °/sec) des phases lentes de poursuite selon la formule "*vitesse T / N — vitesse N / T sur vitesse la plus grande*", d'autre part la comparaison des gains, (le gain étant défini par le rapport entre la *vitesse de la phase lente de l'œil* et la *vitesse de la cible*) selon la formule *gain T/N — gain N/T*. Une asymétrie des gains sera retenue si elle est supérieure à 25%<sup>20</sup>.

Résultats : Les résultats sont résumés dans les tableaux I et II. Nous ne détaillerons que quelques éléments démonstratifs dans le cadre de notre étude. Notre série comprenait 17 patients (11 femmes et 6 hommes). L'âge de découverte du strabisme n'a pas grand intérêt en soi puisqu'on sait qu'il n'est pas le reflet de la réalité de l'âge d'apparition du strabisme. Néanmoins on peut constater que seulement 5 strabismes ont été découverts avant l'âge de 1 an. Malgré l'apparition précoce de ce strabisme il y a une possibilité de développement d'une vision binoculaire bien qu'elle ne soit pas excellente (200'' d'arc dans 2 cas, 120 dans 3 cas)

Le fait le plus remarquable était que le strabisme horizontal était dans la majorité des cas (13/17) un strabisme divergent. Un patient était orthophorique, trois, ésoptropiques (différence statistiquement significative). Si l'on ne considère que les exotropies, la moyenne des déviations de loin était de 18,5 Δ. L'étude de la déviation verticale permettait de retrouver une dispersion beaucoup plus importante. Nos données confirment la notion bien connue de l'asymétrie des DVD puisque dans un seul cas la déviation est identique de loin comme de près. Dans les 16 autres cas la déviation maximum allait de 4 à 25 Δ avec une moyenne de 11,9 Δ tandis que la déviation de l'œil

le moins hypertrope allait de 0 à 16 Δ avec une moyenne de 4,5 Δ (différence de déviation entre les deux yeux statistiquement significative,  $p < 0,001$ ). Il n'existait aucune corrélation en fonction de l'œil directeur puisque dans 8 cas l'œil directeur était l'œil le plus hypertrope et dans 8 cas l'œil le moins hypertrope.

Après traitement d'une éventuelle amblyopie, le traitement chirurgical a été réalisé chez 12 patients (Tableau I). 4 patients ont bénéficié d'une chirurgie de la DVD.

Lors du contrôle post-opératoire à 6 mois (tableau N°II) on constate que la majorité des déviations persistaient en divergence. Cependant il s'agissait dans tous les cas d'exophories bien compensées alors que la majorité des atteintes initiales étaient des exotropies intermittentes.

Les déviations verticales ont été améliorées très nettement par la chirurgie, or seuls 4 patients ont bénéficié d'une chirurgie verticale. La chirurgie horizontale avec une amélioration de la déviation horizontale a donc permis dans la majorité des cas une diminution de l'importance de la DVD puisque dans aucun cas l'hypertropie de l'œil le plus dévié ne dépasse 8 Δ.

L'évolution post-opératoire des acuités stéréoscopiques a été également très favorable. 16 des patients avaient une acuité stéréoscopique meilleure que 200'' d'arc au test de Wirt.

Résultats des enregistrements photo-oculographiques (Tableau III) : Compte tenu du caractère rétrospectif de l'étude, cet enregistrement n'a pas pu être réalisé dans 7 cas. Dans deux cas les tracés étaient ininterprétables. Donc seuls 8 de nos patients ont pu bénéficier d'une analyse photo-oculographique complète. Nous pouvons distinguer trois types de résultats.

- 1<sup>er</sup> groupe : deux patients (N° 6 et 17) pour lesquels on n'a retrouvé aucun signe évoquant un nystagmus latent, ni aucune asymétrie optocinétique (Fig. 1).

- 2<sup>ème</sup> groupe : trois patients (N° 4, 7 et 8) pour lesquels il existait un nystagmus de type latent caractéristique (Fig. 2). On retrouvait en effet l'apparition, à l'occlusion d'un œil, d'un nystagmus battant vers l'œil découvert. L'étalement de l'échelle des vitesses permet d'analyser parfaitement la morphologie de la vitesse qui est décroissante. Ces trois cas présentaient également une asymétrie du nystagmus optocinétique caractérisée par une hypoexcitabilité voire une inexcitabilité optocinétique dans le sens naso/temporal. Il faut noter toutefois que pour un patient (N° 4, Fig. 2) l'asymétrie du gain était très importante au niveau de l'œil gauche avec une inexcitabilité complète naso/temporale alors que du côté droit l'asymétrie du gain est à la limite de la significativité (20,75%).

- 3<sup>ème</sup> groupe : trois cas (N° 2, 12 et 13). Chez ces patients on ne retrouve aucun signe de nystagmus latent par contre il existe une asymétrie unilatérale, touchant un seul œil, du NOC (Fig. 3)

#### Discussion

- 1<sup>er</sup> groupe : sujets présentant des caractéristiques de strabisme tardif normosensoriel (absence de nystagmus latent, pas d'asymétrie du NOC). Chez ces patients, la vision binoculaire normale est attendue, par contre la présence d'une DVD est surprenante.

Helveston<sup>8</sup> souligne que la DVD est caractéristique d'un comportement binoculaire anormal ou déficient. D'après Mein<sup>13</sup> la présence d'une DVD est responsable de l'asymétrie du NOC. Klainguti<sup>9</sup> souligne que la DVD témoigne d'une rupture profonde de la vision binoculaire. Les données de la littérature sont donc très en faveur de la corrélation entre présence d'une DVD et absence de vision binoculaire.

Cependant on peut trouver un certain nombre de références qui n'excluent pas la possibilité d'une vision binoculaire. Ainsi Tait<sup>18</sup> rapporte une série de 33 patients associant une ésoptropie avec une DVD. Chez ces patients 24% des yeux ne présentent pas d'asymétrie du nystagmus optocinétique. Kommerel<sup>10</sup> souligne que la DVD survient rarement chez des patients avec une binocularité normale mais ne l'exclut pas. De même Von Noorden<sup>21</sup> mentionne que la DVD peut coexister avec une fonction binoculaire apparemment normale.

Des études plus récentes sur la DVD mentionnent que celle-ci peut exister chez des patients normo-sensoriels. Van Rijn<sup>19</sup> a retrouvé chez des sujets normaux, orthophoriques, une DVD enregistrable mais infra-clinique ( $0,16 \pm 0,01^\circ$ ). Pritchard<sup>14</sup> a effectué une étude prospective chez des patients présentant une exotropie intermittente. Sur une série de 45 patients, 21 (47%) présentaient une DVD (60% d'entre eux ont une stéréoscopie à 40''). Il faut noter que dans sa série, l'amplitude de déviation verticale est inférieure à 6Δ et, fait plus curieux, l'iso-acuité a été retrouvée dans 90% des cas avec DVD et seulement dans 67% des cas sans DVD. La présence de la DVD est donc paradoxalement accompagnée d'une meilleure acuité visuelle et d'une meilleure vision binoculaire.

Il faut souligner l'hypothèse physiopathogénique de Guyton<sup>7</sup> pour lequel la DVD correspondrait à un déséquilibre du mécanisme des mouvements cycloverticaux normalement utilisés pour assurer la vergence fusionnelle verticale. La DVD entraînerait donc une atténuation des composantes verticales et torsionnelles du nystagmus latent.

Déjà en 1981 Helveston<sup>8</sup> émettait l'hypothèse que la DVD serait la réapparition d'un système primitif des vergences fusionnelles verticales du fait de l'altération du centre des vergences fusionnelles horizontales.

Dans notre série on a d'ailleurs pu constater que l'amélioration de la déviation horizontale après la chirurgie, même en l'absence de chirurgie verticale, permettait une nette amélioration de l'importance de la DVD. Bourron-Madignier<sup>3</sup> dans une série de 112 patients opérés d'une ésoptropie, note : " le fait d'obtenir après la

première intervention une microtropie horizontale permet une certaine stabilisation de la DVD... Est-ce l'obtention d'un lien binoculaire possible grâce à la microtropie qui stabilise la DVD ? "

Donc la DVD apparaîtrait comme un phénomène physiologique infra-clinique qui s'exagère et devient apparent voire pathologique du fait de certains troubles oculomoteurs.

- 2<sup>ème</sup> groupe : patients présentant des caractéristiques du " strabisme précoce " ( nystagmus de type latent, asymétrie du NOC ) Chez ces patients la présence d'une DVD était attendue par contre la vision binoculaire normale est surprenante. En effet de nombreux auteurs soulignent que l'asymétrie du NOC semble due essentiellement au défaut de binocularité : Kommerel<sup>10</sup>, Westall<sup>23</sup>, Aiello<sup>1</sup>, Schor<sup>17</sup>.

Cependant Tait<sup>18</sup> dans cette même série de 33 patients présentant une association d'une ésoptropie avec DVD note que 6 patients ( 18%) ont une vision binoculaire mais un seul avec une stéréoscopie meilleure que 200".

Flynn<sup>5</sup> a réalisé un test psychophysique des neurones binoculaires ; l'auteur est déçu car il trouve une binocularité chez 50 % des patients qui présentaient une asymétrie du NOC. Biglan<sup>2</sup> rapporte une série de 12 patients présentant une exotropie congénitale précoce. Trois de ces patients présentaient une DVD après chirurgie avec une stéréoscopie frustrée moins bonne que 200".

- 3<sup>ème</sup> groupe : patients présentant toutes les caractéristiques d'un strabisme tardif normosensoriel mais présentant une asymétrie unilatérale du nystagmus optocinétique et une DVD.

Vettard et Bourron-Madignier<sup>20</sup> signalent que les déviations intermittentes ou tardives se manifestant après le 6<sup>ème</sup> mois entraînent des asymétries partielles du NOC.

Nous proposons une tentative d'explication de ces cas :

La vision associe le " voir " sensoriel et le " regarder " moteur . En pathologie, il peut donc y avoir une double composante anormale : soit une anomalie sur le versant sensoriel soit une anomalie sur le versant moteur.

Frossini<sup>6</sup> parle d'une double composante : composante sensorielle et composante motrice dans les strabismes. On pourrait imaginer que deux structures différentes mais inter-dépendantes coexistent : un " centre " de la binocularité et un " centre " de la motricité. L'atteinte prédominante d'un centre ou de l'autre pourrait conduire aux différents syndromes oculomoteurs que l'on connaît.

- Dans les syndromes de rétraction congénitaux type Stilling-Duane ou dans les paralysies congénitales en particulier les paralysies de l'oblique supérieur, malgré des troubles oculomoteurs majeurs, la vision binoculaire normale va imposer une position de torticolis parfois considérable (Lang<sup>12</sup>). Dans ce cas le centre de la binocularité est intacte et impose un maintien de la vision binoculaire alors que le " centre " de l'oculomotricité est atteint.

- A contrario dans le syndrome du microstrabisme (Lang 1966<sup>11</sup>) le trouble sensoriel est ici majeur alors que l'oculomotricité est normale. Lang dit : " le micro-strabisme existe d'emblée, sous forme d'une anomalie sensorielle " dans ce cas le " centre " de l'oculomotricité est intact alors que le " centre " de la binocularité est profondément perturbé.

- Dans le syndrome du strabisme précoce (Lang) coexiste à la fois un trouble sensoriel profond et un trouble oculomoteur profond.

- Entre ces tableaux caractéristiques parfaitement bien décrits, il existerait des formes de passage ou formes " intermédiaires " pour lesquelles le " centre " de la binocularité serait préservé et ou le " centre " de l'oculomotricité serait atteint et responsable en particulier de la DVD. La DVD serait ainsi un phénomène à cheval sur un problème moteur et un problème sensoriel. Dès 1981 Helveston<sup>8</sup> avait d'ailleurs émis l'hypothèse que la DVD serait le reflet moteur d'un problème sensoriel. Roth<sup>16</sup> parle de strabismes précoces différés.

- De la même façon, il existerait des formes intermédiaires d'atteinte de la binocularité appelées vision binoculaire " subnormale ". Pour Roth<sup>15</sup> il y aurait une transition continue entre la vision binoculaire normale et le micro-strabisme avec CRA. Crone<sup>4</sup> et Von Noorden<sup>21</sup> parlent en particulier de vision binoculaire subnormale dans les cas d'ésoptropies qui récupèrent une coopération binoculaire après réalignement chirurgical.

Conclusion.

Les cas décrits dans cette série pourraient correspondre à deux phénomènes :

- D'une part l'existence d'une DVD comme phénomène normal physiologique infra-clinique exagéré du fait d'un trouble moteur coexistant .

- D'autre part l'existence de formes de strabisme intermédiaire entre les strabismes précoces et les strabismes tardifs pour lesquels la vision binoculaire serait conservée bien qu'il existe certains troubles moteurs caractéristiques de strabismes précoces.

Bibliographie :

1-Aiello A. Wright K.W., Borchert M. Independence of optokinetic nystagmus asymmetry and binocularity in infantile esotropia. Arch. Ophthalmol. 1994; 12 : 1580-158

2-Biglan AW, *et al.* Infantile Exotropia. J. pediatr. Ophthalmol. Strabismus. 1996 ; 33:79-84

3-Bourron-Madignier M., *et al.* Evolution de la DVD après traitement chirurgical des ésoptropies avec nystagmus manifeste latent. BSOF-1999,vol.XCIX,64-69

4-Crone R.A. From orthophoria to microtropia. Br. orthopt. J. 1969; 25: 45-51

- 5-Flynn J.T., Pritchard C., Lasley D. Binocular vision and OKN asymmetry in strabismic patients, *in* Strabismus II. Proceedings of the fourth Meeting of the ISA, Ed. Reinecke, Grune & Stratton, 1984, 35-43
- 6-Frosini R, Campa L, Frosini S. Développement du nystagmus optocinétique chez le grand prématuré : méthode d'étude et corrélations avec le strabisme. Bull. Soc. Ophth. France; 1993, *11*, 979-989
- 7-Guyton D.L. *et al.*, Dissociated vertical deviation : an exaggerated normal eye movement used to damp cyclovertical latent nystagmus, Trans. Am. Ophthal. Soc. 1998 ; *96* :389-429
- 8-Helveston E.M. Dissociated vertical deviation: A clinical and laboratory study. Trans. Am. Ophthal. Soc. 1981 ; *78* : 734-779.
- 9-Klainguti, Les déviations verticales et cycloverticales en ophtalmologie, communication, congrès AFS, Lyon, 1998
- 10-Kommerel G. Ocular motor phenomena in infantile strabismus. Asymmetry in optokinetic nystagmus and pursuit, latent nystagmus, and dissociated vertical divergence. *In* Strabismus and Amblyopia, Ed . Lennerstrand G., Von Noorden G.K., & Campos E.C., Macmillan Press, 1988, 99-109
- 11-Lang J. Strabisme. Diagnostic, formes cliniques, traitement. Maloine S.A Editeur. Paris 1981.
- 12-Lang J. Common sense in strabology. *In* SPIRITUS M. ed : Transaction 22<sup>nd</sup> meeting of European Strabismological Association. Cambridge, UK, Sept. 1995 : 2-16.
- 13-Mein J., The asymmetrical optokinetic response. Br. Orthopt. J. 1983; *40* : 1-4
- 14-Pritchard C. Incidence of Dissociated Vertical Divergence in Intermittent Exotropia, Am. Orthopt. J.1998 ; *48* : 90-93
- 15-Roth A. Troubles oculomoteurs et binocularité : la vision binoculaire " subnormale ", *in* Bases cliniques de la sensorio-motricité oculaire., Ed. A. Péchereau, FNRO Editions et Lissac Opticien, 1998
- 16- Roth A. Le strabisme concomitant : du strabisme aux syndromes strabiques. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1999; *214* : 340-345
- 17-Schor C.M. *et al.* Prediction of early-onset esotropia from components of the infantile squint syndrome. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1997 ; *38* : 719-740
- 18-Tait S. *et al.* The relevance of testing optokinetic nystagmus in patients with strabismus. *In* Ravault, Trans. 5th Inter. Orthopt. Cong., Ed Ravault & Lenk, LIPS Lyon, 1984, 167-173
- 19-Van Rijn *et al.*, Asymmetrical vertical phorias indicating dissociated vertical deviation in subjects with normal binocular vision, Vision Research, 1998; *38* : 2973-2978
- 20-Vettard S., Bourron-Madignier M. Anomalies de la poursuite et du nystagmus optocinétique en électro-oculographie, J. Fr. Orthoptique, 1999 ; *31* : 117-124
- 21-Von Noorden GK. Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and Management of Strabismus. ST Louis, CV Mosby Co. 1985 : 341.
- 22-Von Noorden GK. Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and Management of Strabismus. ST Louis, CV Mosby Co. 1985 : 135.
- 23-Westall CA, *et al.* Cortical binocularity and monocular optokinetic asymmetry in early-onset esotropia. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1998; *39*: 1352-1360.

[retour page communications](#)

[retour page d'accueil](#)