

Les potentiels évoqués visuels par flash chez l'enfant d'âge préverbal

A propos de 950 observations

S. DEFOORT-DHELLEMMES, J.C. HACHE, F. LEROY, P. DEBRUYNE

Résumé. A partir d'une série consécutive de 950 potentiels évoqués visuels (PEV) par flash d'enfants âgés de 1 jour à 30 mois, les auteurs analysent les variations de ce PEV en fonction de l'âge chez les 75 enfants normaux de cette série. Ils étudient ensuite divers aspects pathologiques concernant : les PEV non détectables et surtout les asymétries des PEV : asymétrie entre les 2 hémicortex, asymétrie croisée (albinisme, strabisme), asymétrie de réponse entre les 2 hémicortex lors de la stimulation d'un œil et pas lors de la stimulation de l'autre (strabisme).

Mots-clés : PEV flash; PEV asymétriques; Albinisme; Strabisme; Maturation du PEV.

Flash visual evoked potentials in children younger than 30 months of age.

A serie of 950 observations

Summary. In a consecutive serie of 950 flash visual evoked potentials (VEP) of children aged from 1 day up to 30 months the variation of the VEP were analysed with respect to age in the 75 normal children out of this serie. Different pathological aspects of the VEP were being studied as well: non detectable VEP's and more important yet asymmetrical VEP's as there are: asymmetry between the two occipital lobes, crossed asymmetry (albinism, strabismus) asymmetry between the two lobes found only for one of the two stimulated eyes (strabismus).

Key-words : Flash VEP; VEP asymmetry; Albinism; Strabismus; VEP maturation.

INTRODUCTION

L'examen des potentiels évoqués visuels (PEV) par flash est une méthode d'étude peu précise de la fonction visuelle, mais qui reste intéressante chez l'enfant d'âge préverbal pour plusieurs raisons :

- cet examen ne nécessite pas l'attention de l'enfant;
- il permet, lorsqu'il est altéré d'affirmer une lésion des voies optiques (nerf optique, chiasma, voie rétro-chiasmatique).

Le PEV par flash de l'enfant est très différent de celui de l'adulte; il se présente sous diverses formes correspondant à différentes phases de maturation. Connaître ses aspects normaux est un préalable indispensable à l'interprétation d'un PEV flash d'enfant.

Nous avons donc, à partir d'une série de 950 PEV flash d'enfants, âgés de 1 jour à 30 mois, étudié tout d'abord la maturation de ce PEV flash chez l'enfant normal puis différents aspects pathologiques concernant en particulier l'asymétrie des PEV.

MATÉRIEL

Dans cette série de 950 PEV, nous avons éliminé :

- 72 PEV ininterprétables, car réalisés chez des enfants très agités. L'altération du tracé ne peut pas dans ce cas être imputée à une atteinte des voies optiques;
- 92 dossiers dont les données cliniques étaient insuffisantes;
- les 786 PEV restant sont ceux de 75 enfants normaux et 711 enfants atteints d'une pathologie ophtalmologique ou neurologique.

L'importance relative de notre recrutement pédiatrique (60 %) et tout particulièrement neuro-pédiatrique (35 %) influe certainement sur nos résultats.

Les PEV par flash sont essentiellement demandés pour les enfants qui ont un trouble des milieux transparents, un comportement de cécité avec examen ophtalmologique normal, des mouvements oculaires anormaux, ou une maladie neurologique systémique ou métabolique pouvant toucher l'appareil visuel.

MÉTHODES

Le PEV par flash est effectué après un examen clinique comportant au minimum une étude des réflexes psychovisuels suivi d'un examen du fond d'œil.

Pendant l'examen, l'enfant est assis sur les genoux d'un adulte.

Les électrodes sont des cupules en argent chloruré posées avec une pâte-contact au niveau du cuir chevelu, 2 électrodes de références sont placés au vertex, 2 électrodes actives 2 centimètres au-dessus et de part et d'autre de l'inion. L'électrode de terre est placée au poignet.

Le stimulateur flash orange, à diode, est tenu à 30 cm environ des yeux de l'enfant.

Chez le bébé, la fréquence de stimulation est de 0,5 hertz, le recueil s'effectue alors sur 770 ms permettant de bien étudier les composantes tardives du tracé. Chez l'enfant plus grand, cette fréquence est de 1 hertz comme chez l'adulte, le recueil est de 390 ms, les composantes très tardives ne sont pas mises en évidence mais on différencie bien les composantes précoces.

Le nombre de stimulations est variable, habituellement jusqu'à l'obtention d'un indice de validité suffisant.

Des pauses pendant l'examen sont faites quand l'enfant bouge trop, sans pour cela perdre les PEV précédemment accumulés.

Les conditions d'examen sont soigneusement notées. Il est nécessaire en effet de savoir si l'enfant a été calme pendant la réalisation du PEV avant de conclure, s'il est altéré, a une atteinte des voies visuelles.

RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

Enfants normaux

Maturation du PEV (fig. 1)

La morphologie du PEV varie avec l'âge.

Le PEV par flash de l'adulte est, dans la règle, composé de 7 déflexions successivement négatives et positives. La durée totale de l'ensemble avoisine 300 ms. La déflexion la plus caractéristique est P2 (ou P100) qui se situe aux environs de 90-110 ms.

Le PEV de l'enfant évolue comme suit : (1-5)

- chez le prématuré de 24/27 semaines de gestation : le tracé est réduit à une grande onde négative culminant aux environs de 250/300 ms. Nous avons retrouvé cet aspect chez 15 enfants de moins d'un mois, prématurés ou non mais qui avaient eu une souffrance fœtale;

- vers la 32^e semaine, une composante positive précédant cette onde négative apparaît aux environs de 200 ms. Ce pic positif est appelé dans l'ordre d'apparition ou, en référence à l'adulte, différemment selon les auteurs P1, P2 ou P4 (2-4, 6). Il apparaît donc que cette numérotation employée chez l'adulte est peu adaptée à l'enfant. Nous nous contenterons donc d'individualiser le pic positif principal sans le nommer;

- avec l'âge, le PEV s'enrichit de composantes précoces et tardives, la latence et l'amplitude du pic positif principal diminuent (fig. 1).

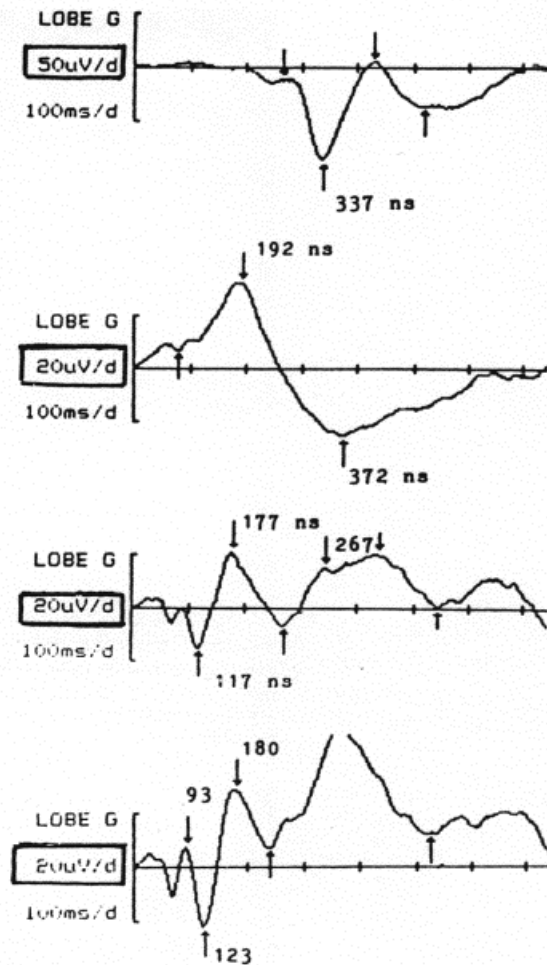


FIG. 1. — 1) Prématuré 2 jours; 2) PEV « immature » 2 mois; 3 et 4) Enrichissement du tracé : 8 et 11 mois.

Dans notre série de 75 enfants normaux, nous avons constaté cette diminution du temps de latence du pic principal avec l'âge (ce pic principal est le premier pic positif dans 63 cas, il est le deuxième pic positif dans 12 cas dont 4 de moins de 6 mois) (tableau I).

Par contre, en ce qui concerne la morphologie du PEV, nous avons retrouvé, comme d'autres auteurs (2, 3) une grande variabilité interindividuelle : tous les types de PEV existent à tout âge (certains enfants ont déjà, dans les premières semaines de vie, un tracé très complexe, d'autres gardent un tracé pauvre après un an). Seul l'aspect de PEV « immature » pic positif vers 200 ms suivi d'une grande onde négative, n'est plus observé normalement après l'âge de 6 mois : 3 enfants

TABLEAU I. — Enfants normaux : 75 cas. Latence moyenne du PEV en fonction de l'âge.

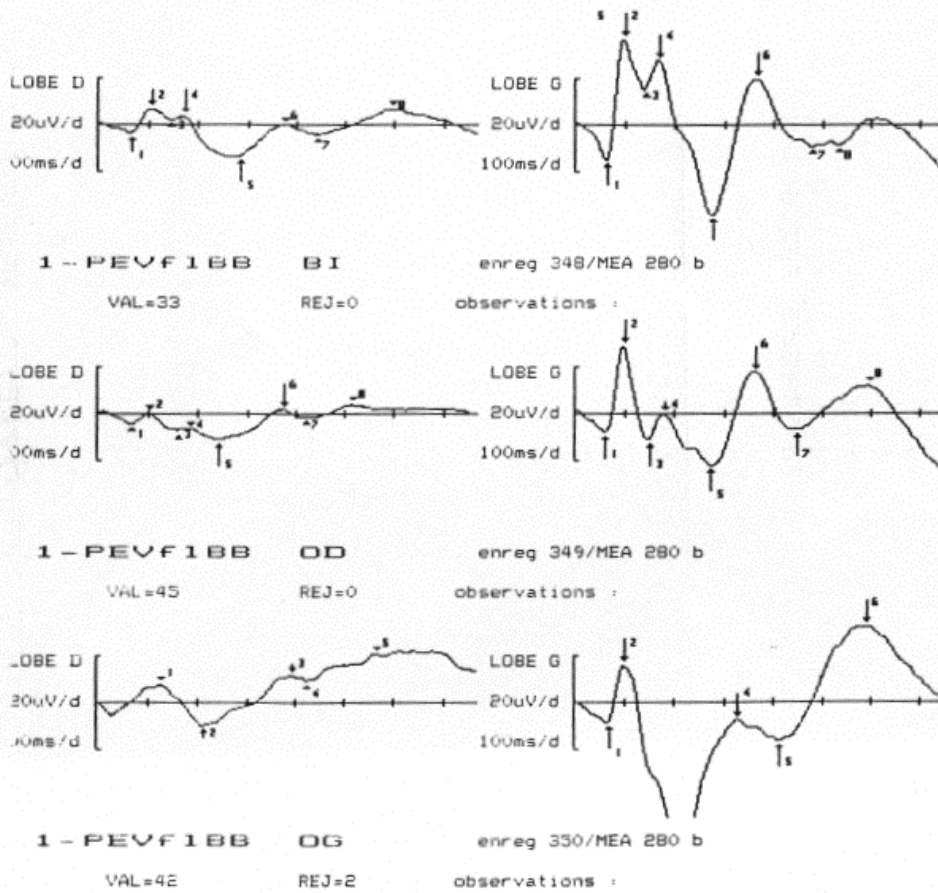
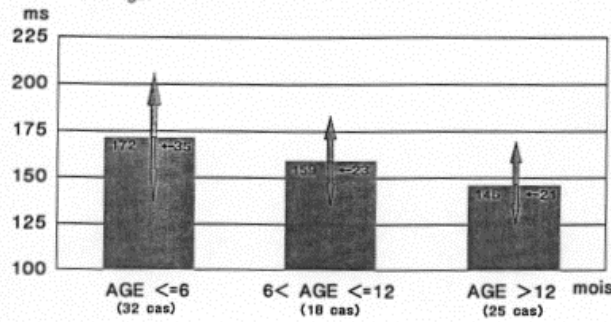


FIG. 2. — Asymétrie entre les 2 hémicortex : enfant de 2 mois, encéphalocèle occipitale.

de moins de 4 mois ont ce type de tracé dans notre étude.

Du fait de cette variabilité, un PEV par flash sera considéré comme anormal uniquement s'il est très altéré.

Un PEV par flash est altéré s'il est absent, si sa latence est augmentée, s'il est de morphologie dite « immature » après l'âge de 6 mois, s'il existe une différence entre les deux yeux ou entre les deux hémicortex, enfin, si l'anomalie persiste sur les examens successifs.

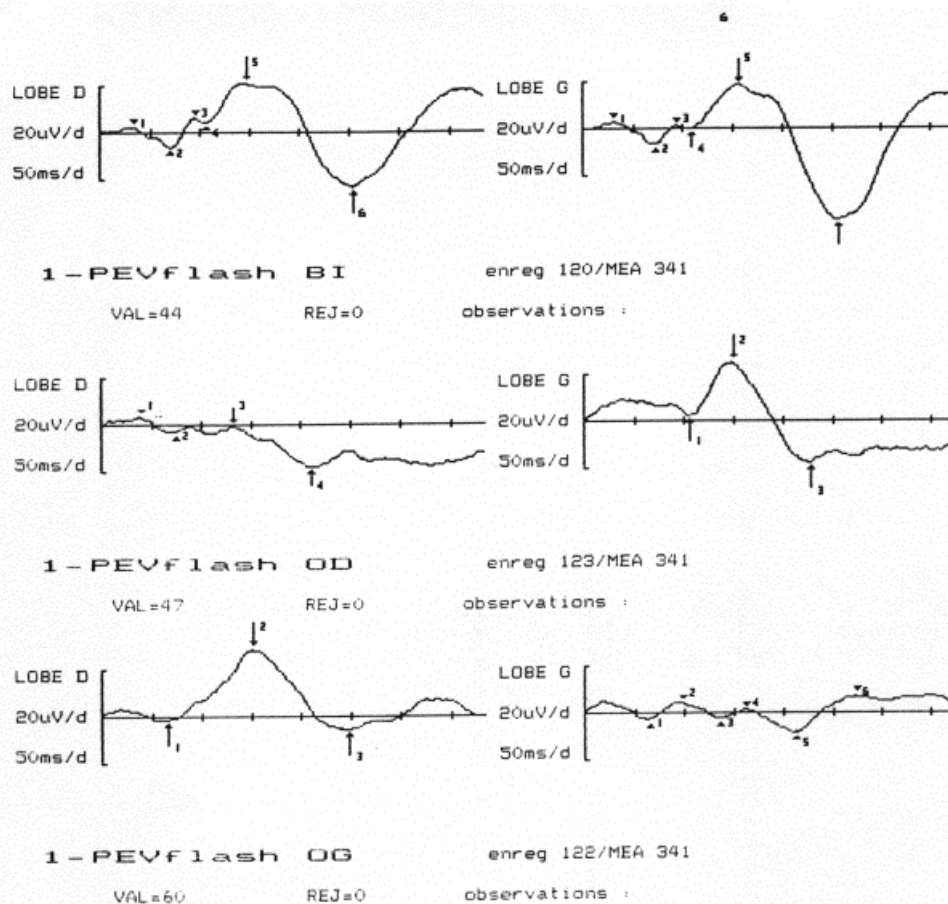


FIG. 3. — Asymétrie croisée : albinisme oculo-cutané, enfant de 30 mois.

Enfants ayant une pathologie oculaire ou neurologique : 713 enfants

PEV non détectables

Cinquante-trois enfants ont un PEV non détectable malgré de bonnes conditions d'examen : enfants calmes, PEV vérifié après dilatation.

Il s'agit d'enfant ayant un comportement visuel de cécité, une encéphalopathie convulsivante, ou un retard psychomoteur sévère.

Dans 18 cas, le fond d'œil est normal : il s'agit d'une cécité corticale.

Dans 35 cas, le fond d'œil est anormal (32 atrophies optiques bilatérales, 2 hypoplasies papillaires, 1 colobome-choriorétinien englobant la papille).

Lorsque le PEV n'est pas détectable, c'est qu'il existe une cécité; toutefois, l'absence de PEV n'a pas de valeur pronostique chez le jeune enfant. Si le pronostic visuel est habituellement mauvais en cas de colobome englobant la papille ou d'atrophie optique avec encéphalopathie grave, il est bon dans les pathologies tra-

matiques contusives de la région occipitale. Dans tous les cas, cet aspect nécessite un suivi ophtalmologique régulier au long cours avec étude du champ visuel quand cela sera possible car certains enfants dont le PEV et l'acuité visuelle se normalisent gardent des altérations campimétriques.

Asymétrie et PEV

Asymétrie entre les deux hémicortex (fig. 2). La réponse recueillie en regard d'un des lobes occipitaux est altérée lors de la stimulation de l'œil droit, de l'œil gauche et en binoculaire. Cet aspect est en faveur d'une atteinte des voies visuelles rétrochiasmatiques. Cependant, cette altération peut être difficile à affirmer car l'asymétrie du PEV dépend fortement de la position des électrodes (6).

Pour cette raison, nous ne tenons compte que des asymétries très importantes (PEV en miroir, ou diminution de l'amplitude du PEV supérieure à 65 % d'un lobe par rapport à l'autre.) Aussi, sur 125 asymétries consta-

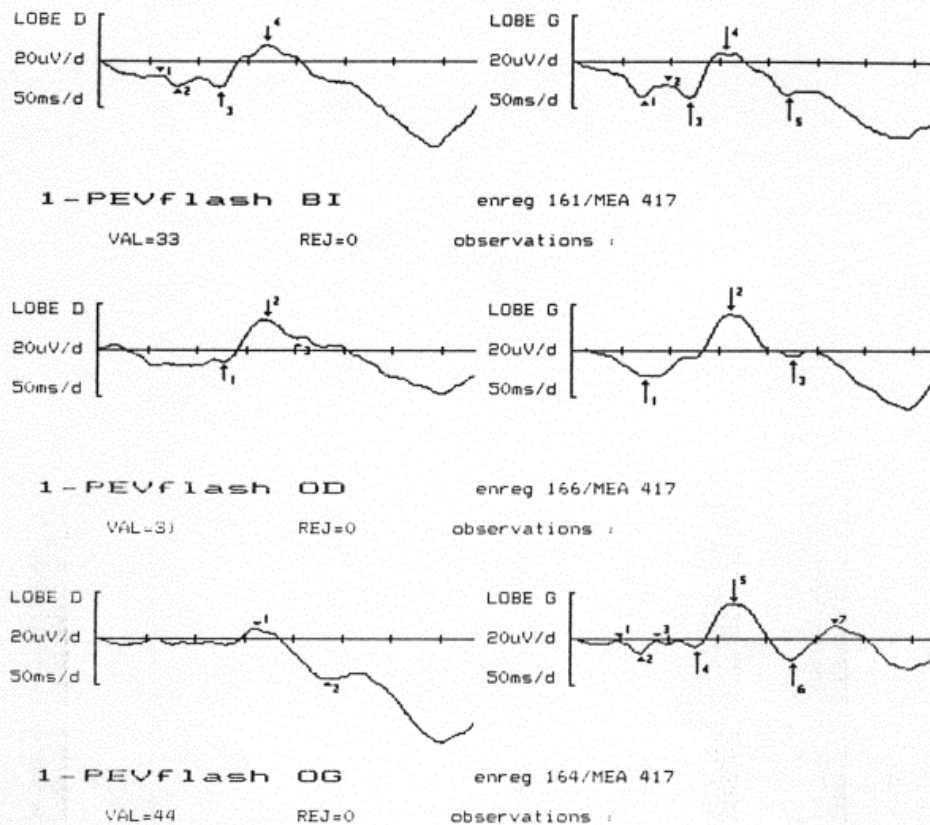


FIG. 4. — Asymétrie sur un seul œil : pas de réponse détectable en regard du lobe occipital droit lors de la stimulation de l'œil gauche.

tées, nous n'en avons retenu que 48, dont les PEV sont essentiellement ceux d'enfants ayant eu un hématome sous-dural, une anoxie, une hydrocéphalie ou une atrophie cérébrale latéralisée.

Dans les autres cas, l'asymétrie ne sera retenue que si elle est constatée lors de plusieurs examens successifs. Il faut savoir que si une réponse altérée en regard d'un hémicortex est en faveur d'une atteinte rétro-chiasmatique, elle ne permet pas de dire de quel côté se situe la lésion. En effet, le PEV peut être altéré du côté sain et normal de l'autre : c'est l'effet paradoxal.

Asymétrie croisée. Le PEV est meilleur sur un lobe lors de la stimulation de l'œil droit et sur l'autre lors de la stimulation de l'œil gauche : cette asymétrie croisée a été décrite dans l'albinisme par de nombreux auteurs (7-10) mais également dans les strabismes convergents précoces (11). Dans notre étude, nous l'avons constaté 24 fois, essentiellement chez les enfants albinos (fig. 3).

Treize enfants, parmi les 16 ayant un albinisme oculaire ou oculocutané, ont une asymétrie croisée avec une réponse meilleure sur le lobe controlatéral à l'œil stimulé. Dans 3 cas, l'asymétrie n'a pas été constatée : 2 PEV ininterprétables, 1 PEV non détecté chez un enfant avec lésions oculaires associées.

En dehors de l'albinisme, une asymétrie croisée est mise en évidence dans :

- 7 cas de strabisme : 4 ésootropies précoces avec fond d'œil normal, 1 ésootropie avec cataracte congénitale, 2 strabismes divergents avec atrophie optique bilatérale;
- 4 cas d'atrophie optique bilatérale sans strabisme noté (hydrocéphale, syndrome de West, tétraparésie).

Asymétrie de réponse enregistrée entre les 2 hémicortex lors de la stimulation d'un œil, par lors de la stimulation de l'autre œil.

Nous avons retrouvé ce type d'anomalie essentiellement dans les strabismes. Notre étude comporte :

- 65 strabismes convergents parmi lesquels 25 présentent cette asymétrie (16 d'entre eux ayant un fond d'œil normal : 25 %);

- 29 strabismes divergents dont 10 ont une asymétrie (4 ont un fond d'œil normal : 14 %).

A noter que parmi ces patients, 5 avaient également une asymétrie sur l'autre œil mais trop discrète pour être retenue.

L'asymétrie sur un seul œil a été également retrouvée dans 12 autres cas sans strabisme noté; il s'agissait de cataracte, d'hypoplasie du nerf optique avec atrophie optique, de nystagmus, d'atrophie optique unilatérale et de chorio-rétinite juxta-papillaire.

EN CONCLUSION

Dans cette étude, nous confirmons qu'il existe une variabilité interindividuelle importante de la maturation du PEV chez les enfants normaux.

Nous retrouvons l'asymétrie croisée décrite par de nombreux auteurs dans l'albinisme qui constitue un argument diagnostique dans les formes frustes.

Enfin, dans certains strabismes, sans lésion organique du globe oculaire, nous avons retrouvé la même asymétrie du PEV que dans certaines amblyopies organiques ou de privation.

Nous pensons que ceci nécessite une étude plus approfondie, en particulier pour connaître l'éventuelle évolution et la valeur pronostique de cette anomalie.

Références

1. KRISS A, RUSSEL-EGGIT I. Electrophysiological assessment of visual pathway function in infants. *Eye* 1992; 6 : 145-53.
2. LAGET P, FLORES-GUEVARA R, DALLEST AM, OSTRE C, RAIMBAULT J, MARIANI J. La maturation des potentiels évoqués visuels chez l'enfant normal. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1977; 43 : 732-44.
3. BARNET AB, WEISS IP. Flash visual evoked potentials in the diagnosis of visual impairment in infancy. *Am Orthopt J* 1986; 36 : 151-8.
4. HARDING GFA. Flash visual evoked cortical potential in developmental delay. *In* : Heckenlively JR, Arden GB Eds : principles and practice of clinical electrophysiology and vision. Mosby year book, St-Louis, 1991 : 585-8.
5. GROSE J, HARDING GFA, WILTON AY, BISSENDEN JG. The maturation of pattern reversal VEP and flash ERG in preterm infants. *Clin Vis Sci* 1989; 4 : 239-46.
6. LUPTON BA, WONG PKH, BENCIVENGA R, HILL A. The effect of electrode position on flash visual evoked potentials in the newborn. *Doc Ophthalmol* 1990; 76 : 73-80.
7. APKARIAN P. A practical approach to albino diagnosis. VEP misrouting across the age span. *Ophthalmol Paediatr Genet* 1992; 13 : 77-88.
8. KRISS A, RUSSEL-EGGIT I, HARRIS CM, LLOYD IC, TAYLOR D. Aspect of albinism. *Ophthalmic Paediatr Genet* 1992; 13 : 89-100.
9. KRISS A, RUSSEL-EGGIT I, TAYLOR D. Childhood albinism; visual electrophysiological features. *Ophthalmic Paediatr Genet* 1990; 11 : 185-92.
10. GUO S, REINECKE RD, FENDICK M, CALHOUN JH. Visual pathway abnormalities in albinism and infantile nystagmus : VECPS and stereoacuity measurements. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989; 26 : 97-104.
11. CIANCIA AO. L'atteinte du SNC dans les ésootropies non paralytiques. Congrès annuel de l'association française de strabologie à Toulouse, 16 et 17 avril 1973.