

Correction prismatique chez l'enfant dyslexique Pourquoi et comment ? *Première partie**

Patrick Quercia

L'enfant dyslexique présente un « trouble de l'apprentissage de la lecture survenant en dépit d'une intelligence normale, d'une instruction scolaire adéquate, d'opportunités socioculturelles suffisantes et en l'absence de troubles sensoriels ou neurologiques ». Il s'agit donc bien d'une difficulté d'apprentissage de la lecture qui n'est pas due à un défaut d'intelligence ou à de la paresse, ou encore à une inaptitude de l'enseignant ou des programmes pédagogiques. L'hypothèse émergente de la responsabilité d'un trouble proprioceptif dans la genèse de la dyslexie gagne du terrain. Le traitement proprioceptif donne une place importante à l'ophtalmologiste.

On estime que près de 600 000 enfants scolarisés en France présentent des signes de dyslexie de développement. Après les approches psycho-affectives, organicistes et socio-éducatives qui se sont succédées pendant les trente dernières années, l'approche « tout neuro-psychologique » domine aujourd'hui la conception de la dyslexie.

Née au Portugal à partir d'observations cliniques sans a priori, l'hypothèse « proprioceptive » concerne les ophtalmologistes dans la prise en charge de ces enfants. Elle s'intègre au sein du syndrome de Martins da Cunha (SMC), encore appelé syndrome de déficience posturale.

La proprioception, un sens qui intéresse les ophtalmologistes

Les informations proprioceptives représentent l'épine dorsale du système postural

La proprioception repose sur la présence de capteurs sensoriels musculaires diffus dans tout l'organisme.

*Deuxième partie dans les *Cahiers d'ophtalmologie* n° 124 (novembre 2008). Correction prismatique chez l'enfant dyslexique. Réalisation de la prescription prismatique et suivi.

La plupart du temps, les informations proprioceptives sont traitées au niveau sous-cortical et cérébelleux et restent inconscientes. Elles représentent l'épine dorsale du système postural.

Elles permettent aussi au cerveau de localiser les autres capteurs sensoriels et, par là même, de situer d'où viennent les informations qu'ils reçoivent. La proprioception apparaît ainsi comme le serviteur zélé et silencieux au service des autres organes des sens. Le clinicien retiendra qu'au-delà de son rôle bien connu dans la régulation posturale, elle intervient dans la localisation spatiale des objets regardés et dans l'ontogenèse des perceptions sensorielles, notamment visuelles. C'est par ces deux dernières fonctions que la proprioception pourrait jouer un rôle dans les troubles perceptifs variés qui caractérisent la dyslexie. L'analyse de la posture sert pour poser le diagnostic de trouble proprioceptif.

La proprioception a une capacité de reprogrammation

Une des caractéristiques intéressantes de la proprioception est sa capacité de reprogrammation. Celle-ci peut se faire en intervenant directement sur les muscles (maintien de postures, exercices...), mais aussi en agissant sur d'autres organes des sens,

Ophtalmologiste, Beaune

notamment ceux qui collaborent avec elle au sein du système postural : œil, appareil stomatognatique, peau de la sole plantaire. L'organisation du système de soins est telle que le traitement proprioceptif devra faire appel à divers spécialistes. L'ophtalmologiste est en règle le seul médecin du réseau prenant en charge le patient et, à ce titre, il lui revient de coordonner les soins. Son rôle, sa responsabilité et son niveau de compétence dépassent donc le seul traitement du capteur oculaire. Il intervient après qu'un bilan orthophonique ait validé le diagnostic de dyslexie.

Le capteur oculaire

Il est double : le capteur rétinien et le capteur proprioceptif.

Le capteur rétinien

Il repose essentiellement sur l'activité du système magnocellulaire de la périphérie rétinienne sensible aux variations de contraste et de mouvement. Les informations sont avant tout destinées au colliculus supérieur et au faisceau occipito-pariétal dorsal qui véhiculent les informations nécessaires au contrôle visuel de l'action. Le colliculus, cerveau visuel primitif dans la phylogenèse, est organisé selon un schéma rétinotopique et somatotopique. Il est composé de couches de cellules répondant chacune à un des sens périphériques, mais aussi de cellules multisensorielles. Ces dernières ont la propriété de répondre d'une manière très forte en cas de sommation d'informations faibles (et ceci d'autant plus qu'il y a cohérence spatiale et temporelle) alors que la réponse totale est diminuée au cours d'une sommation d'informations plus importantes.

Le capteur proprioceptif

Il dépend des fuseaux neuro-musculaires et des palliades de Dogiel des muscles oculo-moteurs. Leur densité est la plus importante de tout l'organisme. Ils renseignent en permanence le cerveau sur la position des yeux et permettent une comparaison avec la copie d'efférence générée lors de chaque mouvement oculaire. Les informations proprioceptives empruntent le nerf trijumeau, avec possibilité d'interférences entre régulation proprioceptive oculaire et système stomatognatique.

Les principes du prisme postural

Il modifie les informations proprioceptives oculaires

Il a pour but de modifier l'état de tension des muscles oculo-moteurs et par là même les informations proprioceptives oculaires. Les actions musculaires initiées par le prisme sont liées au déplacement de l'image qui tombe alors sur deux points non correspondants. Cette disparité est à l'origine d'un mouvement de vergence oculaire qui tend à éviter l'apparition d'une diplopie. Les muscles qui maintiennent la vergence subissent ainsi une modification au niveau de leurs récepteurs proprioceptifs.

Le prisme postural a toujours une puissance très faible

Son effet postural a été montré dès le début du XX^e siècle par De Cyon. Mais c'est Baron qui, le premier, en 1955, a prouvé expérimentalement que ce sont des déviations très faibles des globes oculaires qui sont susceptibles d'induire une modification posturale chez les vertébrés : le déplacement de quelques degrés de l'œil du poisson par fenestration musculaire chirurgicale change ainsi le tonus des muscles paravertébraux et l'oblige à changer le sens dans lequel il tourne dans le bocal ! Au-delà, (on rejoint alors le domaine purement strabologique) les déviations ne semblent plus avoir d'action sur le tonus général.

Cependant, l'explication de l'action des prismes par le biais de l'oculomotricité n'est certainement pas complète car il a été constaté que des prismes de petite puissance peuvent agir sur le tonus postural alors même que le sujet n'a pas de vision binoculaire ou une absence de réflexe opto-moteur de fusion.

Pour O. Alves da Silva, l'effet des prismes posturaux est lié à un changement de la référence spatiale égocentrique perçue par l'œil.

Rappelons qu'un prisme placé devant un œil provoque :

- une déviation vers sa base des rayons lumineux qui le traversent,
- une contraction du muscle qui est dans l'axe d'action du prisme avec déplacement du globe vers l'arête du prisme,
- un relâchement du muscle homolatéral antagoniste (loi de Sherrington).

Une action plus tonique que cinétique, plus sensorielle que mécanique

Plus qu'un mouvement, le prisme de faible puissance provoque avant tout une mise en tension des muscles avec modification des récepteurs proprioceptifs, et cette modification s'inscrit probablement dans la fenêtre de sensibilité de ces récepteurs (qui reste inconnue à ce jour).

En clair, l'action est plus tonique que cinétique, et elle est plus sensorielle que mécanique. O. da Silva parle de prismes « actifs » par opposition aux prismes de puissance plus forte utilisés en strabologie qu'il qualifie de « passifs ». Il est nécessaire d'insister sur le fait qu'il s'agit d'un système dont le but est uniquement de modifier l'information proprioceptive (on pourrait le qualifier de « leurre proprioceptif ») et n'est absolument pas de faire tolérer une tendance phorique naturelle.

On sait que les prismes habituellement prescrits dans ces cas (par exemple un prisme à base interne pour une tendance exophorique) obligent parfois à augmenter progressivement la puissance prismatique car la phorie décompense. Dans le langage orthoptique, on dit que « le patient mange son prisme ».

Cette possibilité n'existe jamais avec les prismes posturaux. Le principe paraît d'ailleurs parfois strictement opposé : dans un SMC de type pur (*cf infra*), on proposera un prisme de faible puissance à base externe pour améliorer une posture anormale avec exophorie.

L'ophtalmologiste juge l'efficacité du prisme postural en analysant son effet sur le tonus postural général et sur la localisation spatiale.

Préalables à la prescription du prisme : réfraction, examen des phories...

Au-delà de l'examen ophtalmologique classique, une attention toute particulière doit être accordée à la recherche d'un trouble mineur de la réfraction.

- Hypermétropie latente par un *test du brouillard*, à compléter par un examen sous cycloplégie au moindre doute.

- Astigmatisme oblique de faible puissance dont la correction, facilitée par l'emploi des cylindres croisés de Jackson, aura lieu dès lors :

- qu'elle améliore l'acuité subjective, même de façon minime,

- qu'elle ne semble pas gêner le confort visuel (sensation subjective neutre),

- que l'axe est proche de 125° à droite et de 55° à gauche. L'astigmatisme oblique est en effet responsable d'une inclinaison des lignes verticales et horizontales vers le méridien de la plus grande courbure. Hugonnier signale alors un risque de cyclophorie secondaire à la mise en jeu des muscles obliques,

- que l'astigmatisme est asymétrique.

La recherche d'une hétérophorie verticale visible au *cover-test* alterné est systématique. Couplée à une évaluation de la vision stéréoscopique, elle confirme que le test de « Maddox postural » sera interprétable (*cf infra*). Un test de Bielschowsky élimine une parésie congénitale d'un muscle oblique supérieur pouvant donner des troubles de lecture simulant une dyslexie.

Caractéristiques du prisme postural lors de l'examen initial

La prescription de prismes sera envisagée quand l'examen clinique postural aura permis de montrer qu'il existe une dysfonction proprioceptive responsable d'une asymétrie du tonus musculaire général et oculaire spécifique du syndrome de Martins da Cunha (SMC)¹.

La puissance et l'axe du prisme dépendent avant tout du type d'asymétrie lors des mouvements de rotation et d'extension de la tête, de l'angle auquel apparaissent les pseudo-scotomes directionnels au synoptophore et de l'appui podal. C'est à partir de ces critères que l'on détermine s'il s'agit d'un SMC de type mixte pur, mixte prédominant ou pur.

Dans un premier temps est réalisée une estimation globale du (des) prisme(s) à prescrire :

- l'action sur le (ou les) muscle(s) petit(s) oblique(s) se fera grâce à un prisme dont la base sera à 125° à droite et/ou à 55° à gauche ;

- l'action sur le muscle droit externe se fera par un prisme dont la base sera temporale à droite ou à gauche ;

- la puissance sera située entre 1 et 4 dioptries.

Deux cas sont possibles à l'issue de l'examen de la rotation et de l'extension de la tête.

1. Les détails de cet examen en neuf étapes sont décrits dans l'ouvrage *Traitement proprioceptif et dyslexie auquel nous renvoyons le lecteur.*

La rotation limitée et la distance plus courte épaule-oreille sont du même côté : il s'agit d'un SMC de type *mixte pur* (figure 1)

Il y a hypertonie des extenseurs et des rotateurs au niveau des deux membres inférieurs et les deux pieds sont en divergence. L'enfant ressent le pied situé du côté où la rotation de la tête est limitée comme étant le pied béquille sur lequel il appuie davantage lorsqu'il est debout au repos. Les pseudo-scotomes directionnels seront constamment présents au même angle : à 20° ou 30° (ou 40° à la rigueur) lors de l'examen au synoptophore équipé des mires de grande taille G3-G4. La prescription comportera alors des prismes agissant sur les deux muscles petits obliques :

- prisme avec une base à 125° devant l'œil droit et prisme avec une base à 55° devant l'œil gauche,
- avec une puissance de 2 et 3 dioptries, le prisme le plus fort étant du côté où la rotation de la tête est la plus limitée.

La rotation limitée et la distance épaule-oreille plus courte ne sont pas du même côté

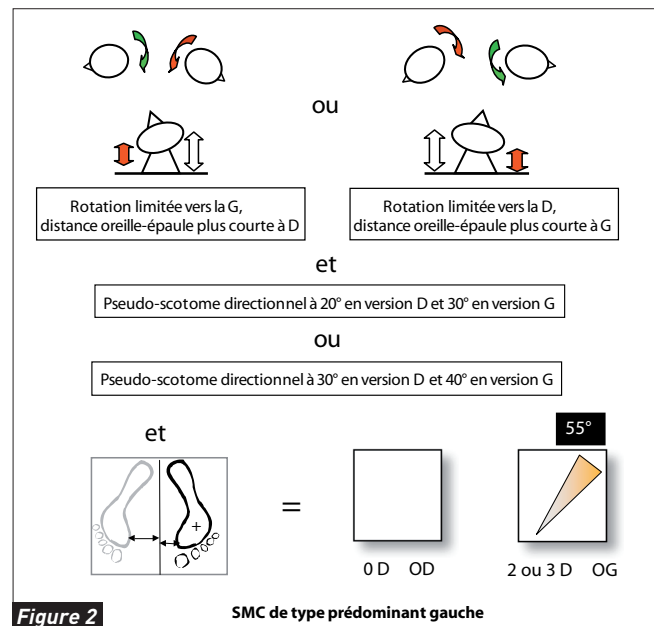
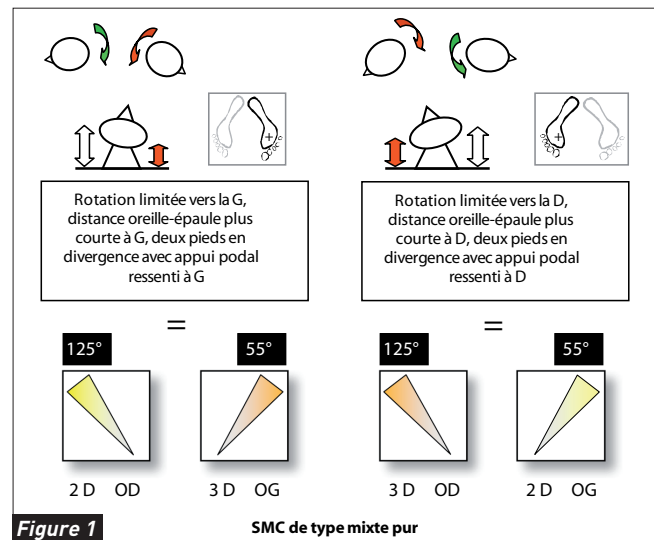
C'est le synoptophore qui donnera le type clinique avec deux possibilités.

- Les pseudo-scotomes directionnels sont à l'angle X d'un côté et à l'angle (X + 10°) de l'autre : il s'agit d'un **SMC mixte prédominant du côté de (X + 10°)**. Par exemple, si X est à droite, il s'agit d'un SMC de type **mixte prédominant gauche** (figure 2). Il y a hypertonie des extenseurs et des rotateurs des deux membres inférieurs, mais beaucoup plus marquée à droite. L'enfant ressent son pied béquille à gauche et le pied gauche est moins en divergence que le droit. La prescription comportera un prisme agissant sur le muscle petit oblique gauche.

- Les pseudo-scotomes directionnels sont à l'angle X et (X + 10°) d'un côté et n'apparaissent pas de l'autre à l'angle X et (X + 10°) : il s'agit d'un **SMC pur du côté opposé à X et (X + 10°)**. Si par exemple X est à droite, il s'agit d'un SMC de type **pur gauche** (figure 3). Il y a hypertonie des extenseurs et des rotateurs du membre inférieur droit. L'enfant ressent son pied béquille à gauche et le pied gauche n'est pas en divergence. La prescription comportera un prisme à base temporale agissant sur le muscle droit externe gauche.

Prismes sur monture d'essai pour le test de « Maddox postural »

Le (les) prisme(s) est (sont) testé(s) sur une monture d'essai et les axes sont précisés après quelques minutes de port en étudiant leur effet sur un test de Maddox



vertical à la recherche de micro-déviations (en général inférieure à 1°) que nous avons appelé « Maddox postural » pour le distinguer du test de Maddox classique utilisé en strabologie. En cas de dysfonction proprioceptive, les enregistrements vidéo-oculographiques montrent en effet que les résultats de ce test de Maddox particulier peuvent être le reflet d'une éventuelle hétérophorie verticale, mais aussi d'un trouble perceptif central. Il reproduit probablement les modifications de perception spatiale induites par vibrations lors des manipulations expérimentales des fuseaux neuro-musculaires.

Il se distingue du Maddox classique (pour lequel on considère comme physiologique une hétérophorie

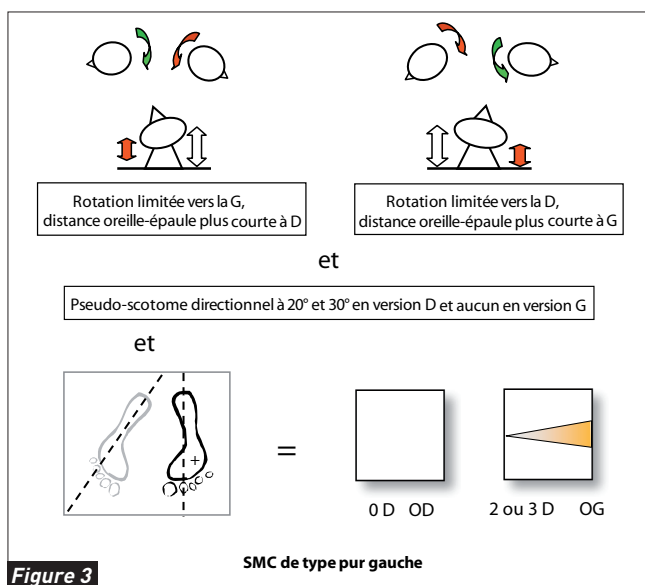


Figure 3

compensée par une possibilité de vergence verticale allant jusqu'à 3 dioptries) par le fait qu'il est modifiable en agissant sur les capteurs sensoriels qui interagissent avec la proprioception au sein du système postural. Il s'agit donc avant tout d'un test de localisation spatiale à considérer comme exprimant la symétrie ou l'asymétrie des informations proprioceptives de l'œil au pied. Il permet en outre de savoir quels sont les capteurs sensoriels susceptibles de perturber ou de renforcer l'action des prismes. Pour cela, le « Maddox postural » est répété en position assise naturelle, puis en modifiant le capteur rachidien et enfin en introduisant successivement le capteur plantaire et le capteur stomatognathique, ce dernier étant étudié avec différentes positions de la langue et en agissant sur le tonus de base des muscles linguaux.

La pratique montre qu'en cas de prismes obliques agissant sur les muscles obliques inférieurs, le « Maddox postural » permet d'affiner les axes de +/- 10° par rapport à l'estimation initiale établie selon les règles précédemment décrites. Ces variations sont d'autant plus présentes qu'il existe une asymétrie faciale, que le latécolis et l'ascension de l'épaule sont marqués

et qu'il existe une extorsion asymétrique visible au rétinographe non mydriatique.

Au-delà de la régulation de la localisation spatiale, les prismes choisis doivent améliorer l'asymétrie tonique musculaire initiale (ce qui est différent de la posture statique) et normaliser les réflexes nucaux. Ces deux critères sont évalués par le test posturo-dynamique et le test de convergence podale qui sont réalisés après avoir régulé le test de « Maddox postural » (figure 4).

A l'issue de cet examen, les prismes sont prescrits et le patient est adressé au podologue. Ce dernier devra réaliser son examen postural alors que le patient est porteur depuis quelques jours de la correction prismatique incluse dans une monture personnalisée en fonction de son visage. Les exercices de remédiation posturale et le respect de postures adéquates sont mis en place et contrôlés. Ils garantissent une bonne évolution que le port des prismes et des semelles de posture ne peuvent assumer à eux seuls.

Bibliographie

- Baron JB. Muscles oculaires, attitude et comportement locomoteur des vertébrés. Thèse de sciences. Paris 1955.
- Bullinger A. Place et rôle de l'équilibre sensoritonique chez l'enfant d'âge scolaire. Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence 2003; 51:299-302.
- Martins da Cunha H, Alves da Silva O. Syndrome de déficience posturale. J Fr Ophtalmol 1996;9:747-55.
- Matheron E, Kapoula Z. Vertical phoria and postural control in upright stance in healthy young subjects. Clin Neurophysiol 2008 (Aug 27). [Epub ahead of print].
- Quercia P et al. Traitement proprioceptif et dyslexie. Beaune : édition AF3dys, 2008. (620 p). AF3dys@neuf.fr
- Quercia P. L'hétérophorie verticale du dyslexique au test de Maddox : hétérophorie ou localisation spatiale erronée ? Etude en vidéo-oculographie de 14 cas. Présenté au Congrès annuel de la Société française d'orthoptie 2007. Journal français d'orthoptie. A paraître 2008.
- Roll JP, Roll R. La proprioception extraoculaire comme élément de référence posturale et de lecture spatiale des données rétinienues. Agressologie 1987;28:905-11.

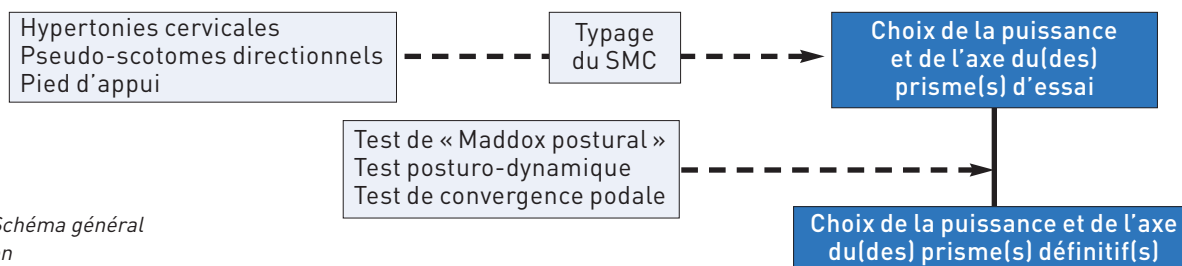


Figure 4. Schéma général de l'examen