

DE LA MAIN PHYSIOLOGIQUE VERS UNE CONSCIENTISATION DE LA DEXTERITE.

¹ VUILLEUMIER Laurent, ¹ VUILLEUMIER-FRUTIG Annick.

¹ Ergothérapeutes ASE, centre lausannois d'ergothérapie /centre CLE, Lausanne (Suisse), www.ergotherapeute.ch

RESUME

Les habilités que nous avons à utiliser nos mains ; s'orienter, s'approcher, saisir, maintenir, manipuler, explorer, s'appuyer, s'équilibrer, se rattraper ou se protéger se développent durant de nombreuses années, depuis la naissance. Elles sont indissociables du corps dans son entier puisqu'elles s'organisent sur des postures stables et dynamiques. Nos mains sont des outils polyvalents qui nous permettent la réalisation de nombreuses tâches quotidiennes. Elles sont une interface entre le monde extérieur et le corps intérieur. L'exploration qu'elles permettent, façonne nos pensées. Les mains sont le prolongement de nos idées et de nos intentions. Elles permettent également d'interagir avec le milieu humain. Les mains collaborent avec la bouche afin de participer et honorer la communication non verbale. En association avec la bouche, elles sont le rassemblement qui diminue les angoisses et favorise le sentiment de bien-être. Tout en se référant à la neurophysiologie et à la psychologie du développement, les auteurs s'attardent sur l'évolution que nos mains parcourent lors des étapes du développement.

MOTS CLES :

Main – préhension – manipulation – développement.

INTRODUCTION

Les schèmes primaires de la dextérité manuelle se développent selon une chronologie relativement commune à tous les enfants, indépendamment de leurs âges.

La maturation posturale offre une fondation sur laquelle des mouvements plus distaux peuvent se mettre en place. L'organisation développementale que nous allons décrire met en évidence l'interdépendance de nos systèmes sensori-moteurs.

Les systèmes sensoriels, les fonctions motrices et les affects se combinent hiérarchiquement et en interrelation durant l'évolution de l'enfant. Le développement des sens, qu'ils soient tactile, visuel, proprioceptif, gustatif, olfactif et auditif offrent des sensations ; premières boucles sensori-motrices qui participent à une représentation de la main et de ses caractéristiques. Les expérimentations fonctionnelles que chaque enfant traverse contribuent à une organisation hiérarchique. Cette organisation façonne une chaîne de points d'appui de plus en plus distale et un redressement progressif. Les co-contractions musculaires variées permettant de donner des sensations à la main et à ses mouvements dans l'espace, mais également une organisation corporelle bilatérale pour des fonctions variées entre elles ; soit la collaboration entre les deux mains, soit une main de stabilisation ou de pointage et une main d'exploration.

L'expérimentation et l'entraînement permettent d'accéder à certaines combinaisons de mouvements de la main de plus en plus complexes et à une automatisation de la gestuelle, vers des schèmes secondaires plus individualisés en interaction avec l'environnement.

Dans une perspective de comprendre la main dans son entité, il nous semble primordial de maîtriser la connaissance du développement de la dextérité manuelle afin de traiter différentes problématiques de la vie quotidienne en lien avec de telles habiletés.

Nous suivrons étape par étape le développement et l'organisation de ces habiletés.

LA MAIN PHYSIOLOGIQUE

A la naissance, le bébé est sous l'influence principale du système sous-corticospinal (cerveau inférieur ou extrapyramidal), dans une fonction antigravitaire. Les mains sont dépendantes de la quadriflexion des membres et des réflexes archaïques. Cette activité du tronc cérébral et du cervelet façonne une répartition tonique jusqu'au bout des doigts.

Cette activité réflexe conditionne et imprègne les axes du développement du bébé. Elle influence la tonicité de nos mains, des membres supérieurs et prépare les premières boucles sensori-motrices entre la variabilité tonique et les afférences visuelles (noyaux du tectum).

Nous reprendrons ci-dessous les réflexes archaïques les plus essentiels qui servent de mécanisme postural, de fondation sur laquelle la main est soutenue vers une activité plus volontaire.

-Réflexe d'agrippement, « grasping ».

Lorsque le bébé reçoit une stimulation tactile dans la paume de la main, les doigts se fléchissent, la main se ferme. Ce réflexe sous-tend deux activités essentielles, soit comme première fonction, la fermeture de la main et comme deuxième fonction, le maintien de l'objet, afin de le transporter dans un espace de rencontre vers une exploration visuelle ou vers la sphère orale. Pour cette deuxième fonction, ce réflexe perdure jusque vers le 6^{ème} ou 7^{ème} mois.

-Réflexe d'orientation, d'ouverture des doigts et de capture.

Lorsque le bébé reçoit une stimulation tactile, glissée le long de l'avant-bras en allant jusqu'à l'extrémité des doigts, on observe une réponse d'extension des doigts, une orientation du poignet puis une capture. La réaction peut être déclenchée par une stimulation tactile sur la face ulnaire, radiale ou dorsale de l'avant-bras. Ce réflexe sous-tend plusieurs fonctions, soit une fonction d'orientation du poignet et de la main vers le signal, une fonction d'ouverture de la main qui permettra de lâcher les objets et il contribue également à la fermeture de la main.

-Réflexe de parachute.

Lorsque le bébé perçoit un déséquilibre vestibulaire vers l'avant, combiné avec un rapprochement d'une surface perçue par la vision périphérique, les bras s'orientent et se tendent vers la surface et les mains s'ouvrent avant le contact. Ce réflexe sous-tend également plusieurs fonctions comme : la fonction d'extension du membre supérieur, l'ouverture des mains et le mécanisme qui s'organisera vers une réaction de protection.

-Réflexe tonique asymétrique du cou.

Lorsque la tête du bébé est orientée d'un côté, une organisation tonique globale du corps s'ordonne (cf. image). Le membre supérieur et le membre inférieur côté visage se tendent. L'avant-bras est en pronation, le poignet en position neutre et la main présente un relâchement tonique.



fig. 1. Réflexe tonique asymétrique du cou.

Les membres côté nuque se fléchissent, le bras et l'avant-bras vers le corps, l'avant-bras en pronation, le poignet en flexion et la main présentent une augmentation tonique. Ce membre supérieur exhibe des micro-mouvements oscillatoires en circumduction. L'œil du côté où la tête

est tournée est dominant et s'oriente vers la main tendue dans une vision focale. L'autre œil peut être strabique et percevoir en vision périphérique les micro-mouvements du bras fléchi.

Ce réflexe sous-tend également plusieurs fonctions au niveau de la main. Il est essentiel à l'élaboration de deux premières boucles sensori-motrices ; soit entre l'œil et la main (coordination œil-main), soit entre la vision périphérique et le déplacement du membre supérieur. Il élabore également deux variations toniques ; soit pour une ouverture de la main (main côté visage), soit pour une fermeture de la main (main côté nuque). Il permet aussi une organisation bilatérale différente entre les deux hémicorps.

A la naissance, la main est le plus souvent fermée, le pouce recouvert par les autres doigts (cf. image).

Cette influence du système sous-corticospinal (cerveau inférieur ou extrapyramidal) va progressivement être modérée par le jeu des influences inhibitrices ou excitatrices du système cortico-spinal (cerveau supérieur ou pyramidal) vers une ouverture des doigts et une motricité volontaire, allant globalement d'une motricité réflexe à une « mélodie du geste » propre à chaque individu.



fig. 2. Main à la naissance..

A LA DECOUVERTE DE LA MAIN

Dès la naissance, la bouche est le principal lieu d'interaction avec les espaces corporels et le monde qui l'entoure. La bouche du bébé s'oriente et explore différentes données caractéristiques en lien aux divers sens (texture, température, goût, odeur, taille, poids, etc...).

La main et la bouche se rencontrent hasardeusement dans une motricité réflexe et des mouvements aléatoires. Ce premier espace de rencontre entre la main et la bouche offre diverses sensations déjà essentielles. Lorsque la bouche entre en contact avec la face palmaire de la main, les doigts de la main se fléchissent par l'activité réflexe d'agrippement et peut griffer le visage du bébé. Lorsque la bouche sollicite le bord radial, ulnaire ou dorsal de l'avant-bras, la main et la bouche se combinent dans une même orientation (concomitant au réflexe des points cardinaux) vers une disgracieuse rencontre, une capture et une exploration réalisée par la bouche.



fig. 3. Exploration buccale.

La main est ressentie à travers diverses sensations encore peu concomitantes (cf. image).

Vers 1-2 mois, la prise de pouvoir du cerveau supérieur est d'intérêt exceptionnel puisque l'hypertonie des membres diminue pour permettre une ouverture progressive de la main. Les membres supérieurs et les mains continuent à se déplacer aléatoirement dans les trois plans de l'espace. En position de décubitus dorsal, la vision périphérique est continuellement sollicitée (alerte et orientation) par le déplacement des membres supérieurs qui investissent le champ visuel et induit un signal mobile.

Le redressement céphalo-caudal permet suffisamment de contrôle de la tête pour tourner celle-ci d'une position asymétrique à l'autre. Ce passage d'une asymétrie à l'autre permet de façonner plusieurs boucles sensori-motrices ; soit de favoriser un espace de rencontre entre l'œil droit (vision focale) et la main droite, soit à l'opposé, de façonner un autre espace de rencontre entre l'œil gauche (vision focale) et la main gauche. Ce mécanisme de régulation automatique soutient les premières coordinations oculo-manuelles. Les espaces gauche et droit ne sont pas reliés. Ils sont pour chacun des espaces individuels.

Vers 2 mois, la progression du redressement céphalo-caudal soutient la tête dans une stabilisation suffisante. Elle sert de référentiel, une plateforme donnant accès aux afférences sensorielles venant de l'espace du corps et de l'espace environnemental (vision et audition). Le regard devient performant pour explorer le monde qui l'entoure. La coordination entre la vision périphérique et la vision focale se met en place permettant les premières fixations sur une main qui se déplace encore aléatoirement.

Les glissements, les frottements et les contacts hasardeux entre les mains et le corps permettent des informations tactiles nécessaires au développement de l'enveloppe corporelle.

Vers 3 mois, en décubitus dorsal, le regroupement se met gentiment en place par une activation du plan musculaire antérieur, l'enfant allonge la nuque et augmente son champ visuel vers le bas et vers les mains. Les coordinations entre les yeux et les mains se multiplient (cf. image).

L'axe médian (gauche-droit) s'organise, les mains se touchent et se rejoignent, les pieds également.

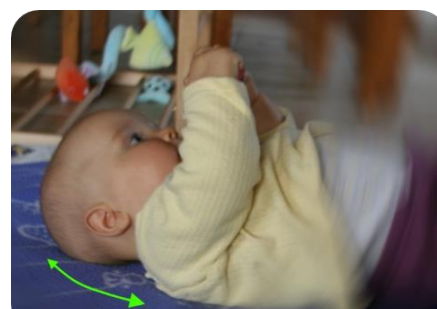


fig. 4. Yeux-mains.

La main passe régulièrement et par hasard devant le champ visuel. Le bébé la détecte au niveau de la vision périphérique, s'y oriente, fixe la main au niveau focal et suit les mouvements variés de cette main par un comportement d'admiration (extatique). Ainsi la vision se coordonne progressivement avec les sensations de la sensibilité profonde (proprioception). L'œil est la main

affinent leurs coordinations perceptives. Les mouvements latéraux et de pro-supination de l'avant-bras contrastent et augmentent les signaux issus des espaces interdigitaux.

L'espace de rencontre entre la bouche et la main s'organise et l'expérience se multiplie. La main à la bouche devient une parade contre l'angoisse. Le bébé maintient la main dans la bouche pour se rassurer ou pour réguler les aspects émotionnels.

Vers 3 – 4 mois, en décubitus ventral, le redressement progresse et le centre de gravité se déplace vers le caudal. Le contact qui est encore haut, au niveau de la région épigastrique, permet de dégager les membres supérieurs légèrement en abduction, vers le haut et en appui au niveau ulnaire des avant-bras. La stabilité s'organise au niveau des épaules et de la ceinture scapulaire (cf. image).



fig. 5. Appuis des avant-bras.

Le bébé peut actuellement passer la tête d'un côté à l'autre en regardant la main ipsilatérale.

Les sensations tactiles et de pression au niveau de la région ulnaire des avant-bras se coordonnent avec la sensibilité profonde pour offrir une perception de cet espace du corps.

LA MAIN DE LA PREHENSION

Toutes ces sensations se coordonnent progressivement pour enfin permettre à l'enfant de se représenter la main comme un nouvel outil, un instrument d'interaction avec l'espace du corps et de l'environnement. C'est le début des préhensions volontaires, des préhensions soutenues d'intentions. Les mains sont d'un intérêt exceptionnel puisqu'elles vont permettre un espace véhiculé et ainsi amener l'objet d'un point à un autre. Elles vont aussi permettre de manipuler l'objet dans son orientation pour en explorer ses caractéristiques et enrichir sa perception.

Le développement des prises s'organise progressivement selon deux axes coordonnés ; un axe horizontal de ulnaire à radial et un axe vertical de proximal à distal (cf. image). Cette évolution est co-dépendante du développement postural et des expériences sensori-motrices.

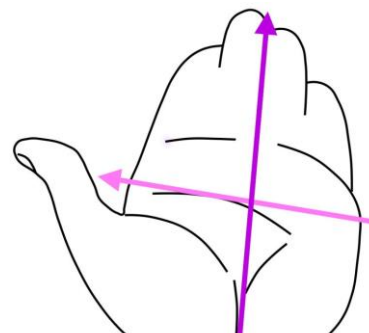


fig. 6. 2 Axes de préhension.

Vers 4 mois, les préhensions sont principalement dites « cubito-palmares ». Elles se développent autant en position de décubitus dorsal que en position de décubitus ventral.

En décubitus dorsal, le dos devient un appui stable et permet de libérer les membres sans contrainte d'agrippement ou de stabilisation. Les mains sont en contact avec le sol de part et d'autre du corps. Des mouvements aléatoires sont réalisés par les bras de l'enfant, dans les trois plans de l'espace.

L'une des deux mains entre hasardeusement en contact avec diverses textures. Cette interaction sollicite une alerte, une orientation et un intérêt qui nécessitent une exploration.



fig. 7. Exploration tactile.

L'enfant saisit l'objet latéralement, sous l'influence du tactile, une approche enveloppante par une flexion du coude. Il l'amène dans le champ visuel focal par un contrôle de la vision périphérique et du système proprioceptif. Puisque le bord cubital est en contact avec le sol, la fermeture de la main sur l'objet se fait par une préhension cubito-palmar.

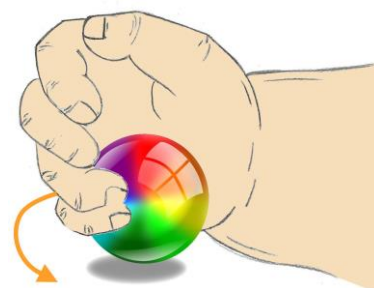


fig. 8. Cubito-palmar.

Le réflexe d'agrippement qui stimule le maintien de l'objet dans la main permet de l'amener dans le champ visuel et ainsi de l'analyser pour en créer un objet de connaissance. L'enfant amène beaucoup les objets à la bouche pour en percevoir ses composantes.

L'espace gauche est encore disjoint de l'espace droit. L'intérêt se focalise sur un héli-champs et la main se coordonne avec l'œil ipsilatéral. Il lâche l'objet pour en saisir un autre. Il utilise la zone orale, comme un relais nécessaire, pour transférer les objets d'une main à l'autre.

En décubitus ventral, l'enfant va reporter son poids sur un hémicorps et ramener l'objet avec le membre supérieur opposé de manière enveloppante par une flexion du coude et une préhension cubito-palmar.

Vers cinq mois, le centre de gravité progresse vers le caudal et vers le latéral, libérant du redressement jusqu'au niveau du nombril. L'enfant prend appui sur ses mains. Les coudes et les poignets deviennent stables. La perception de nouvelles



fig. 9. Report de charge.

sensations tactiles et proprioceptives se développe jusqu'au bout des doigts.

Les variations latérales (plan frontal) des appuis au niveau des avant-bras et de l'axe libèrent une main pour permettre quelques préhensions dites « en râteau » (cf. image). L'enfant fléchit les doigts II à V de manière relativement symétrique pour saisir l'objet convoité.

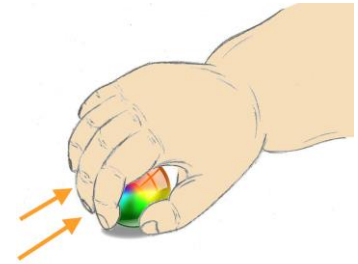


fig. 10. En râteau.

Vers six mois, les postures de flexion et d'extension sont à leurs apogées. L'enfant peut se retourner du décubitus dorsal au décubitus ventral.

Cette nouvelle performance va permettre à l'enfant de rejoindre les mains dans l'axe pour une exploration volontaire bimanuelle.

En décubitus dorsal, l'enfant saisit l'objet repéré de la main côté visage, se regroupe et se tourne sur le côté pour amener l'autre main et ainsi manipuler l'objet au centre du corps (cf. images).



L'enfant regarde attentivement les objets qu'il saisit, les tourne, les manipule et les amène à la bouche. L'exploration de gros objets permet une certaine dissociation simple des doigts. Les mouvements de supination des avant-bras commencent à se développer lorsque l'objet est analysé par la vision ou par la bouche.



fig. 11-12. Manipulation deux mains.

Vers 7 mois, en position de décubitus ventral, l'enfant prend appui sur les mains, se repousse ensuite vers l'arrière et latéralement. Ceci provoque une dissociation passive des membres inférieurs, avec le membre inférieur côté visage en flexion (réaction amphibienne).



fig. 13. Hémicorps en appui.

L'enfant se retrouve en appui sur un hémicorps, l'autre devient mobile et explorateur.

La stabilité d'un hémicorps est une étape essentielle pour permettre à l'autre hémicorps d'explorer. Il permet ainsi au membre supérieur de réaliser des mouvements de pronation, de façonner un contrôle de

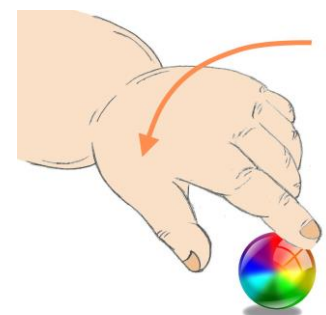


fig. 14. Radio-digitale

l'arche transverse de la main, de permettre une opposition du pouce et de réaliser des préhensions dites « radio-digitales » (cf. image).

Vers 7 mois, la posture assise devient stable et permet une approche directe vers l'objet. Les manipulations s'affinent et améliorent l'instrumentalisation de la main. La préhension devient palmaire, puis radio-palmaire pour réaliser enfin une pince inférieure entre le pouce et le bord latéral de l'index.

Les progrès de redressement et de rotation/dissociation du tronc permettent : la coordination des espaces gauche et droit, le transfert de l'objet d'une main à l'autre sans passer par la bouche et le maintien d'un objet dans chaque main. Il peut tenir un objet dans chaque main et les frapper l'un contre l'autre.

Vers 10 mois, l'amélioration des déplacements à quatre pattes permet de progresser et de consolider les coordinations entre la gauche et la droite. Elle permet un renforcement et une stabilisation de l'axe, de la nuque, de la ceinture scapulaire et des membres supérieurs. L'enfant passe d'une asymétrie à l'autre continuellement. Un hémicorps d'appui (combiné dans les trois plans de l'espace) se différencie comme préférentiel de l'autre. Ce côté porteur stable permet à l'autre main d'approcher, de prendre et de manipuler les objets.

L'œil et la main collaborent pour affiner l'ajustement de la préhension sur l'objet.

L'espace de préhension s'unifie et permet à la main de prendre l'objet dans l'espace controlatéral en croisant la ligne médiane grâce à des rotations/dissociations du tronc et des ceintures.



La dominance manuelle est encore fortement dépendante de la posture et de la zone où se situe l'activité.

L'entraînement en pro-supination permet d'améliorer l'opposition du pouce vers une préhension distale, pulpe à pulpe vers une intégration du majeur pour des pinces tri-digitales.

Le lâcher devient volontaire et s'organise progressivement.

La concomitance des signaux sensoriels, l'exploration tactile, la pression tactile, les co-contractions musculaires ainsi que la vision périphérique et focale permettent d'affiner la représentation du membre supérieur, une représentation corticale de la position des segments et de leurs coordinations. Le dosage du geste s'affine, les coordinations et les dissociations s'améliorent progressivement tout au long du développement.

Vers 12-15 mois, les premières manipulations dans la main se développent en premier lieu par des translations doigts-paume, comme pour cacher des petits morceaux de nourriture dans la paume. *Vers 18-24 mois*, l'enfant développe le début de la dissociation entre la main interne (doigts IV et V) et la main externe (doigts I à III). *Vers 2 ½ ans*, les enfants développent la translation paume-doigts ainsi que les rotations simples. Entre 4 et 5 ½ ans, l'enfant effectue une rotation complexe avec un crayon et est capable d'ajuster son utilisation de façon optimale pour les activités graphiques.

Le développement des habiletés de manipulations dans la main s'affine jusqu'à 9-10 ans et s'améliore, au niveau de la vitesse, jusqu'à l'âge de 12 ans environ.

DOMINANCE MANUELLE

La dominance manuelle se met en place tout au long de ces séquences de développement. Elle est sous une influence génétique. Chaque étape du développement nous informe sur cette organisation bilatérale. L'enfant alterne continuellement, tout au long de la croissance, le travail entre un hémicorps et l'autre. Un hémicorps se spécialise en appui côté porteur (dans les trois plans) et l'autre hémicorps se mobilise vers une capture. Toutefois, il est intéressant d'observer qu'à chaque nouvelle expérimentation fonctionnelle d'une étape vers la suivante, les premières coordinations s'effectuent toujours avec le même côté porteur, pendant quelques jours voir une à deux semaines. Un hémicorps se différencie préférentiellement, comme segments de support et de stabilité au niveau de la posture. Cette organisation d'un hémicorps de stabilité fait émerger, en général, une dominance contro-latérale après plusieurs années.

Soit si nous prenons l'exemple d'un enfant qui réalise les premiers retournements de la position de décubitus dorsal à la position de décubitus ventral, en premier lieu par le côté gauche. Que ce même enfant réalise les premiers retournements de la position de décubitus ventral à la position de décubitus dorsal par le côté gauche, qu'il réalise les premiers déplacements circulaires vers la droite, qu'il réalise les premières réactions amphibiennes, avec les premiers reculs du corps sur l'appui de l'hémicorps gauche, qu'il s'assoit de la posture à quatre pattes vers l'arrière et vers le côté gauche et en position debout que l'hémicorps gauche permet les premiers déplacements du membre inférieur droit.

Toute cette organisation met en évidence principalement la préférence de l'ouverture d'un des deux côtés porteur (dans les trois plans de l'espace), uniquement dans les premières

combinaisons de mouvements. L'émergence de la latéralité, qui se combine en principe du côté contro-latéral, va se développer, se construire et se réaliser sur plusieurs années (jusque vers sept ans environ).

CONCLUSION

Nos mains sont des outils que nous utilisons quotidiennement dans la plupart des activités de la vie quotidienne. Ce chapitre nous montre la complexité du chemin parcouru pour qu'elles deviennent performantes.

Avec les années et la maturation cérébrale, elles sont les outils de nos habiletés praxiques et gestuelles. Mais elles servent aussi d'appui, de segment réactionnel ou de protection. Elles sont l'expression non verbale de nos pensées et honorent la communication.

A partir des schèmes secondaires, les enfants développent des compétences différentes selon les besoins et activités de tout un chacun. Certains pratiqueront des activités avec un fort coefficient de complexité, telles que le piano, le jonglage, le tricot avec une dextérité distale dissociée, rythmée et séquencée. D'autres pratiqueront des activités plus simples. L'entraînement permettra de développer des compétences multiples et d'améliorer distinctement la vitesse d'exécution.

Plusieurs années sont nécessaires pour développer cette conscientisation de la dextérité.

Bibliographie :

- [1] AMIEL-TISON C., *Neurologie périnatale*, Masson.(2002) Paris, 2^oed.
- [2] AMIEL-TISON C., GOSSELIN J., *Démarche clinique en neurologie du développement*, Masson.(2009) Paris, 2^oed.
- [3] BULLINGER A., *Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars*, Erès. (2004) Toulouse,
- [4] CALAIS-GERMAIN B., LAMOTTE A., *Anatomie pour le mouvement, tome 2*, Deslris. (1996) Borgo San Dalmazzo.
- [5] COEMAN A., RAULIER H DE FRAHAN M., *De la naissance à la marche, les étapes du développement psychomoteur de l'enfant*, ASBL Etoile d'herbe. (2004) Bruxelles, 1^oed.
- [6] EDWARDS S. J., BUCKLAND D. J., McCOY-POWLEN J. D., *Developmental & Functional Hand Grasp*. Thorofare N.J., Thorofare N. J. (2002) Slack.
- [7] EXNER C. E., *In-hand Manipulation Skill*. In CASE-SMITH J., PEHOSKI C., *Development of hand skills in the child*, The American Occupational Therapy Association, Inc.(1992) USA.
- [8] FLEHMIG I., *Le développement normal du nourrisson et ses variations*, Masson. (1993) Paris, 1^oed.

- [9] GREP Groupe Romand des Ergothérapeutes qui travaillent en pédiatrie, *Outil d'évaluation en ergothérapie avec les enfants*, Cahiers de l'EESP. (2001) Lausanne, 1^oed.
- [10] KAPANDJI I.A., *Physiologie articulaire, 2. Membre inférieur*, Maloine. (2004) Paris.
- [11] MOULIS B., *formation Bobath enfant*, (2007), Toulouse.
- [12] MOULIS B., *Quand la posture s'imprime dynamiquement, le mouvement s'exprime confortablement* » intervention: congrès pédiatrique, Genève 2005
- [13] TALBOT G., *Batterie d'évaluation Talbot*, Hôpital Sainte-Justine.(1993) Montréal,
- [14] VASSEUR R., *Le Bébé, le geste et la trace*, in « revue Enfance », Presses universitaires de France (2000), Evry, 1^oed.
- [15] VASSEUR R., DELION P., *Périodes sensibles dans le développement psychomoteur de l'enfant de 0 à 3 ans*, Erès. (2010) Toulouse, 1^oed.
- [16] VUILLEUMIER A., VUILLEUMIER L., *Le développement de postures stables et dynamiques chez l'enfant*, in « Expérience en ergothérapie, 20^{ème} série », Sauramps médical (2014), Montpellier.
- [17] VUILLEUMIER A., VUILLEUMIER L., *Le chemin du développement, film-DVD, Filmic* (2015), Martigny, www.filmic.ch