

Twenty-eight articles include different conditions or pathologies. Lumbar, cervical and knee are the most studied regions. The mean position and the mean speed of the centre of pressure are altered in painful processes such as chronic low back pain. Postural disturbances due to whiplash are observed in acute and chronic processes. Traumatic processes seem to alter stability more than idiopathic pain. After the complete reading of the articles, a great variability of the criteria is observed in the stabilometric/posturographic measurements.

**Conclusions** The presence of pain seems to alter postural stability. The unification of the criteria in the stabilometric/posturographic measurements is necessary to draw more reliable and extrapolatable conclusions between the different pain conditions.

**Keywords** Pain; Postural balance; Posturography; Stability; Stabilography; Stabilometry

**Disclosure of interest** The authors declare that they have no competing interest.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.01.013>

08

### Intéroception plantaire : modulation sensori-fonctionnelle par la vision

Olivier Capra<sup>a,\*</sup>, George A. Michael<sup>b</sup>, François Gabrielli<sup>c</sup>, Janick Naveteur<sup>d,e</sup>

<sup>a</sup> CRISTAL, UMR 9189, Université de Lille, Villeneuve d'Ascq, France

<sup>b</sup> Laboratoire EMC (EA 3082), Université Lyon 2, Lyon, France

<sup>c</sup> Neuro-Dol, UMR 1107 Inserm/UCA, Université Clermont-Auvergne, Clermont-Ferrand, France

<sup>d</sup> LAMIH, UMR CNRS 8201, Université Polytechnique Hauts-de-France, Valenciennes, France

<sup>e</sup> Faculté des Sciences et technologies, Université de Lille, Villeneuve d'Ascq, France

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [olivier.capra@univ-lille.fr](mailto:olivier.capra@univ-lille.fr) (O. Capra)

**Introduction** Les sensations spontanées, sensations ressenties en l'absence de stimulation externe, joueraient un rôle important dans la constitution d'une conscience physique du corps. Celles qui émergent sur la paume de la main sont modulées par la vision. La généralisation à la plante du pied, rarement en interaction avec la vision, est questionnée. La cheville ne favorise pas la formation d'une représentation de la plante sur la base d'informations visuelles directes, contrairement à celle de la paume via la rotation du poignet. La somesthésie pourrait ainsi favoriser une représentation de la plante en perspective interne. L'influence de la vision sur les sensations spontanées de la plante pourrait dépendre de ces représentations.

**Méthodes** Trente deux jeunes femmes ont détecté des sensations spontanées plantaires. Leur regard était dirigé vers le pied testé mais celui-ci était caché par une photo de la plante de ce pied (condition « vision ») ou une image abstraite (condition « non vision ») était placée dans l'axe du regard. Les deux pieds d'une même participante ont été testés dans les deux conditions. La photo de la plante a été présentée en perspective interne pour la moitié des participantes et en perspective externe pour l'autre moitié. La nature et la distribution spatiale des sensations ont été évaluées.

**Résultats** La vision de la plante réduit les sensations rapportées par rapport à la non vision et ce, en perspective externe. Comparativement à la perspective interne, la perspective externe tend à favoriser les zones fonctionnelles (tête des métatarsiens, talon).

**Conclusion** L'étude illustrerait un coût cognitif dû à une difficulté de l'intégration crossmodale d'informations visuelles inhabituelles en perspective externe. Celle-ci pourrait en outre favoriser un traitement de l'image comme étant la plante d'un pied appartenant à quelqu'un d'autre, un processus top-down entraînant une pré-

activation des zones fonctionnellement impliquées dans la marche en raison d'une activation de réseaux neuronaux prémoteurs.

**Mots clés** Intéroception, Pied, Vision

**Déclaration de liens d'intérêts** Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.01.014>

09

### Étude des influences mandibulaires sur le test des rotateurs de hanche chez l'enfant

Orlando Conde Vázquez

Département des sciences morphologiques, faculté de médecine, université de Saint-Jacques de Compostelle, Saint-Jacques de Compostelle, Espagne

Adresse e-mail : [orlando.conde@rai.usc.es](mailto:orlando.conde@rai.usc.es)

**Introduction** En pratique clinique, de nombreux tests d'évaluation du tonus permettent aux thérapeutes manuels une orientation étiologique des différentes dysfonctions présentées par les patients. Peu de ces tests ont montré leur fiabilité et leur validité et le diagnostic étiologique spécifique du thérapeute devient plus difficile. L'objectif de cette étude est d'évaluer le test des rotateurs de hanche et sa réponse aux changements de conditions d'occlusion chez l'enfant.

**Méthodes** Vingt-huit enfants en bonne santé (9 ans  $\pm$  2,5) ont participé de manière volontaire à cette étude. Le test des rotateurs de hanche a été réalisé dans 3 conditions différentes d'occlusion :

- repos mandibulaire (T1) ;
- intercuspidation maximale (T2) ;
- sans contacts dento-dentaires (T3).

Les résultats envisagés étaient :

- hypertonie droite ;
- hypertonie gauche ;
- isotonie.

Entre chaque évaluation, les enfants ont marché 4 ou 5 pas. Pour l'étude statistique, les preuves de McNemar–Bowker et V de Cramer ont été utilisées.

**Résultats** Le test montre une différence significative entre les conditions T1 et T2 ( $p=0,001$ ) et T1 et T3 ( $p=0,001$ ). Il existe un degré d'association significatif entre les variables mesurées en T1 et T2 ( $V=0,458$ ,  $p=0,019$ ), entre T1 et T3 ( $V=0,447$  ;  $p=0,025$ ) et entre T2 et T3 ( $V=0,723$  ;  $p<0,001$ ).

**Conclusion** Les variations de condition de l'occlusion induisent une modification du test des rotateurs de hanche, généralement dans le sens de l'isotonie. Il n'y a pratiquement aucune différence entre les conditions d'occlusion T2 et T3.

**Mots clés** Equilibre postural ; Fascia ; Manipulations musculo-squelettiques ; Occlusion dentaire ; Tonus musculaire

**Déclaration de liens d'intérêts** L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.01.015>

10

### Quelles possibilités de neuro-stimulation en intra buccal ?

Mickaël Cotelle<sup>a,b,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Cabinet d'Occlusodontie, 62000 Arras, France

<sup>b</sup> Service de maxillo faciale du Pr Ferri, hôpital R.-Salengro, 59000 Lille, France

<sup>c</sup> Service d'implantologie, centre Abel Caumartin, 59000 Lille, France

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [cnonord2011@gmail.com](mailto:cnonord2011@gmail.com)

La cavité buccale est réceptive, de manière fine et discriminative, aux changements induits par les différents actes dentaires de soin, de chirurgie (extractions), de neuro-stimulation (Alpha) ou d'appareillage (prothèses, orthèses). Le système stomatognathique, à travers la langue, les lèvres ou l'occlusion (proprioception), constitue un système sensitif véhiculant, après stimulation, une information, qui elle-même engendre une réponse. La stimulation peut parfois être délétère en sollicitant une adaptation que le système stomatognathique n'est pas en mesure de proposer. Dans ce contexte, la thérapie neurosensorielle, mal connue et souvent ignorée des professionnels de l'art dentaire, offre une nouvelle approche thérapeutique innovante et originale. En pratique, il convient de savoir dépister les patients « à risque », notamment par un travail pluridisciplinaire indispensable. En complément, il nous semble important de bien connaître les différentes modalités interventionnelles pouvant induire une « stimulation positive ». Cet exposé présentera une liste non exhaustive d'actes et de dispositifs intra buccaux. Les différentes interventions modifiant l'occlusion par les techniques d'addition/soustraction seront d'abord détaillées, puis un aparté sera fait sur la technique des meulages sélectifs. Nous évoquerons certains dispositifs d'orthopédie dento-faciale dits fonctionnels avant de laisser un large temps aux orthèses occlusales (gouttières), au cours duquel nous préciserons les critères de fonctionnalité, les matériaux ainsi que le choix de l'arcade. Pour terminer, les collages à visée de neuro-stimulation seront détaillés, du protocole aux objectifs principaux.

**Mots clés** Alpha ; Cavité buccale ; Neuro-stimulation ; Orthèses

**Déclaration de liens d'intérêts** L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.01.016>

11

## Evaluation of the corticomuscular coherence underlying ankle force production stability

Sylvain Cremoux<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup> LAMIH, UMR CNRS 8201, Université Polytechnique des Hauts-de-France, Le Mont Houy, 59313 Valenciennes, France

<sup>b</sup> CerCo, Université de Toulouse, CNRS, UPS, CHU Purpan, Pavillon Baudot, 31059 Toulouse, France

\*

E-mail address: [sylvain.cremoux@uphf.fr](mailto:sylvain.cremoux@uphf.fr)

**Objectives** Maintaining postural balance solicits a large set of muscles and, especially, the muscles acting around the ankles. Impaired ankle muscle force control severely impacts postural stability. Electroencephalography (EEG) and electromyography (EMG) are useful tools to investigate the neural control underlying muscle activations. The corticomuscular coherence, i.e., the spectral correlation of EEG recorded over the motor cortex and EMG signals, particularly helps quantifying the involvement of the corticospinal pathway in such tasks. This study investigated the relationship between the magnitude of the corticomuscular coherence and the force production around the ankle joint.

**Methods** Force production, EMG from ankle extensors and flexors and EEG over the motor cortex were recorded in 11 participants performing 50 isometric ankle extension at submaximal force level. A feedback of the force production was displayed on a screen. Participants had to follow a target line which was composed of an increasing, a holding and a decreasing force phase (IFP, HFP and DFP). The average and the variability of the force production and the magnitude of the corticomuscular coherence with ankle extensors and flexors were computed for each phase. The correlation between the variables was tested using Pearson's correlation coefficient.

**Results** The corticomuscular coherence with ankle extensors significantly decreases with increased variability of the force production ( $r^2 = 0.23$ ;  $P < 0.01$ ). The corticomuscular coherence with ankle flexors significantly increases with the increase of the force production ( $r^2 = 0.12$ ;  $P = 0.04$ ).

**Conclusion** Results suggest that corticomuscular coherence is sensitive to the modulation of force production independently depending on the targeted muscles. The control of ankle extensors, acting in the direction of the force production, appears to be directly associated with the modulation of force production. On the contrary, the control of ankle flexors, acting against the direction of the force production, appears to be associated with the stability of the force production. This may have potential clinical applications, e.g., for patients with balance disorders.

**Keywords** Agonist muscles; Antagonist muscles; Electroencephalography; Electromyography

**Disclosure of interest** The author declares that he has no competing interest.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.01.017>

12

## Vers un circuit périphéro-cérébral intéroceptif de la subjectivité humaine

Henry Evrard

Max Planck institute for biological cybernetics & center for integrative neuroscience, Max-Planck-Ring 11, 72076 Tübingen, Allemagne

Adresse e-mail : [Henry.Evrard@tuebingen.mpg.de](mailto:Henry.Evrard@tuebingen.mpg.de)

L'intéroception est définie comme étant la transduction sensorielle de multiples modalités caractérisant l'état physiologique voire homéostatique des tissus du corps y compris les viscères mais aussi les os, les muscles et la peau. Contrairement à l'extéroception (mécanoréception et proprioception) associée au contrôle moteur des muscles squelettiques, l'intéroception est encodée le long d'une voie ascendante ontologiquement, physiologiquement et anatomiquement distincte qui aboutit dans le cortex insulaire (ou insula) et non dans le cortex somatosensoriel classique. L'insula intègre l'intéroception avec des afférences corticales liées notamment à l'extéroception, au système vestibulaire ainsi qu'à l'audition et à la vision ; en particulier lorsque la scène audio-visuelle inclut le comportement d'autrui. L'organisation neuroanatomique de ces afférences suggère que cette intégration s'opère selon deux dimensions fonctionnelles : égocentrique et allocentrique. Le processus culmine dans l'insula antérieure où se chevauchent des activités liées à la perception subjective corporelle (douleur ou faim), posturale (vertige), émotionnelle (dégoût ou amour), empathique (douleur de l'autre) et cognitive (reconnaissance du soi dans un miroir). L'insula antérieure est connectée au cortex préfrontal et projette vers les centres pré-autonomiques du bulbe rachidien qui régulent les activités sympathiques et parasympathiques. Cela offre simultanément une contextualisation corporelle unifiée du vécu multi-sensoriel et un ajustement autonome instantané qui pourraient être ensemble à la base de la neurobiologie du « soi ». L'insula antérieure est une cible majeure des neuro-dégénérescences liées aux troubles psychiatriques, émotionnels et psychosomatiques. Elle contient aussi un neurone morphologiquement unique, le « neurone de von Economo », qui est le premier à disparaître lors de démences caractérisées par une atténuation des perceptions conscientes du soi. L'insula semble donc constituer une interface cruciale entre le vécu psychique et l'état de l'organisme. Cette interface regorge d'associations singulières (vestibulo-cardiaque, visuo-viscérale...) qui pourraient s'avérer cruciaux pour la résolution de troubles

