

GAINAGE DE STABILISATION ET LA FORCE DE GAINAGE : INTÉRÊT D'UN RENFORCEMENT MUSCULAIRE AVEC LA MACHINE DU DOS, HUBER-SPINEFORCE®

Par Jean-Bernard Fabre, Chercheur en physiologie de l'exercice / Spécialiste des aspects neuromusculaires de la fatigue et entraîneur de haut niveau en tennis, Aix-en-Provence, France

Définitions : le gainage de stabilisation et la force de gainage.

Le terme "gainage" est habituellement associé au tronc et plus spécialement à la partie lombo-pelvienne.

La stabilité lombo-pelvienne est cruciale pour assurer des bases solides pour les mouvements des membres inférieurs et supérieurs, supporter les contraintes et protéger la moelle épinière et les racines nerveuses.

Depuis les années 80 le gainage est dissocié en deux parties distinctes et fondamentalement différentes : le gainage de stabilisation et le gainage de force.

Ces différences dépendent du contexte dans lequel le terme gainage est utilisé.

En rééducation fonctionnelle, à la suite de problèmes lombaires ou de blessures diverses qui rendent les mouvements douloureux, le gainage a une vocation de stabilisation de la colonne pour permettre les activités de la vie quotidienne.

Ainsi, Panjabi et ses collaborateurs (Panjabi 1992a, b) suggèrent que le gainage de stabilisation est la combinaison du système passif de la colonne vertébrale, des muscles actifs profonds de la colonne, et des unités de contrôle nerveux qui interagissent pour maintenir l'amplitude des mouvements intervertébraux dans une limite de sécurité permettant les activités de la vie quotidienne sans douleur (Schéma ci-dessous).

Le système passif comprend les ligaments spinaux et les facettes.

Les muscles actifs sont nécessaires pour supporter le poids du corps ainsi que les contraintes additionnelles appliquées lors des mouvements dynamiques.

Les muscles vertébraux sont divisés en deux groupes, locaux et globaux en fonction du rôle qu'ils prennent dans la stabilisation du tronc.

Les muscles globaux, sont les muscles larges et superficiels qui transfèrent les forces à travers la cage thoracique et le pelvis.

Ils agissent pour accroître la force abdominale nécessaire aux mouvements de la vie quotidienne (Rectus abdominis, obliques externus abdominis, transversus abdominis, erector spinae et la partie latérale du Musculus quadratum lumborum).

Inversement, les muscles locaux sont des muscles plus petits et profonds qui sont situés entre les vertèbres adjacentes (multifidus, rotateurs, inter-spinal et inter-transverse).

Pour finir le système nerveux a la tâche complexe de contrôler et d'ajuster en permanence la force de contraction en fonction des feedback afférents en provenance des fuseaux neuromusculaires, des organes tendineux de golgi et les ligaments spinaux (golgi et pacini). Le système nerveux permet une adaptation immédiate afin de répondre aux contraintes imposées au corps dans les différents plans.

Lors de la réalisation d'activité physique et sportive, les obligations d'adaptation sont encore plus importantes.

En effet dans le cadre des activités physiques, c'est l'intégralité du corps qui est à prendre en compte



Figure 1 : Illustration du gainage des ceintures scapulaires et pelviennes.

(i.e. des épaules jusqu'aux pieds) au cours de mouvements dynamiques à plus ou moins grande vitesse. Le gainage ne sert plus seulement à stabiliser le système pour réaliser un mouvement, il doit aussi permettre de transmettre et/ou d'amplifier des forces.

Pour McCurdy (McCurdy et al. 2005) le gainage de force est défini comme le maintien de la partie lombo-pelvienne en vue de produire un maximum de force par les membres inférieurs et supérieurs.

Les bienfaits du renforcement musculaire des muscles stabilisateurs du tronc : application aux domaines de la réhabilitation humaine et de la prévention des blessures

L'entraînement du gainage permet des adaptations structurelles (hypertrophie musculaire légère) et nerveuses (recrutement musculaire plus efficace, amélioration de la synchronisation des unités motrices, et diminution de la contribution des boucles réflexes inhibitrices spinales).

L'objectif principal du renforcement musculaire des muscles stabilisateurs du tronc dans le domaine de la rééducation est de fournir une base stable aux mouvements. Le gainage de stabilisation se pratique sans charge avec des mouvements statiques ou lents car la plupart des muscles posturaux sont essentiellement composés de fibres musculaires de type I.

Ces séquences de renforcement entraînent une amélioration de la synchronisation des unités motrices

et un meilleur contrôle nerveux du mouvement.

Dans le cadre de la prévention des blessures du bas du dos ou des ligaments croisés antérieurs ce type de travail est préconisé.

Beaucoup de recherches dans le domaine de la réhabilitation se sont intéressées à l'influence du gainage sur les lombalgies.

Les protocoles d'entraînement étaient la plupart du temps focalisés sur le renforcement des abdominaux pour améliorer la force et la stabilité de la colonne vertébrale.

En effet, un Transversus Abdominis (TrA) trop faible est directement corrélé avec les douleurs lombaires. Ainsi les praticiens suggèrent que l'entraînement sur supports instables (swissball, culbuto, bosu etc..) améliore l'efficacité du renforcement musculaire des abdominaux.

Les recherches ont ainsi démontré une plus grande activation des muscles stabilisateurs du tronc (lombar erector spinae, lumbosacral erector spinae, transverse abdominis, rectus abdominis), quand les exercices de gainage sont réalisés sur swissball par rapport à une surface stable (Behm et al. 2005).

Ce type de renforcement est particulièrement important pour la synchronisation des unités motrices et ainsi prévenir les déséquilibres musculaires locaux (Comerford 2001).

Pratiquer des exercices sur surfaces instables permet d'améliorer sa proprioception, son équilibre et sa coordination en revanche, il n'est pas possible de produire et/ou trans-

ferer des niveaux de force élevée, limitant son influence sur la performance sportive.

Applications du renforcement musculaire au domaine de l'activité physique et sportive

La majorité des études portant sur le gainage ont été menées sur des populations en mauvaise santé ou en reprise d'activité (Caraffa et al. 1996; Kavcic et al. 2004a, b) mais l'intérêt du travail de gainage ne se limite pas seulement aux sujets souffrants.

En effet, lors de la locomotion, un bassin "solide et placé" permet de transmettre les forces produites au

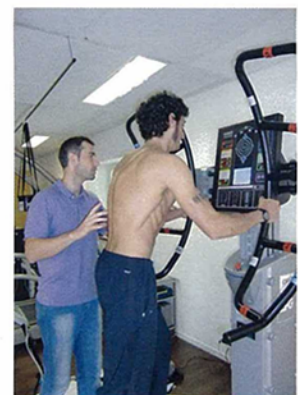


Figure 3 : Illustration du gainage de force avec participation active des muscles profonds.

niveau des appuis et de les transformer efficacement en un déplacement linéaire peu coûteux sur le plan énergétique.

Dans une activité physique, comme la marche ou la course à pied, la qualité de gainage doit être dynamique et adaptative pour permettre des adaptations posturales en réponse aux modifications de l'environnement extérieur (imperfections du sol) (McGill et al. 2003).

Comme nous l'avons évoqué plus haut, les praticiens prétendent que réaliser des exercices sur swissball est la méthode la plus efficace pour améliorer le gainage en réponse à un environnement instable.

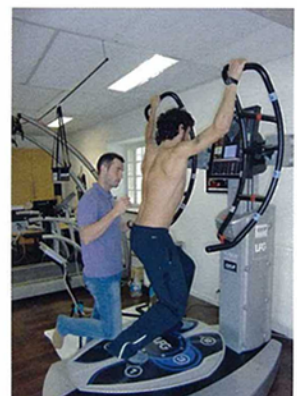
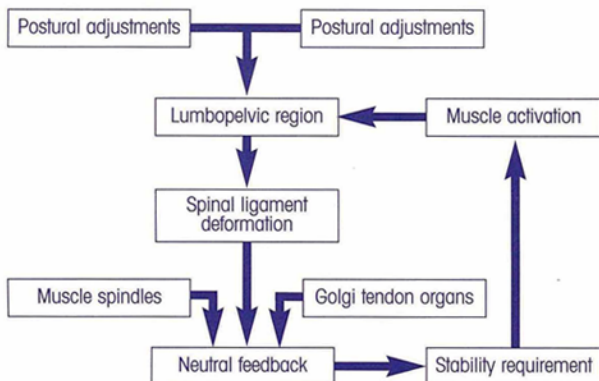


Figure 2 : Gainage de la ceinture scapulaire.

raient avoir un effet sur la locomotion quotidienne chez le sujet sain. Le gainage de force se pratique avec des charges élevées et/ou des mouvements rapides, il entraîne une hypertrophie musculaire (changement structurel) et augmente le nombre d'unités motrices activées permettant un travail plus profond. Ce type de renforcement est à réaliser avec des sujets ayant un contrôle moteur suffisant et une stabilité posturale maîtrisée. La machine du dos de LPG permet cette éducation posturale et un renforcement musculaire à des niveaux de force élevés dans des postures proches de l'activité physique quotidienne.

d'apprentissage. Les feedbacks visuels de la machine informent en temps réel la force développée. Il est donc possible d'améliorer la capacité du système nerveux central à contrôler la coordination musculaire et ainsi améliorer l'efficacité des mouvements de la vie quotidienne. Ce paramètre permet de renforcer et d'améliorer le contrôle moteur qui est identifié comme pré-requis essentiel au développement du gainage de force et de stabilisation. En seulement 30 minutes la machine Huber Spineforce permet des séances d'entraînement bien structurées et progressives qui

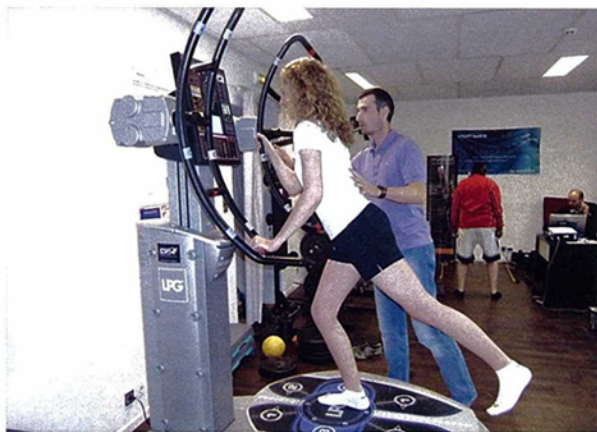


Figure 4 : Gainage de stabilisation de la partie lombo-pelvienne en station debout.

Intérêt de la machine HUBER-SPINEFORCE® dans l'amélioration des qualités de gainage

La machine Huber Spineforce de LPG est particulièrement polyvalente, son utilisation peut s'inscrire aussi bien dans le domaine de la rééducation que dans celui de l'entraînement sportif.

Cet appareil a la particularité de pouvoir effectuer un renforcement des muscles stabilisateurs du tronc aussi bien en stabilisation qu'en force.

Dans le domaine de la réathlétisation, il associe les différentes motorisations de son plateau et la colonne mobile. Il est facile alors de générer un environnement instable conduisant à une augmentation de l'équilibre postural, un meilleur recrutement des muscles locaux et une amélioration du patron de coordination musculaire. Mais, contrairement, aux matériels habituels de proprioception il est aussi possible de développer sa force de gainage tout en maintenant une posture sécurisante.

En effet, malgré les contraintes engendrées par l'environnement changeant (mobilité du plateau et de la colonne), le sujet peut réaliser des contractions maximales volontaires dans une posture proche de l'activité physique pratiquée. Le renforcement musculaire est plus proche des conditions réelles de pratique facilitant le transfert

conviendront aussi bien aux patients ayant besoin de rééducation vertébrale qu'à l'entraînement sportif de tous les muscles du tronc et des deux ceintures scapulaires et pelviennes.

Bibliographie

- Behm DG, Leonard AM, Young WB, Bonsey WA, MacKinnon SN (2005) Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 19: 193-201
- Caraffa A, Cerulli G, Projetti M, Aisa G, Rizzo A (1996) Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 4: 19-21
- Comerford MJ MS (2001) Movement and stability dysfunction – contemporary developments. *Manual Therapy*: 15-26
- Kavicic N, Grenier S, McGill SM (2004a) Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine* 29: 1254-1265
- Kavicic N, Grenier S, McGill SM (2004b) Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. *Spine* 29: 2319-2329
- McCurdy KW, Langford GA, Doscher MW, Wiley LP, Mallard KG (2005) The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 19: 9-15
- McGill SM, Grenier S, Kavicic N, Cholewicki J (2003) Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol* 13: 353-359
- Panjabi MM (1992a) The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders* 5: 383-389; discussion 397
- Panjabi MM (1992b) The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of spinal disorders* 5: 390-396; discussion 397
- Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE (2004) Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 34: 305-316
- Vezina MJ, Hubley-Kozey CL (2000) Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 81: 1370-1379

22 - 26 juin 2010 - Genève, Suisse

www.aolf2010.com

important!

12^{ème} Congrès de l'Association des Orthopédistes de Langue Française

22 – 26 juin 2010
Genève, Suisse

Comité d'organisation:
Prof. Pierre Hoffmeyer, Dr. Blaise Wyssa

Info:
info@symporg.ch

Facultés de Médecine de Besançon, Dijon, Nancy, Reims, Strasbourg

DIPLÔME INTERUNIVERSITAIRE DE RADIOLOGIE OTO-NEURO-OPHTALMOLOGIQUE

Organisé par les Professeurs
JL Dietemann, F Veillon (Strasbourg), R Anxionnat, S Bracard, L Picard (Nancy)
JF Bonneville (Besançon), F Ricolfi (Dijon), L Pierot (Reims)

L'enseignement se fera par 6 sessions de 2 jours, réparties sur une année universitaire. Deux séances à Nancy, deux séances à Strasbourg, une séance à Dijon ou Besançon et une séance à Reims. Pour les deux sessions de Strasbourg, les cours se déroulent les jeudis et vendredis à l'Institut de Radiologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg (5^e étage), 11, rue Humann 67085 Strasbourg (Tél. : 03 68 85 34 50).

Le contrôle de connaissance comprend une épreuve écrite et une épreuve orale.

Renseignements
Par courrier
Faculté de Médecine – Bureau des Capacités et des Diplômes d'Université – 4, rue Kirschleger – 67085 STRASBOURG Cedex
Sollicitez par écrit l'envoi d'un dossier d'inscription pour la (les) formation(s) souhaitée(s) en y joignant une grande enveloppe (format A4) affranchie à 3,00 ? et libellée à votre adresse. Dès réception de ces documents un dossier personnalisé sera adressé à votre domicile.

Par courriel
Marie-Claude.Vissalzer@unistra.fr
Par Internet
http://www-ulpmed.u-strasbg.fr
(Enseignements et formations : Cliquez ? Capacités - DU ou DIU)

Par courrier : Professeur L Picard
Service de Neuroradiologie, Hôpital Neurologique
29, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
54037 Nancy Cedex
Par courriel : l.picard@chu-nancy.fr
Par téléphone : 03 83 85 14 56
Par télécopie : 03 83 85 13 91