

## COMUNICACIONES DEL GRUPO LATINO Y MEDITERRÁNEO

### LATIN AND MEDITERRANEAN GROUP NOTICES

#### 94. APPORT DU BIOFEEDBACK-EMG ET DE L'ÉLECTROMYOSTIMULATION À L'ENTRAÎNEMENT SPORTIF

**De Bisschop G, Commandré F (F -GLMMS), Seltène-Belkhiria M, Chedly-Hamouda A (Tn -Tunis)**

Groupement Latin et Méditerranéen de Médecine du Sport, et Centre National de la Médecine et des Sciences du Sport de Tunis (Dr Zakia Bartagi)

Les éléments constitutifs du geste sportif sont projetés depuis la périphérie dans les structures du cortex somesthésique. Lors d'un comportement moteur, le souvenir des différentes programmations du mouvement est mémorisé et enregistré à ce niveau, et forme ainsi un modèle qui est intitulé *engramme sensoriel* des différents mouvements. Cette entité joue le rôle d'un canevas destiné à être copié par les structures corticales motrices lors de la répétition du mouvement. De plus, au cours de la transmission des neurosignaux, les synapses peuvent également mémoriser des informations. Chaque fois que certains types de signaux sensoriels franchissent les synapses d'un circuit neuronal, celles-ci développent de plus en plus d'aptitude à transmettre les mêmes types de signaux, c'est le processus de facilitation. Si les mêmes signaux traversent la synapse de nombreuses fois, la *facilitation* devient de plus en plus opérante et, même en l'absence de signaux extérieurs, les centres corticaux peuvent déclencher la transmission de l'influx nerveux à travers les mêmes chaînes de synapses. C'est ainsi que la répétition de l'activité musculaire optimise la conduction dans les circuits neuronaux, ce qui dotera le geste d'une plus grande rapidité de réponse, par suite de l'utilisation de voies privilégiées mnémotiques. L'effection motrice et la réalisation des engrammes somesthésiques bénéficient grandement de ce frayage synaptique.

Cette programmation engrammatique est entretenue ou ré-initialisée par l'entraînement. Toutefois, elle est fragile et très labile. L'organisme peut compenser par des circuits parallèles, mais avec perte de la précision et de la rapidité. L'électromyostimulation, associée aux techniques de l'entraînement contribue à entretenir ou à ré-initialiser le système. On stimule des muscles privilégiés, particulièrement effectifs dans tel ou tel sport, par des courants téтанisants de moyenne fréquence d'intensité moyenne, et les synapses neuromusculaires durant quelques secondes par des flash de forte intensité. Durant cette période d'hyperexcitabilité synaptique, si la synapse est de nouveau sollicitée l'activité bioneuronale est accrue (*potentialisation post-tétanique*). Ainsi, la conduction nerveuse suivra avec

préférence les voies facilitées. Dans le cas présent, l'électromyostimulation a pour objet de faciliter une priorisation des voies motrices impliquées dans le geste sportif, avec un gain de temps et de précision lors de son déclenchement.

La boucle sensorimotrice que nous venons d'envisager doit être placée dans l'univers de l'acte sportif, en particulier des informations visuelles qui jouent un rôle primordial dans ce contexte. C'est l'intérêt du biofeedback-EMG, méthode qui fait appel à l'électromyographie (EMG) globale ou cinésiologique. La traduction visuelle de la contraction musculaire permet de prendre conscience de la contraction d'un muscle et du pourcentage de fibres musculaires recrutées. Capable de reconnaître les nuances, cette méthode permet d'affiner l'habileté et l'efficacité musculaire dans le domaine du geste sportif. Il faut aussi insister sur le fait qu'il existe dans l'organisme des *synapses inactives* et des *circuits dormants ou inhibés* d'une manière physiologique. Ceux-ci pourront être activés par la commande de biofeedback, ce qui permet à l'organisme de disposer des voies de conduction nerveuse les plus rapides.

L'association des deux méthodes électrophysiologiques, d'électromyostimulation et de biofeedback-EMG, facilite la formation des engrammes somatosensoriels et l'effection motrice calquée sur ce canevas, tant sur le plan central que périphérique.

#### 95. LA BOUCHE SÈCHE DES SPORTIFS

**Lamendin H. (D.S.O., Dr. ès-Sc.).**

Faculté du Sport et de l'Éducation Physique d'Orléans (France)

Pratiquement la plupart des sportifs (même les nageurs), se plaignent de "la sensation de bouche sèche". Outre de la respiration buccale, le syndrome de la "bouche sèche", qui est très complexe, peut découler d'une forme d'hyposialie transitoire, mais le plus souvent de plusieurs facteurs étiologiques, associés ou non, tels que:

- La déperdition d'eau au cours d'activités physiques intenses (fractionnées ou de longue durée).
- L'inhibition salivaire (en cas de déperdition hydrique non compensée).
- L'acidification du milieu buccal (liée au pouvoir tampon plus ou moins élevé, lui-même en rapport direct avec le débit salivaire).
- La température ambiante (moyenne et maximale).
- Le tabagisme (cela existe toujours, plus ou moins, en milieu sportif, surtout dans des sports collectifs).
- Le stress (l'anxiété), des perturbations psychologiques variées.

- Ainsi que diverses médications (dont des antibiotiques à large spectre antibactérien, des anti-inflammatoires, des contraceptifs oraux, des diurétiques surtout utilisés dans les sports à catégories de poids, mais également des neuropsychotropes, des neuroleptiques, des antidépresseurs, des anxiolytiques, des hypnotiques, des cannabinoïdes et autres drogues,... figurant dans la liste des produits interdits aux sportifs par la commission antidopage internationale, comme aussi certains produits pneumologiques employés en inhalation buccale qui ont tendance à entraîner un dessèchement des muqueuses).

Des conseils pratiques de prévention sont donnés.

## 96. LA CIGARETTE, FACTEUR DE DIMINUTION DES PERFORMANCES MUSCULAIRES AU COURS DES ACTIVITÉS SPORTIVES

De Bisschop G, Mosinger M. (F - Marseille), Dumoulin J. (B - Charleroi).

Institut de Médecine Légale et de Médecine du Travail de l'Université d'Aix-Marseille (Pr. M. Mosinger).

Si l'action nocive du tabac est en général évoquée dans le cadre de l'équilibre physiologique du sportif, son rôle est particulièrement toxique lors de la préparation du sportif. On a toujours indiqué les incidences néfastes sur le cerveau, le cœur et le poumon, mais rarement sur le muscle. La consommation tabagique peut engendrer une production de monoxyde de carbone dans l'organisme qui aboutit à un oxycarbonisme chronique, discret toutefois, et sans signes cliniques spécifiques apparents. Cet état est particulièrement patent avec les cigarettes à bout filtrant, comme nous avons pu le démontrer.

On peut observer une légère augmentation de l'oxycarbonémie. Mais nous avons constaté de plus qu'il existe dans l'organisme des organes accumulateurs de CO comme la glande hépatique et la rate. Plus particulièrement, la musculature striée accumule sélectivement le CO qui se combine avec la myoglobine pour former la carboxymyoglobine. Les muscles striés peuvent donc être considérés comme un réservoir de CO (organe de stockage).

Cette hypoxie relative est associée à des phénomènes enzymatiques avec prédominance des phénomènes biochimiques anaérobies de la contraction musculaire aux dépens du fonctionnement aérobie. L'activité des fibres I, au métabolisme aérobie, riches en capillaires donc plus sensibles à l'hypoxie, peut ainsi être perturbée. Non seulement cette éventualité de limitation fonctionnelle peut avoir des conséquences sur les sports demandant des efforts soutenus (coureurs de longue distance), mais des micro-traumatismes musculaires peuvent être provoqués lors du démarrage de mouvements rapides dont le début n'est pas suffisamment freiné par les unités motrices de type I.

On peut observer une fatigabilité musculaire anormale et des phénomènes irritatifs musculaires dus à une hypersensibilité à l'acétylcholine, ce qui va à l'encontre

d'une action anti-stress. Ces processus ne sont pas nombre de cigarettes-dépendant, mais relèvent de susceptibilités individuelles.

Les études que nous avons effectuées sur l'animal maintenu en atmosphère confinée tabagique nous ont montré des altérations électromyographiques des fibres musculaires et des lésions histologiques légères du type de celles que nous avons décrites au cours de l'oxycarbonisme chronique.

Il faut savoir que cette accumulation musculaire de CO persiste un certain temps, voire plusieurs mois, même après l'arrêt du tabac, et continue à influencer le fonctionnement du muscle strié et du muscle cardiaque. Ces considérations soulignent la nécessité de proscrire l'usage du tabac dans le cadre de la préparation sportive, et des activités sportives en général.

*Travail ayant bénéficié d'une subvention de la C.E.C.A.*

## 97. TRAUMATOLOGIA DENTAL EN EL DEPORTE. CONSIDERACIONES CLÍNICAS.PREVENCIÓN

Arana Ochoa JJ.

Odontólogo del Deporte. Baracaldo. Vizcaya.

Desde un punto de vista buco-máxilo-facia, la práctica de determinados deportes implica un riesgo evidente de lesión por traumatismo craneal. El conocimiento de ello bajo este prisma nos facilitará la toma de medidas de carácter profiláctico ante un choque intencionado o fortuito a fin de salvaguardar la salud integral del deportista. Dependiendo de la intensidad e incidencia del trauma y, por supuesto, del estado en que se encuentre la dentadura, se puede generar una determinada lesión dentoalveolar, la cual variará su pronóstico en virtud de la trayectoria y materia dentaria afectada. Con todo ello podemos establecer un pronóstico clínico en consonancia con el tratamiento oportuno. En el caso de pérdida de un diente (avulsión traumática), el conocimiento de las medidas elementales de urgencia in situ por parte del personal sanitario, entrenadores, fisioterapeutas, etc. y su actuación inmediata, puede "salvar" la pieza, con un alto pronóstico de supervivencia dental. La incidencia de microtraumatismos, que si bien su sintomatología pasa inadvertida en un primer momento, debemos de pensar que a medio/largo plazo, puede ser la etiología de un foco dental. Como medida profiláctica por excelencia contamos con la prescripción del protector dento-alveolar individualizado, cuyo diseño y realización es una de las muchas facetas de actuación del Odontólogo del Deporte.

## 98. EL MÉTODO PILATES EN LA PREVENCIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES EN EL DEPORTE

Bosco Calvo J<sup>1</sup>, Vázquez Gallego J<sup>2</sup>, Cabral Páez L<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Médico, Pilates Polestar Education y Universidad Alcalá.

<sup>2</sup>Médico, Jefe Rehabilitación Hospital Lugo. <sup>3</sup>Licenciada INEF y Pilates. Corpora Pilates.

El método Pilates es un "concepto de ejercicios" que implica un trabajo concéntrico-excéntrico, y en ocasiones isométrico,

que permite fortalecer la musculatura postural profunda que sirve de apoyo a la musculatura dinámica que interviene en cada gesto deportivo. Aplicado en diferentes aparatos específicos que permiten reproducir los gestos técnicos a diferentes cargas, el método Pilates consigue lesiones a la vez que es una potente técnica de cinesiterapia. En esta comunicación presentamos distintos protocolos de ejercicios aplicados a casos de problemas en deportistas, como método preventivo, mejorativo y terapéutico. Los campos de aplicación han sido: golf, tenis, fútbol, danza y natación. Los ejercicios han permitido mantener al deportista sin lesiones desde el inicio de las sesiones hasta 1 año tras la finalización de las sesiones. Las sesiones han sido de 2 a 3 semanales, de 55 minutos cada una, individuales, y adaptando los ejercicios según el protocolo asignado a cada deporte. En los deportes asimétricos se busca la compensación de las cadenas musculares con fortalecimientos y estiramientos selectivos utilizando las máquinas diseñadas por Joseph Pilates, que facilitan su reentrenamiento. En los deportes simétricos buscamos principalmente el fortalecimiento de las cinturas escapular y pelviana y el ejercicio en alineamiento y articulación de la columna. Además de los ejercicios fundamentales para cada deporte en las máquinas Pilates, también presentamos ejercicios realizados en pequeños aparatos (balones, discos rotatorios, cilindros, platos inestables, bandas elásticas...) y que realizados diariamente en el propio domicilio se muestran extraordinariamente eficaces.

## 99. CERVICALGIA ASOCIADA A RADICULOPATÍA EN EL DEPORTISTA

Vazquez Gallego J.

Médico, Jefe Rehabilitación Hospital Lugo

**Introducción:** La radiculopatía cervical es una disfunción de la raíz nerviosa de la columna cervical, de carácter compresivo o inflamatorio. Presenta una elevada incidencia en los deportistas tanto amateur como profesionales. Existen múltiples formas de valoración clínica y tratamiento. En la mayor parte de los estudios la ausencia de valores de referencia aceptables condiciona resultados de baja validez y reproductibilidad.

**Materiales y métodos:** En base a una revisión de la literatura existente sobre la cervicalgia establecemos una pauta para la evaluación y el tratamiento de la cervicalgia asociada a radiculopatía en el deportista.

**Resultados:** Existe limitada información sobre la verdadera prevalencia de la cervicalgia en el deportista, se relaciona más con nadadores, halterofilistas, golfistas, futbolistas y luchadores. La forma más frecuente de lesión en el deportista será traumática. Valoración clínica: los indicadores clínicos con mayor evidencia de validez son: una adecuada anamnesis que aumenta la probabilidad de hallazgos positivos en la exploración física y puede predecir el nivel de discopatía con elevada exactitud. La valoración de la amiotrofia en eminencia tenar, indicativo fiable de radiculopatía cervical baja. La palpación de tejidos blandos osteomusculares presenta elevada fiabilidad pero bajo valor predictivo positivo. La valoración del rango articular con goniómetro o

inclinómetro y la del balance muscular cervical con dinamómetro isocinético. Las pruebas de provocación, fundamentalmente el test de Spurling. No existen unos criterios establecidos para el diagnóstico de enfermedad radicular, pero los hallazgos clínicos, radiológicos y electromiográficos de forma conjunta presentan una elevada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de cervicalgia asociada a radiculopatía.

Es de eficacia desconocida el tratamiento farmacológico (infiltraciones epidurales, esteroides, analgésicos, antiinflamatorios y relajantes musculares) y la utilización de collarines blandos. Tampoco existe una clara evidencia científica de mejor resultado de cirugía versus tratamiento conservador. Tratamientos claramente beneficiosos: relajantes musculares, magnetoterapia, manipulaciones y movilizaciones manuales, más cuando se realizan tratamientos combinados. En base a estos datos y al conocimiento aportado por la práctica clínica habitual se establece una pauta de tratamiento en la cervicalgia asociada a radiculopatía en el deportista.

**Conclusiones:** La cervicalgia supone una de las patologías más frecuentes tanto en la población general como en los deportistas. Su valoración y tratamiento deben considerar los resultados obtenidos en los estudios científicos asociado al conocimiento del especialista. Se propone un modelo de diagnóstico y tratamiento combinando ambos conceptos.

## 100. EMPLEO DE ECUACIONES PARA PREDECIR LA FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA EN CARRERA

Bouzas Marins JC<sup>1</sup>, Delgado Fernandez M<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa. MG. Brasil. <sup>2</sup>Universidad de Granada. INEF.

Granada, España. FINANCIACIÓN: FAPEMIG. CDS 2679/05.

**Introducción:** La frecuencia cardiaca máxima (FCM) es un parámetro empleado para ayudar en la planificación de la actividad física o establecer algunos diagnósticos clínicos. Para su cálculo existen varias ecuaciones posibles, sin embargo la más conocida es la que predice como  $FCM = 220 - \text{edad}$ .

**Objetivos:** Identificar la respuesta de la frecuencia cardiaca máxima (FCM) durante el ejercicio físico de carrera contrastando su resultado con los valores obtenidos mediante las diversas ecuaciones que estiman la FCM.

**Métodos:** La muestra estuvo compuesta por 86 hombres ( $21,3 \pm 2,5$  años) y 37 mujeres ( $22,1 \pm 1,6$  años). La prueba correspondió a correr una distancia fija de 600 mts a máxima velocidad.

**Resultados:** Los resultados fueron de una FCM de  $191,4 \pm 8,2$  lpm (hombres) y  $192 \pm 6,2$  lpm (mujeres). Estos resultados indicaron que de las 47 ecuaciones de predicción evaluadas, 10 ecuaciones para los hombres y 16 ecuaciones para las mujeres son consideradas adecuadas para calcular la FCM, al presentar un  $P > 0,05$ .

**Conclusiones:** Se concluye que, para carrera se puede destacar el empleo de la ecuación propuesta por Tanaka, *et al.* (2001) [ $FCM = \{208,75 - 0,73 * \text{edad}\}$ ].