

Congrès de physiologie de l'exercice

Le 7^{ème} congrès international de physiologie de l'exercice chez le cheval (ICEEP 7) s'est tenu pour la première fois en France, à Fontainebleau, du 26 au 31 août 2006.

Depuis 1982, ce congrès est organisé tous les 4 ans et réunit les spécialistes mondiaux de la médecine sportive équine pour traiter de l'ensemble des aspects de l'exercice du cheval. Après Oxford (GB, 1982), San Diego (USA, 1986), Uppsala (Suède, 1990), Brisbane (Australie, 1994), Utsunomya (Japon, 1998), Lexington (USA, 2002), la ville de Fontainebleau en partenariat avec l'INRA de Jouy-en-Josas (département de génétique animale), a accueilli ce congrès pendant 5 jours.

Quelques 270 participants ont suivi les 200 communications des scientifiques de 26 nations différentes. Les thèmes abordés étaient les mêmes que ceux présentés en 1982 lors du 1^{er} congrès. Cependant, quelques nouveaux thèmes sont venus enrichir cette 7^{ème} édition, comme l'endurance ou la biologie moléculaire de l'exercice. Ce congrès a donc été l'occasion de faire le point sur :

- L'exercice d'endurance ;
- La physiologie appliquée : les méthodes d'entraînement physique, les tests d'exercice et la sélection ;
- La réponse cardiovasculaire à l'exercice et à l'entraînement ;
- La physiologie musculaire, la biomécanique et la locomotion ;
- Le métabolisme énergétique du cheval athlète ;
- La réponse respiratoire à l'exercice et à l'entraînement ;
- La nutrition des chevaux athlètes.

Compte-tenu du nombre important de communications (près de 200), il est difficile de relater tous les exposés, mais en voici quelques-unes pour chacun des thèmes abordés (www.ICEEP.org).

L'EXERCICE D'ENDURANCE

Mise en relation des performances et de l'activité métabolique de cellules sanguines chez des chevaux d'endurance

L'expression de plus de 700 gènes a été comparée chez 20 chevaux d'endurance performants ou disqualifiés pour observer leurs niveaux d'expression. Les chevaux disqualifiés présentent tous une forte inflammation musculaire et de nombreux globules rouges sont détruits. Les gènes sont moins activés chez les chevaux disqualifiés qui n'arrivent pas à s'adapter à l'effort prolongé. Les chevaux performants s'adaptent mieux car de nombreux gènes de réparation et protection des tissus sont activés (Barrey et al, Génopole Evry, INRA Jouy-en-Josas).

Mise en relation d'un taux de protéines dans l'exercice d'endurance

L'analyse sanguine d'une protéine cardiaque, la troponine, semble un bon indicateur de la souffrance cardiaque du cheval en course d'endurance. Les chevaux disqualifiés pour cause de fatigue présentent des taux plus élevés que les performants (Holbrook et al., Universités américaines de Oklahoma et Pennsylvanie).



© DR / LES HARAS NATIONAUX / HARAS DE FONZÉ

LA PHYSIOLOGIE APPLIQUÉE : LES MÉTHODES D'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE, LES TESTS D'EXERCICE ET LA SÉLECTION

Caractéristiques précoces pour la sélection de chevaux de concours

Une étude sur plus de 125 chevaux selle français de 3 ans montre qu'on peut expliquer 94 % de la performance à 4 ans par la mesure de leurs allures, de leur saut, et très peu à partir de leur conformation. Les mesures les plus significatives sont celles des allures et du saut. Seule-

ment 5 mesures de conformation sur 14 expliquent une toute petite partie de la performance (Langlois et al, INRA Jouy-en-Josas).

LA RÉPONSE CARDIOVASCULAIRE À L'EXERCICE ET À L'ENTRAÎNEMENT

Arythmies cardiaques pendant et après l'exercice quotidien chez les chevaux peu performants

L'incidence et la sévérité des dysfonctionnements du rythme cardiaque chez les pur-sang ayant de mauvaises performances n'étaient pas bien documentées. Une équipe anglaise a étudié rétrospectivement les dysfonctionnements ventriculaires et supra-ventriculaires du cœur, avant, pendant et immédiatement après sur le test d'effort. Elle a montré qu'ils étaient fréquemment détectés sur les chevaux peu performants pendant le test mais que leur origine clinique restait à déterminer (Jose-Cunilleras et al, Centre for Equine studies, UK).

Effets de l'arrêt de l'entraînement sur les mesures cardio-respiratoires

Les pur-sang ont souvent des interruptions dans leurs programmes d'entraînement et de compétition à cause de maladies ou de blessures qui réduisent leur activité physique. Afin de mieux comprendre les mécanismes mis en jeu dans les changements de capacités physiques et de performances, une équipe japonaise a fait l'hypothèse que l'arrêt de l'entraînement des jeunes pur-sang diminuait leur capacité d'oxygénation respiratoire par une diminution de l'ensemble des composantes sanguines de transport de l'oxygène. Elle montre que l'effet est très important sur la construction du cœur et que huit heures par jour d'exercice libre en pâture sont insuffisantes pour maintenir leur capacité d'oxygénation (Mukai et al, Equine Research Institute, Japan).

► LA PHYSIOLOGIE MUSCULAIRE, LA BIOMÉCANIQUE DU SQUELETTE ET LA LOCOMOTION

Connaissance de gènes impliqués dans la « maladie du lundi » (la glycogénose)

Il s'agit d'étudier une prédisposition à une myopathie équine provoquée par une accumulation de sucres dans les cellules musculaires. On connaît des familles prédisposées et on sait aussi qu'il existe des facteurs liés à l'alimentation ou à l'entraînement. Dans un premier temps, le travail est réalisé sur des chevaux de trait. Son but est de pouvoir fournir aux éleveurs un test ADN qui permettrait de connaître les chevaux porteurs (Herzberg et al, INRA Jouy-en-Josas).

Utiliser des puces à ADN existantes pour étudier l'adaptation du muscle équin à l'exercice

Il s'agit de valider une technique qui, par la visualisation des profils d'expression des gènes, permettrait d'étudier les changements de métabolisme du muscle pendant l'exercice, l'entraînement, les pathologies, le dopage (Mucher et al, Génopôle Evry -INRA).

LES PARAMÈTRES ANALYSÉS DANS LE SANG

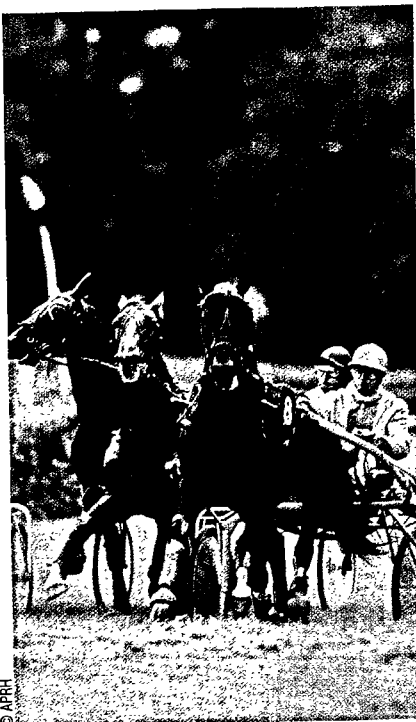
Comparaison entre homme et cheval dans la réponse hormonale à l'entraînement

Parmi les paramètres biochimiques, hématologiques, physiologiques qui permettent de suivre l'adaptation à l'entraînement, le fonctionnement hormonal (hormone stéroïde) a été bien étudié chez l'homme. L'objectif de ce travail est de faire des parallèles avec le suivi de la réponse hormonale du cheval à l'entraînement pour évaluer si les mécanismes sont comparables et si des transpositions sont possibles (Guezennec, Pôle départemental de Médecine du Sport de l'Essonne).

LA RÉPONSE RESPIRATOIRE À L'EXERCICE ET À L'ENTRAÎNEMENT

Capacité respiratoire, consommation d'oxygène

Différentes méthodes de mesures et divers appareillages sont utilisés pour mieux comprendre les déterminants des performances respiratoires. Plusieurs



études sont consacrées aux hémorragies et aux inflammations respiratoires, ainsi qu'à l'évaluation de thérapies à mettre en œuvre.

LA NUTRITION DES CHEVAUX ATHLÈTES

Calcul des rations alimentaires

Le calcul de la dépense énergétique s'appuie sur plusieurs modèles, et, au fil des années, différentes normes et recommandations alimentaires ont été élaborées selon les pays, avec des approches analytiques ou globales. Ces nombreuses propositions sont améliorées ou soumises à la critique scientifique. De nouvelles bases de calcul, plus harmonisées, pourraient servir de référence et faciliter des points de comparaison (Martin-Rosset et al, INRA Theix).

Adaptation de l'alimentation aux activités

Les valeurs de digestibilité des aliments pour le cheval à l'entretien sont normalement utilisés pour le cheval à l'entraînement. Or des études montrent que l'exercice peut affecter la digestibilité. Un travail a notamment pour objet d'évaluer l'effet à long terme sur la physiologie digestive de l'entraînement pour l'endurance (Goachet et al, ENESAD, Dijon). ■

Isabelle BERSINGER

Bibliographie :

(articles disponibles à la Médiathèque des Haras nationaux 254-256 rue de Bercy, 75012 Paris, mediatheque@haras-nationaux.fr)

- Barrey E., Mucher E., Robert C., Amiot F., Gidrol X., 2006. Gene expression profiling in blood cells of performer and disqualified endurance horses. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Goachet A.G., Poncet C., Boisot P., Couroucé A. et Julliard V. 2006. Feed digestibility, passage rate and fecal microflora in horses conditioned to perform 60 and 90 km endurance races. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Guezennec C.Y. 2006. Comparison of steroid hormone response to exercise between humans and horses. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Herzberg B., Mata X., Chaffaux S., Guérin G., 2006. Structure, expression and polymorphism of a gene of the glycogenolysis pathway (AGL) in the horse. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Holbrook T.C., Sleeper M., Birks E.K., Durando M.M., 2006. Endurance exercise is associated with increased plasma cardiac troponin I in horses. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Jose-Cunilleras E., Young L.E., Newton R., 2006. Cardiac arrhythmias during and after treadmill exercise in poorly performing reefer horses. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Langlois B., Blouin C., Barrey E., 2006. Early criteria for the selection of jumping horses. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Martin-Rosset W. et Coenen M. 2006. Energy requirements of exercising horses : scientific bases and recommendations. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Mucher E., Jayr L., Rossignol F., Amiot F., Gidrol X., Barrey E., 2006. Gene expression profiling in equine muscle tissues using mouse cDNA microarrays. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.
- Mukai K., Ohmura H., Hiraga A., Jones J.H., 2006. Effect of detraining on cardiorespiratory measurements in young Thoroughbred horses. *Proceeding of the 7th international Conférence on equine exercise physiology*. Fontainebleau, France, August 26-31.