



Centre d'Expertise de la Performance

G. Cometti

Newsletter N°12 – Novembre 2014

Nutrition et récupération

Du côté de la littérature scientifique

Du côté du Centre d'Expertise de la Performance

Du côté des terrains : exemple de séance en handball féminin

Intermède publicitaire

Informations / Agenda

EDITO

Quel est le lien entre l'entraînement, l'entraînement physique et la nutrition ? La réponse est évidente ! Le lien est direct. La nutrition est la seule source en énergie de l'organisme. Elle permet de s'entraîner, elle permet d'accumuler de nombreuses heures d'entraînement, elle permet de récupérer, elle permet à l'organisme de s'adapter... Les besoins nutritionnels du sportif sont énormes et ne sont pas à mettre au second plan. Pourtant, et pour différentes raisons (habitudes, facilité, méconnaissance, ...), ce n'est pas toujours le cas sur le terrain. De ce fait, ce nouveau numéro de notre newsletter, traite rapidement et simplement de la nutrition du sportif en lien avec la récupération. Afin d'optimiser cet élément essentiel de l'entraînement, il nous semble fondamental de dissocier les aspects énergétiques des aspects d'ordre musculaire.

NUTRITION ET RECUPERATION

La récupération à l'issue d'exercices physiques intenses constitue l'un des événements clés du succès sportif. Depuis quelques années, de nombreux travaux se sont intéressés aux techniques permettant d'optimiser cette période de récupération qui est souvent limitée par le temps à disposition des athlètes. Parmi les techniques les plus connues figurent la récupération active, l'électrostimulation musculaire, la balnéothérapie mais également la nutrition. En effet, la quantité, la nature et la chronologie des apports nutritionnels, constituent des facteurs essentiels. Il s'agit, grâce à ces apports d'intervenir sur deux aspects de la récupération : un aspect énergétique (reconstitution rapide des réserves musculaires en énergie) et un aspect musculaire (reconstruction rapides des éléments cellulaires ayant souffert de l'exercice et/ou resynthèse des protéines musculaires). Ce sont donc à ces deux aspects que nous nous intéresserons dans les paragraphes à venir.

ASPECT ENERGETIQUE.

Il est désormais bien connu qu'au-dessus de 80-90 % de la consommation maximale d'oxygène (VO_2max) le glucose représente le substrat énergétique majeur, alors que plus l'exercice se prolonge, plus la part prise par les lipides dans la fourniture d'énergie augmente. Ainsi, au-delà d'une certaine intensité, le glucose devient le substrat énergétique essentiel et la présence de glycogène dans les muscles et le foie (le glycogène étant alors un fournisseur essentiel de glucose pour le reste de l'organisme) devient l'un des déterminants des performances. La qualité de la resynthèse de glycogène au cours de la récupération d'exercices intenses prend alors une importance toute particulière.

La vitesse de resynthèse du glycogène musculaire varie en fonction du type d'exercice qui a été réalisé. En effet, à l'issue d'exercices intenses et de courte durée, la resynthèse de glycogène est plus importante qu'à l'issue d'exercices épuisants très prolongés. Ainsi, les principaux problèmes

posés par la resynthèse de glycogène au cours de la récupération concernent les exercices de très longue durée.

Les différents travaux réalisés sur ce sujet montrent que quatre paramètres influencent largement la resynthèse en glycogène :

La quantité de glucides (CHO) ingérée. On sait aujourd'hui qu'il existe une quantité maximale au-delà de laquelle la synthèse de glycogène stagne. La vitesse maximale de resynthèse du glycogène observée au cours de la récupération semble être obtenue chez des sujets consommant 0,4 g de glucides par kilogramme de poids corporel tous les quarts d'heure (soit 120 g de CHO par heure pour un sujet de 75 kg), pendant les 4 heures qui suivent immédiatement l'exercice exhaustif (Doyle et coll., 1993). Augmenter de manière démesurée la quantité de CHO consommée ne permet pas d'augmenter encore la vitesse de resynthèse du glycogène musculaire (Ivy et coll., 1988).

En ce qui concerne les boissons de récupération, il est important de veiller à leur composition. Ainsi, par exemple, en cas de température ambiante élevée, il ne faudra pas hésiter à utiliser des boissons plus diluées (40-60 g/l). En cas de température ambiante tempérée, sans nécessité de réhydratation urgente, des boissons comportant 70-90 g/l peuvent être utilisées, sans inconvénient pour le transit et sans inconvénient gastrique, les sujets étant alors au repos, en phase de récupération.

Le moment de la prise alimentaire après l'effort conditionne également très largement la qualité de la resynthèse en glycogène. En effet, plus la consommation de glucides est précoce après l'arrêt de l'exercice, plus la quantité de glycogène musculaire resynthétisée est importante. La précocité de l'apport a aussi des conséquences sur le métabolisme des protéines : plus la prise de suppléments nutritionnels est précoce, plus importante est la reprise des synthèses protéiques (Levenhagen et coll., 2001).

Cette notion de rapidité de resynthèse du glycogène est particulièrement importante pour les disciplines nécessitant la

répétition d'exercices avec des réserves optimales en glycogène, telles que les courses cyclistes par étapes... Lorsque les exercices ne sont pas épuisants, ou lorsque 24 à 48 h séparent les épreuves, il n'est plus impératif que la première prise alimentaire suive immédiatement l'arrêt du dernier exercice (Burke et coll., 1996).

Le type de glucides consommé joue aussi un rôle important pour la vitesse de resynthèse du glycogène. En effet la consommation de fructose se traduit par une vitesse de resynthèse beaucoup plus lente, en comparaison avec des sucres simples. On considère généralement que la resynthèse du glycogène au cours de la période de récupération est maximale lorsque ce sont des sucres à fort index glycémique qui sont utilisés (Burke et coll., 1993).

L'état d'entraînement est le dernier élément déterminant la vitesse de resynthèse du glycogène. Celle-ci est effectivement plus rapide chez des sujets régulièrement entraînés en endurance que chez des sujets sédentaires (Greiwe et coll., 1999).

De plus, dans le but d'augmenter la vitesse de resynthèse du glycogène, il a souvent été proposé d'utiliser des apports mixtes d'hydrates de carbone et de protéines. Cependant, les résultats restent contrastés puisque certaines études montrent un effet positif alors que d'autres suggèrent que si la quantité de glucides consommée augmente, les effets de l'ajout de protéines disparaissent. Malgré une réponse insulémique plus marquée, on ne note pas d'effet sensible de l'addition de protéines sur la resynthèse de glycogène ; on relève par contre une prévalence plus importante de signes d'inconfort digestifs et de troubles gastro-intestinaux avec les solutés contenant des protéines (Jentjens et coll., 2001). C'est la raison pour laquelle on propose que la quantité maximale de glucides apportée dans le contexte d'une boisson glucido-protéique ne doit pas excéder 90 g/h pour un homme de 75 kg. Enfin, il a récemment été suggéré que lorsque l'apport post-exercice doit être espacé, et lorsque celui-ci est envisagé dans une stratégie de contrôle des apports alimentaires (disciplines à catégories de poids), la combinaison CHO-protéines est probablement d'un grand intérêt pour augmenter la vitesse de resynthèse du glycogène.

ASPECT MUSCULAIRE.

L'exercice physique prolongé est susceptible d'induire des microlésions musculaires qui vont nécessiter d'augmenter les flux de synthèse protéique pendant la phase de récupération afin d'engager des processus de réparation. Par ailleurs, l'exercice lui-même est à l'origine d'une baisse des synthèses protéiques, suivie d'une augmentation dès l'arrêt de l'épreuve, ce qui va nécessiter des apports protéiques par voie alimentaire afin de faire face aux besoins.

Il est désormais largement démontré que l'exercice de longue durée tout comme l'exercice de force induisent une réduction de l'ensemble des processus de protéosynthèse musculaire. Lorsque cet exercice se prolonge, et lorsque l'approvisionnement en substrats fait défaut, on enregistre une augmentation de la dégradation protéique. On estime effectivement à 40% la réduction de l'anabolisme protéique global au cours de 2 heures d'exercice à 50% des capacités maximales (Rennie et coll., 1981). En revanche, dès l'arrêt de

l'exercice, on observe une rapide augmentation des synthèses protéiques. Une grande disponibilité en protéines et acides aminés dans les suites immédiates de l'exercice physique est donc essentielle, sans quoi les synthèses protéiques seront affectées.

Là encore, le type de substrat proposé à l'issue de l'exercice prolongé et apporté par l'alimentation précoce est susceptible de jouer un rôle important pour l'efficacité des processus de synthèse protéique de récupération. La logique première est de proposer d'apporter des protéines, macronutriment fondamental vecteur d'acides aminés nécessaires pour faire face aux besoins de reconstruction protéique. Il a ainsi été montré que la prise de 40g d'acides aminés dans les suites précoces d'un exercice de force permet de recouvrer un état anabolique avec une balance synthèses-dégradations protéiques positive (Tipton et coll., 1999). De plus, plusieurs travaux concluent à un effet positif des boissons combinant glucides et protéines suite à des exercices de force ou de longue durée. Il a été suggéré qu'un rapport protéines/glucides de 1/4 était le plus efficace. Ceci reste toutefois à être confirmé au même titre que la « forme idéale » des protéines à ingérer.

Tout comme pour la resynthèse des réserves en glycogène, il apparaît que les effets sur les synthèses protéiques sont dépendants du moment où elles sont ingérées. En effet, l'efficacité de ces boissons est maximale lorsqu'elles sont consommées le plus tôt après la fin de l'exercice.

CE QU'IL FAUT RETENIR.

En conclusion, il apparaît ici que le niveau de resynthèse rapide de glycogène et la restauration d'un niveau de resynthèse optimal des protéines musculaires sont deux facteurs essentiels de la récupération nutritionnelle. Pour les exercices prolongés la vitesse de resynthèse du glycogène peut être optimisée par la prise de glucides le plus précocement possible après la fin de l'épreuve. Ce sont les sucres à fort index glycémique qui seront privilégiés, avec dans des cas particuliers, association avec des protéines ou acides aminés en quantités modérées.

Pour la restauration du statut protéique musculaire, les boissons glucido-protéiques semblent démontrer leur efficacité par rapport aux simples boissons glucidiques ou protéiques ; elles doivent être consommées le plus rapidement possible à l'issue de l'exercice, dans des quantités qui restent encore à déterminer précisément.

Bien entendu, les stratégies nutritionnelles de récupération dépendent de l'intensité et de la durée de l'exercice réalisé, ainsi que de ce qui va suivre.

BIBLIOGRAPHIE

- Burke LM et coll.** (1996) *Am J Clin Nutr* 64:115-119
- Burke LM et coll.** (1993) *J Appl Physiol* 75:1019-1023
- Doyle AJ et coll.** (1993) *J Appl Physiol* 74 1848-1855
- Greiwe JS et coll.** (1999) *J Appl Physiol* 87:222-226
- Ivy JL et coll.** (1988) *J Appl Physiol* 65:2018-2023
- Jentjens RLP et coll.** (2001) *J Appl Physiol* 91:839-846
- Levenhagen DK et coll.** (2001) *Am J Physiol* 280:E982-E993
- Rennie MJ et coll.** (1981) *Clin Sci* 61:627-639
- Tipton KD et coll.** (1999) *Am J Physiol* 276:E628-E634.

DU COTE DE LA LITTERATURE SCIENTIFIQUE

Effets d'une boisson protéique vs. boisson glucidique isocalorique sur la performance suite à un entraînement en résistance de haute intensité.

Lynch S. J Int Soc Sports Nutr. (2013) 12;10(1):31

Introduction.

Le timing et la nature des ingrédients consommés suite à un entraînement sont essentiels pour la récupération, la resynthèse du glycogène et la synthèse protéique musculaire. La capacité à répéter des exercices, en particulier après un effort fatigant, peut être influencée par la disponibilité des substrats énergétique, les marqueurs de récupération et la perception de l'exercice. Cette étude a donc comparé les effets d'une boisson protéique prête à boire (Protein Rush™ Chocolate Dream) et d'une boisson glucidique isocalorique (Gatorade®) sur la performance lors d'un T-test, un test de pompes, un sprint sur 40 yards et sur la perception de l'effort (RPE), suite à un entraînement en résistance de haute intensité.

Méthodes.

15 sujets ont participé à cette étude réalisée en crossover et en double aveugle. Ils ont réalisé 15 à 18 minutes d'entraînement en résistance de haute intensité (circuit avec haltères répétés jusqu'à épuisement ; ratio exercice / récupération: 2/1) et ont ensuite immédiatement consommé l'une des 2 boissons. Deux heures plus tard, les sujets ont réalisé les tests décrits plus haut. Le même protocole a été reproduit une semaine plus tard avec l'autre boisson.

Résultats.

Aucune différence significative n'a été observée entre les 2 essais et les 2 boissons pour le T-test ($p = 0.83$), le test de pompes ($p = 0.21$), le sprint ($p = 0.12$), la RPE suite au T-test ($p = 0.83$), la RPE suite aux pompes RPE ($p = 0.81$) ou la RPE suite au sprint ($p = 0.66$). L'analyse a toutefois montré un effet de la boisson protéique sur la performance cumulée des 3 tests ($p < 0.01$). Ces résultats suggèrent que la consommation d'une boisson protéique est plus efficace qu'une boisson glucidique dans le cas de performances répétées dans des activités nécessitant des demandes énergétiques multiples ainsi que des athlétiques. Toutefois, de tels résultats n'ont pas été observés pour des performances uniques ou pour la RPE.

Conclusion.

Lorsque l'on considère conjointement les sollicitations physiques d'un test T, d'un test de pompes et d'un sprint, il apparaît qu'une boisson protéique permettrait de récupérer plus rapidement qu'une boisson glucidique, en termes de répétition des efforts. Des travaux supplémentaires doivent être réalisés afin d'examiner les effets chroniques de ces deux types de boisson sur la capacité à répéter des exercices, en particulier dans certaines populations (e.g. athlètes de haut-niveau).

DU COTE DU CENTRE D'EXPERTISE DE LA PERFORMANCE

La récupération suite à un exercice épuisant n'est pas améliorée par la consommation de boissons de récupération (glucido-protéique vs. glucidique)

DENUZILLER J, BABAUT N, DELEY G

Centre d'Expertise de la Performance Gilles Cometti, Faculté des Sciences du Sport, Dijon, France

Objectif.

Dans de nombreuses disciplines, telles que les sports de combat, les athlètes doivent réaliser plusieurs exercices intermittents de haute intensité, espacés de 40 à 60 min. Période durant laquelle il est important d'assurer une réplétion rapide des stocks énergétiques. De nombreux travaux ont montré l'intérêt de la consommation de boissons glucidiques dans les 30 min suivant l'arrêt de l'exercice. Il a aussi été suggéré qu'il pouvait être intéressant d'ajouter des protéines à ces boissons. L'objectif de la présente étude était donc de mesurer les effets de différentes boissons de récupération suite à plusieurs exercices intermittents séparés de 45 min.

Méthodes.

12 sujets masculins, physiquement actifs ont participé à cette étude composée de 3 sessions expérimentales séparées d'au moins 7 jours. Chaque session correspondait à une boisson différente : (i) Boisson glucidique (CHO), (ii) Glucides + protéines (CHO + P), et (iii) Eau. Chaque session était composée de 3 exercices intermittents de haute intensité séparés par 45 minutes de récupération passive. Les exercices intermittents consistaient en la réalisation de 4 protocoles de Wingate (30s) séparés par 30s de récupération. La hauteur de

saut CMJ et la lactatémie étaient mesurées immédiatement avant et après chaque exercice. Les puissances pic et moyenne de chaque Wingate étaient également enregistrées.

Résultats.

Quelle que soit la boisson absorbée, la hauteur de saut et la concentration en lactates étaient toujours altérés au début du 2ème et du 3ème exercice épuisant ($P < 0.05$). Cependant, la boisson CHO+P a permis une meilleure récupération de la hauteur de saut ($P < 0.05$). Les puissances pic et moyenne enregistrées lors des Wingates n'étaient pas modifiées par les boissons.

Conclusion.

Les chutes de performance suite aux exercices épuisants témoignent d'une importante fatigue. Bien que la consommation de la boisson CHO+P ait permis une meilleure récupération de la détente verticale, les valeurs mesurées après 45 min étaient toujours inférieures aux valeurs initiales. De plus, aucune de ces boissons n'a montré d'effet bénéfique sur l'élimination du lactate. Il semble donc que lorsque la fatigue induite par ce type d'effort est trop importante, la consommation de boissons de récupération n'est pas efficace.

DU COTE DES TERRAINS : séance type force/explosivité

Préparateur physique : Jules OPPLERT

Équipe : Cheigny Saint-Sauveur Handball, Nationale 2 féminine.

Temps d'entraînement moyen / semaine : 7h (2h30 de préparation physique)

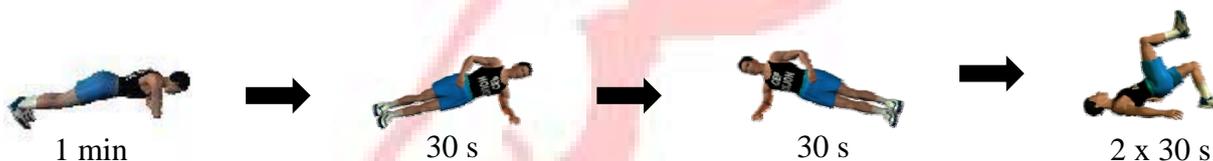
Contexte : Période compétitive, bloc axé sur l'explosivité haut et bas du corps

Objectif de la séance : Développement de la force explosive haut et bas du corps, renforcement/prévention bas du corps.

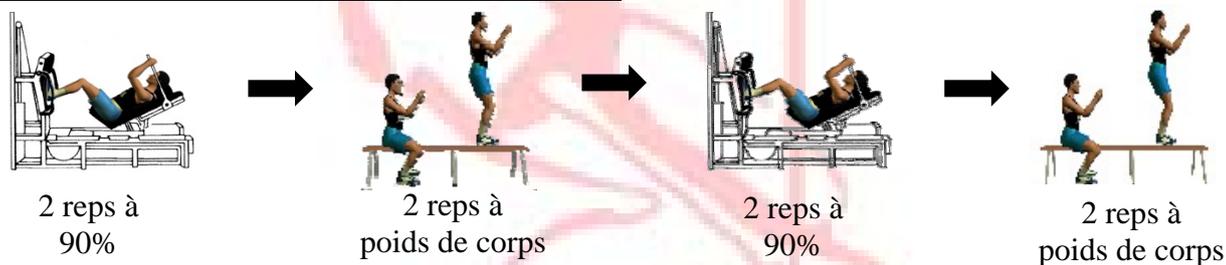
Dans une activité comme le handball, le développement de la force et de l'explosivité se trouve au cœur de la préparation physique. La séance est réalisée en début de semaine (match le samedi). Elle débute par un travail de gainage de la région abdo-lombaire, afin de préparer le corps aux tensions importantes qui vont suivre. La méthode de contraste de charges (ou « bulgare ») est ensuite utilisée pour le haut et bas du corps. C'est une méthode efficace pour le développement de l'explosivité. Le contraste a un effet de potentialisation de la production de force, exprimée avec une charge lourde, sur un mouvement plus dynamique. Il permet également d'éviter une lassitude physiologique et psychologique qui peut nuire à l'entraînement.

En fin de séance, un renforcement pour le bas du corps est réalisé avec un objectif de prévention de blessures. Les Ischio-jambiers et les adducteurs, qui ont principalement un rôle freinateur lors de l'extension du genou, sont fréquemment lésés dans cette activité. Il est alors important d'intégrer un renforcement excentrique à charge légère pour ce type de groupes musculaires.

Ex 1 : Gainage abdo-lombaires (10 min ; 3 séries, R = 30 s)



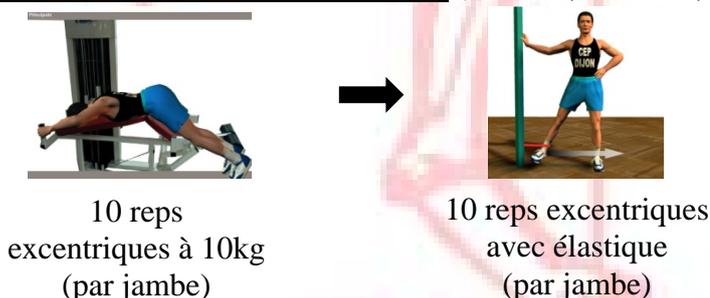
Ex 2 : Contraste de charge membres inférieurs (25 min ; 5 séries, R = 2 min 30)



Ex 3 : Contraste de charge membres supérieurs (25 min ; 5 séries, R = 2 min 30)



Ex 4 : Renforcement ischio-jambiers/adducteurs (15 min ; 5 séries, R = 1 min)



OpTimer

L'outil informatique de l'entraînement fractionné

Libérez-vous du chronomètre et laissez **OpTimer** agir.



Paramétrez OpTimer selon vos critères. Il lancera chaque début et fin de répétitions ainsi que les débuts et fins de séries par des sons.

Document explicatif complet sur demande à jipiciel@gmail.com

D'autres outils sont aussi disponibles pour l'entraînement _ Documentation sur demande

INFOS DIVERSES

Eté 2014 : le CEP a accueilli de nombreux sportifs pour des évaluations et des stages de préparation physique d'intersaison !! Parmi eux, le club de rugby d'Oyonnax (top 14) et les Equipes de France de ski freestyle et slopestyle.

Année universitaire 2014 – 2015 : le CEP accueille une nouvelle promotion du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*. « **nouvelle formule** » avec un volume horaire augmenté et de nouveaux contenus !!

Avril 2015 : journée handisport au CEP (présentation du rameur hybride pour paraplégiques – initiation à différents sports : hockey fauteuil, canne de combat...)

Automne 2015 : la 4^{ème} journée Gilles Cometti est en préparation.

LA NEWSLETTER DU CEP :

Centre d'Expertise de la Performance
Gilles Cometti -
UFR STAPS – Campus Montmuzard
– BP 27877
21078 Dijon Cedex

Rédaction/publication : Nicolas
Babault, Gaëlle Deley, Jules Opplert.

PLUS D'INFORMATIONS :

Consultez notre site internet
www.cepcometti.com

Vous souhaitez participer à notre
newsletter, contactez nous :
contact@cepcometti.com

Le CEP est une marque déposée.
Reproduction et/ou utilisation du contenu
de cette newsletter interdit sans
autorisation

A VOS AGENDAS

14 – 15 novembre 2014 : Séminaire Vitesse du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.

12 – 13 décembre 2014 : Séminaire Force du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.

6 – 7 février 2015 : Séminaire Pliométrie du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.