



Centre d'Expertise de la Performance G. Cometti

Newsletter N°18 – Février 2018

Le cross-Training dans la préparation physique

Du côté de la littérature scientifique

Du côté des terrains : Séance préparation physique

Intermède publicitaire : La formation Cross-Training
23 Mars 2018

Informations / Agenda

LE CROSS-TRAINING DANS LA PRÉPARATION PHYSIQUE

Le Cross-training s'est popularisé durant ces dernières années dans le cadre d'activités de remise en forme/fitness. Son utilisation a également été envisagée dans la préparation physique en parallèle de méthodes plus classiques afin d'améliorer la performance sportive. Il se caractérise par un enchaînement de mouvements fonctionnels. Il inclut des exercices à poids de corps ou avec charges additionnelles issus de l'haltérophilie, de la force athlétique, de la gymnastique qui, couplés ensemble, forment des situations sollicitant les différentes filières énergétiques et plus particulièrement la filière aérobie.

L'objectif, ici, est de faire le point sur l'intérêt du Cross-training dans la préparation physique et par conséquent de savoir si cette méthode peut être intéressante pour développer les qualités physiques de sportifs de haut niveau.

Objectifs et effets du Cross-training

Le cross-training est une forme d'entraînement par "intervalles à haute intensité" (HIIT : high-intensity interval training) qui inclut des situations fonctionnelles. Il peut donc être catégorisé en "entraînement fonctionnel à haute intensité" (HIFT : high-intensity fonctional training). La répétition de mouvements à relativement haute intensité (NDLR : faible par rapport à un entraînement de force classique) sur différentes durées permettrait d'améliorer des qualités aérobies mais aussi anaérobies telles que la force, la puissance...

L'engouement pour ce type de pratique réside dans le fait que les mouvements fonctionnels impliquent un recrutement musculaire dans différents plans (coordinations complexes), parfois sans matériel, avec un engouement plus élevé par rapport à des entraînements conventionnels (Heinrich et coll., 2014).

Cette forme d'entraînement utilise une grande variété d'exercices et de routines sur des durées variables. Les

EDITO

Le développement des qualités d'endurance et de force est primordial dans la préparation physique. Pour développer chaque qualité au plus haut niveau il faut les entrainer avec des méthodes qualitatives et séparément les unes des autres. Cependant, le cross training est devenue très à la mode à la fois en tant que méthode d'entraînement ou discipline sportive. La conséquence directe est que ce type d'entraînement a eu tendance à remplacer les entraînements de force et d'endurance. On peut donc se questionner si cette modalité d'entraînement a réellement sa place dans la préparation physique du sportif compétiteur.

mouvements sont répétés avec un rapport entre le temps de travail et le temps de récupération variable selon la modalité utilisée. Par conséquent, certains auteurs ont montré qu'il existait une relation importante entre certaines formes de cross-training et les qualités aérobies et de force, tandis que d'autres formes sont uniquement dépendantes de la force (pour des durées d'exercices généralement très courtes) (Bellar et coll., 2015 et Butcher et coll., 2015).

La réalisation de séances de cross-training est une forme de travail à part entière. Par exemple, certains auteurs ont montré que la réalisation d'une séance de cross-training de 20 minutes induisait le même stress oxydatif que 20 minutes de course sur tapis roulant (Kluszczewicz et coll., 2015). Néanmoins, ces auteurs ont obtenu une fréquence cardiaque et une sensation de fatigue plus faible sur tapis roulant. Ce type d'exercice stimulerait également des marqueurs biologiques importants notamment signes de l'adaptation du système aérobie (cf. Meyer et coll., 2017). Les différentes formes de travail induisent également une importante fatigue du système neuromusculaire mise en évidence par la diminution de la puissance (Maté-Munoz et coll., 2017). Ces auteurs observent différents niveaux de fatigue selon le type d'exercice : des exercices intégrant plusieurs séries entrecoupées de récupération induiraient une fatigue plus faible.

Lorsque pratiqué sur un cycle d'entraînement de plusieurs semaines, le cross-training permettrait d'améliorer :

- un niveau physique général (Paine et coll., 2010)
- les capacités aérobies telles que le VO2max, l'endurance (Smith et coll., 2013)
- la force (Barfield et coll., 2012)
- l'endurance musculaire (Grier et coll., 2015)
- la composition corporelle par une réduction du tissu adipeux (Murawska-Cialowicz et coll., 2015)

A ce jour, très peu d'études ont cherché à comparer cette forme d'entraînement avec des entraînements de force plus classiques. Néanmoins, l'étude de Barfield et coll. (2012) montre une augmentation de la force significativement plus faible lors de cross-training par comparaison avec un entraînement de musculation classique. Ce résultat est facilement expliqué par l'interférence inhérente à cette forme

de travail. En effet, les entraînements sont basés sur la sollicitation et le développement simultané du système aérobie et du système neuromusculaire. Or, il est bien connu que l'entraînement aérobie a un effet inhibiteur sur le développement de la force ainsi que de la vitesse et de la puissance (Hickson et coll., 1980; Gergley et coll., 2009) (NDLR : plus d'informations sur la problématique des entraînements combinés dans notre Newsletter n°5). L'entraînement de type cross-training ne mettrait donc pas le sportif dans les meilleures prédispositions pour améliorer sa capacité de production de force maximale.

Application du Cross-training dans la préparation physique

Tandis que l'utilisation du cross-training est indiscutable dans certains cas tels que l'entraînement physique de militaires, sa place dans la préparation physique est moins évidente. En effet, la préparation physique nécessite une planification précise définie en fonction des objectifs prioritaires et des déterminants pour la performance sportive. Avant toute chose, il nous paraît essentiel de clarifier quelques avantages et inconvénients de cette forme de travail (Tableau 1). Nous pourrions par conséquent clarifier la place du cross-training dans une préparation physique.

Avantages	Inconvénients
- Ludique	- Part importante du travail aérobie
- Exercices globaux et généraux	- Interférences sur la force
- Situations variées	- Fatigue musculaire
- Ratio travail/repos variable	- Tensions musculaires faibles
- Avec ou sans matériel	- Exercices non-spécifiques
- Améliore les qualités physiques (principalement les qualités aérobies)	- Qualité d'exécution
	- Blessures ?

Tableau 1 : liste non exhaustive d'avantages et d'inconvénients du cross-training.

Prenons maintenant quelques exemples correspondant à des périodes importantes d'une saison sportive :

1. Préparation estivale. Elle est caractérisée par un travail général et global. De par ces différentes situations, le cross-training (de même que les circuits training) semble avoir toute sa place dans la préparation physique. Il permettra de développer différentes qualités physiques (certes de manière non-optimale pour la force) de manière ludique et d'amener une mini-compétition entre sportifs d'un même groupe. Certains auteurs (notamment Maté-Munoz et coll., 2017) suggèrent néanmoins que les routines, caractérisées par un long temps de travail, ne doivent pas être utilisées à cette période. En effet, un manque de force initial dégraderait la qualité d'exécution et pourrait induire assez rapidement des blessures musculaires et tendineuses.

2. Période de compétition. Elle s'apparente davantage à un mode de travail spécifique avec un découpage très précis des qualités physiques. La fréquence des entraînements en endurance est plus faible au profit du développement de la force (Jones et coll., 2013). Il ne semble donc pas judicieux d'utiliser ce mode d'entraînement. L'utilisation d'exercices spécifiques (par opposition avec les exercices généraux/globaux du cross-training) et des situations

permettant de limiter les interférences induites par des entraînements combinés sont recommandées. Les méthodes d'entraînement plus classiques sont à proposer en priorité. A noter que dans des sports nécessitant de l'endurance de force (comme les sports de combat), des méthodes dérivées du cross-training peuvent être proposées. Toutefois, il est important de rappeler que les situations (exercices et rapport temps de travail/temps de repos) doivent être le plus proche possible de l'activité spécifique.

Respecter les principes essentiels de la préparation physique permet de planifier ou programmer de manière efficace le cross-training. Le point essentiel à retenir est que cette modalité d'entraînement permet de limiter la monotonie de l'entraînement physique par des situations variées et ludiques. En effet, il est important de varier régulièrement les stimuli du système cardiovasculaire et neuromusculaire afin de permettre au sportif de progresser continuellement. De plus, cette variation apporte un aspect motivationnel supplémentaire. Pour certains, ce point fort peut rapidement devenir un point faible. En effet, pour obtenir des adaptations significatives, il faudra répéter les mêmes stimuli sur un même cycle de développement. Son application dans la préparation physique doit donc se faire avec précaution, d'un point de vue de la planification mais également pour permettre de garder l'intégrité physique de l'athlète.

Précautions

Il apparaît essentiel, dans un premier temps, (1) d'apprendre chaque mouvement et en maîtriser la technique et (2) d'avoir un niveau minimal de force avant de chercher à répéter les techniques sur des durées parfois longues. Les qualités techniques et musculaires sont essentielles avant de travailler la quantité. En effet, ce type de travail, basé sur des exercices à relativement haute intensité répétés un grand nombre de fois augmente le risque de blessures. Même si la technique est maîtrisée, la fatigue progressive du système neuromusculaire ne permettra pas de préserver la qualité du mouvement sur toutes les répétitions. La qualité se détériorera. Une technique incertaine au début deviendra dangereuse sur la fin de la séance.

A ce jour, différentes études se sont intéressées au cross-training et en l'occurrence des blessures. Les résultats semblent contradictoires. Si la qualité technique est respectée et si la qualité des enchaînements est contrôlée par un entraîneur averti, le cross-training ne nous semble pas plus dangereux que d'autres techniques d'entraînement. Lorsque le cross-training inclut des mouvements d'haltérophilie, l'utilisation de semi-techniques s'arrêtant au niveau des épaules permettrait de limiter un risque inutile. Enfin, il peut être intéressant de manipuler les temps de travail et temps de repos ainsi que les phases de récupération entre les séries afin de limiter la fatigue et ainsi réduire tout risque de blessure.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Le cross-training est une méthode d'entraînement permettant de développer prioritairement les qualités d'endurance

- Le cross-training améliore la force mais moins qu'un entraînement traditionnel de musculation (phénomène d'interférence)
- Cette pratique impose une maîtrise des différents mouvements et un niveau de force minimum.
- Cette pratique n'est pas plus à risque que les autres méthodes d'entraînement si les mouvements sont maîtrisés et si les entraînements sont encadrés par un professionnel
- Son utilisation dans la préparation physique peut se faire en période de préparation physique générale ou en période de compétition à partir du moment où les séquences sont organisées de manière logique.
- C'est une modalité d'entraînement comme une autre et qui nécessite une planification réfléchie

BIBLIOGRAPHIE

- Barfield et coll. (2015) *Physical Educator* 69:325-41
 Bellar et coll. (2015) *Biol Sport* 32:315-20
 Butcher et coll. (2015) *Open Access J sport Med* 6:241-7
 Gergley (2009) *J Strength Cond Res* 23:979-87
 Grier et coll. (2015) *US Army Med Dep J* Apr-Jun:33-41
 Heinrich et coll. (2014) *BMC Public Health* 14(1):789
 Hickson (1980) *Eur J Appl Physiol* 45:255-263
 Jones et coll. (2013) *J Strength Cond Res* 27(12) :3342-51
 Kliszczewicz et coll. (2015) *J Human Kinetics* 47:81-90
 Maté-Munoz et coll. (2017) *Plos One* 12(7):e0181855
 Meyer et coll. (2017) *Workplace Health Safety* 65(12):612-8
 Murawska-Cialowicz et coll. (2015) *J Physiol Pharmacol* 66:811-21
 Paine et coll. (2010) *CGSC Crossfit study (special report)*
 Smith et coll. (2013) *J Strength Cond Res* 27:3159-72

DU COTE DE LA LITTERATURE SCIENTIFIQUE

Fatigue musculaire induite par différentes modalités de sessions CrossFit

Maté-Muñoz et coll. (2017) Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. *Plos One* 12(7): e0181855

Introduction

Le CrossFit est un mode d'entraînement basé sur des séances courtes et de haute intensité. Il est considéré comme un programme d'entraînement basé sur des mouvements fonctionnels tels que l'haltérophilie, la gymnastique et l'entraînement aérobic. Cependant, étant donné que de nombreux exercices sont techniquement exigeants et requièrent une puissance élevée, ils peuvent provoquer une fatigue considérable et entraîner des blessures lors des séances suivantes. L'objectif de cette étude est par conséquent de quantifier la fatigue induite par 3 entraînements de type CrossFit.

Méthodes

34 sujets sains ont réalisé 3 entraînements de type CrossFit :

- 1.) G (comme 'gymnastics') qui a pour but de réaliser le plus grand nombre de séries de 5 tractions, 10 pompes et 15 air squat en 20 min,
- 2.) M (comme 'metabolic') ou l'objectif était de réaliser le plus grand nombre de sauts de corde à double saut en 20 secondes (8 séries avec 10 secondes de récupération entre les séries),
- 3.) W (comme 'weightlifting' : haltérophilie) dans lequel le nombre maximum d'épaulé a été exécuté en 5 min avec une charge correspondant à 40% du 1RM de l'individu.

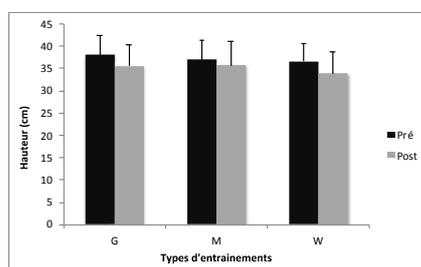


Figure 1 : évolution de la hauteur de saut suite aux 3 formes d'entraînement.

Avant et après chaque séance, la lactatémie, la hauteur de saut (CMJ : 'counter movement jump') et la force maximale ont été mesurées. Chaque session était séparée d'une semaine de repos.

Résultats

Lors de l'entraînement G, on observe une diminution de la hauteur des sauts (Fig. 1) et de la force (Fig. 2) respectivement de 6,5% et 4,3%. Suite à l'entraînement M, la hauteur de saut et la force diminuent respectivement de 3,5% et 3,6%. Pour l'entraînement W, la hauteur de saut et la force diminuent respectivement de 7,4% et 9,0%.

Conclusion

La fatigue musculaire n'a pas été observée à la fin de la séance M, après 3 minutes de récupération. Ceci indique que pendant une session intermittente (20-10) de doubles sauts à la corde, une période de repos de 3 minutes est appropriée. Pour les autres modalités d'entraînement, une période de repos plus longue serait recommandée. De plus, étant donné que dans G et W, la fatigue pourrait être causée par l'intensité et le volume élevé de l'exercice ainsi que par l'absence de repos, les personnes pratiquant ces modalités devraient d'abord (dans la planification) effectuer des entraînements de type force. Selon les auteurs, cette phase de musculation préalable permettrait d'améliorer la tolérance au stress mécanique élevé des sessions CrossFit, afin de réduire les risques de blessures.

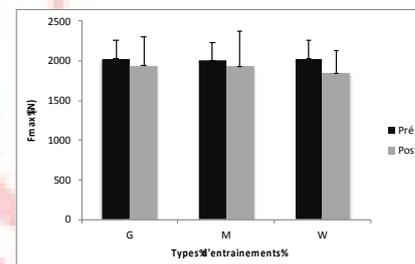


Figure 2 : évolution de la force maximale suite aux 3 formes d'entraînement.

DU COTE DES TERRAINS : Séance de Cross Training au CEP

Préparateur Physique : Thomas MALSOT

Sport : Handball

Equipe : Dijon Bourgogne Handball (Proligue)

Temps d'entraînement moyen / semaine : 11h (3 heures de préparation physique) / Entraînements biquotidiens

Contexte : Période de développement (préparation hivernale) / bloc axé sur la préparation physique globalisée

Objectif de la séance : Séance réalisée en milieu de semaine (hors compétition) après 2 séances de préparation physique permettant de reprendre progressivement le travail avec charges. L'objectif de cette séance est d'induire une fatigue au niveau des groupes musculaires mis en jeu dans l'activité tout en respectant leur mode d'action. L'échauffement débute par un travail de mobilité articulaire. La séance se scinde ensuite en 2: la 1^{ère} partie est axée sur le développement de la force avec une montée en charge progressive sur le mouvement d'épaulé et ses dérivés. La 2^{ème} partie s'appuie sur la filière aérobie avec une série d'exercices basés sur la fatigue induite dans la force de préhension des membres supérieurs et une autre sur les membres inférieurs. La séance se compose en quatre temps : un travail de mobilité, un échauffement ('for time'), un travail technique (développement de la force sur le mouvement d'épaulé) et un bloc sous forme EMOM ('Every minute on the minute').

Nom : Séance groupe

Date : 10/01/18 AM

THEME : Cross-Training



Déverrouillage articulaire :

8 répétitions / côté + 4 répétitions / côté + 4 répétitions / côté + 4 répétitions lentes + 5 répétitions



Echauffement (For time 3 rounds) :

6 montées box / jbe +
50 corde à sauter +
8 Y Trx

Complex Haltérophilie : (4 Sets Time cap 12')

1 muscle clean + 1 hang squat clean + 1 front
squat + 3 push press
Charge = 60% (clean)



Complex Haltérophilie : (4 Sets Time cap 12')

1 clean + 1 hang squat clean + 1 front squat +
1 push press
Charge = 80% (clean)

Haltérophilie : (3 Sets Time cap 10')

Trouver son 1 RM (répétition maximale) en
Clean



EMOM 10' :

A) 400m Assault Bike
B) 15 Wall Ball (9kg)

EMOM 10' :

A) 15 American Swings
B) 5 TRX pull + 10 hang clean (30kg) + 5 TRX
pull



DMH
SAISON 2017-2018

Séance réalisée par Thomas Malsot



Centre
d'Expertise
de la Performance
Gilles Cometti

INTERMEDE PUBLICITAIRE ...

Le Cross Training
DANS LA PRÉPARATION PHYSIQUE
THEORIE ET PRATIQUE

Centre
d'Expertise
et de Performance
Gilles Cometti

**VENDREDI
23 MARS**

INSCRIPTION 200€

FACULTÉ DES SCIENCES
DU SPORT DE **DIJON**

www.cepcometti.com

CONTACT@CEPCOMETTI.COM 03 80 39 67 89

À VOS AGENDAS

16 – 17 mars 2018 : Séminaire Pliométrie du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*

23 mars 2018 : Formation pratique sur le Cross-Training au service de la performance

6 – 7 avril 2018 : Séminaire planification du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*

27 avril 2018 : Formation pratique sur les tests dans la préparation physique

LA NEWSLETTER DU CEP :

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

Rédaction/publication : Thomas
Malsot, Thomas Danic, Carole
Cometti, Christos Paizis, Nicolas
Babault

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