

L'effet d'un Programme D'entraînement intense sur la Composition Corporelle et la Réponse Psychologique Chez des Footballeurs de Catégorie Sénior

The Effect of an Intense Training Program on Body Composition and Psychological Response in Senior Footballers

ISLEM BEN HMAIED*¹

¹ Université de Boumerdes (Algérie) I.benhamaied@gmail.com

Date de réception: 22/10/2020 Date d'acceptation: 15/12/2020

Date de publication: 31/12/2020

Résumé :

Cette étude a comme objet de déterminer l'effet de la charge d'entraînement élevé sur la composition corporelle et la variation de l'humeur chez des footballeurs qui appartiennent à la catégorie sénior tout au long d'une période de préparation physique spécifique. A travers notre recherche, on a supposé que Le programme d'entraînement intense a entraîné une augmentation significativement des différentes variables de la charge d'entraînement qui provoque Une diminution de la composition corporelle (masse corporelle et % de graisse) avec une augmentés significativement des scores de l'humeur négatifs (anxiété, colère, confusion, fatigue, dépression) et une diminution très significative des scores de l'humeur positive (vigueur). Dix-neuf footballeurs tunisiens de sexe masculin appartenant à la catégorie sénior du club de « l'Olympique du Kef » et évoluant dans la ligue professionnelle 2 ont accepté de participer à notre étude. La durée d'entraînement est de 4 semaines pendant la période de préparation physique spécifique période "pré-saison" de la saison sportive 2014/2015. Ils s'entraînaient en moyenne 9 à 10 séances par semaine avec 4 matches amicaux. Cette étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche humaine de l'Unité de la recherche «Unité de recherche, Performance Sportive et Réhabilitation Physique, ISSEP du Kef, Université de Jendouba, Tunisie». La durée d'entraînement est de 4 semaines. Ils s'entraînaient en moyenne 9 à 10 séances par semaine avec 4 matches amicaux. Lors du premier contact avec les joueurs, on leur a expliqué les étapes de l'étude et les tâches à accomplir. Par la suite, nous avons utilisé un journal d'entraînement dans lequel, les participants doivent enregistrer quotidiennement : la durée de travail (en min) et la perception de l'effort (RPE). En lien avec les éléments recueillis, un traitement de données a été réalisé pour déterminer la charge d'entraînement, la monotonie et la contrainte de façon quotidienne, hebdomadaire et périodique afin de contrôler et programmer notre travail. Les tests physiques et les mesures anthropométriques ont été effectués 2 fois avant et après la période de 4 semaines d'entraînement. Afin d'évaluer l'humeur, le questionnaire POMS de (McNearet al.,2003) ont été réalisé au début et

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

à la fin de la phase de préparation physique spécifique.

Le questionnaire a été administré par le même enquêteur. Chaque joueur était informé sur la manière de remplir les questionnaires et ce, deux fois durant le programme d'entraînement. Les questionnaires leur étaient remis directement dans le même endroit et les remplissaient seuls.

Les mesures ont été obtenues à la même heure de la journée (8 heures du matin) pour chaque joueur et dans les mêmes conditions. Les joueurs ont été invités à ne pas s'engager dans une activité intense de la journée avant les mesures et dans une routine cohérente en ce qui concerne l'entraînement et le sommeil, le long de l'étude

Mots clés: quantification de la charge d'entraînement - RPE- composition corporelle POMS- humeur

Summary:

The purpose of this study is to determine the effect of high training load on body composition and mood variation in senior footballers throughout a specific physical preparation period. Through our research, it has been assumed that the intense workout program resulted in a significant increase in the different variables of the workout load which causes a decrease in body composition (body mass and % fat) with a significant increase in negative mood scores (anxiety, anger, confusion, fatigue, depression) and a very significant decrease in positive mood scores (vigor). Nineteen Tunisian male footballers from the senior category of the "Olympic du Kef" club and playing in professional league 2 have agreed to participate in our study. The training time is 4 weeks during the specific physical preparation period "pre-season" of the 2014/2015 sports season. They trained on average 9 to 10 sessions per week with 4 friendlies. This study was approved by the Ethics Committee of Human Research of the Research Unit "Research Unit, Sports Performance and Physical Rehabilitation, ISSEP of Kef, Jendouba University, Tunisia". The training time is 4 weeks. They trained an average of 9 to 10 sessions per week with 4 friendlies. During the first contact with the players, they were told the steps of the study and the tasks to be accomplished. Subsequently, we used a training log in which participants must record daily: working time (min) and stress perception (RPE). In relation to the data collected, data processing was carried out to determine the training load, monotony and compulsion on a daily, weekly and periodic basis in order to control and schedule our work. Physical tests and anthropometric measurements were performed twice before and after the 4-week training period. In order to assess mood, the POMS questionnaire (McNearet al.,2003) was conducted at the beginning and end of the specific physical preparation phase.

The questionnaire was administered by the same investigator. Each player was informed on how to complete the questionnaires twice during the training program. The questionnaires were given directly to them in the same place and filled them out on their own.

The measurements were obtained at the same time of day (8 a.m.) for each player and under the same conditions. Players were advised not to engage in intense activity of the day before the measurements and in a consistent routine with regard to training and sleep, along the study

Keywords: quantification of training load - RPE- body composition- POMS- mood

1-Introduction

Comme tous les sports à dominante aérobie, le football est une activité exigeante, explosive, puissante et rapide (Fernandez , 2008). Pour jouer le football de haut niveau, il est de plus en plus important de développer des bases athlétiques et mentales solides chez les joueurs. De ce fait, plusieurs méthodes ou programmes d'entraînements spécifiques liés à cette activité sportive ont été mis en place, tel que l'entraînement à haute intensité (Jastrzebski et al, 2014)

À cet égard, les chercheurs des sciences du sport ont étudié les variations au niveau de l'organisme des sujets entraînés durant la période d'entraînement à charge intense pour identifier des marqueurs possibles, des changements physiologiques et psychologiques pendant cette phase (Garatachea., 2012 ; Comotto et al., 2015 ; Silva et al., 2008 ; Filaire, 2001 ; Davedet al., 2000 ; Freitas et al., 2011).

L'entraînement intense est donc très éprouvant, les athlètes étant souvent poussés aux limites de leurs capacités physiques et physiologiques provoques des changements physiologiques et psychologiques significatifs pour les joueurs (Garatachea., 2012 ; Comotto et al., 2015 ; Silva et al., 2008 ; Filaire, 2001 ; Daved et al., 2000 ; Freitas et al., 2011). D'autre études, ont décrit que l'entraînement intense provoque une augmentation de nombres de blessures chez des joueurs (Impellizzeri et al.,2005 ; Putlur et al., 2004). La période d'entraînement intense engendrait un désordre neuroendocrinien caractérisé par une réduction de la performance en compétition, une inaptitude à maintenir la charge d'entraînement habituelle, une fatigue persistante, une réduction de la sécrétion de catécholamines ainsi qu'une perturbation du sommeil et de l'humeur (MacKinnon, 2000).

De même, il a été montré que l'augmentation de la charge d'entraînement présente un déséquilibre entre le stress et la diminution de la force, la puissance et l'endurance chez les joueurs de sports d'équipe (Elloumi et al., 2003 ; Kraemer et al., 2004 ; Coutts et al., 2007a). Pour identifier des marqueurs pratiques, les chercheurs ont examiné des facteurs psychologiques liés à l'entraînement qui nécessitent moins de technologie et l'analyse des données nécessite beaucoup de temps. tel que « la variation de la FC, ou de GPS (système Global Positioning Satellite), ou variation biologique » (Grant et al., 2008 ; Hooper et al., 2005 ; Filaire et al., 2004 ; Rod et al., 1991 ; Foster et al., 1995). Les états psychologiques sont influencés par le type d'activité (Rowley et al., 1995) (e.g.,

* L'auteur Correspondant

l'endurance ou la force) et la charge d'entraînement (Bresciani et al., 2011 ; Fry et al., 1991, Morgan et al., 1987). C'est pour cette raison que les spécialistes en psychologie du sport ont cherché à développer des tests et des inventaires fiables pour déterminer l'état psychologique des joueurs. Les principes généraux suggèrent que l'évaluation des états psychologiques, durant une période d'entraînement, peut être utile pour éviter et/ou contrôler les syndromes négatifs liés à la charge de travail tel que l'anxiété, la perte de concentration ou la mauvaise humeur (Dianna et al., 2010).

En ce qui concerne les réactions psychologiques, l'état d'humeur est mesuré par le « Profile Of Mood States (POMS)» (McNair et al, 1971, 1992, 1994). Cet inventaire psychologique initialement développé pour mesurer l'état d'humeur en psychologie est fréquemment utilisé pour évaluer l'état d'humeur dans le domaine sportif pendant les périodes d'entraînement (Morgan & Brown, 1987; Hooper & Mackinnon, 1997; Miranda & Antunes, 2013).

Dans cette perspective, l'outil a été largement utilisé pour explorer la relation entre l'état de l'humeur et la performance (McNair et al., 1992). Des études expérimentales avec des sportifs professionnels ont montré que l'activité physique peut à la fois améliorer et diminuer les scores de POMS (O'Connor et al., 2005). Les périodes d'entraînement à charge élevée provoquent chez les joueurs des changements importants et des perturbations de l'humeur observées au score de POMS (des exemples en sports collectifs) ; (Comotto et al., 2015; Jaswant et al., 2014 ; Garatachea et al., 2012 ; Pichon et al., 2010). En revanche, lorsque la charge d'entraînement diminue durant l'affûtage, l'état d'humeur s'améliore chez les joueurs, et les scores de POMS retournent aux valeurs de référence (Karimi et al., 2013 ; Berger et al., 1999 ; Hooper et al., 1998). Les travaux scientifiques affirment que les troubles de l'humeur augmentent à mesure que le stimulus d'entraînement est lourd (Hooper et al., 1997 ; Weinberg et Gould, 1997). Filaire et al. (2001), ont étudié les variations psychologiques, physiologiques durant une saison sportive. Les résultats indiquent que les scores d'humeur étaient associés à la performance. Ceci suggère qu'une augmentation de l'intensité ainsi que la durée de l'entraînement et les résultats des matchs sont liés à des changements d'humeur. Dans une autre étude, Filaire et al. (2003) ont étudié l'effet d'un programme d'entraînement intense sur les modifications psychologiques, hormonales et biologiques chez des footballeurs professionnels pendant la période compétitive. Les

* L'auteur Correspondant

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie sénior

résultats indiquent des modifications métaboliques et physiologiques avec l'augmentation des scores de POMS ; ce qui explique que l'augmentation brutale de la charge d'entraînement a été associée à des perturbations de l'humeur, une diminution de la performance et des modifications biochimiques. Ces études suggèrent que les réponses de l'humeur et de la performance peuvent être liées à des paramètres spécifiques d'overreaching. Les changements spécifiques dans la performance et de l'humeur peuvent dépendre des paramètres de l'entraînement intense (Rietjens et al., 2005). Les charges d'entraînement élevés entraînent une tension mentale et physique, et perturbent l'homéostasie interne (Heisterberg et al., 2013 ; Twist et al., 2013), qui est en relation avec l'augmentation de la fatigue, les traumatismes musculaires, les courbatures et les douleurs. En plus, elles jouent un rôle très important dans le déplaisir, la détérioration du sentiment de bien-être, et la perturbation mentale chez les joueurs (Rietjens et al., 2013 ; Filaire et al., 2001 ; Mashiko et al., 2003).

1-1 Objectif :

Cette étude a comme objet de déterminer l'effet de la charge d'entraînement élevée sur la composition corporelle et l'humeur des footballeurs qui appartiennent à la catégorie sénior tout au long d'une période de préparation physique spécifique. Dix-neuf footballeurs tunisiens de sexe masculin appartenant à la catégorie sénior du club de « l'Olympique du Kef » et évoluant dans la ligue professionnelle 2 ont accepté de participer à notre étude. La durée d'entraînement est de 4 semaines pendant la période de préparation physique spécifique période "pré-saison" de la saison sportive 2014/2015. Ils s'entraînaient en moyenne 9 à 10 séances par semaine avec 4 matches amicaux. Les sujets étaient des non-fumeurs et non consommateurs réguliers d'alcool. Les sujets souffrant d'une affection médicale quelconque aigue ou chronique, ou suivant un traitement médical, ou blessés ont été écartés de l'étude. Après explication des objectifs, du déroulement des épreuves et des contraintes qu'elles imposent, les sujets ont signé un formulaire de consentement pour participer à l'étude. Cette étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche humaine de l'Unité de la recherche « Unité de recherche, Performance Sportive et Réhabilitation Physique, ISSEP du Kef, Université de Jendouba, Tunisie ».

Tableau 1 : Les paramètres anthropométriques et spécifiques à la pratique sportive des sujets (n =19)

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

L'expérimentation du travail de recherche

Variables	Pré entraînement	Post-entraînement
Âge (ans)	24 ± 0.9	***
Taille (m)	1.78 ± 0.06	***
Masse corporelle (Kg)	71.3 ± 15.1	69,87± 5 ,99
Masse Grasse (%)	13,14 ± 2,33	12,21 ±1,702
Nombre d'années de pratique sportive	13.95±2.31	***

L'expérimentation s'est déroulée pendant un mois et durant la phase de préparation physique spécifique de la période "pré-saison" de la saison sportive 2014/2015. La durée d'entraînement est de 4 semaines. Ils s'entraînaient en moyenne 9 à 10 séances par semaine avec 4 matches amicaux. Lors du premier contact avec les joueurs, on leur a expliqué les étapes de l'étude et les tâches à accomplir. Par la suite, nous avons utilisé un journal d'entraînement dans lequel, les participants doivent enregistrer quotidiennement : la durée de travail (en min) et la perception de l'effort (RPE). En lien avec les éléments recueillis, un traitement de données a été réalisé pour déterminer la charge d'entraînement, la monotonie et la contrainte de façon quotidienne, hebdomadaire et périodique afin de contrôler et programmer notre travail.

Les tests physiques et les mesures anthropométriques ont été effectués 2 fois avant et après la période de 4 semaines d'entraînement. Afin d'évaluer l'humeur, le questionnaire POMS de (Mc Nearet al.,2003) ont été réalisés au début et à la fin de la phase de préparation physique spécifique. Le questionnaire a été administré par le même enquêteur. Chaque joueur était informé sur la manière de remplir les questionnaires et ce, deux fois durant le programme d'entraînement. Les questionnaires leur étaient remis directement dans le même endroit et les remplissaient seuls. Les mesures ont été obtenues à la même heure de la journée (8 heures du matin) pour chaque joueur et dans les mêmes conditions. Les joueurs ont été invités à ne pas s'engager dans une activité intense de la journée avant les mesures et dans une routine cohérente en ce qui concerne l'entraînement et le sommeil, le long de l'étude

Les Tests et les paramètres mesurés.

Paramètres anthropométriques :

Moyens utilisés :

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

Les mesures anthropométriques ont été réalisées à l'aide d'une trousse anthropométrique standard (type Harpenden, UK).

Le poids corporel P (en kilogramme) a été mesuré à l'aide d'une balance (pèse-personne) avec une précision de 0.1 Kg près.

La taille t (en mètre) a été mesurée au moyen d'une toise graduée en centimètre à 0.1 cm près.

Les plis cutanés (en millimètre) à l'aide d'une pince à pli cutané de type Harpenden (Holtain Instruments, Crosswell, Pembrokeshire, UK).

Méthodes utilisées.

Nous avons calculé :

*L'indice de masse corporelle (Kuczarski & Flegal, 2000):

$$\text{IMC (Kg/m}^2\text{)} = P/t^2$$

*La densité corporelle en utilisant l'équation de (Durnin & Wommersley, 1974) : $dc = C - (M \times \text{Log } \sum s)$

$\sum s$: la somme des mesures des quatre plis cutanés standards (plis du biceps, triceps, sous-scapulaire et supra-iliaque).

C, M : variables dépendantes de l'âge et du sexe.

Pour le sujet masculin dont l'âge est supérieur à 17 ans : $dc = 1.1631 - (0.0632 \times \text{log } \sum s)$

La graisse corporelle selon la formule de Siri (1961) : $\text{Graisse corporelle (\%)} = (4.95 / dc - 4.50) \times 100$

1.1.1.1 Contrôle de la charge d'entraînement :

Le RPE de chaque séance a été enregistré sur l'échelle de Borg de 0-10 Borg (0 = "pas du tout" et 10 = "intensité maximale"). La charge d'entraînement, la monotonie et la contrainte ont été estimées en utilisant la méthode de (Foster et al., 2001). La durée d'entraînement a été multipliée par le RPE de la séance pour obtenir la charge pour chaque séance d'entraînement.

La charge d'entraînement hebdomadaire a été calculée en additionnant la charge de toutes les séances d'entraînement de la semaine, divisée par le nombre de jours.

La monotonie de l'entraînement était calculée à partir de la moyenne des CE quotidiennes divisées par l'écart type de la moyenne des CE calculées sur une semaine (Monotonie d'entraînement = Charge d'entraînement quotidienne moyenne / écart type). La contrainte d'entraînement peut aussi être calculée à partir des scores de charge d'entraînement et de monotonie (Contrainte d'entraînement = charge d'entraînement hebdomadaire x monotonies).

Pour calculer ces variables (charge, monotonie et contrainte) dans

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

chaque période (entraînement de base et entraînement à charge élevée), il suffit d'additionner chaque variable de toutes les semaines de cette période, divisée par le nombre des semaines de cette période. Les calculs de ces données ont été effectués avec l'assistance d'une feuille de calcul sur tableur (Excel).

Le profil de l'état d'humeur

Le profil de l'état d'humeur POMS, est composé de 65 items qui évaluent 6 sous échelles : Tension, Colère, Confusion, Dépression, Fatigue, Vigueur et relation interpersonnelle (MCNair et al., 1991). Ce questionnaire est noté sur une échelle de type Likert à cinq points (0 = pas du tout, 1 = un peu, 2 = moyennement, 3 = beaucoup, 4 = extrême). Le score de chaque sous échelle était calculé par l'addition des scores des différents items. Le score de la perturbation totale de l'humeur est calculé par l'addition des cinq états d'humeur négatifs (tension, dépression, la colère, la fatigue et confusion) et en soustrayant l'état de l'humeur positive (vigueur).

1.2 Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de SPSS Software Analyse statistique (SPSS version 20.0 pour Windows, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Les données sont exprimées en moyenne \pm écart-type. L'hypothèse de la normalité et de l'homogénéité de la variance ont été vérifiées à l'aide du Kolmogorov-Smirnov. T tests appariés de Student ont été utilisés pour examiner les différences entre avant et après le programme d'entraînement. Pour déterminer l'ampleur des différences entre avant et après la période d'entraînement, nous avons utilisé une analyse de la taille de l'effet. La taille de l'effet a été interprété par Hopkins, (2002) et a été défini comme suit: <0,20, trivial; 0,21 à 0,60, petite; 0,61 à 1,20, modérée; 1,21- 2,0, grand; 2,21 à 4,00, très grand; et > 4,00, parfait. Les résultats ont été considérés comme significatifs au niveau de confiance de 95% ($p \leq 0,05$).

1-3 Comparaison de la composition corporelle avant et après le programme d'entraînement :

Le tableau 1 représente la Comparaison de la composition corporelle avant et après le programme d'entraînement (n=19)

	Test	Retest	d	Effect size	Rating
Masse corporelle	71.3 \pm 15,1	69.87 \pm 5.99	1.43*	0.13	Trivial
% MG	13.14 \pm 2.34	12.21 \pm 1.70	0.93*	0.47	Petite

% MG : Pourcentage de masse grasse ; |d| : moyenne des différences; (*) : Différence significative à $p < 0,05$;

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie sénior

Le traitement statistique indique que la masse corporelle et le pourcentage de la masse grasse de nos sujets ont diminué significativement après le programme d'entraînement ($p < 0.05$).

1.3 Comparaison des paramètres de la charge d'entraînement avant et après le programme d'entraînement.

Le tableau 2 représente les paramètres de la charge d'entraînement avant et après le programme d'entraînement ($n=19$).

	Test	Retest	d	Effect size	Rating
RPE	2.69±0.10	3.70±0.26	1.01**	5.28	Parfait
Monotonie	2.07±0.40	2.30±0.16	0.23**	0.78	Modéré
Contrainte	2558.68±497.85	6262.83±890.46	3704.15**	5.31	Parfait
CE	1215.875±68.62	2715.875±247.60	1500**	8.55	Parfait

RPE : Rating of Perceived Exertion ; **CE** : charge d'entraînement ; **|d|** : Moyenne des différences; (**): très significative ($p < 0,01$)

Les résultats ont indiqué une augmentation très significative au niveau des différents paramètres de la charge d'entraînement à savoir la RPE, la charge totale, la monotonie et la contrainte ($p < 0,01$).

1-4 Comparaison des scores de l'humeur avant et après le programme d'entraînement

Le tableau 3 représente la comparaison des scores de POMS avant et après le programme d'entraînement.

	Test	Retest	d	Effect size	Rating
Anxiété	16.16±4.40	20.368±4.77	4.211**	0.95	Modéré
Colère	17.37±3.04	18.37±3.61	1(NS)	0.31	Petite
Fatigue	14.00±4.15	18.68±3.27	4.68***	1.29	Grand
Confusion	12.74±3.14	16.79±3.58	4.05*	1.24	Grand
Dépression	21.37±5.67	18.16±5.89	3.21(NS)	0.57	Petite
Vigueur	19.21±3.22	14.58±3.56	4.63**	1.40	Grand
ScoreTotal d'Humeur	60.00±1.70	80.63±18.89	20.63***	1.22	Grand

|d| : Moyenne de différence ; (*): significative ($p < 0,05$) ; (**): très significative ($p < 0,001$) ; (***) : hautement significative ($p < 0,0001$) ; (NS) : Non significative,

L'étude statistique a révélé des augmentations qui varient entre significative et hautement significative de la confusion – perplexité ($p < 0,05$), de l'anxiété - tension ($p < 0,01$), de la Fatigue – Inertie ($p < 0,001$) et du score totale de l'humeur ($p < 0,0001$). Tandis que les scores de Colère-Hostilité et dépression – découragement n'ont pas été modifiés. Par ailleurs, le score de la vigueur de nos joueurs a diminué significativement après la période d'entraînement ($p < 0,01$).

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie sénior

Le programme d'entraînement intense a entraîné une augmentation significativement de différentes variables de la charge d'entraînement.

Une diminution de la composition corporelle (masse corporelle et % de graisse).

Les scores de l'humeur négatifs (anxiété, colère, confusion, fatigue, dépression) ont été augmentés significativement et une diminution très significative des scores de l'humeur positive (vigueur).

Les résultats ont indiqué une augmentation très significative au niveau des différents paramètres de la charge d'entraînement au cours de la période de 4 semaines avec augmentation de la durée et l'intensité d'entraînement qui conduisent à une augmentation remarquable au niveau de la monotonie de l'ordre de 11,11% et de la contrainte d'entraînement 144,76%. Ceci suggère un déséquilibre entre l'entraînement et la récupération et indique que le sujet atteint l'état d'overreaching (Foster et al., 1998 ; Rietjens et al., 2005).

Nos résultats sont en partie en accord avec les études de Foster et al., (1998). Ces résultats expliquent que l'entraînement durant cette période est monotone puisque la valeur de la monotonie est supérieure à 2 (Foster et al., 1998) . Une monotonie est une contrainte élevée correspondent à un haut niveau de fatigue qui est le résultat des effets cumulés des charges d'entraînement (Freitas et al., 2015). Les indicateurs d'adaptations négatives à l'entraînement (Foster, 1998) font décroître la capacité de performance. Il est évident que le changement de ces variables pendant la période d'entraînement intense produit des troubles physiologiques et psychomoteurs (Shona & Halson, 2014). Lehmann et al. (1997) mentionnent que les symptômes peuvent apparaître en moins de trois semaines suite à un entraînement prolongé et intensifié et correspond à un haut niveau de fatigue qui est le résultat des effets cumulés des charges d'entraînement (Cristiane da Silva, 2015). Ce résultat corrobore avec les résultats de notre étude.

Ces changements sont clairs puisque l'augmentation de la charge d'entraînement et le déséquilibre de travail-récupération entraînent beaucoup de modifications au niveau métabolique et musculaire (Ferrareso et al., 2012 ; Bangesbo, 2007 ; Sesboüé et al., 2006), cardiovasculaire (Baumert et al., 2006), ventilatoire (Werchoschanski, 1992), hormonale (Garatachea et al., 2012 ; Purge et al., 2006), et hypothalamique (Jürimäe et al., 2011). Ces résultats conduisent à la perturbation de l'homéostasie (Jürimäe et al., 2011), ce nous avons trouvé dans notre étude avec une réduction de la performance

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie sénior

physique. Le programme d'entraînement intense a entraîné une diminution significative au niveau de la masse corporelle de 2% et le pourcentage de graisse de 7%. Ce résultat est en ligne avec plusieurs études qui ont indiqué que l'entraînement intense provoque des changements au niveau de la composition corporelle (Fy, 1997 ; Leite et al., 2011 ; Kraemer et al., 1995 ; Bonifazi et al., 2001 ; Wahl et al., 2010). En effet, Wahl et al. (2010), ont rapporté la présence d'une relation linéaire entre la charge d'entraînement et la sécrétion de l'hormone de croissance (GH) qui induit des modifications dans la composition corporelle. De plus, Felipe et al. (1998) ont montré que durant les périodes d'entraînement intense l'apport exogène en GH provoque une augmentation de la masse maigre et une diminution de la masse grasse avec une diminution des stocks musculaires d'hydrate de carbone. L'accumulation de la fatigue peut également générer une diminution du rendement musculaire et des perturbations de la coordination motrice se traduisant par une augmentation du coût énergétique qui peut diminuer la performance lors de mouvements brefs et intenses et augmenter le risque de blessure chez les athlètes.

Dans la présente étude, les joueurs ont signalé des changements importants dans la perturbation de l'humeur (Fry et al., 1994). Les différentes variables de POMS ont été modifiées négativement. Les moyennes des scores d'anxiété, colère, dépression, confusion et fatigue ont augmenté significativement, tandis que la vigueur a diminué. L'augmentation significative de la vigueur et la réduction des variables négatives de POMS chez les joueurs entraînent une élévation du score total de l'état d'humeur. Ces résultats sont en ligne avec plusieurs recherches qui sont en relation avec la charge d'entraînement et l'état d'humeur chez différentes disciplines sportives (O'Connor & Puetz., 2005). En effet Morgan, (1987) a montré que les troubles de l'humeur augmentent de façon progressive avec l'augmentation de la charge d'entraînement. En outre, d'autres études ont montré que la fatigue aigüe durant les périodes d'entraînement intense provoque une perturbation de l'humeur et diminution de la vigueur (Motl et al., 2000 ; Kageta et al., 2015). Dans la même ligne, Peluso et al. (2005) ont montré aussi que l'entraînement à charge élevée entraîne une détérioration de l'humeur avec l'augmentation des scores de l'anxiété, fatigue et diminution de l'énergie. De plus, Morgan et al. (1988) affirment que les troubles de l'humeur augmentent à mesure que le stimulus d'entraînement est

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie sénior

lourd. En se basant sur ces résultats, nous pouvons constater que l'augmentation de la charge de travail provoque une incapacité de la concentration, des sentiments de désordre, de l'incertitude et une fatigue mentale qui se traduisent notamment par un changement au niveau de l'humeur, du comportement, d'anxiété, d'agressivité, d'indifférence, d'irritabilité et de trouble du sommeil. Lane et Terry, (2000) ont stipulé que la dépression joue un rôle crucial dans la régulation d'autres dimensions de l'humeur, alors que dans notre étude nous avons enregistré une augmentation plus remarquable de cet état. Ceci suggère qu'une augmentation du score de sous-échelle de la dépression est susceptible de conduire à une perturbation de l'humeur négative. La vigueur joue un rôle important dans l'augmentation de la fatigue.

Références utilisées dans la recherche:

1. ANDERSEN, L., TRIPLETT-MCBRIDE, T., FOSTER, C., DOBERSTEIN, S., BRICE, G. (2003). Impact of training patterns on incidence of illness and injury during a women's collegiate basketball season. *J Strength Cond Res.*, 17(4):734-8.
2. BAUMERT, M., BRECHTEL, L., LOCK, J., HERMSDORF, M., WOLFF, R., BAIER, V., ET AL. (2006). Heart rate variability, blood pressure variability and baroreflex sensitivity in overtrained athletes. *Clin J Sport Med.*, 16:412-7.
3. BANGSBO, J., IAIA, F.M., KRUSTRUP, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *Int J Sports Physiol Perform.*, 2(2):111-27.
4. BOSCO, C., VIITASALO J.T., KOMI, P.V., LUTHANEN, P. (1982). Combine effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica.*, 114:557-65.
5. BOMPA, T., HAFF, G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (5th Edition). Human Kinetics, Champaign, Il, p 411.
6. BONIFAZI, M., BOSCO, C., COLLI, R., LODI, L., LUPO, C., MASSAI, L., MUSCETTOLA, M. (2001). Glucocorticoid receptors in human peripheral blood mononuclear cells in relation to explosive performance in elite handball players. *Life Sciences.*, 69:961-8.
7. BIGLAND-RITCHIE, B., WOODS, J. (1984). Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue. *Muscle Nerve.*, 7(9):691-9.
8. COMOTTO, S., BOTTONI, A., MOCI, E., PIACENTINI, M.F. (2015). Analysis of session-RPE and profile of mood states during a triathlon training camp. *J Sports Med Phys Fitness.*, 55(4):361-7.
9. COUTTS, A.J., REABURN, P., PIVA T.J., ROWSELL, G.J. (2007). Monitoring for overreaching in rugby league players. *Eur J Appl Physiol.*, 99(3):313-324.

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

10. COUTTS, A.J., RAMPININI, E., CASTAGNA, C., MARCORÀ, S., IMPELLIZZERI, F.M. (2007A). Physiological correlates of perceived exertion during soccer-specific exercise. *J Sci Med Sport.*, 21(1):138-44.
11. COUTTS, A.J., REABURN, P., PIVA, T.J., MURPHY, A.J. (2007B). Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players. *Int J Sport Med.*, 28(2):116-124.
12. COMOTTO, S., BOTTONI, A., MOCI, E., PIACENTINI, M.F. (2014). Analysis of session-RPE and profile of mood states during a triathlon training camp. *J Sports Med Phys Fitness.*, 55(4):361-7.
13. CHAMARI, K., CHAOUACHI, A., HANBLI, M., KAOUECH, F., WISLØFF, U., CASTAGNA, C. (2008). The five-jump test for distance as a field test to assess lower limb explosive power in soccer players. *J Strength Cond Res.*, 22(3):944-50.
14. DAVIS, J.M., ALDERSON, N.L. (2000). Serotonin and central nervous system fatigue: nutritional considerations. *Am J Clin Nutr.*, 72(2):573S-8S.
15. DA SILVA, C.C., GOLDBERG, T.B.L., SOARES-CALDEIRA, L.F., OLIVEIRA, R.S., RAMOS, S.P., NAKAMURA F.Y. (2008). The effects of 17 weeks of ballet training on the autonomic modulation, hormonal and general biochemical profile of female adolescents. *J Hum Kinet.*, 29:47:61-71.
16. DE HAAN, A., JONES, D.A., SARGEANT, A.J. (1989). Changes in velocity of shortening, power output and relaxation rate during fatigue of rat medial gastrocnemius muscle. *Pflugers Arch.*, 413(4):422-8.
17. DISHMAN, R.K., JACKSON, E.M., NAKAMURA, Y. (2002). Influence of fitness and gender on blood pressure responses during active or passive stress. *Psychophysiology.*, 39(5):568
18. ELLOUMI, M., MASO, F., MICHAUX, O., ROBERT, A., & LAC, G. (2003). Behaviour of saliva cortisol [C], testosterone [T] and the T/C ratio during a rugby match and during the post-competition recovery days. *Eur J Appl Physiol.*, 90, 23-28.
19. FELIPE, F., GASANUEVA, M., CARLOS DIEGUEZ, M. (1998). Interaction between body composition, leptine and growth hormone status. *Baillière's Clin Endocrinol Metab.*, 12:297-314.
20. FERNANDEZ, L. (2008). interview journal France Football du 12 avril 2008.
21. FERRARESSO, R., DE OLIVEIRA, R., MACEDO, D.V. (2012). Interaction between overtraining and the interindividual variability may (not) trigger muscle oxidative stress and cardiomyocyte apoptosis in rats. *Oxid Med Cell Longev.*, 935483:11.
22. FILAIRE, E., BERNAIN, X., SAGNOL, M., LAC, G. (2001A). Preliminary results on mood state, salivary Testosterone: Cortisol ratio and team

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

- performance in a professional soccer team. *Eur J Appl Physiol.*, 86(2):179-184.
23. FILAIRE, E., SAGNOL, M., FERRAND, C., MASO, F., LAC, G. (2001B). Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *J Sports Med Phys Fitness.*, 41:263-8.
24. FILAIRE, E., LAC, G., PEQUIGNOT, J.M.(2003). Biological, hormonal, and psychological parameters in professional soccer players throughout a competitive season. *Percept Mot Skills.*, 97(3Pt2):1061-1072.
25. FILAIRE, E., LEGRAND, B., LAC, G., PEQUIGNOT, J. M. (2004). Training of elite cyclists: effects on mood state and selected hormonal responses. *J Sports Sci.*, 22:1025-1033.
26. FOSTER, J. H., MARSHALL, E.J., HOOPER, R., PETEERS, T.J. (1998). Quality of life measures in alcohol dependent subjects and changes with abstinence and continued heavy drinking. *Addict Biol.*, 3(3):321-32.
27. FOSTER, C., DANIELS, A., YARBROUGH, R.A. (1977). Physiological and training correlates of marathon running performance. *Aust J Sports Med.*, 9:58-62.
28. FOSTER, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sport Exerc.*, 30(7):1164-68.
29. FOSTER, C., HECTOR, L.L., WELSH, R., SCHRAGER, M., GREEN, M.A., SNYDER, A.C. (1995). Effects of specific versus cross-training on running performance. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 70(4): 367- 372.
30. FOSTER, C., FLORHAUG, J.A., FRANKLIN, J., GOTTSCHALL, L., HROVATIN, L.A., PARKER, S., DOLESHAL, P., DODGE, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res.*, 15: 109-15.
31. FREITAS, D.R., CAMPOS, J.M.S., MARCONDES, M.I., VALADARES, S.C., FRANCO, M.O., MARTINS, E.C., RODRIGUES, B.M.C., OLIVEIRA, A.S. (2015). Dry yeast for lactating dairy cows. *Arq Bras Med Vet Zootec.*, 67(1): 211-20.
32. FREITAS, C., PEREZ, J., KNOBEL, M., TORMOS, J.M., OBERMAN, L., ELDAIEF, M., BASHIR, S., VERNET, M., PENA-GOMEZ, C., PASCUAL-LEONE, A. (2011). Changes in cortical plasticity across the lifespan. *Front Aging Neurosci.*, 3:5.
33. FRY, R.W., GROVET, J. R., MORTONT, A. R., ZERONIT, P.M., ZERONIT, S., GAUDIERI, KEAST, D. (1994). Psychological and immunological correlates of acute overtraining. *Br J Sports Med.*, 28(4):241-6.
34. FRY, A., KRAEMER, W. (1997). Resistance exercise overtraining and overreaching. Neuroendocrine responses. *Sports Med.*, 23:106-129.
35. FRY, R.W., MORTON, A.R., KEAST, D. (1991). Overtraining in athletes. An update. *Sports Med.*, 12(1):32-65.
36. GARATACHEA, N., HERNANDEZ-GARCIA, R., VILLAVERDE, C., GONZALEZ-GALLEGO, J., TORRES-LUQUE, G. (2012). Effects of 7-weeks

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

- competitive training period on physiological and mental condition of top level judoists. *J Sports Med Phys Fitness.*, 52:1-10.
37. GABBETT, T.J., DOMROW, N. (2007). Relationships between training load, injury, and fitness in sub elite collision sport athletes. *J Sports Sci.*, 25(13):1507-19.
38. GLATTHORN, J.F., GOUGE, S., NUSSBAUMER, S., STAUFFACHER, S., IMPELLIZZERI, F.M., MAFFIULETTI, N.A. (2011). Validity and reliability of optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *J Strength Cond Res.*, 25(2):556-60.
39. GRANT, A.M. (2008). The significance of task significance: Job performance effects, relational mechanisms, and boundary conditions., *J Appl Psychol*, 93:108–24.
40. HALSON, S.L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Med.*, 2:139-47
41. HEISTERBERG, M.F., FAHRENKRUG, J., KRUSTRUP, P., STORSKOV, A., KJÆR, M., ANDERSEN, J.L. (2013). Extensive monitoring through multiple blood samples in professional soccer players. *J Strength Cond Res.*, 27(5):1260-71.
42. HOOPER, S.L., MACKINNON, L.T., GINN, E.M. (1998). Effects of three tapering techniques on the performance, forces and psychometric measures of competitive swimmers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.*, 78(3):258-63.
43. JASTRZEBSKI, Z., BARNAT, W., DARGIEWICZ, R., JASKULSKA, E., SZWARC, A. AND RADZIMINSKI, L. (2014). Effect of In-Season Generic and Soccer-Specific High-Intensity Interval Training in Young Soccer Players. *International Journal of Sports Science & Coaching.*, 9(5):1169-1179.
44. JASWANT, S., NITISH, M. (2014). Use of upper-arm anthropometry as measure of body-composition and nutritional assessment in children and adolescents (6-20 years) of Assam, Northeast India. *Ethiop J Health.*, 24(3):243-52.
45. JÜRIMÄE, J., MÄESTU, J., JÜRIMÄE, T., MANGUS, B., DUVILLARD, S.P. (2011). Peripheral signals of energy homeostasis as possible markers of training stress in athletes, *Metabolism.*, 60(3):335-50.
46. KAGETA, T., TSUCHIYA, Y., MORISHIMA, T., HASEGAWA, Y., SASAKI H., GOTO, K. (2015). Influences of increased training volume on exercise performance, physiological and psychological parameters, *J Sports Med Phys Fitness.*, 56(7-8):913-21.
47. KUCZMARSKI, R.J., FLEGAL, K.M. (2000). Criteria for definition of overweight in transition: background and recommendations for the United States. *Am J Clin Nutr.*, 72(5):1074-81.
48. LANE, A.M., TERRY, P.C. (2000). The nature of mood: Development of a conceptual model with a focus on depression. *J Appl Sport Psychol.*, 12:16-33.

L'effet d'un programme d'entraînement intense sur la composition corporelle et la réponse psychologique chez des footballeurs de catégorie séniore

49. LEHMANN, M., SCHNEE, W., SCHEU, R., STOCKHAUSEN, W., BACHL, N. (1992). Decreased nocturnal catecholamine excretion: parameter for an overtraining syndrome in athletes. *Int. J. Sports Med.*, 13(3):236-42.
50. MACKINNON, L.T., HOOPER, S.L., JONES, S., GORDON, R.D., BACHMANN, A.W. (1997). Hormonal, immunological, and hematological responses to intensified training in elite swimmers. *Med Sci Sports Exerc.*, 29:1637-54.
51. MACKINNON, L.T. (2000A). Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: overtraining effects on immunity and performance in athletes. *Immunol Cell Biol*, 78(5):502-9.
52. MACKINNON, L.T. (2000B). Chronic exercise training effects on immune function. *MedSciSportsExerc.*, 32(7):S369-76.
53. MASHIKO, T., UMEDA, T., NAKAJI, S., SUGAWARA, K. (2004). Position related analysis of the appearance of and relationship between post-match physical and 112 mental fatigue in university rugby football players. *Br J Sports Med* 38(5)617-21.
54. MCNAIR, D.M., HEUCHERT, J.W.P., SHILONY, E. (2003). Profile of Mood States manual: Bibliography 1964-2002. New York: Multi- Health Systems Inc.
55. MCNAIR, D.M., LORR, M., DROPPLEMAN, L.F. (1992). Revised manual for the Profile of Mood States. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services.
56. MCNAIR D.M., LORR M., DROPPELMAN L.F. (1971). Manual for the profile of mood states. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.
57. MIRANDA, R.E.E.P.C., ANTUNES, H.K.M., PAULI, J.R., PUGGINA, E.F., DA SILVA, A.S.R. (2013). Effects of 10-week soccer training program on anthropometric, psychological, technical skills and specific performance parameters in youth soccer players. *Sci Sports.*, 28:81-7.
58. MOLDAY, R.S., MOLDAY, L.L., DOSÉ, A., CLARK-LEWIS, I., ILLING, M., COOK, N.J., EISMANN, E., KAUPP, U.B. (1991). The cGMP-gated channel of the rod photoreceptor cell characterization and orientation of the amino terminus. *J Biol Chem.*, 266(32):21917-22.
59. MOTL, R.W., DISHMAN, R.K., TROST, S.G., SAUNDERS, R.P., DOWDA, M., FELTON, G., WARD, D.S., PATE, R.R. (2000). Factorial validity and invariance of questionnaires measuring social-cognitive determinants of physical activity among adolescent girls. *Prev Med.*, 31:584-94.
60. MORGAN, W.P., COSTILL, D.L., FLYNN, M.G., RAGLIN, J.S., O'CONNOR, P.J. (1988). Mood disturbance following increased training in swimmers. *Med Sci Sports Exerc.*, 20:408-14.