

Aspects Nutritionnels Sur Les Facettes De La Fatigue Chez Les Athlètes Adultes En Préparation Physique

Portejoie Jean Aimé Tsiama¹, Eddie Janvier Bouhika²,
Nicaise Léandre Mesmin Ghimbi³, Aristide Ewamela⁴

¹Laboratoire de Psychologie du sport, ISEPS, Université Marien Ngouabi, Congo

²Laboratoire de Nutrition, Santé et Motricité Humaine, ISEPS, Université Marien Ngouabi, Congo

³Département de Psychologie clinique et Psychopathologie, FLASH, Université Marien Ngouabi Congo

⁴Laboratoire de didactiques des Activités Physiques et Sportive, ISEPS, Université Marien Ngouabi, Congo

Résumé:

Le but de cette étude était d'élucider les mécanismes du déclenchement précoce de la fatigue physique et mentale lors de la préparation physique prélude aux apprentissages des tâches motrices spécifiques. Pour atteindre l'objectif, la démarche consistait à évaluer les besoins caloriques journaliers au regard de l'intensité de l'exercice sur le facteur âge. Au total, dix-huit participants pratiquant le basketball et l'athlétisme (Age = 42.92 ± 5.71 ans, Poids corporel = 69.41 ± 6.43 kg, Taille = 172.6 ± 3.14 cm; Masse grasse = 8.26 ± 4.7 %) constitués des sujets n'ayant pas développé une culture physique (Instituteurs, n=12) et des sujets portant une culture physique (Moniteurs d'éducation physique, n=6) ont été recrutés. Deux tests physiques et deux échelles de type Likert étaient utilisés pour recueillir les données de l'étude. S'agissant des besoins caloriques journaliers, les résultats ont montré que les instituteurs ($M=2111.67 \pm 156.76$ joules) ont plus besoin de macronutriments que les moniteurs ($M=2185.83 \pm 121.46$ joules). Les connaissances spécifiques en nutrition sportive sont déficitaires chez les instituteurs. Par ailleurs, il n'existe aucun lien statistique significatif entre le profil d'instituteur et l'expression des comportements alimentaires ($\chi^2=0.21$; $p=.65$) ou le fait de prendre une collation avant l'effort ($\chi^2=0.44$; $p=.504$). Toutefois, l'impulsion au saut en hauteur présentait des scores similaires, malgré des formations initiales différentes. En revanche, la hauteur du saut vertical a été jugée plus faible chez les instituteurs que chez les moniteurs alors que la puissance des jambes a été plus explosive chez les moniteurs d'éducation physique. Au départ de sprint, le temps de réaction a été trouvé trop long chez les instituteurs, y compris la montée en force-vitesse qui n'a pas été assez explosive chez les instituteurs pendant l'accélération ($p < .05$). Les résultats mentionnent que les deux groupes auraient des symptômes de troubles musculosquelettiques, lesquels seraient liés à un déficit d'énergie alimentaire suivi d'un résidu d'émotions négatives.

Mots clés: Nutrition, Trouble musculo-squelettique, Fatigue mentale, Trouble alimentaire, Douleur physique, Trouble de sommeil, Humeur depressive.

Date of Submission: 08-12-2023

Date of Acceptance: 18-12-2023

I. Introduction

La préparation physique englobe l'ensemble des procédures qui permettent l'optimisation de la performance sportive (Di Fronso et al., 2017). Elle doit simultanément son harmonie à la combinaison des facteurs mentaux et émotionnels (Ohuruogu et al., 2016), en prenant en compte des limites du système complexe et adaptatif de l'athlète (Wormhoudt et al., 2012). En s'appuyant sur des fondements scientifiques, méthodologiques et professionnels, la préparation physique s'emploie à améliorer les qualités physiques, telles que la force, la vitesse, l'endurance et les facteurs perceptifs (Reiss & Prévost, 2013), là où le corps et l'esprit forment une seule unité (Savelsbergh & Wormhoudt, 2018). Dans la pratique, la première opportunité de développement de ces qualités physiques repose sur l'apprentissage des activités physiques (Bukvić et al., 2021; khairuddin et al., 2022) ou plutôt, de la condition physique spécifique. A ce titre, un composé nutritionnel de qualité devrait être encouragé pour aider l'athlète à vivre une récupération de manière optimale après un stress oxydatif lors d'épreuves intenses répétées (O'Connor et al., 2022). Toutefois, les chercheurs mentionnent que des intensités supérieures à 60% de la condition physique aérobique dépendent principalement des glucides comme source d'énergie (Moore, 2015). C'est pourquoi, l'entraîneur et le préparateur physique ont l'obligation de rendre disponible des connaissances nutritionnelles, de sorte que les athlètes puissent maximiser individuellement des

réserves de glycogène endogène et maintenir le taux de glucose sérique pendant l'exercice (Bussau et al., 2002; Kavouras et al., 2004).

Un défaut de récupération post-exercice peut être observé par déficit nutritionnel chez l'athlète, étant donné que les muscles squelettiques dépendent fortement des réserves de la phosphocréatine et de la glycolyse pour assurer la resynthèse d'énergie (Hausswirth & Le meur, 2011). Ce mécanisme se traduit davantage lors des activités accés sur l'amélioration des capacités physiques globales, lesquelles produisent des effets potentiels sur les aspects physiologiques de la récupération (Mukhopadhyay, 2022). Ceux-ci ont des répercussions sur les conduites alimentaires post-exercice avec des conséquences psychophysiologiques que physiologiques importantes. Il est cependant possible d'enregistrer la fatigue physique émanant du travail musculaire de l'athlète, le préparateur physique peut également constater une baisse du rythme des influx moteurs malgré l'excitation volontaire de l'athlète. Au-delà des efforts répétés qu'accomplissent les athlètes lors du processus d'apprentissage, de nombreux formateurs en activité physique et sportive proposent régulièrement la récupération sportive à leurs apprenants (Izzicupo et al., 2019). Lorsqu'elle est correctement observée, la récupération a pour fonction de prévenir la douleur et la blessure ainsi que de favoriser la restauration de la fatigue, sous les dimensions physiologique et psychologique des athlètes (Halson, 2013). De ce point de vue, la littérature scientifique apporte de preuves tangibles indiquant l'influence positive des différentes méthodes de récupération post-exercice sur l'optimisation de la performance physique (Bezuglov et al., 2021). Une idée élégante en appui de cette pratique, allant dans le sens de servir la force et l'endurance, se trouve au cœur du régime alimentaire de l'athlète. Ce dernier aspect soutient le fonctionnement optimal du corps, détermine la capacité d'absorption des macronutriments et micronutriments permettant d'accomplir efficacement des gestes et mouvements (Barnas, 2014). C'est la preuve que l'alimentation est indissociable de l'objectif de performance physique parce qu'elle participe à la disponibilité d'énergie nécessaire aux apprentissages d'activités physiques (Reis & Prévost, 2013). Sans ignorer que l'éthanol fait également partie du régime alimentaire avec environ 60% d'apport calorique quotidien chez l'adulte buveurs (Fawehinmi et al., 2012). La majorité des auteurs ne parviennent pas à dissocier, dans le phénomène psychophysiologique associant le déficit nutritionnel à la fatigue physique, les effets de la chimie du cerveau pour évoquer la question de la fatigue nerveuse, mentale ou cognitive.

Par ailleurs, il est important de rester attentif, au-delà de la fatigue musculaire, que la fatigue peut être d'origine centrale par diminution des performances cognitives ou baisse d'excitation des motoneurons. Cette approche psychophysiologique est d'autant vrai qu'il y a réduction progressive de la capacité du système nerveux central à activer au maximum les muscles (Sharples et al., 2016). Elle pourrait justifier la cause de la fatigue centrale au niveau des actions nerveuses de différents médiateurs, puisqu'il y a implication commune des neurotransmetteurs dont la sérotonine, la dopamine, l'acétylcholine, l'angiotensine, la noradrénaline et l'oxyde nitrique dans le développement de celle-ci (Cordero et al., 2017). Leur implication combinée marque la proportion la plus forte des activités psychophysiologiques regroupant les éléments touchant le mental. Le mental de l'athlète étant le lieu de la concordance entre les exigences de la tâche et les capacités dont il dispose pour l'aider réaliser (Target, 2016). Mais, ce corridor de l'expérience optimale n'est pas exempté des ennuis de l'anxiété et du stress, sous l'action des neuromédiateurs pendant l'effort cognitif. La constance de l'effort cognitif par rapport à l'énergie musculaire est souvent la cause des perceptions erronées stipulant que la part du cognitif apparaît peu dans l'accomplissement des tâches sportives, du point de vue besoins alimentaires. Les aptitudes cognitives sont pourtant mises à profil lors des prises de marque au saut en longueur, au triple-saut et au saut en hauteur et, ce n'est pas sans énergie cognitive qu'un athlète réussi à actionner dans le délai sur ses membres à la suite d'une excitation sonore au départ d'une course. C'est aussi par une opération cognitive qu'un joueur quantifie mentalement la durée d'une passe avant qu'un angle ouvert se referme lorsque deux adversaires font écran.

Certes, l'activité cognitive a besoin d'une nutrition suffisante à tout âge (Roberts et al., 2022; Puri et al., 2023), mais ses besoins ne sont pas très différents de ceux qui ne se servent pas du tout de leur potentiel cognitif. Si l'allure d'une fatigue physique pose entre autre, un problème de coordination, la fatigue mentale quant à elle bascule l'athlète dans la démotivation ou de la désactivation cérébrale, le rendant incapable d'un fonctionnement harmonieux, de ralentissement ou dans la nécessité du sommeil. Tout au plus, la fatigue mentale est définie comme un état psychobiologique provoqué par un effort prolongé ayant le potentiel de réduire les performances cognitives et physiques (Van Cutsem et al., 2017).

Dans la littérature scientifique, la réalité de la fatigue mentale est parfois attestée par la nocivité de l'alcool éthylique au niveau des fonctions cognitives supérieures. Or, les athlètes congolais sont plus que jamais conditionnés par une consommation excessive d'alcool (Tsiama et al., 2021). Nous savons aujourd'hui que l'alcool altère les processus cognitifs du buveur. L'aspect cognitif s'intéresse tout particulièrement au côté cérébral de l'accompagnement de l'athlète dans sa gestion du stress, de sa capacité de prise de recul, d'anticipation des enjeux compétitifs et de projection dans une carrière en lien avec ses traits de caractère et le profil de motivation intrinsèque (Reiss & Prévost, 2013). En effet, l'intégrité physique constitue, après le

mental, le second pilier de la performance sportive en lien direct avec une alimentation compatible à la discipline pratiquée (Clark et Mach, 2016). Si un apport calorique insuffisant peut affecter considérablement les performances athlétiques, une alimentation de qualité pourrait s'avérer utile pour l'endurance à l'exercice physique (Ravindra et al., 2020). Parce que l'endurance physique est assurée par les différentes sources de nutriments pendant que l'endurance mentale l'est par la confiance en soi, malgré l'adversité (Pageaux et al., 2015).

L'état cognitif et le stress peuvent avoir une influence directe sur la capacité et la perception de l'effort (Badin et al., 2016). La perception de l'effort dépend en partie de réactions émotionnelles influencées par des conditions telles que la fatigue mentale (Azevedo & Carpes, 2021). La fatigue est, tout d'abord, ce concept qui décrit la perte de fonction physique accompagnée d'une augmentation de la difficulté réelle ou perçue face à une tâche motrice (Perrier et al., 2018). Plutôt autrement, la fatigue fait référence à la faiblesse musculaire pour maintenir le niveau requis de force pendant l'exercice (Banaei et al., 2017). La fatigue lors d'un exercice prolongé a été définie comme l'incapacité de maintenir la puissance requise ou attendue, ce qui entraîne une perte de performance dans une tâche donnée (Yuan et al., 2023). En revanche, la fatigue n'est pas uniquement considérée comme un événement physique mais plutôt comme une émotion qui est utilisée par le cerveau pour réguler la performance physique (Noakes, 2012). C'est un concept portant les dimensions physiologiques et émotionnelles importantes pour minimiser les blessures (Holgado et al., 2020).

Par ailleurs, l'âge chronologique permet d'apprécier la capacité physique des sujets présumés avoir une santé moins faillible, bien que les disparités interindividuelles soient considérables (McPhe et al., 2016). Cependant, après l'âge d'environ 40 ans, de nombreux chercheurs y perçoivent les prémises des risques du déclin cognitif progressif qui affectent, non seulement la mémoire et l'apprentissage, mais également les muscles squelettiques. En effet, parmi les étudiants adultes en formation continue aux métiers des sports et de l'éducation physique, nombreux sont ceux qui sont porteurs des troubles musculosquelettiques. Les troubles musculosquelettiques sont définis comme une douleur ou un inconfort dans l'une des neuf zones du corps (Saat et al., 2022). Ces troubles affectent les muscles, les nerfs, les ligaments, les tendons, les articulations, le cartilage et les lésions ou douleurs (Descatha et al., 2007). Des éléments psychologiques ont plus d'influence sur le corps humain que les aspects physiques de la fatigue.

Avec l'âge, les conséquences peuvent être visibles à travers des plaintes verbales (Tsiama et al., 2023) en lien avec les ressentis au niveau psychosomatique. Les douleurs deviennent progressivement intenses que la performance physique régresse plus facilement du jour au lendemain. De même, ces douleurs relèvent le déclin du système osseux lié à l'âge, lequel devenant plus fragile, est susceptible de progresser jusqu'à toucher parfois la densité minérale. Ce mécanisme finit par conduire à l'ostéopénie ou à l'ostéoporose (McPhe et al., 2016). Il est conséquemment possible d'assister à une éventuelle détérioration de la fonction physiologique, avec les changements anatomiques et ultra-structuraux associés à plusieurs autres pathologies somatiques. Une telle approche pourrait démontrer que les contre-performances physiques proviendrait des difficultés d'accomplissement de certains gestes, notamment, en raison des pathologies somatiques qui participent à l'épuisement physique. En effet, au terme d'un travail physique de fortes intensités sur le terrain, il n'est pas étonnant d'assister à un repliement sur soi. C'est souvent en termes d'absentéisme ou de participation sporadique aux apprentissages moteurs. Le registre des plaintes traduit les douleurs lombaires, dorsales et articulaires ainsi que la mauvaise qualité de sommeil au quotidien. L'inquiétude semble grandissante, tant du côté apprenants que du côté formateur.

II. Matériel et Méthode

L'échantillon était composé d'un total de 18 sujets, dont 12 Instituteurs et 6 Educateurs physique (ou Moniteur d'éducation physique et sportive ou MEPS), âgés de 34 à 49 ans. Les participants ne sont pas des athlètes hautement compétitifs mais des étudiants universitaires inscrits en formation continue dans le domaine des sciences et techniques de l'activité physique ayant accepté de participer à des épreuves sportives (âgés de 42.92 ± 5.71 ans, poids corporel 69.41 ± 6.43 kg, taille 172.6 ± 3.14 cm ; masse grasse 8.26 ± 4.7 % ; années d'expérience 12.7 ± 2.61 ans). Aucun d'entre eux n'avait de blessures physiques au moment des mesures. Les sujets ont été informés des objectifs de l'étude et de ses avantages possibles. Un consentement écrit a été recueilli, avant passation des tests. Le protocole d'étude a été présenté pour avis auprès du comité d'éthique de la recherche universitaire, et a reçu l'approbation de ce dernier. Les sujets ont collaboré volontairement sans en recevoir de récompense. Toutefois, les sujets avaient un antécédent de consommation d'alcool et n'ont pas été exclus de l'étude. Puis, chacun répondait à une question relative à la nutrition en lien avec l'exercice physique. Une description moyenne des caractéristiques de l'échantillon est jointe en Tableau 1.

Tableau 1 : Propriétés statistiques des paramètres physiques et nutritionnels

Variables	Statistiques descriptives	
	Instituteur (n=12)	Moniteur d'EPS (n=6)

	Mini	Maxi	M	ET	C.V	Mini	Maxi	M	ET	C.V
Âge (ans)	34	51	42.92	5.71	0.13	37	50	40	4.29	0.11
Taille (m)	1.41	1.71	1.61	0.08	0.05	1.56	1.7	1.65	0.06	0.03
Poids (kg)	50	63	55.25	3.63	0.07	50	60	52.67	3.35	0.06
IMC (Kg/m ²)	19.12	25.11	21.39	1.56	0.07	18.7	24.8	21.22	2.66	0.12
BJC (cal.)	1812	2413	2111.67	156.76	0.07	2008	2406	2185.83	121.46	0.06

BJC : Besoins journaliers en calories

Conformément aux activités d'apprentissage sur le terrain de sport, à raison de 4 h par jour pendant 5 jours, les étudiants au profil « instituteur » ont besoin d'une quantité importante de macronutriments au quotidien comparativement à ceux au profil « sportif ». Cela se résume à 570.25 ± 145.59 calories venant des protéines pour les étudiants autrefois instituteurs contre 590.17 ± 291.18 calories pour les moniteurs d'éducation physique et sportive; 506.75 ± 115.03 calories issues des lipides pour les instituteurs contre 524.67 ± 230.06 calories pour les moniteurs d'éducation physique et, 1034.67 ± 477.23 calories glucidiques pour les instituteurs contre 1071.01 ± 954.47 calories à partir des glucides pour les MEPS. En substance, les besoins journaliers en calories sont représentés par un cumul de 2111.67 ± 156.76 joules pour les instituteurs contre 2185.83 ± 121.46 pour les moniteurs d'EPS (Tableau 1).

Instruments de mesure et tests physiques

Sports Knowledge Questionnaire

Les connaissances nutritionnelles des participants ont été évaluées à l'aide du questionnaire nutrition abrégé validé pour questionnaire de connaissances sportives (A-NSKQ) (Trankman et al., 2019). Le questionnaire est composé de 35 items, dont 11 portent sur l'évaluation des connaissances générales en nutrition (GNK) et les 24 autres évaluent les connaissances en nutrition sportive (SNK). Les scores sont présentés en pourcentage et chaque sous-section (GNK & SNK) et classés comme suit: « médiocre » (0–49 %), connaissances « moyennes » (50 à 65 %), « bonnes » (66 à 75 %) et « excellentes » (76 à 100 %) (Trakman et al., 2017). Le questionnaire a été distribué en version papier. En plus de l'A-NSKQ, une question a été posée pour capturer l'information relative à la prise de collation ou de repas, avant l'heure de l'exercice physique: « *Il t'arrive de prendre un déjeuner ou un repas entre 7h et 12h? Oui/Non* ».

Sargent Jump Test (SJT)

Le test d'impulsion verticale, est une méthode d'évaluation simple, utilisant une craie et un ruban à mesurer à l'échelle "cm". Lors de l'évaluation, le sujet se tenait debout, les pieds parallèles, les talons touchant le sol, positionné avec le corps parallèle au mur et étendirent leur bras, marquant du bout des doigts la distance la plus éloignée atteinte (Ha). Après avoir marqué le point de référence, le sujet s'est éloigné latéralement du mur pour se préparer au saut, le saut a été effectué sans balancement des membres supérieurs et sans contre-mouvement. Mais, les membres supérieurs étaient surélevés, avec une légère flexion au niveau des hanches et des genoux (Wisloff et al., 2004). Le sujet devrait effectuer le saut en touchant le point le plus élevé (Hb) lors du saut avec son bout des doigts. Afin de déterminer la meilleure distance atteinte lors du saut (H), trois sauts avec un intervalle de trente secondes ont été effectuées et la performance chiffrée la plus élevée a été prise en compte. La hauteur H du saut était calculée en soustrayant les deux distances ($H = Hb - Ha$). C'est-à-dire, la distance entre la première marque et la seconde.

Test de sprint sur 30 mètres

Il s'agit de l'adaptation du test appliqué par Pignato et al. (2019). Dans ce test, chaque sujet pouvait partir de la position prédéfinie à 1 m derrière le point de départ. L'athlète-adulte devrait alors se déplacer aussi vite que possible sur une distance de 30 mètres en ligne droite. En se servant d'un chronomètre multi temps, seule la capacité d'accélération était évaluée en secondes. Après avoir effectué 3 passages, espacés de 30 secondes de récupération, l'expérimentateur a calculé la moyenne des trois essais et la valeur moyenne obtenue représentait la performance physique.

Pichot Fatigue Scale (PFS)

La fatigue des étudiants adultes a été mesurée à l'aide du test de fatigue de Pichot (Pichot & Brun, 1984). L'échelle de fatigue de Pichot est une mesure autodéclarée qui a été développé pour évaluer les aspects de la fatigue physique et mentale chez les patients sur les activités de la vie quotidienne. Il s'agit d'une échelle pratique, composée de 8 questions (items), noté progressivement de « 0 » (pas du tout) à « 4 » (extrêmement). Le score variait de 0 à 32 et un score total supérieur à 22 révèle la fatigue excessive (Duong-Ouy et al., 2022).

Analyse statistique

Les chercheurs ont utilisé la version SPSS Logiciel 19.0 pour décrire, comparer, résumer et analyser les variations. Les données recueillies grâce aux tests physiques sur le terrain sportif et aux échelles de type Likert ont été organisés pour analyse. Les résultats ont été présentés comme moyenne, avec écart-type, y compris l'usage du test Chi carré. Les données organisées ont été analysés à l'aide d'un test t de Student non apparié pour identifier les différences de moyennes concernant les performances entre les deux groupes. Le niveau de la signification a été fixée à $p \leq .05$.

III. Résultats

Tableau 2: Scores de connaissances en nutrition chez les étudiants salariés

Connaissances générales (en %)					
	N	Médiocres (n=4)	Moyennes (n=5)	Bonnes (n=6)	Excellentes (n=3)
Instituteur	06	10.5±0.12	51.5±3.75	66.5±1.81	76.4±0.42
Moniteur d'EPS	12	08.3±1.46	59.1±2.51	66.2±0.91	77.9±1.34
Connaissances spécifiques (en %)					
		Médiocres (n=7)	Moyennes (n=6)	Bonnes (n=3)	Excellentes (n=2)
Instituteur	06	19.7±10.89	52.6±0.43	66.1±0.92	76.2±0.22
Moniteur d'EPS	12	38.2±7.93	61.7±2.51	73.2±3.54	78.7±1.37

Comme le montre le tableau 2 ci-dessus, les connaissances générales en nutrition sont moins rassurantes et peu fiables tant chez les instituteurs que chez les maîtres d'éducation physique et sportive (elles sont moyennes à 51.5% contre 59.1% ; bonnes à 66.5% contre 62.2% et excellentes à 76.4% contre 77.9%). En revanche, les connaissances spécifiques en nutrition sportive sont déficitaires chez les étudiants ayant une formation d'instituteur comparativement à ceux ayant enseigné l'éducation physique.

Tableau 3 : Prise de collation ou de repas avant l'exercice physique

Source d'énergie	Instituteur (n=12)		Chi-2	Moniteur d'EPS (n=6)		Chi-2
	Oui	Non		Oui	Non	
Collation	4 (22.22)	8 (44.44)	0.21 $p = .65$	2 (11.11)	4 (22.22)	0.44 $p = .504$
Repas	3 (16.67)	9 (50.01)		1 (05.55)	5 (27.78)	

La question posée a été la principale source d'informations nutritionnelles à partir des comportements alimentaires au quotidien. Chez les instituteurs, la statistique du Chi carré est de 0.21. Le résultat n'est pas significatif à $p < 0,05$. Il n'existe donc aucun lien statistique significatif entre le profil tant qu'instituteur et le fait de se ressourcer sur le plan alimentaire. De même, chez les maîtres d'éducation physique et sportive, la statistique du Chi carré est de 0.44. Le résultat n'est pas autant significatif $p < 0,05$. De même, il n'existe finalement aucun lien statistique significatif entre le profil tant qu'enseignant d'éducation physique et le fait de prendre une collation ou un repas.

Tableau 4 : Scores du saut vertical et de l'accélération entre les deux groupes

Score SJT	Instituteur (n=12)	Moniteur d'EPS (n=06)	Instituteur vs Moniteur d'EPS	
	M±SD	M±SD	t (df=16)	p
Impulsion initiale (Ha) en cm	36.31±2.23	35.52±4.46	0.31	NS
Impulsion finale (Hb) en cm	36.98±2.36	36.54±4.73	0.16	NS
Hauteur du saut (H) en cm	0.66±0.02	1.03±0.05	-1.37	NS
Puissance du saut (w)	16.44±4.19	20.72±8.37	-1.21	NS
Performance sur 30 mètres (s)	6.26±0.08	4.89±0.16	2.76	.006

Comme le montre le tableau 4, l'impulsion des athlètes adultes présente des scores proches, entre les pratiquants aux profils de formation professionnelle différents. Cela s'observe tant pour la moyenne de l'impulsion initiale que pour celle de l'impulsion finale. Malgré une proximité des qualités physiques, un aspect important perceptible est que la hauteur du saut vertical est plus ou moins faible chez les instituteurs que celui des maîtres d'éducation physique (M=0.66±0.02 vs M=1.03±0.05; NS). Cette faiblesse s'affiche davantage au niveau de la puissance des jambes qui serait explosive chez les moniteurs d'éducation physique que chez les instituteurs (M=20.72±8.37 vs M= 16.44±4.19, NS). En revanche, le temps moyen de réaction au départ a été trouvé trop long chez les instituteurs comparativement aux moniteurs d'éducation physique. De même, la montée en force-vitesse au moment de l'accélération n'a pas été assez explosive chez les instituteurs. C'est sans

doute la conséquence de la baisse des substrats énergétiques lors de la production répétée de l'effort. La différence statistique des moyennes de l'accélération étant significative à $p < 0,05$.

Tableau 5 : Score de fatigue générale en rapport à l'exercice physique

Score PFS	Non fatigué	Fatigué	Très fatigué
	M±ET	M±ET	M±ET
(n=12) Instituteur	(n=0) -----	(n=5) 21.67±5.5	(n=7) 29.67±0.11
(n=6) Moniteur d'EPS	(n=0) -----	(n=4) 18.75±8.25	(n=2) 27.5±0.32
t (df=16)	-----	0.79	3.32
p-value	-----	NS	.008

Les résultats mentionnés au tableau 5 démontrent que la majorité des étudiants salariés se distinguent par une apparition précoce de la fatigue physique. Et que, les étudiants salariés au profil de maître d'éducation physique seraient significativement très fatigués que les étudiants adultes au profil d'instituteur ($M=29.67±0.11$ vs $M=21.67±5.5$; $p<.05$). En revanche, les deux catégories expriment visiblement les signes de fatigue physique mais peut-être pas à des degrés variables ($M=21.67±5.5$ vs $M=18.75±8.25$, p-value non significative à $p<0$). En apparence, cette fatigue physique ne serait pas exclusivement liée à la faiblesse des habiletés physiques des sujets mais probablement d'un déficit d'énergie alimentaire.

IV. Discussion

Cette étude visait à montrer comment la sensation de fatigue proviendrait d'un défaut nutritionnel dont la conséquence directe est l'expression des contre-performances physiques. Les résultats ont ainsi démontré la présence d'une forte consommation d'aliments à faibles calories, avec un grand impact négatif sur les capacités psychophysiques et neurocognitives chez les sportifs adultes. La réaction lente lors des accélérations au sprint sur 30 mètres en ligne droite met en cause les aspects du régime alimentaire dans lesquels influence le taux d'alcoolisation. En effet, lorsque le départ au sprint est essentiellement sonore, il n'est plus à démontré que les concurrents ont des réactions bien différentes l'un à l'autre. Et, que l'éthanol aurait une action cognitivement nocive sur la commande thalamique.

L'âge est un facteur prédictif de vulnérabilité au stress non négligeable qui n'altère pas seulement les aptitudes cognitives se manifestant sous forme de fatigue nerveuse, mais touche également les fonctions psychophysiologiques réduisant les capacités physiques, avec notamment, les changements psychologiques, physiologiques et neuroendocriniens (Mikneviciute et al, 2023). Etant donné que l'âge moyen de l'échantillon est de 43 ans environ, nous présumons que les sujets sont de plus en plus exposés à la douleur et à la blessure physique. Ces risques sont exponentiels face à un régime alimentaire faiblement calorique. Tenant compte des résultats de notre étude, il serait intéressant que la prévention soit menée par des experts, dont un diététicien du sport, un préparateur physique et un psychologue sportif.

Un autre aspect à souligner est l'inexistence de relation précoce entre activité physique et le statut socio-professionnel pour l'ensemble d'étudiants salariés. Le fait qu'une période importante de la vie des instituteurs se soit écoulée quasiment dans l'inactivité physique, est une preuve que les athlètes adultes sont peu actifs ou pratiquement sédentaires. L'idée principale pouvant soutenir cette réalité reste le déclenchement systématique des douleurs lombaires et articulaires ; ainsi que les plaintes en faveur de blessures musculaire et ligamentaire. Il existe bien d'aspects concernant le risque de sédentarité et ses conséquences secondaires au quotidien (Santos et al., 2021). Le résultat de la comparaison de moyennes montre clairement que les valeurs les plus significatives, sont données par l'accès réduit à une alimentation équilibrée et une faible puissance au niveau des jambes.

Les résultats de cette étude montrent que les athlètes adultes valorisent la prise d'alcool pendant la récupération, plutôt que de privilégier une collation pouvant augmenter les réserves d'énergie, notamment le glycogène musculaire, lequel est pourtant combattu par l'action alcoolique (Reilly, 1997). Ce qui permet de penser que de nombreux athlètes se tournent vers l'alcool pour prétendre lutter contre la fatigue. Or, de multiples actions néfastes de l'alcool dans les muscles squelettiques sont probables, provoquant une altération du couplage excitation-contraction jusqu'à diminution progressive de la force (Vella & Cameron-Smith, 2010). En respectant une progression classique de ce comportement, nous sommes censés admettre que les contre-performances physiques ne viennent forcément pas des erreurs techniques que l'on observe sur le terrain. Elles semblent également s'expliquer à travers un régime alimentaire pauvre en nutriments mais enrichi en alcool. Cela montre combien le degré d'effort exprimé aux activités athlétiques est bien inférieur aux attentes. Plus largement, certains déficits d'aptitude physique proviendraient des comportements d'ignorance ou d'absence de connaissances sur la composition nutritionnelle des aliments de l'athlète. Ces genres de comportements peuvent s'interpréter comme une forme d'autodestruction. Le mode de vie déséquilibré, avec un budget menacé par des

charges académique et sociale importantes, serait à l'origine de telles conduites. Car, en formation continue, l'Institut Supérieur d'Éducation Physique et Sportive accueille des étudiants ayant des responsabilités familiales, dont les revenus subissent des répartitions contraignantes.

Suivant l'approche psychophysiological, il est normal d'admettre que la prédominance des processus de dégradation liée à l'âge relève des effets directs des paramètres physiologiques (Ferraro et al., 2008; Hugues et al., 2001). Il s'agit des paramètres du système cardiovasculaire, respiratoire, musculaire, nerveux et mental. En revanche, les habitudes alimentaires et de consommation ne sont pas moins importantes en prévention contre la dégradation psychophysiological. Les conduites alimentaires inacceptables liés à l'âge sont, par exemple, à l'origine de la détérioration du problème de santé physique et mentale, alors que le degré de vulnérabilité augmente sensiblement dans des conditions économiques désastreuses. Puisque les situations économiques défavorables sont fortement associées à un comportement sédentaire (Pignato et al., 2019). C'est pourquoi, une investigation des aspects somatiques et psychosociaux à l'âge adulte serait d'une grande utilité, surtout chez les sujets appelés à investir de l'énergie physique intense au cours de leur formation. Néanmoins, pour optimiser les gains de force et les performances physiques dans une population sportive, des études entreprises pour examiner l'effet des apprentissages en résistance chez les adultes ont utilisé un ensemble de protocole combinant plusieurs activités physiques et sportives.

Chez les adultes âgés, les résultats comparant l'apprentissage moteur passif ont montré des résultats contradictoires à ceux participant à un apprentissage moteur actif (Voelcker-Rehage, 2008). Bien qu'un certain nombre d'études récentes aient confirmé des résultats soutenant des gains de force supplémentaires lorsque l'apprentissage moteur est empreint d'intensité élevée, une diminution des performances physiques a été identifiée à partir des comportements de coupe-faim ou de privation alimentaire. Ainsi, un faible apport nutritionnel, n'a nullement permis l'observation des améliorations substantielles des aptitudes physiques malgré un volume de travail physique modeste. Les résultats ont montré que les instituteurs sont physiquement peu performants que les moniteurs d'éducation physique. Si les instituteurs sont plus enclins aux troubles de l'alimentation, ils sont davantage affaiblis par le nombre d'années de sédentarité que les moniteurs d'éducation physique.

V. Conclusion

Des séquences de préparation physique à haute intensité peuvent conduire à la découverte du niveau réel de condition physique des étudiants adultes en sciences du sport. Elles peuvent favoriser l'émission des plaintes, en cas de douleurs ou de blessures. Les principaux résultats montrent des indices pouvant conduire à développer, à plus ou moins long terme, une psychopathologie alimentaire et des troubles musculosquelettiques. Les adultes tendraient vers une asthénie physique et psychique plus imposante, malgré des séquences de récupération et le sommeil en fin de journée.

Références

- [1]. Di Fronso, S., Robazza, C., Bortoli, L., Bertollo, M. (2017). Performance Optimization in Sport: A Psychophysiological Approach, V.23 (4). e1017138.
- [2]. Ohuruogu, B., Jonathan, U. I., Ikechukwu, U. J. (2016). Psychological Preparation for Peak Performance in Sports Competition. *Journal of Education Practice*, Vol.87 p. 290-295.
- [3]. Wormhoudt, R., Teunissen, J.W., & Savelsbergh, G.J.P. (2012). Het athletic skills model for optimal talent development. (athleticskills model for optimizing talent development). London: Taylor Francis Group. *Arko Sports Media*.
- [4]. Reiss, D., & Prévost, P. (2013). La Bible de la préparation physique. Paris: Amphora
- [5]. Savelsbergh, G.J.P. & Wormhoudt, R. (2018). Creating adaptive athletes: the athletic skills model for enhancing physical literacy as a foundation for expertise. *Mov Sport Sci/Sci Mot.* 102, p.31-38.
- [6]. Bukvić Z. et al. (2021). The Importance of Physical Activity for the Development of Motor Skills of Younger School Age. *MedPodml.*72 (2), p.14-39. doi :10.5937/mp72-31878.
- [7]. Khairuddin, alnedral, Komaini, A., Syharastani, Masrun, (2022). Effect of learning approach and motor skills on physical condition. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, Vol.22(9), Art 289, p.2273-2280.
- [8]. O'Connor, E., Mundel, T., Barnes, M.J (2002). Nutritional Compounds to improve post-exercise recovery. *Nutrients, Nutrients*, Vol.14, p. 5069.
- [9]. Moore, D. R. (2015). Nutrition to Support Recovery from Endurance Exercise: Optimal Carbohydrate and Protein Replacement. *Current Sports Medicine Reports*, Vol.14 p. 294-300.
- [10]. Bussau VA, Fairchild TJ, Rao A, Steele P, Fournier PA (2002). Carbohydrate loading in human muscle: an improved one-day protocol. *Eur J Appl Physiol*, Vol.87 p. 290-295.
- [11]. Kavouras, S. A., Troup, J. P., Berning, J. R. (2004). The influence of the low versus high carbohydrate diet during a 45-minute intense cycling exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, Vol. 14 :62-72.
- [12]. Hausswirth, C. and Le Meur, Y. (2011). Physiological and Nutritional Aspects of Post-Exercise Recovery Specific Recommendations for Female Athletes. *Sports Med*; 41(10): 861-882.
- [13]. Mukhopadhyay, K. (2022). Load dynamics, recovery and adaptation for better sporting events. *J-Adv Sport Phys Edu*, 5(8): 180-190.
- [14]. Izzicupo P, Di Baldassarre A, Ghinassi B, Reichert FF, Kokubun E and Nakamura FY (2019). Can Off-Training Physical Behaviors Influence Recovery in Athletes? HAS Scoping Review. *Front. Physiol.* 10:448.
- [15]. Halson, S. L. (2013). Recovery techniques for athletes. *Sports Science Exchange*, 26 (120), p.1-6.

- [16]. Bezuglov, E., Lazarev, A., Khaitin, V., Chegin, S., Tikhonova, A., Talibov, O., Gerasimuk, D., Waskiewicz, Z. (2021). The Prevalence of Use of Various Post-Exercise Recovery Methods after Training among Elite Endurance Athletes. *Int. J. Approx. Res. Public Health*, Vol.18, 11698.
- [17]. Barnes, M., J. (2014). Alcohol: impact on sports performance and recovery in male athletes. *Sports medicine*, Vol.44(7), p.909-919.
- [18]. Fawehinmi, T., O., Iloma'ki, J., Voutilainen S., Kauhanen, J. (2012). Alcohol Consumption and Dietary Patterns: The FinDrink Study. *PLoS ONE*, 7(6): e38607.
- [19]. Sharples, S. A., Gould, J. A., Vandenberk, M. S., Kalmar, J. M. (2016). Cortical Mechanisms of Central Fatigue and Sense of Effort. *PLoS ONE*, Vol.11(2). e0149026.
- [20]. Cordeiro, L.M.S., Rabelo, P.C.R., Moraes, M.M., Teixeira-Coelho, F., Coimbra, C.C., Wanner, S. P. and Soares, D. D. (2017). Physical exercise-induced fatigue: the role of serotonergic and dopaminergic systems. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Vol.50(12): e6432.
- [21]. Target, Ch. (2016). *La Bible de la préparation mentale: La méthode Target: de la théorie à la pratique*. Amphora, p.768.
- [22]. Roberts, M., Tolar-Peterson, T., Reynolds, A., Wall, C., Reeder, N., Rico Mendez, G. (2022). The Effects of Nutritional Interventions on the Cognitive Development of Preschool-Age Children. *A Systematic Review. Nutrients*, Vol.14 (532).
- [23]. Puri, S., Shaheen, M., and Grover, B. (2023). Nutrition and cognitive health: A life course approach. *Forehead. Public Health*, Vol.11(1023907).
- [24]. Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The effects of mental fatigue on physical performance: A systematic review. *Sports Medicine*, 47, p.1569-1588.
- [25]. Tsiamia, P. J. A., Ghimbi, N. L. M., Moussounda, M. S. M. & Ndziedi, F. R. M. (2021). Hearing Attention of young Adult Sportsmen Prone to Alcohol. *Psychology*, 12, 1025-1037.
- [26]. Clark A, Mach N. (2016). Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol.13(1): 43
- [27]. Ravindra, P.V., Janhavi, P., Divyashree, S. & Muthukumar, S.P. (2020). Nutritional interventions for improving the endurance performance in athletes. *Archives of Physiology and Biochemistry*.
- [28]. Pageaux, B., Marcora, S. M., Rozand, V., & Lepers, R. (2015). Mental fatigue induced by prolonged self-regulation does not exacerbate central fatigue during subsequent whole-body endurance exercise. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, Article 67.
- [29]. Badin OO, Smith MR, Conte D, Coutts AJ. Mental fatigue (2016). Impairment of technical performance in small-sided soccer games. *Int J Sports Physiol Perform*, 11(8) :1100-5.
- [30]. Azevedo, R.R., Carpes, F.P. (2021). Cognitive and neuromuscular influences on perceived effort during a competitive season in futsal. *Apunts Sports Medicine*, 56 (100368).
- [31]. Perrier, J-F, Rasmussen H. B., Jørgensen, L. K. and Berg, R. W. (2018). Intense Activity of the Raphe Spinal Pathway Depresses Motor Activity via a Serotonin Dependent Mechanism. *Front. Neural Circuits*, Vol.11(111).
- [32]. Banaei, M., Hatami, J., Yazdanfar, A., & Gramann, K. (2017). Walking through architectural spaces: The impact of interior forms on human brain dynamics. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, Article 477.
- [33]. Yuan R, Sun H, Soh KG, Mohammadi A, Toumi Z and Zhang Z (2023). The effects of mental fatigue on sport-specific motor performance among team sport athletes: A systematic scoping review. *Front. Psychol*, 14, 1143618.
- [34]. Noakes, T. D. (2012). Fatigue is a brain-derived emotion that regulates the exercise behavior to ensure the protection of the whole body homeostasis. *Forehead. Physiol*, Vol.3 (82).
- [35]. Holgado, D., et al. (2020). Mental Fatigue Might Be Not So Bad for Exercise Performance After All: A Systematic Review and Bias-Sensitive Meta-Analysis. *Journal of Cognition*, 3(1); 38, p.1-14.
- [36]. McPhee, J.S., French, D.P., Jackson, D., Nazroo, J, Pendleton, N., Degens, H. (2016). Physical activity in old age: perspectives for healthy aging and frailty. *Biogerontology*;17(3):567-80.
- [37]. Saat, P., Nogovitsyn, N., Hassan, M.Y., Ganaie, M.A., Souza, R. and Hemmati, H. (2022). A domain adaptation benchmark for T1 weighted brain magnetic resonance image segmentatio. *Front. Neuroinform*, 16 :919779.
- [38]. Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF, Evanoff B, Melchior M, Mariot C, et al. (2007). Validity of Nordic-style questionnaires in the surveillance of upper-limb work-related musculoskeletal disorders. *Scandinavian journal of work, environment & health*,
- [39]. Tsiamia, P.J.A., Ikounga, R.P., Koulombo, U.A. & Ghimbi, N.L.M. (2023). Psychogenic Pain in the Mind of Gymnasts Caught Between Glory and Frustration. *Journal of Education and Development; Flight*. 7, No. 4, p.1-10.
- [40]. Trakman, G. L., Brown, F., Forsyth, A., Belski, R. (2019). Modifications to the nutrition for sport knowledge questionnaire (NSQK) and abridged nutrition for sport knowledge questionnaire (ANSKQ). *J. Int. Soc. Sports Nutr.*, Vol.16(26).
- [41]. Trakman, G. L., Forsyth, A., Hoye, R., Belski, R. (2017). The nutrition for sport knowledge questionnaire (NSKQ): Development and validation using classical test theory and Rasch analysis. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 14,26.
- [42]. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. (2004). Strong Correlation of Maximal Squat Strength with Sprint Performance and Vertical Jump Height in Elite Soccer Players. *Brit J Sport Med*, 38, 285-288.
- [43]. Pignato, S., Patania, V., Schembri, R., Sgrò, F. (2019). The educational value of physical activity at school age. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol.19(7), Issue 5, p.1959-1966.
- [44]. Pichot, P., & Brun, J.-P. (1984). Questionnaire bref d'auto-évaluation des dimensions dépressives, asthéniques et anxieuses. *Annales Médico-Psychologiques*, 142(6), 862-865.
- [45]. Duong-Quy S, Tran-Duc S, Hoang-Chau-Bao D, Bui-Diem K, Vu-Tran-Thien Q and Nguyen-Nhu V (2022). Tiredness, depression, and sleep disorders in frontline healthcare workers during COVID-19 pandemic in Vietnam: A field hospital study. *Front. Psychiatry*, 13:984658.
- [46]. Mikneviute, G., Pulopulos, M. M., Allaert, J., Armellini, A., Rimmele, U., Kliegel, M., & Ballhausen, N. (2023). Adult age differences in the psychophysiological response to acute stress. *Psychoneuroendocrinology*, 153, 1-9.
- [47]. Santos, R.A., Mallari, M.F. (2021). Relationship of sedentary behavior and body composition of university student-athletes. *Malaysian Journal of Movement, Health and Exercise*, Vol.10(2), p.70-76.
- [48]. Reilly, T. (1997). Alcohol: Its Influence In Sport And Exercise. *Forehead. Public Health, The Clinical Pharmacology of Sport and Exercise*. p.281-291.
- [49]. Vella, L. D. & Cameron-Smith, D. (2010). Alcohol, Athletic Performance and Recovery. *Nutrients*, Vol.2 p. 781-789.
- [50]. Ferraro F.R., Muehlenkamp J.J., Paintner A., Wasson K., Hager T., Hoverson F. (2008). Vieillesse, corps l'image et la forme du corps. *Le Journal de psychologie générale* ;135(4) :379-392.
- [51]. Voelcker-Rehage, C. (2008). Motor-skill learning in older adults—a review of studies on age-related differences. *Eur Rev Aging Phys Act*. 5, p.5-16.