



LES BOISSONS ENERGISANTES ET LE SPORTIF



Présenté par : Thomas Vives (Rejcut)

Proposé par : École du tigre

Référence interne : EDT-000001

Introduction

Les boissons énergisantes ont fait leur apparition en Europe et en Asie en 1960. Puis pour la première fois en Autriche en 1987 avec une marque bien connue avant de faire irruption dans le monde entier au cours des années suivantes. Leur consommation a augmenté de façon exponentielle au fur et à mesure qu'elles gagnaient en popularité et elles sont devenues une industrie de plusieurs milliards de dollars [1].

Il faut bien faire la distinction entre boissons énergisantes et boissons traditionnelles comme le café, le thé ou les boissons sportives isotoniques. Les boissons énergisantes ont une concentration élevée en caféine comprenant une grande quantité de vitamines, minéraux, taurine et divers acides aminés.[2]

Ce type de boisson a pris une toute autre dimension depuis quelques années avec sa consommation par des jeunes, des travailleurs, des étudiants (lors de soirées par exemple) et surtout des athlètes professionnels et amateurs [3]. Aucune restriction n'est imposée sur ces boissons, de sorte qu'elles soient facilement accessibles à toutes les populations.

Dans son application dans le sport, les boissons énergisantes font partie des priorités d'entraînements en termes de condition physique, de pratiques nutritionnelles et surtout d'approche pharmacologique et psychologique qui peuvent améliorer la performance du sportif lors de l'exercice mais aussi pour la récupération [4,5].

Les boissons énergisantes apparaissent comme un complément alimentaire clé pour améliorer la performance sportive, surtout lors de consommation régulière. L'association entre la performance et la consommation de boissons énergisantes a été démontrée dans plusieurs sports comme le foot ou le football américain, le handball ou encore l'athlétisme [6,7,8,9,10,11,12,13]. Bien qu'il existe des preuves complètes de l'association positive entre la consommation de ces boissons et l'amélioration des performances de l'athlète, cela n'est pas sans risques. Ces derniers sont légion et peuvent avoir un impact sur le système cardiovasculaire compte tenu de l'hypertension, sur la modification des habitudes de sommeil chez les adolescents ou encore sur l'aggravation de maladies mentales et de dépendance psychologique [14,15]. Tandis que leur potentiel de toxicité peut entraîner des tachycardies, arythmies, vomissements et convulsions. Ces risques ne ciblent pas seulement les personnes

dites « à risques » mais aussi les individus en parfaite santé. Néanmoins la population à haut risque concerne des jeunes femmes enceintes, des personnes ayant une sensibilité particulière à la caféine ou des personnes souffrant de maladies cardiovasculaires.

Notre domaine de recherche s'appuie sur la consommation de boissons énergisantes et l'étude des marqueurs génétiques qui indiquent une plus grande prédisposition à améliorer la performance en consommant des boissons énergisantes [16] ainsi que les dommages qu'elles peuvent causer au système cardiovasculaire. Certaines recherches dans le domaine de la caféine ont déjà permis d'optimiser la dose de caféine dont un athlète a besoin pour améliorer ses performances [17,18,19]

Néanmoins certains résultats sont pour la plupart flous et incohérents. Afin d'avoir une réponse complète au sujet, les résultats seront classés dans 3 domaines :

I – La performance athlétique

II – Les facteurs de risques cardiovasculaires lors de la pratique d'activité physique

III – Les associations génétiques et les perspectives entre la consommation de boissons énergisantes et la performance

I – Boisson énergisante et performance sportive

1) Caféine et performance sportive

La caféine est une substance phytochimique présente dans les feuilles, fruits et graines de diverses plantes auxquelles nous devons notamment le café ou le thé. Certains la qualifient de drogue socialement acceptable qui est utilisée depuis de nombreuses années comme améliorateur de performance dans de multiples disciplines sportives. Avant 2004, la caféine était interdite lors de compétition par l'Agence Mondiale Antidopage. Si les athlètes présentaient une concentration de caféine supérieure à 12 µg/L dans les urines alors ceux-ci étaient sanctionnés.

À l'heure actuelle, la caféine peut être consommée sous différentes formes. Elle est disponible dans les gels (notamment en cyclisme), les barres, les gommes à mâcher ou encore les boissons énergisantes. La forme d'administration de la caféine déterminera la vitesse à laquelle celle-ci sera absorbée par l'organisme [20]. À la grande surprise générale, le moyen le plus rapide d'absorption de la caféine est le chewing-gum, les médicaments absorbés par la cavité buccale contournent le métabolisme de premier passage hépatique et intestinal, ce qui augmente potentiellement leur degré d'absorption des substances caféinées.

Plusieurs chercheurs ont essayé de déterminer les doses optimales nécessaires pour améliorer les performances sportives en étudiant le meilleur rapport dose/réponse de la caféine et l'effet booster subséquent sur les performances athlétiques. À cet égard, une étude randomisée de Pasma [21] a analysé l'effet dose-réponse optimal pendant un entraînement d'endurance chez neuf cyclistes entraînés, et a observé un effet significatif à des doses de 5mg/kg ou plus. Lors d'une autre étude [22] des chercheurs ont étudié les effets de l'ingestion de deux doses différentes de caféine, une première à 3mg/kg et une deuxième de 6mg/kg sur des exercices de musculation (développé couché, développé militaire et curl) par rapport à un groupe placebo. Les résultats ont montré que le groupe placebo a effectué moins de répétitions que les groupes ayant pris 3 et 6 mg/kg de caféine.

Les différentes recherches montrent aussi qu'une consommation d'au moins 3mg/kg de caféine était nécessaire pour améliorer les performances dans différentes

disciplines et mouvements mais aussi sur tout l'aspect cognitif [23]. La fourchette optimale pour des effets améliorant la performance est de 3 à 6 mg/kg. Des tests ont eu lieu sur des doses allant de 6 à 9 mg/kg mais les effets étaient les mêmes sans différence significative. Dans les boissons énergisantes on retrouve des dosages allant de 40 à 325mg de caféine ce qui est similaire à 3 à 6 mg/kg qu'on retrouve en gélules (notamment celles de Nutrimuscle).

2) Taurine et performance sportive

La taurine est un stimulant quasiment omniprésent dans les boissons énergisantes traditionnelles, cet acide aminé est le plus répandu dans les tissus musculaires des mammifères [24]. On le retrouve notamment en forte concentration dans la viande et les fruits de mer [25].

La taurine est essentielle pour certaines fonctions biologiques. Au sein de la fibre musculaire, celle-ci stimule la libération de Ca^{2+} (L'ion de calcium) ayant des effets bénéfiques sur la production de force et sur la performance sportive en générale sur les animaux [26]. Ces résultats ont été confirmés par une recherche sur les myocytes cardiaques et squelettiques, montrant une amélioration des performances, ou bien dans l'étude de Balshaw [27], qui a démontré l'effet positif de la consommation de 1gr de Taurine sur les performances sportives dans un test de 3km contre la montre. Une étude randomisée de Rutherford et al. [28] a également observé une augmentation de 16% de l'oxydation des graisses lors d'un test de vélo ergométrique à intensité modérée.

On se rend donc compte que la taurine a un réel impact sur la performance sportive d'après la littérature. Dans ces différents tests cependant, les doses sont plutôt élevées allant de 4000 à 6000 mg par jour. Les boissons énergisantes traditionnelles varient entre 71 et 3105mg [29]. Selon la littérature, les performances sportives peuvent être améliorées en consommant une simple dose de taurine variant de 1000 à 6000mg de taurine. Néanmoins nous déconseillons fortement une consommation allant jusqu'à 6g de taurine.

3) Impact de la caféine et de la taurine des boissons énergisantes sur la performance sportive

La consommation de boissons énergisantes a des objectifs différents selon la population qui les consomme. L'une de leur principale utilisation est l'amélioration des performances sportives [30]. Divers essais cliniques ont montré que la consommation d'une boisson énergisante combinant caféine et taurine est corrélée positivement à une amélioration des performances athlétiques dans divers situations sportives :

- Une étude de Quinlivan [31] a comparé l'effet d'une boisson énergisante, de 3 mg/kg de caféine et d'un placebo sur les performances sportives de cyclistes lors d'un contre-la-montre de 1 h à 75 % de la puissance de sortie maximale. Il a révélé que le groupe qui avait consommé la boisson énergisante avait amélioré ses performances de 3.1 % par rapport au groupe placebo et au groupe caféine.
- Une étude de Cureton [32] sur 16 cyclistes entraînés a rapporté que les sujets ont effectué 15 à 23 % de travail en plus pendant une course continue de 135 minutes après avoir consommé une boisson sportive caféinée avec de la taurine par rapport au placebo.
- Un essai contrôlé réalisé par Ivy et al. [33] chez des cyclistes entraînés qui ont consommé une boisson énergisante (Red Bull) a montré que les athlètes ont effectué un contre-la-montre d'une heure à 70 % de la puissance maximale (W_{max}) en moins de temps qu'avec un placebo.
- Dans une étude de Del Coso [34] il est décrit que la consommation d'une boisson énergisante augmentait les performances athlétiques de joueurs de rugby à VII d'élite, en témoigne une plus grande puissance musculaire lors d'un test de saut maximal de 15 s. Dans une autre de ses études Del Coso a également démontré l'effet des boissons énergisantes sur la performance athlétique dans des sports nécessitant des accélérations et des mouvements répétés de haute intensité (Joueurs de hockey sur gazon).

- Une corrélation positive entre la consommation de boissons énergisantes et l'amélioration des performances sportives a également été observée dans des sports tels que le volley-ball. Pérez-López et al. [35] ont rapporté une corrélation positive entre les performances sportives et la consommation de boisson de Fure (une boisson énergisante). Par rapport au placebo, la boisson énergisante a augmenté les différentes performances de saut et ses variantes pendant l'entraînement
- Une autre étude randomisée sur un échantillon de nageurs de sprint (50-100m) publiée par Lara et al. [36] a révélé un effet similaire à celui observé dans les travaux précédents. Pour preuve, la force maximale pendant un test de grip de la main droite était plus élevée lors de consommation de Fure, il en va de même que pour le chrono du 50 mètres de l'athlète, son temps était meilleur.

Compte tenu de l'augmentation des performances dans les mouvements spécifiques à la puissance, on constate une corrélation positive avérée entre la consommation de boissons énergisantes et l'amélioration des performances dans les exercices de force ainsi que d'endurance. L'association de la caféine à la taurine renforce leurs effets sur le réticulum sarcoplasmique. On remarque par les études citées ci-dessus que la synergie entre ces 2 substances est possible et effective.

Cependant, bien que différentes études montrent une corrélation positive entre la consommation de boissons énergisantes et la performance athlétique, dans le cas de certaines études ce n'était pas le cas :

- Une étude récente de Thomas et al. [37] a examiné les effets des boissons énergisantes sur les performances sportives de joueurs d'eSports (avant et après avoir joué trois parties de League of Legends avec 15 minutes de récupération entre les parties) en évaluant la concentration, la vitesse de réaction et la mémoire. Seul le test de mémoire a révélé une association significative, tandis qu'au contraire d'autres paramètres physiques comme la force de préhension et la

vitesse de frappe sur clavier ont présenté une association négative concernant ces performances.

- De même, Umaña-Alvarado et Moncada-Jiménez [38] n'ont pas observé d'effet positif sur la performance physique en termes d'endurance chez 11 coureurs qui ont participé à deux courses de 10 km, car il n'y avait pas de différence significative entre leurs temps lorsqu'ils buvaient la boisson énergisante ou le placebo.
- Kammerer et al. [39] n'ont pas trouvé de différences dans les valeurs de VO₂max après que des soldats volontaires aient consommé une boisson énergisante par rapport à un scénario contrôlé par placebo.
- En ce qui concerne la qualité physique de base de la force musculaire, une étude randomisée de Goel et al. [40] n'a pas découvert de différence significative dans la contraction volontaire maximale entre une boisson énergisante et un placebo.

II – Boissons énergisantes et risques cardiovasculaires

Le café et la caféine influencent le système cardiovasculaire par leurs effets inotropes et chronotropes positifs, affectant le système nerveux central en stimulant l'activité locomotrice et les effets anxiogènes. Cela souligne la nécessité d'examiner si ces effets peuvent être nocifs pour la santé, en particulier dans le monde du sport.

Une étude de Reissig [41] a décrit plusieurs effets liés à la consommation excessive de caféine. Au cours d'une vie, les gens ne devraient consommer de grandes quantités de caféine que pendant de courtes périodes, mais ce type de consommation est plus fréquent sur une base régulière. En outre, certaines personnes utilisent la caféine pour améliorer leur concentration et leur mémoire ou pour améliorer leurs performances physiques et, dans certains cas, pourraient développer un syndrome de dépendance. La consommation de caféine se transforme en "abus" lorsque les individus développent un besoin incontrôlé de consommer de la caféine, même si cela est nocif pour leur santé ; elle se transforme en "dépendance" lorsque des mécanismes de tolérance et d'abstinence se développent, certaines habitudes d'usage chronique rendent la caféine alors encore plus nocive. Parallèlement à la dépendance à la caféine, on trouve des sujets qui consomment des doses extrêmement élevées de façon continue pendant des années, faisant fi de tout souci de sécurité en combinant deux ou plusieurs sources de caféine comme les mélanges de pre-workout ou le café et les boissons énergisantes, sans qu'il soit prouvé que de telles combinaisons apportent des avantages souhaitables [42].

Compte tenu du nombre important d'incidents rapportés chez les consommateurs de boissons énergisantes, il semble pertinent de résumer les données disponibles et d'établir des liens de causalité entre la consommation de ces produits et le développement de complications de santé. Une consommation occasionnelle à modérée de ces boissons semble présenter peu de risques pour les adultes en bonne santé. Cependant, une consommation excessive liée à leur association avec des médicaments dans des quantités dépassant largement les apports recommandés par les fabricants pourrait induire des conséquences négatives pour la santé humaine, notamment chez les sujets présentant des troubles cardiovasculaires [43].

III – Boissons énergisantes et génétique

L'influence des gènes CYP1A2 et ADORA2A sur la réponse de l'organisme à la caféine a été discutée en détail et la littérature actuelle en donne un aperçu général. Le rôle de ces deux gènes peut expliquer une part importante de la variation interindividuelle des performances après l'ingestion de caféine signalée dans les études [44]. En déterminant dans quelle mesure ces gènes et tout nouveau polymorphisme découvert à l'avenir peuvent modérer la réponse d'un individu à la caféine pendant l'exercice, il pourra être garanti que les programmes de supplémentation en caféine seront adaptés à chaque athlète afin de maximiser l'effet ergogénique potentiel des boissons énergisantes [45].

Plusieurs études randomisées contrôlées par placebo ont publié des données présentant des groupes de sujets inhomogènes en termes de niveau sportif, d'âge et de sexe pour les cohortes caféine et placebo [46,47,48,49,50,51,52,53,54,55]. La plupart des études passées en revue dans le présent travail qui ont examiné le lien entre la génétique et la performance sportive dans les épreuves de force et d'endurance ont observé que le polymorphisme c.-163C>À (rs762551) dans le gène CYP1A2 présente une association avec l'amélioration de la performance, tandis qu'elles n'ont pas observé d'effets ergogéniques en relation avec le gène ADORA2A. Il a été démontré que la dose la plus efficace pour améliorer les performances sportives en association avec la génétique est d'environ 3 mg/kg de poids corporel (équivalent à 200 mg de caféine par boisson énergisante), car cela améliore les performances d'endurance en cyclisme [56], réduit les temps de réaction, améliore les performances cognitives [57], et augmente la puissance [58], comme observé dans les sports d'équipe, tels que le handball [59] et le basket-ball [60], où des améliorations dans divers tests ont été signalées en association avec le polymorphisme du CYP1A2. De son côté, une dose de 5-6 mg/kg de poids corporel (équivalent à 400-500 mg de caféine) est connue pour prolonger les effets ergogéniques dans certains aspects des épreuves d'endurance (cyclisme, athlétisme, triathlon) et donc maintenir l'amélioration des performances. De plus, des facteurs génétiques sont connus pour maintenir ces performances en compétition, données qui devraient être étudiées dans ces épreuves à l'avenir, comme l'expliquent Grgic et al. [61]. Dans leur revue des effets ergogéniques de la caféine associée au polymorphisme du CYP1A2, les auteurs ont trouvé peu d'études rapportant une meilleure réponse à la caféine en termes de performance sportive chez les

sujets de génotype AA, observant que les variations de ce gène peuvent moduler les effets ergogéniques de la caféine, mais les différences entre les génotypes étaient faibles, inconsistantes ou limitées à des exercices spécifiques. Les résultats de Grgic mettent en évidence les domaines de recherche future afin d'amplifier les recherches sur la génétique et l'amélioration des performances athlétiques avec l'utilisation de boissons énergisantes.

Il a été démontré que le polymorphisme c.1976T>C (rs5751876) du gène ADORA2A modulait l'activité veille-sommeil [62,63]. Pourtant, lorsqu'il a été étudié conjointement avec un polymorphisme du CYP1A2, les résultats n'ont pas révélé de relation claire avec les performances, la concentration ou les états de nervosité, comme l'ont indiqué Carswell et al. [57]. Alors que l'insomnie, la diurèse et l'activité excessive déclarées par les intéressés ont été documentées chez les handballeurs présentant le génotype TT [64] et qu'une réponse ergogénique à la consommation de caféine a récemment été observée chez les porteurs de l'allèle C [65].

Concernant la taurine, ses effets ont été confirmés sur les animaux. Par exemple, un modèle animal a été utilisé pour étudier les effets de l'administration de taurine sur les comportements de type antidépresseur chez les rats et sur la transduction du signal lié à la dépression dans l'hippocampe [66]. De même, la supplémentation en taurine et en β -alanine s'est avérée être une stratégie thérapeutique viable pour améliorer la résistance à la fatigue du muscle squelettique dystrophique chez la souris [67].

Bien que ces études soient porteuses de résultats sur la réelle implication de la caféine sur la génétique, des études de plus grandes envergures avec des échantillons de plus grande taille devraient être menées afin d'aborder les divergences entre la condition génétique et la performance sportive qui ont été exposées dans la littérature scientifique.

6. Conclusion

Les boissons énergisantes composées principalement de caféine et de taurine démontrent un effet positif en termes d'amélioration des performances sportives, bien que plusieurs études n'aient pas fait état d'un tel effet. Le mécanisme exact de l'effet ergogénique de la caféine pendant l'exercice est encore relativement inconnu ; il en va de même pour les risques que sa consommation peut présenter pour la santé des athlètes, car elle peut provoquer des effets indésirables multifactoriels. Ce domaine n'a pas fait l'objet d'une attention suffisante et nécessite des investigations supplémentaires pour répondre à toutes ces questions. Néanmoins, l'augmentation de la performance athlétique peut également être liée à des modifications de l'effort perçu, du temps de réaction, de la cognition et/ou de l'humeur. On manque d'études qui confirment l'efficacité de la caféine dans divers sports ainsi que de recherches sur le rôle de la génétique, où les résultats semblent parfois un peu douteux. Par conséquent, il est nécessaire de faire plus de recherches et de tests afin d'ouvrir de nouvelles voies dans notre compréhension de l'association entre la génétique et les performances sportives après la consommation de caféine, de taurine et, par conséquent, de boissons énergisantes.

Références

[Pour mieux comprendre la génétique et la caféine] Megane Erblang. Influence de polymorphismes génétiques sur le sommeil et l'efficacité de la caféine. Psychologie et comportements. Université Paris-Saclay, 2020. Français. NNT : 2020UPASW002 tel-03184111

1. Ali F., Rehman H., Babayan Z., Stapleton D., Joshi D.D. *Energy drinks and their adverse health effects: À systematic review of the current evidence. Postgrad. Med.*
2. Kumar G., Park S., Onufrak S. *Perceptions about energy drinks are associated with energy drink intake among U.S. youth. Am. J. Health Promot.*
3. Higgins J.P., Babu K., Deuster P.A., Shearer J. *Energy Drinks: À Contemporary Issues Paper. Curr. Sports Med. Rep.*
4. Porrini M., Del Bo' C. *Ergogenic Aids and Supplements. Front. Horm.*
5. Kerksick C.M., Wilborn C.D., Roberts M.D., Smith-Ryan A., Kleiner S.M., Jäger R., Collins R., Cooke M., Davis J.N., Galvan E., et al. *ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. J. Int. Soc. Sports Nutr.*
6. Souza D.B., Del Coso J., Casonatto J., Polito M.D. *Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: À systematic review and meta-analysis. Eur. J. Nutr.*
7. Gwacham N., Wagner D.R. *Acute effects of a caffeine-aurine energy drink on repeated sprint performance of American college football players. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*
8. Lara B., Gonzalez-Millán C., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Areces F., Barbero-Alvarez J.C., Muñoz V., Portillo L.J., Gonzalez-Rave J.M., Del Coso J. *Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. Amino Acids.*
9. Del Coso J., Muñoz-Fernández V.E., Muñoz G., Fernández-Elías V.E., Ortega J.F., Hamouti N., Barbero J.C., Muñoz-Guerra J. *Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. PLoS ONE.*
10. Astorino T.A., Matera A.J., Basinger J., Evans M., Schurman T., Marquez R. *Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. Amino Acids.*
11. Graham T.E. *Caffeine and exercise: Metabolism, endurance and performance. Sports Med.*
12. Prins P.J., Goss F.L., Nagle E.F., Beals K., Robertson R.J., Lovalekar M.T., Welton G.L. *Energy Drinks Improve Five-Kilometer Running Performance in Recreational Endurance Runners. J. Strength Cond. Res.*
13. Muñoz A., López-Samanes Á., Aguilar-Navarro M., Varillas-Delgado D., Rivilla-García J., Moreno-Pérez V., Del Coso J. *Effects of CYP1A2 and ADORA2A Genotypes on the Ergogenic Response to Caffeine in Professional Handball Players. Genes.*
14. Grasser E.K., Miles-Chan J.L., Charrière N., Loonam C.R., Dulloo A.G., Montani J.P. *Energy Drinks and Their Impact on the Cardiovascular System: Potential Mechanisms. Adv. Nutr.*

15. Basrai M., Schweinlin A., Menzel J., Mielke H., Weikert C., Dusemund B., Putze K., Watzl B., Lampen A., Bischoff S.C. *Energy Drinks Induce Acute Cardiovascular and Metabolic Changes Pointing to Potential Risks for Young Adults: A Randomized Controlled Trial.* *J. Nutr.*
16. Pickering C., Grgic J. *Caffeine and Exercise: What Next?* *Sports Med.*
17. Southward K., Rutherford-Markwick K., Badenhorst C., Ali A. *The Role of Genetics in Moderating the Inter-Individual Differences in the Ergogenicity of Caffeine.* *Nutrients.*
18. Pickering C., Kiely J. *Are the Current Guidelines on Caffeine Use in Sport Optimal for Everyone? Inter-individual Variation in Caffeine Ergogenicity, and a Move Towards Personalised Sports Nutrition.* *Sports Med.*
19. Grgic J., Pickering C., Bishop D.J., Schoenfeld B.J., Mikulic P., Pedisic Z. *CYP1A2 genotype and acute effects of caffeine on resistance exercise, jumping, and sprinting performance.* *J. Int. Soc. Sports Nutr.*
20. Wickham K.A., Spriet L.L. *Administration of Caffeine in Alternate Forms.* *Sports Med.*
21. Pasma W.J., van Baak M.A., Jeukendrup A.E., de Haan A. *The effect of different dosages of caffeine on endurance performance time.* *Int. J. Sports Med.*
22. Polito M.D., Grandolfi K., de Souza D.B. *Caffeine and resistance exercise: The effects of two caffeine doses and the influence of individual perception of caffeine*
23. Southward K., Rutherford-Markwick K.J., Ali A. *The Effect of Acute Caffeine Ingestion on Endurance Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis.*
24. Steele D.S., Smith G.L., Miller D.J. *The effects of taurine on Ca²⁺ uptake by the sarcoplasmic reticulum and Ca²⁺ sensitivity of chemically skinned rat heart.* *J. Physiol.*
25. Stapleton P.P., Charles R.P., Redmond H.P., Bouchier-Hayes D.J. *Taurine and human nutrition.* *Clin.*
26. Hamilton E.J., Berg H.M., Easton C.J., Bakker A.J. *The effect of taurine depletion on the contractile properties and fatigue in fast-twitch skeletal muscle of the mouse.*
27. Huxtable R.J. *Physiological actions of taurine.* *Physiol.*
28. Rutherford J.A., Spriet L.L., Stellingwerff T. *The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists.*
29. Bishop D. *Dietary supplements and team-sport performance*
30. Hoyte C.O., Albert D., Heard K.J. *The use of energy drinks, dietary supplements, and prescription medications by United States college students to enhance athletic performance.* *J. Community Health.*
31. Quinlivan A., Irwin C., Grant G.D., Anoopkumar-Dukie S., Skinner T., Leveritt M., Desbrow B. *The effects of Red Bull energy drink compared with caffeine on cycling time-trial performance.* *Int. J. Sports Physiol. Perform.*
32. Cureton K.J., Warren G.L., Millard-Stafford M.L., Wingo J.E., Trilk J., Buyckx M. *Caffeinated sports drink: Ergogenic effects and possible mechanisms.* *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*
33. Ivy J.L., Kammer L., Ding Z., Wang B., Bernard J.R., Liao Y.H., Hwang J. *Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink.* *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*

34. Del Coso J., Portillo J., Muñoz G., Abián-Vicén J., Gonzalez-Millán C., Muñoz-Guerra J. Caffeine-containing energy drink improves sprint performance during an international rugby sevens competition. *Amino Acids*.
35. Pérez-López A., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Valadés D., Lara B., Hernandez C., Areces F., González C., Del Coso J. Caffeinated energy drinks improve volleyball performance in elite female players. *Med. Sci. Sports Exerc.*
36. Lara B., Ruiz-Vicente D., Areces F., Abián-Vicén J., Salinero J.J., Gonzalez-Millán C., Gallo-Salazar C., Del Coso J. Acute consumption of a caffeinated energy drink enhances aspects of performance in sprint swimmers. *Br. J. Nutr.*
37. Thomas C.J., Rothschild J., Earnest C.P., Blaisdell A. The Effects of Energy Drink Consumption on Cognitive and Physical Performance in Elite League of Legends Players. *Sports*.
38. Umaña-Alvarado M., Moncada-Jiménez J. Consumption of an “energy drink” does not improve aerobic performance in male athletes. *Int. J. Appl.*
39. Kammerer M., Jaramillo J.A., García A., Calderón J.C., Valbuena L.H. Effects of energy drink major bioactive compounds on the performance of young adults in fitness and cognitive tests: A randomized controlled trial. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*
40. Goel V., Manjunatha S., Pai K.M. Effect of red bull energy drink on auditory reaction time and maximal voluntary contraction. *Indian J. Physiol. Pharmacol.*
41. Reissig C.J., Strain E.C., Griffiths R.R. Caffeinated energy drinks—A growing problem. *Drug Alcohol Depend.*
42. Cappelletti S., Piacentino D., Sani G., Aromatario M. Caffeine: Cognitive and physical performance enhancer or psychoactive drug? *Curr. Neuropharmacol.*
43. Petit A., Levy F., Lejoyeux M., Reynaud M., Karila L. Energy drinks: An unknown risk. *Rev. Prat.*
44. Southward K., Rutherford-Markwick K., Badenhorst C., Ali A. The Role of Genetics in Moderating the Inter-Individual Differences in the Ergogenicity of Caffeine
45. Pickering C., Kiely J. Are the Current Guidelines on Caffeine Use in Sport Optimal for Everyone? Inter-individual Variation in Caffeine Ergogenicity, and a Move Towards Personalised Sports Nutrition
46. Lara B., Gonzalez-Millán C., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Areces F., Barbero-Alvarez J.C., Muñoz V., Portillo L.J., Gonzalez-Rave J.M., Del Coso J. Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. *Amino Acids*
47. Grgic J., Pickering C., Bishop D.J., Schoenfeld B.J., Mikulic P., Pedisic Z. CYP1A2 genotype and acute effects of caffeine on resistance exercise, jumping, and sprinting performance.
48. Guest N., Corey P., Vescovi J., El-Sohemy A. Caffeine, CYP1A2 Genotype, and Endurance Performance in Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc*
49. Puente C., Abián-Vicén J., Del Coso J., Lara B., Salinero J.J. The CYP1A2 -163C>A polymorphism does not alter the effects of caffeine on basketball performance. *PLoS ONE*.
50. Womack C.J., Saunders M.J., Bechtel M.K., Bolton D.J., Martin M., Luden N.D., Dunham W., Hancock M. The influence of a CYP1A2 polymorphism on the ergogenic effects of caffeine. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*

51. Salinero J.J., Lara B., Ruiz-Vicente D., Areces F., Puente-Torres C., Gallo-Salazar C., Pascual T., Del Coso J. CYP1A2 Genotype Variations Do Not Modify the Benefits and Drawbacks of Caffeine during Exercise: A Pilot Study. *Nutrients*.
52. Pataký M.W., Womack C.J., Saunders M.J., Goffe J.L., D'Lugos A.C., El-Soheemy A., Luden N.D. Caffeine and 3-km cycling performance: Effects of mouth rinsing, genotype, and time of day. *Scand. J. Med. Sci. Sports*.
53. Carswell A.T., Howland K., Martinez-Gonzalez B., Baron P., Davison G. The effect of caffeine on cognitive performance is influenced by CYP1A2 but not ADORA2A genotype, yet neither genotype affects exercise performance in healthy adults. *Eur. J. Appl. Physiol.*
54. Spineli H., Pinto M.P., Dos Santos B.P., Lima-Silva A.E., Bertuzzi R., Gitaí D.L.G., de Araujo G.G. Caffeine improves various aspects of athletic performance in adolescents independent of their 163 C > A CYP1A2 genotypes. *Scand. J. Med. Sci. Sports*.
55. Glaister M., Chopra K., Pereira De Sena A., Sternbach C., Morina L., Mavrommatis Y. Caffeine, exercise physiology, and time-trial performance: No effect of ADORA2A or CYP1A2 genotypes. *Appl. Physiol. Nutr.*
56. Guest N., Corey P., Vescovi J., El-Soheemy A. Caffeine, CYP1A2 Genotype, and Endurance Performance in Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.*
57. Rutherford J.A., Spriet L.L., Stellingwerff T. The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*
58. Grgic J., Pickering C., Bishop D.J., Schoenfeld B.J., Mikulic P., Pedisic Z. CYP1A2 genotype and acute effects of caffeine on resistance exercise, jumping, and sprinting performance. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*
59. Puente C., Abián-Vicén J., Del Coso J., Lara B., Salinero J.J. The CYP1A2 -163C>A polymorphism does not alter the effects of caffeine on basketball performance. *PLoS ONE*.
60. Lara B., Gonzalez-Millán C., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Areces F., Barbero-Alvarez J.C., Muñoz V., Portillo L.J., Gonzalez-Rave J.M., Del Coso J. Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. *Amino Acids*.
61. Grgic J., Pickering C., Del Coso J., Schoenfeld B.J., Mikulic P. CYP1A2 genotype and acute ergogenic effects of caffeine intake on exercise performance: A systematic review. *Eur. J. Nutr.* 2020
62. Rétey J.V., Adam M., Honegger E., Khatami R., Luhmann U.F., Jung H.H., Berger W., Landolt H.P. A functional genetic variation of adenosine deaminase affects the duration and intensity of deep sleep in humans. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*.
63. Rétey J.V., Adam M., Khatami R., Luhmann U.F., Jung H.H., Berger W., Landolt H.P. A genetic variation in the adenosine A2A receptor gene (ADORA2A) contributes to individual sensitivity to caffeine effects on sleep. *Clin. Pharmacol. Ther.*
64. Lara B., Gonzalez-Millán C., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Areces F., Barbero-Alvarez J.C., Muñoz V., Portillo L.J., Gonzalez-Rave J.M., Del Coso J. Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. *Amino Acids*.
65. Grgic J., Pickering C., Bishop D.J., Del Coso J., Schoenfeld B.J., Tinsley G.M., Pedisic Z. ADOR2A C Allele Carriers Exhibit Ergogenic Responses to Caffeine Supplementation. *Nutrients*.

66. Iio W., Matsukawa N., Tsukahara T., Toyoda A. The effects of oral taurine administration on behavior and hippocampal signal transduction in rats. *Amino Acids*.

67. Horvath D.M., Murphy R.M., Mollica J.P., Hayes A., Goodman C.A. The effect of taurine and β -alanine supplementation on taurine transporter protein and fatigue resistance in skeletal muscle from mdx mice. *Amino Acids*.

ECOLEDUTIGRE.FR