

# Efectes de la ingesta de cafeïna en l'estat d'ànim d'individus sotmesos a una prova d'esforç incremental màxima

**DIEGO MUÑOZ MARÍN  
GUILLERMO J. OLCINA CAMACHO  
RAFAEL TIMÓN ANDRADA  
MARCOS MAYNAR MARIÑO**

**Centre de treball:  
Facultat de Ciències de l'Esport.  
Universitat d'Extremadura  
Avgda. de la Universidad, s/n  
10171 Càceres**

**CORRESPONDÈNCIA:  
Marcos Maynar Mariño  
Facultat de Ciències de l'Esport.  
Universitat d'Extremadura  
Avgda. de la Universidad, s/n  
10171 Càceres  
Telèfon: 927-257460  
Fax: 927-257461**

**RESUM:** En el present treball s'ha intentat determinar en quina mesura influeix la cafeïna en l'estat d'ànim previ i posterior a la realització d'una prova d'esforç incremental màxima, mitjançant una prova a doble cec, amb ingesta de 2 substàncies, placebo i cafeïna.

El subjecte havia de complimentar una prova d'autoevaluació cognitiva (Profile of Mood States, POMS) en 3 moments diferents durant l'experiment: en estat de repòs (1), minuts abans de realitzar la prova d'esforç (2) i després de realitzar la prova d'esforç (3). Mitjançant aquest qüestionari podíem determinar l'estat d'ànim del subjecte, segons 6 subescales diferents: tensió, depressió, angoixa, vigor, fatiga i confusió.

La prova física consistia en un esforç incremental màxim, a partir d'una potència de 100 wats i incrementant-se cada 2 minuts en 50 wats, fins els 250, i en 25 wats a partir d'aquesta potència.

De les dades obtingudes en les diferents subescales del qüestionari d'autoevaluació destaquem aquelles que poden estar més influïdes per la ingesta de cafeïna i més influenciables per al rendiment esportiu. Entre aquestes subescales destaquem: el vigor, la fatiga i la depressió, en les quals trobem significacions estadístiques i diferències entre la prova de cafeïna i placebo.

Tal i com es deriva d'aquest treball, arribem a la conclusió que la cafeïna provoca efectes tant fisiològics com psicològics, de manera que aquests poden influir en el rendiment en determinades proves, coincidint amb els resultats obtinguts en altres estudis (Cole, K.J. i cols.<sup>1</sup>, 1996; Denadai, B.S. i Denadai, M.L.<sup>2</sup>, 1998; Hogervorst i cols.<sup>3</sup>, 1999).

**PARAULES CLAU:** Cafeïna, test d'esforç, estat d'ànim.

**SUMMARY.** The present work is aimed at determining to what extent does caffeine influence the mood states before and after a maximum increasing effort trial. It was carried out with a test consisting of the ingestion of two substances: placebo and caffeine. The individual had to complete a cognitive auto evaluation questionnaire (Profile of Mood States, POMS) in three different moments throughout the experiment: during rest (1), some minutes before the effort trial (2), and after the effort trial (3). Through this questionnaire, the mood state of the individual could be assessed according to six different subscales: tension, depression, angst, vigor, fatigue and confusion.

The trial consisted of a maximum increasing effort, from an initial power of 100 wats, increasing 50 wats every 2 minutes, until 250 wats, and increasing 25 wats from this power.

From the data obtained from the different subscales in the questionnaire, we point out those that can be more influenced by caffeine ingestion, and those that can be more influential for the sports performance. Out of these substances we point out: vigor, fatigue and depression, since we find in them statistical significance and differences between the placebo and caffeine proofs.

From the outcome of this work, we conclude that caffeine provokes physiological and psychological effects, which can influence the performance in some trials. Our outcome coincides with the results of other studies (Cole, K.J. et al.<sup>1</sup>, 1996; Denadai, B.S. and Denadai, M.L.<sup>2</sup>, 1998; Hogervorst et al.<sup>3</sup>, 1999).

**KEY WORDS:** Caffeine, effort trial, mood state.

## INTRODUCCIO

Se sap certament que la cafeïna és un ajut ergogènic, molt utilitzat en el món de l'esport, fonamentalment en esports de llarga durada i d'intensitat submàxima. Per altra part, l'exercici físic provoca un seguit de canvis produïts pel sistema neuroendocrí. Aquests canvis també actuen a nivell cognitiu, modificant l'estat d'ànim dels individus, tant abans com després de l'exercici, atribuint aquests canvis a una resposta anticipada de l'organisme a l'exercici.

En alguns estudis s'han trobat correlacions significatives entre algunes escales del POMS (Profile of Mood States) i el rendiment obtingut. Harris i cols.<sup>4</sup> (1982) van detectar correlacions positives i altes, però estadísticament no significatives, entre els canvis en els estats d'ànim experimentat prèviament a una carrera de marató comparats amb els obtinguts en una situació basal. Altres estudis van trobar correlacions positives de depressió i tensió amb FC i tensió sistòlica en una prova d'esforç (Mckay, J.M. i cols.<sup>5</sup>, 1995; Pollock, V. i cols.<sup>6</sup>, 1993).

Per la seva part, la ingesta de cafeïna prèvia a l'exercici produeix un increment del rendiment cognitiu al finalitzar (Hogervorst i cols.<sup>3</sup>, 1999); a més a més, comporta una modificació de la percepció de l'esforç, millorant el rendiment esportiu (Cole, K.J. i cols.<sup>1</sup>, 1996).

En subjectes no entrenats s'incrementa el temps de treball sota el llindar anaeròbic degut a una modificació en la percepció de l'esforç (Denadai, B.S. i Denadai, M.L.<sup>2</sup>, 1998).

## MATERIAL I METODE

La investigació es va realitzar mitjançant una prova a doble cec, amb ingesta de dues substàncies diferents (placebo, cafeïna).

Els subjectes van complimentar 3 qüestionaris cognitius (POMS) en tres moments diferents. El primer el van complimentar en estat basal; el segon just abans de realitzar la prova d'esforç i, el tercer, després de la prova d'esforç.

La prova d'esforç consistia en un test incremental màxim en esgló sobre cicloergòmetre, començant amb una càrrega de 100 watts, augmentant aquesta càrrega en 50 watts cada 2 minuts, fins arribar als 250 watts, quan l'increment de la càrrega passava a ser de 25 watts cada 2 minuts. La prova es realitza fins l'esgotament, podent parar-se en qualsevol moment tant per part l'equip investigador com per qualsevol altre motiu.

La dosi de cafeïna ingerida per cada subjecte era de 4 mg/kg de pes. És la dosi recomanada segons la literatura existent.

Ambdues proves (placebo i cafeïna) es van realitzar amb un interval temporal de 3 dies, amb l'objectiu de permetre la total recuperació de l'individu i eliminar possibles adaptacions a l'esforç.

El material utilitzat per al treball va ser el següent:

- Equip de valoració antropomètrica.
- Cicloergòmetre Ergo-metrics 900 de *Ergo-line*®.
- Analitzador de gasos: MGC, model nº 762014-102.
- Enregistrador de la freqüència cardíaca: Polar® Sport Tester, amb interface Polar® Advantage interface.
- Sistema de recollida i emmagatzemant de dades.
  - Ordinador Pentium III Intel®, 533 MHz, 64 M Ram.
  - Windows 98®.
  - Office 2000®.
  - Sistema estadístic de tractament de dades.
  - Statgraf per a MS-DOS.

## CARACTERISTIQUES DELS SUBJECTES

La mostra estava formada per 10 subjectes homes, no esportistes, no consumidors habituals de cafeïna i no fumadors, que presentaven, en conjunt, les següents característiques antropomètriques:

- Edat: 20,91 ± 1,31
- Alçada: 175,27 ± 6,1 cm
- Pes: 71 ± 5,52 kg
- % Muscular: 53,52 ± 1,51
- % Ossi: 12,26 % ± 0,96
- % Gras: 10,11 ± 1,09

## RESULTATS

Els resultats obtinguts en els diferents tests de POMS els podem observar en les següents taules, on apareixen reflectides les puntuacions mitges obtingudes pels subjectes en les diferents subescales i en els diferents moments. Respecte als moments, en diferenciem: basal o en repòs (1), abans de començar la prova d'esforç (2), al finalitzar la prova d'esforç (3).

La significació estadística ve representada per \*  $p < 0,05$  o \*\*  $p < 0,01$ .

Les relacions entre la prova 1-2 vindrà donada per \*/\*\*, les relacions entre 1-3, per (\*/\*\*) i les relacions entre 2-3 [\*/\*\*].

**Taula I** Resultats obtinguts en TENSIO.

	TENSIO 1	TENSIO 2	TENSIO 3
<b>PLACEBO</b>	38.8 ±6.06	38 ±6.69	38.9 ±7.93
<b>CAFEINA</b>	40.3 ±7.58	43.1 ±5.7	38 [*] ±5.41

[\*] t2-t3 caf p&lt;0.05

**Taula II** Resultats obtinguts en DEPRESSIO.

	DEPRESSIÓ 1	DEPRESSIÓ 2	DEPRESSIÓ 3
<b>PLACEBO</b>	37.92 ±6.86	41.67** ±3.11	48.58 ±5.5
<b>CAFEINA</b>	43.2 ±5.49	40.9* ±3.95	43.8 [*] ±5.18

\* d1-d2caf p&lt;0.05

[\*] d2-d3 caf p&lt;0.02

\*\* d1-d2 pla p&lt;0.01

**Taula III** Resultats obtinguts en ANGOIXA.

	ANGOIXA 1	ANGOIXA 2	ANGOIXA 3
<b>PLACEBO</b>	38.90 ±7.94	41.70 ±4.67	47.90 ±7.17
<b>CAFEINA</b>	53.9 ±4.93	50.5* ±3.71	50.6 ±6.36

\*\* a1-a2 caf p&lt;0.01

**Taula IV** Resultats obtinguts en VIGOR.

	VIGOR 1	VIGOR 2	VIGOR 3
<b>PLACEBO</b>	56.42 ±4.14	56.33 ±5.65	53.40 ±7.89
<b>CAFEINA</b>	55.1 ±5.58	59.7 ±4.44	52.6 (*) [**] ±9.58

(\*) v1-v3 caf p&lt;0.05

[\*\*] v2-v3 caf p&lt;0.01

**Taula V** Resultats obtinguts en FATIGA.

	FATIGA 1	FATIGA 2	FATIGA 3
<b>PLACEBO</b>	37.92 ±5.74	39.70** ±6.24	50.90 (*) [**] ±8.45
<b>CAFEINA</b>	45.2 ±4.68	40.9* ±7.04	57.2 (***) [**] ±7.13

\* f1-f2 caf p&lt;0.05

(\*) f1-f3 caf p&lt;0.01

[\*] f2-f3 caf p&lt;0.01

\*\* f1-f2 pla p&lt;0.01

(\*) f1-f3 pla p&lt;0.05

[\*\*] f2-f3 pla p&lt;0.01

**Taula VI** Resultats obtinguts en CONFUSIO.

	CONFUSIÓ 1	CONFUSIÓ 2	CONFUSIÓ 3
<b>PLACEBO</b>	37.33 ±6.81	38.55* ±3.65	39.50 ±7.49
<b>CAFEINA</b>	35.1 ±4.99	34 ±3.43	39.3 (*) ±8.00

(\*) c1-c3 caf P&lt;0.05

\* c1-c2 pla p&lt;0.05

Els resultats obtinguts en les proves ergomètriques s'expressen sota els següents conceptes: consum d'oxigen màxim relatiu ( $VO_2$  màx) mesurat en ml/kg/min; volum de diòxid de carboni absolut ( $VCO_2$  màx) mesurat en ml/min; volum espirat ( $Vemàx$ ) l/m; freqüència respiratòria màxima ( $RRmàx$ ) mesurada en respiracions per minut; quocient respiratori màxim ( $RER$  màx) i freqüència cardíaca màxima ( $FCmàx$ ) mesurada en pulsacions per minut (veure taula VII).

## DISCUSSIO

Analitzant els resultats obtinguts, destaquem aquells corresponents a les subescales de depressió, fatiga i vigor, essent aquestes últimes les més influenciables en un principi per la cafeïna. Pel que fa a la depressió, s'observa un increment abans de la realització de la prova quan el subjecte ingeria placebo ( $p < 0,01$ ), mentre que amb cafeïna es produeix una disminució d'aquesta subescala ( $p < 0,05$ ), atribuint-ho al poder

**Taula VII** Resultats obtinguts en prova ergomètrica.

	Temps	Carrega (w)	FC màx	VO <sub>2</sub> màx	VCO <sub>2</sub> màx	VE màx	RR	RER màx
<b>PLACEBO</b>	14'53''	300	187.00	43.15	3424	127.88	53.38	1.26
	±4'35''	±59.94	± 7.39	±5.05	± 481.20	±21.28	± 9.59	± 0.12
<b>CAFEINA</b>	15'30''*	305.5	191.85*	55.29*	4440	153.50	63.50	1.16*
	±4'54''	±58.33	± 4.85	± 7.01	± 540.08	±16.01	± 8.05	± 0.07

\* p&lt;0.05

estimulant de la mateixa, fet que provocaria, posteriorment, una alteració en la percepció subjectiva de l'esforç (Cole, K.J. i cols.1, 1996; Denadai, B.S. i Denadai, M.L.2, 1998) i obtenint millors resultats en la prova ergoespiromètrica.

Respecte a la subescala de fatiga, observem un increment després de la realització de la prova d'esforç estadísticament significatiu ( $p < 0,01$ ) quan el subjecte ingeria cafeïna i quan no la ingeria ( $p < 0,05$ ). La major significació de la subescala quan el subjecte ingeria cafeïna s'atribueix a l'alteració en la percepció de l'esforç, que prova una major extenuació del subjecte durant la prova.

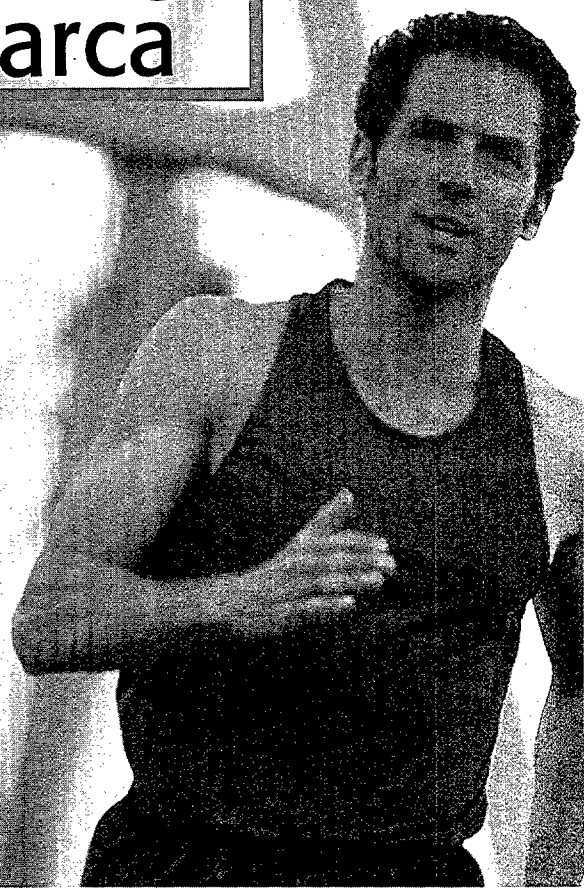
Pel que fa a la subescala vigor, troben una correlació significativa ( $p < 0,01$ ) després de la realització de la prova, produint una davallada en aquesta subescala, fet que coincideix plenament amb l'augment en la subescala de fatiga. La major extenuació del subjecte quan ingeria cafeïna produeix una més marcada disminució de la subescala de vigor.

Per tant, com a conclusió, dir que la cafeïna provoca efectes tant fisiològics com psicològics, de manera que aquests poden influir en el rendiment en determinades proves esportives, com s'observa en els resultats obtinguts en aquest i en altres estudis.

## Bibliografia

1. COLE KJ, COSTILL DL, STARTING RD, GOODPASTER BH, TRAPPE SW, FINK WJ. Effect of caffeine ingestion on perception of effort and subsequent work production. *Int J Sport Nutr* 1996 Mar; 6(1):14-23.
2. DENADAI BS, DENADAI ML. Effects of caffeine on time to exhaustion in exercise performed below and above the anaerobic threshold. *Braz J Med Biol Res* 1998 Apr; 31(4):581-5.
3. HOGERVORST E, RIEDEL WJ, KOVACS E, BROUNS F, JOLLES J. Caffeine improves cognitive performance after strenuous physical exercise. *International Journal of Sports Medicine*. 1999 Aug; 20 (6): 354-61.
4. HARRIS B., COOK NJ., WALKER RF., READ GF. Salivary steroids and psychometric parameters in male marathon runners. *Endokrinologie* 1982; 80(2):158-62.
5. MCKAY JM., SELIG SE., CARLSON JS., MORRIS T. Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. *Int Journal Sport Med* 1995; 16(6):368-72.
6. POLLOCK V., CHO DW., REKER D., VOLAVKA J. Profile of Mood States: the factors and their physiological correlates. *Journal Sports Med Fitness*; 1993, 33(3):300-5.

# El teu millor avantatge la teva millor marca



Gelea Reial, taurina, Inositol i Concentrat de germen de blat de moro ric en policosanols i vit. C

## VITALITY sport

 masterfarm

VIA ORAL  
15 sobres líquid

Vitality Sport és l'ajuda ergogènica amb Inositol i Octacosanol, útil en situacions de màxima necessitat energètica. Juntament amb la Taurina, la Gelea Reial i la Vitamina C, és el suplement nutricional que cal triar per aconseguir un rendiment màxim quan es fan esforços físics prolongats.

Una dosi proporciona: 1g de Taurina, 500 mg d' Inositol, 300 mg de Gelea Reial fresca i 7,5 mg de Policosanols, a més de 60 mg de Vitamina C.

Dosi recomanada: 1 sobre el dia

**Vitality Sport 15 sobres líquid**

 masterfarm

