

КОНСУМАЦИЯ НА КАФЕ СРЕД РАБОТЕЩИ ПРИ СМЕНЕН И НОЩЕН ТРУД

Теодора Димитрова¹, Дарина Христова², Станиела Порожанова¹

¹Катедра по хигиена и епидемиология, Факултет по обществено здравеопазване, Медицински университет - Варна

²Предклинични и клинични науки, Факултет по фармация, Медицински университет - Варна

COFFEE CONSUMPTION AMONG NIGHT AND SHIFT WORKERS

Teodora Dimitrova¹, Darina Hristova², Staniela Porozhanova¹

¹Department of Hygiene and Epidemiology, Faculty of Public Health, Medical University of Varna

²Department of Preclinical and Clinical Sciences, Faculty of Pharmacy, Medical University of Varna

РЕЗЮМЕ

Умората по време на сменен труд може да застраши здравето и безопасността на работното място както на работещите, така и на клиентите им в сферата на услугите. Предходни проучвания доказват кофеин-съдържащите напитки като надеждно средство за борба с умората при сменен труд. Въпреки относително големия брой на проучванията обаче остава неуточнена връзката на кофеина с безопасността на работното място и останалите производствени показатели за работоспособност. Проучена е консумацията на кафе като безплатна храна на работното място сред 502 лица, работещи извънреден и нощен труд.

Консумиращите по 2-3 кафета денонощно са преобладаващите групи от работещите сменен и нощен труд. За профилактика на умората пият по повече от 2 кафета дневно 42.5% от работещите на смени и 38.9% от работещите нощен труд. Големи са групите и на пиещите повече от 3 кафета при тези професионални групи. При нощните дежурства 22.5 % от лицата, а при сменния труд 13.9% от лицата имат рискова честота на прием на кофеин-съдържащи напитки. И нощният ($p < 0.001$) и извънредният ($p < 0.05$) труд се явяват рискови фактори, повлияващи честотата на прием на кафе.

Кофеинът е световно най-разпространено консумираната фармакологично активна суб-

ABSTRACT

Fatigue during day shifts may threaten the health and safety of workers as well as their clients in the service sector. Previous research has proved that caffeine-containing beverages are a reliable method of dealing with exhaustion during day shifts. Although there is plenty of research, the connection between caffeine and safety at the workplace as well as other production indicators of work ability, remains unspecified. The consumption of coffee provided as free beverage at the workplace of 502 people working overtime or night shifts has been examined.

Most commonly, the people working on day or night shifts consume 2-3 coffees per day. In addition, 42.5 % of people working on day shifts and 38.9 % of night workers drink more than 2 coffees daily as a prophylaxis against fatigue. The number of people consuming more than three coffees per day is also high among these groups: 22.5 % of the night shift workers and 13.9 % of the ones on day shifts drink caffeine-containing beverages dangerously frequently. Working the night shift ($p < 0.001$) and overtime ($p < 0.05$) is proved to be a risk factor, increasing the frequency of coffee intake.

Caffeine is the world's most frequently taken pharmacologically active substance. However, evidence of its influence on human health among frequent consumers is still inconclusive.

The consumption of 3-4 cups of coffee daily has proved to stimulate the working ability of adults without threatening their health. This is a reliable prophyl-

станция. Доказателствата относно неговото влияние върху човешкото здраве като хроничен физиологичен ефект при редовни консуматори са все още неокончателни.

Ежедневната умерена консумация на кафе до 3-4 чаши дневно проявява безопасно стимулиращо работоспособността влияние в трудоспособна възраст, което е добра практика за профилактика на умората при работа, установена при работещите сменен и нощен труд.

Ключови думи: кафе, нощен труд

УВОД

Най-консумираната напитка в световен мащаб след водата е кафето. Кофеинът е най-широко използваният стимулант на нервната система в света (13, 31). Повече от 85% от хората редовно консумират под формата на кафе. В САЩ 42% от популацията над 10-годишна възраст употребяват напитки с високо кофеиново съдържание. Обсъжда се средна консумация от 180 mg дневно в САЩ (11,29).

Умората по време на сменен труд може да застраши здравето и безопасността на работното място както на работещите, така и на клиентите им в сферата на услугите (20,35). Предходни проучвания доказват кофеин-съдържащите напитки като надеждно средство за борба с умората при сменен труд. Въпреки относително големия брой на проучванията обаче остава неуточнена връзката на кофеина с безопасността на работното място и останалите производствени показатели за работоспособност и тези за качество на услугите в здравеопазването, транспорта и сигурността.

Невромеханизмите на въздействие на кофеина върху централната нервна система са добре проучвани, условията при които кофеинът подобрява когнитивните и физичните функции обаче остават противоречиви (26). Ниските до умерени дози кофеин повишават успеваемостта при когнитивни тестове (25,31,41,42), подобряват точността на реакциите и нервно-мускулната координация (12).

Засега високите дози преобладаващо се свързват с влошени резултати при умствени задачи и повишаване на негативни състояния и афективни реакции като тревожност и уплаха (31, 34).

Неизяснен е и оспорим остава и въпросът доколко кофеинът има пряк ефект върху психосен-

laxis against tiredness caused by working on day or night shifts.

Keywords: coffee, night labor

зорните реакции или по-скоро подобрието е за сметка на премахването на дефицитите, появили се вследствие на кофеиновата липса след изчерпване на ефектите от предходните консумации (17).

Лицата, които консумират кофеин ежедневно, често развиват признаци на привикване и постепенно се наблюдава понижаване на ефективността. Въпреки това индивидите редовно ежедневно консумиращи показват подобро физическо състояние и настроение спрямо неконсумиращи или слабо консумиращите (14).

Дефинитивните заключения върху влиянието на кофеина върху настроението и работоспособността са затруднени от вариациите в методологията и дизайна на проучванията, включващи различни кофеинови дози, форми на напитките, интервалите между консумацията и времето на тестване на показателите, възрастта на работещите, както и от състоянията на редовна консумация и/или прекъсната употреба с интервали на ограничения. Изразени индивидуални различия в ефекта на кофеина до голяма степен могат да бъдат обяснени с генетичния полиморфизъм, определящ особеностите в невротрансмисията на аденозина и в скоростта на метаболизиране на кофеина (7).

Средната консумация сред американската популация е от около 2 чаши кафе на ден, по-висока най-вероятно е сред популационни групи с редовни периоди на нарушения на съня или умора като сменните работници (36), военнослужещи с редовни дежурства (10) и работещите в спешни медицински отделения (5).

Важно е да се установи доколко кофеинът в тези случаи на свръхконсумация е надежден противодействащ фактор на нарушенията на съня и умората и дали крие потенциални негативни здравни ефекти в същото време.

Поставихме си за цел да проучим консумацията на кафе сред лицата, работещи извънреден и нощен труд, като безплатна храна на работното място.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проведено е срезово проучване на консумацията на кафе и условията на труд с акцент върху организацията на труда сред лица в трудоспособна възраст от Североизточна България. Анкетирани са 502 работещи на възраст от 19 до 80 години. Средната възраст на участниците е $39 \pm 0,5$ години. Разделени са в групи според упражняването на извънреден и нощен труд.

МЕТОДИ

Разработена е и приложена структурирана собствена анкетна карта, включваща въпроси относно приема на кафе и организацията на работното време според наличието на сменен и нощен труд. Статистическата обработка е извършена със статистическия пакет SPSS, версия 13, чрез дескриптивен, корелационен и Хи-квадрат анализи. Нивото на значимост бе зададено при стойности на $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

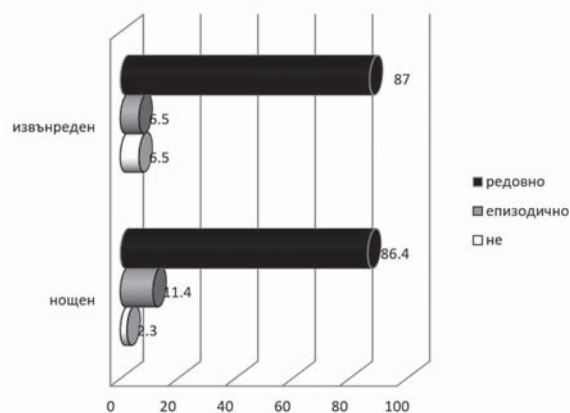
Половото разпределение на изследвания контингент показва, че мъжете са 217 души или 43.2% спрямо 285 жени или 56.8%.

Кофеинът в напитките и храната блокира централните и периферните аденозинови рецептори. Ниските (40 mg или $0.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) до умерени (300 mg или $4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) дози подобряват когнитивните функции. Дози над 200 mg или $3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ се явяват стимулантни за целия спектър на активности. Вариации в позитивните и рисковите ефекти се обсъждат, но при здрави възрастни за безопасни се приемат нива от около до 400 mg или $5.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ дневно, което се равнява на около до 3 броя напитки (10,15,30).

С консумация на три и повече кафета дневно са 26 лица или 5.7% от неработещите и 9 или 20.5% от работещите с нощен труд лица.

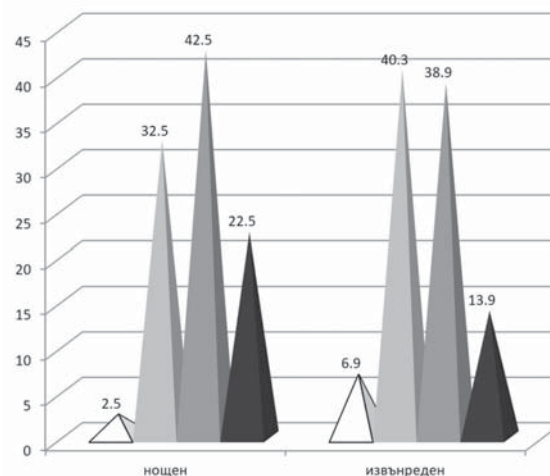
Добре известният стимулиращ ефект на кофеина се свързва с блокирането на фосфодиестеразни ензими, което подобрява нервното предаване в мозъка. Сред анкетирания се открива достоверно по-висока честота на консумация на кафе при нощен и извънреден труд, както и при професии, изискващи повишена концентрация на вниманието (Фиг. 1). Редовно употребяващи-

те кафе работещи са 86.4% от работещите нощен и 87% от работещите сменен труд.



Фиг. 1. Употреба на кафе при работещи извънреден и нощен труд (%)

Консумиращите по 2-3 кафета денонощно са преобладаващите групи от работещите сменен и нощен труд. За профилактика на умората пият по повече от 2 кафета дневно 42.5% от работещите на смени и 38.9% от работещите нощен труд. Големи са групите и на пиещите повече от 3 кафета при тези професионални групи. При нощните дежурства 22.5 % от лицата, а при сменния труд 13.9% от лицата имат рисковата честота на прием на кофеин-съдържащи напитки. И нощният ($p < 0.001$) и извънредният ($p < 0.05$) труд се явяват рискови фактори, повлияващи честотата на прием на кафе.



Фиг. 2. Брой кафета дневно при нощен и извънреден труд (%)

Готовността за работа и успеваемостта при изпълнението на работните задачи са проучва-

Табл. 1. Литературни данни за влиянието на кофеина върху безопасността на труда, времето на психомоторна реакция, нивото на умора, качество на съня и хронични здравни ефекти

Автор и година на проучването	Методология	Безопасност на работещите	Тест за психомоторна реакция	Умора	Качество на съня	Хронични здравни ефекти
Kamimori 2015 (19)	Двойно-сляпо, плацебо контролирано 800 мг кофеин с/у плацебо	-	подобрене	-	влошаване	-
Kamimori 2005 (18)	Двойно-сляпо рандомизирано Ефект на 0, 50, 100 или 200 мг кофеин върху психомоторния вижиланс	-	подобрене	без влияние	-	-
Schweitzer, 2006 (39)	Срезово проучване рандомизирано, две условия кофеин през цялата нощ+вечерна дрямка с/у плацебо цяла нощ без нощна дрямка	-	подобрене	подобрене за острата умора	влошаване	-
Ronen 2014 (38)	Срезово проучване Сравнява контроли, енергийна напитка и енергийна напитка+почивка	подобрене	подобрене	подобрене на остра умора	-	-
McLellan, Kamimori, Voss, et al., 2005 (29)	Двойно-сляпо, плацебо контролирано Кофеин с/у плацебо	-	подобрене	-	-	-
McLellan, Kamimori, Bell, et al., 2005 (27)	Двойно-сляпо, плацебо контролирано Кофеин с/у плацебо	-	подобрене	-	-	-
McLellan, 2004 (26)	Двойно-сляпо, плацебо контролирано Кофеин с/у плацебо	-	подобрене	-	-	-
Doan et al. 2006 (9)	Двойно-сляпо, плацебо контролирано Кофеин с/у плацебо	подобрене	подобрене	подобрене	-	-

ни чрез метааналитични техники чрез измерване на два свързани с психомоторния вижилънс показатели: време на реакция и брой на грешките. Това е един от най-надеждните методи за оценка на нивото на работоспособност при предимно умствен труд и напълно подходящ за проучването на динамиките на умората при сменен и нощен труд. Кофеинът подобрява психомоторния вижилънс, който е основен при успеваемостта на работа (18,19,24,27). Той намалява броя на грешките при стандартизирания тест за работоспособност [SMD = 0.75 (95% CI: 0.30 to 1.19), p = 0.001] и намалява забавянето при времето на реакция в края на работната смяна [SMD = 0.52 (95% CI: 0.19 to 0.85); p = 0.002]. Кофеинът има потенциала да стимулира дългосрочната памет и да подобрява когнитивните функции в условията на психичен стрес (4,13,21,28).

Четири експериментални проучвания сравняват кофеин срещу плацебо при отчитане на времето на реакция като забавянето от момента на подаване на сигнал до изпълнение на определена предварително зададено ответно действие (9, 19, 27, 39). Скъсяване на времето на реакция и намаляване на броя на грешките се установяват сред военни, пилоти и медицински работници по време на нощни дежурства. Проучване сред военнослужещи показва, че кофеинът (в дози 200-400 mg) стимулира бдителността и има потенциал да подобри визуалния контрол при изпълнение на служебните задължения (3).

Лабораторни и полеви проучвания сравняват ефектите на дневни кратки периоди на сън и кофеинова консумация за решаване на проблемите с нарушен циркаден ритъм на сън и бодърстване при работещи нощен труд. Доказва се намаляване на забавянето на реакцията в края на работната смяна при консумацията на кафе [SMD = 0.52 (95% CI: 0.19 to 0.85); p = 0.002, без да се намира статистически достоверна зависимост относно тежестта на

консумацията на енергийната напитка [ChiSq = 1.63; df = 3 (p = 0.65); I² = 0%] (39).

Кофеинът е най-често консумираното в световен мащаб психоактивно вещество (7). Доказателствата относно неговото влияние върху човешкото здраве като хроничен физиологичен ефект при редовни консуматори са все още неокончателни. Предполага се развитието на толеранс при продължителна употреба по отношение на търсените психо-физиологични ефекти за повишаване на бодростта и ускоряване на извършваните трудови задачи (33, 37). Ефектите за повишаване на умствената работоспособност и сръчността са достоверни при субмаксимални нива на консумация (31). Кофеиновите физиологични ефекти са свързани с антагонизъм на аденозиновите рецептори и с увеличена продукция на плазмени катехоламини (31).

Никое от проучванията въобще, нито от тези в работна среда, не проследява здравните ефекти на кофеина извън остроото му въздействие в рамките на 1 до 2 часа. Малко са и научните доказателства за страничните действия. Някои лица споделят негативни прояви при високи дози като повишени нива на тревожност или стомашно-чревен дистрес, вероятно поради различната индивидуална чувствителност и наличието на полиморфизъм по наличието на аденозинови рецептори (6). Индивидуални различия се установяват и по отношение на дозите за постигане на стимулиращ ефект (2,45). Странични ефекти като тремор, гадене и нервност се наблюдават и при ниска до умерена консумация (43). Неясни са ефектите при продължителна консумация над препоръчаните граници от 400 mg. 5.5 mg*kg⁻¹ (30) за възрастни при типична консумация при американската популация от средно 186 mg 0.5 mg*d⁻¹ (11). Качеството на съня също бива негативно повлияно, особено при прием по време на работа в късните вечерни или ранните следобедни часове (1). Метаанализ на епидемиологични и контролирани рандомизирани проучвания показва, че кофеинът намалява общата продължителност на съня и влошава качеството му (7). Изключително рядко много високите дози кофеин може да се окажат летални (16). Токсичността се проявява при серумни нива над 250 µM. Ако приемем, че при консумация на 5 mg*kg⁻¹ кофеин се равнява на концентрация в циркулацията около 30-40 µM, за постигане на токсичност е необходимо 7-8 пъти превишаване на препоръките. Средната летална доза (LD50) на кофеина при различни експериментални видове е около 200 µM. (8). Имайки предвид високата вариатив-

ност на съдържанието на активното вещество в различните сервирани напитки, рискът е висок, особено при по-млади работещи, особено при юноши (44). Много от кофеиновите продукти на пазара не съдържат информация на етикета относно точните концентрации на тонизиращите субстанции, което затруднява индивидуалното профилактично поведение.

ИЗВОДИ

Ежедневната умерена консумация на кафе до 3-4 чаши дневно проявява безопасно стимулиращо работоспособността влияние в трудоспособна възраст, което е добра практика за профилактика на умората при работа, установена при работещите сменен и нощен труд

ЛИТЕРАТУРА

1. Ali A. , J.M. O'Donnell, C. Starck, K.J.Rutherford-Markwick, The effect of caffeine ingestion during evening exercise on subsequent sleep quality in females, *Int. J. Sports Med.*, 36 (2015), pp. 433-439
2. Alles G.A, G.A. FeigenThe influence of benzedrine on work-decrement and patellar reflex, *Am. J. Physiol.*, 136 (1942), pp. 392-400
3. Brunyé T. T., Mahoney C. R., Lieberman H. R., Giles G. E., Taylor H. A. Acute caffeine consumption enhances the executive control of visual attention in habitual consumers. *Brain and Cognition*, vol. 74 (3), 2010, 186-192
4. Çakır Ö. K., Ellek N., Salehin N. et al. Protective effect of low dose caffeine on psychological stress and cognitive function. *Physiology & Behavior*, Vol. 168, 2017, pp.1-10
5. Carey MG, Al-Zaiti SS, Dean GE, Sessanna L, Finnell DS. Sleep problems, depression, substance use, social bonding, and quality of life in professional firefighters. *J Occup Environ Med.* 2011;53(8):928-33
6. Childs E. , C. Hohoff, J. Deckert, K. Xu, J.Badner, H. deWit Association between ADORA2A and DRD2 polymorphisms and caffeine-induced anxiety, *Neuropsychopharmacology*, 33 (2008), pp. 2791-2800
7. Clark I., Landolt H. P. Coffee, caffeine, and sleep: A systematic review of epidemiological studies and randomized controlled trials.

- Sleep Medicine Reviews, Vol 31, 2017, pp. 70-78
8. Dews P.B. , Caffeine, *Annu. Rev. Nutr.*, 2 (1982), pp. 323-341
 9. Doan BK, Hickey PA, Lieberman HR, Fischer JR. Caffeinated tube food effect on pilot performance during a 9-hour, simulated nighttime U-2 mission. *Aviat Space Environ Med.*2006;77(10):1034-40
 10. Doepker C. , H.R. Lieberman, A.P. Smith, J.D.Peck, A. El-Soheymy, B.T. Welsh Caffeine: friend or foe? *Ann. Rev. Food Sci. Technol.*, 7 (2016), pp. 117-137
 11. Fulgoni VL, 3rd, Keast DR, Lieberman HR. Trends in intake and sources of caffeine in the diets of US adults: 2001-2010. *Am J Clin Nutr.* 2015;101(5):1081-87
 12. Glade M. J. Caffeine—Not just a stimulant. *Nutrition*, Vol 26 (10), 2010, pp. 932-938
 13. Gonzalez deMejia G., Ramirez-Mares M.V. Impact of caffeine and coffee on our health. *Trends in Endocrinology and Metabolism*,vol 25 (10), 2014, pp. 489-492
 14. Haskell CF, Kennedy DO, Wesnes KA, Scholey AB. Cognitive and mood improvements of caffeine in habitual consumers and habitual non-consumers of caffeine. *Psychopharmacology (Berl)*. 2005;179(4):813-25
 15. Higdon, J.V., Frei, B. Coffee and health: A review of recent human research , 2006 *Food Science and Nutrition*, 46 (2), pp. 101-123
 16. Jabbar S.B. , M.G. Hanly, Fatal caffeine overdose: a case report and review of literature, *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 34 (2013), pp. 321-324
 17. James JE. Caffeine and cognitive performance: persistent methodological challenges in caffeine research. *Pharmacol Biochem Behav.* 2014;124:117-22
 18. Kamimori GH, Johnson D, Thorne D, Belenky G. Multiple caffeine doses maintain vigilance during early morning operations. *Aviat Space Environ Med.* 2005;76(11):1046-50
 19. Kamimori GH, McLellan TM, Tate CM, Voss DM, Niro P, Lieberman HR. Caffeine improves reaction time, vigilance and logical reasoning during extended periods with restricted opportunities for sleep. *Psychopharmacology (Berl)*. 2015;232(12):2031-42
 20. Ker K, Edwards PJ, Felix LM, Blackhall K, Roberts I. Caffeine for the prevention of injuries and errors in shift workers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(5):CD008508
 21. Klaassen E. B., Renate H.M. de Groot, Evers E. A.T. et al. The effect of caffeine on working memory load-related brain activation in middle-aged males. *Neuropharmacology*, Vol 64, 2013, pp.160-167
 22. Knapik JJ, Trone DW, McGraw S, Steelman RA, Austin KG, Lieberman HR. Caffeine use among active duty Navy and Marine Corps personnel. *Nutrients.* 2016;8(10)
 23. Lieberman HR, Tharion WJ, Shukitt-Hale B, Speckman KL, Tulley R. Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Navy SEAL training. *Sea-Air-Land. Psychopharmacology (Berl)*. 2002;164(3):250-61
 24. Lorist MM, Snel J, Kok A, Mulder G. Acute effects of caffeine on selective attention and visual search processes. *Psychophysiology.* 1996 Jul;33(4):354-61
 25. Maridakis V, Herring MP, O'Connor PJ. Sensitivity to change in cognitive performance and mood measures of energy and fatigue in response to differing doses of caffeine or breakfast. *Int J Neurosci.* 2009;119(7):975-94
 26. McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev.* 2016;71:294-312
 27. McLellan TM, Kamimori GH, Bell DG, Smith IF, Johnson D, Belenky G. Caffeine maintains vigilance and marksmanship in simulated urban operations with sleep deprivation. *Aviat Space Environ Med.* 2005;76(1):39-45
 28. Mednick S.C., Cai D. J., Kanady J., Drummond S. P. A. Comparing the benefits of caffeine, naps and placebo on verbal, motor and perceptual memory. *Behavioural Brain Research*, Vol 193 (1) 2008, pp. 79-86
 29. Mitchell DC, Knight CA, Hockenberry J, Teplansky R, Hartman TJ. Beverage caffeine

- intakes in the U.S. Food Chem Toxicol. 2014;63:136–42
30. Nawrot P. , S. Jordan, J. Eastwood, J. Rotstein, A. Hugenholtz, M. Feeley Effects of caffeine on human health, Food Add Contam., 20 (2003), pp. 1-30
 31. Nehlig A. Are we dependent upon coffee and caffeine? A review on human and animal data. Neurosci Biobehav Rev. 1999;23(4):563–76
 32. Nehlig A. Is caffeine a cognitive enhancer? J Alzheimers Dis. 2010;20 1:S85–94
 33. Nguyen-Van-Tam DP (2002) Caffeine and human memory. Ph.D. thesis, University of Cardiff
 34. O’Neill CE, Newsom RJ, Stafford J, Scott T, Archuleta S, Levis SC, Spencer RL, Campeau S, Bachtell RK. Adolescent caffeine consumption increases adulthood anxiety-related behavior and modifies neuroendocrine signaling. Psychoneuroendocrinology. 2016;67:40–50
 35. Patterson PD, Weaver MD, Frank RC, Warner CW, Martin-Gill C, Guyette FX, et al. Association between poor sleep, fatigue, and safety outcomes in emergency medical services providers. Prehosp Emerg Care. 2012;16(1):86–97.
 36. Pykkonen M, Sihvola M, Hyvarinen HK, Puttonen S, Hublin C, Sallinen M. Sleepiness, sleep, and use of sleepiness countermeasures in shift-working long-haul truck drivers. Accid Anal Prev. 2015;80:201–10.
 37. Quinlan PT, Lane J, Moore KL, Aspen J, Rycroft JA, O’Brien DC (2000) The acute physiological and mood effects of tea and coffee: the role of caffeine level. Pharmacol Biochem Behav 66:19–28
 38. Ronen A, Oron-Gilad T, Gershon P. The combination of short rest and energy drink consumption as fatigue countermeasures during a prolonged drive of professional truck drivers. J Safety Res. 2014;49:39–43. 34
 39. Schweitzer PK, Randazzo AC, Stone K, Erman M, Walsh JK. Laboratory and field studies of naps and caffeine as practical countermeasures for sleep-wake problems associated with night work. Sleep. 2006;29(1):39–50.
 40. Smith AP, Christopher G, Sutherland D. Acute effects of caffeine on attention: a comparison of non-consumers and withdrawn consumers. J Psychopharmacol. 2013;27(1):77–83.
 41. Snel J, Lorist MM. Effects of caffeine on sleep and cognition. Prog Brain Res. 2011;190:105–17.
 42. Tiegens Z, Richard Ridderinkhof K, Snel J, Kok A. Caffeine strengthens action monitoring: evidence from the error-related negativity. Brain Res Cogn Brain Res. 2004;21(1):87–93.
 43. Wesensten J. , G. Belenky, M.A. Kautz, D.R.Thorne, R.M. Reichardt, T.J. Balkin Maintaining alertness and performance during sleep deprivation: modafinil versus caffeine, Psychopharmacology, 159 (2002), pp. 238-247.
 44. Wolk B.J. , M. Ganetsky, K.M. Babu, Toxicity of energy drinks, Curr. Opin. Pediatr., 24 (2012), pp. 243-251.
 45. Yang A. , A.A. Palmer, H. deWit Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine, Psychopharmacology, 211 (2010), pp. 245-257.

Адрес за кореспонденция:

Теодора Димитрова
Катедра „Хигиена и епидемиология“,
Медицински университет
„Проф. д-р Параскев Стоянов“ - Варна
Варна, 9000, ул. Марин Дринов №55
e-mail: t.dimitrova@tu-varna.bg