

고카페인 에너지 음료가 청소년의 집중력과 정서불안에 미치는 영향 및 해결법

□ 서론

에너지 음료는 각성, 집중력, 운동 능력 등을 일시적으로 높이는 데 효과가 있다고 하면서 판매되는 음료들을 말하며, 카페인을 비롯한 여러 가지 성분이 함유되어 있다. 다양한 에너지 음료가 세계적으로 소비되고 있으며 그 시장 규모는 매우 빠르게 증가해 왔다(1). 독일에서는 에너지 음료가 합법적으로 판매되기 시작한 지 얼마 되지 않아 청소년 중 53%가 마셔 본 경험이 있고 4분의 1 정도가 정기적으로 마신다는 조사 결과가 있었다(2). 미국에서는 대학생의 반 정도가 한 달에 에너지 음료를 평균 한 개 이상씩 복용한다는 보고가 있고, 복용 이유는 잠이 부족해서, 에너지를 증가시키려고, 파티 때 술과 함께 마시려고 등이었다(3). 최근 들어 네덜란드 대학생들을 대상으로 시행한 연구에서는 맛이 좋아서 마신다는 의견이 가장 많았으나, 깨어 있기 위해서, 에너지가 필요해서, 공부 집중에 도움이 되어서 등의 응답도 있었다(4). 한편 이탈리아에서는 수분 보충 효과를 기대하고 마시는 스포츠 음료와 에너지 음료를 혼동하는 청소년이 많았고, 에너지 음료의 주요 성분이 카페인이어서 커피와 유사하다는 점을 모르고 있는 경우도 많았다(5). 근래에 우리나라에서도 에너지 음료가 판매되고 있는데, 우리나라 특유의 높은 교육열과 청소년의 학업 부담을 감안할 때 에너지 음료를 이용해 잠을 쫓거나 공부 집중을 높여 보려는 유혹은 더 클 가능성이 있다. 이 같은 상황에서 에너지 음료의 허와 실을 객관적으로 검토해 볼 필요가 있다. 이들 음료가 집중력을 비롯한 인지 기능 향상에 효과가 있다고 공공연히 혹은 암묵적으로 홍보가(6) 되는 데는 나름의 근거가 있을 수 있으나, 이 같은 근거의 구체적인 내용과 한계를 고찰해 보고자 한다.

□ 본론

에너지 음료는 다양한 성분을 함유하고 있다. 대표적인 성분으로 카페인, 포도당, 타우린, 각종 비타민 등을 꼽을 수 있으며, 이 밖에도 여러 가지 식물성 추출물, 설탕, 감미료 등이 포함되어 있다(1, 6). 에너지 음료의 성분 중 집중력을 비롯한 인지 기능 향상과 관련해선 주로 카페인에 대해 연구가 이루어졌고(7) 포도당에 대한 연구들도 있다(8). 적정량의 카페인은 인지 기능을 향상시킨다는 연구 결과가 많은데(9, 10), 이와 관련한 몇 가지 논란은 뒤에서 다루도록 하겠다. 에너지 음료에는 카페인뿐 아니라 다양한 성분이 포함되어 있으므로, 이들 성분이 복합적으로 작용할 때 어떤 결과가 나타나는지 중요하다. 이와 같이 카페인에 국한하지 않고 에너지 음료에 초점을 맞춘 연구는 많지 않으나, 에너지 음료 상품을 섭취하거나 에너지 음료와 유사한 성분들을 혼합한 약물을 섭취했을 때 집중력에 미치는 영향을 살펴본 연구를 몇 개 소개한다.

대학생들이 시중에 유통되는 에너지 음료를 마시면 에너지 음료를 안 마셨을 때에 비해 집중력을 비롯한 인지 기능이 향상된다는 연구 결과가 있다(11). 역시 젊은 성인을 대상으로, 전날 밤부터 카페인을 섭취하지 않고 금식 상태를 유지하도록 한 후 다음 날 카페인과 포도당을 혼합한 음료를 마시도록 하자 인지 기능이 향상되었다는 보고가 있고(12), 이 같은 카페인과 포도당 혼합 음료의 효과는 뇌파로 측정된 신경 정보 처리의 변화로도 감지되었다고 한다(13). 그리고 장시간 운전을 할 때는 에너지 음료가 능숙한 운전을 유지하고 졸음을 쫓는 데 도움이 된다는 일련의 연구 결과들이 있다(14-17). 또한, 평소에 습관적으로(이 연구에선 적어도 하루 200mg 이상씩) 카페인을 섭취하던 젊은 성인에게 24 시간 동안 카페인을 끊게 한 후 에너지 음료의 주요 성분들인 카페인, 타우린, 포도당을 각각 혹은 섞어서 투여한 연구가 있는데, 그 결과 집중력 등 인지 기능의 개선 효과가 카페인 투여 때 나타났다(18). 이렇듯 에너지 음료가 인지 기능 향상에 효과가 있는지 살펴보는 연구는 흔히 카페인과 관련하여 연구가 이루어졌고, 카페인이 핵심 성분일 것으로 추측된다. 그런데 주목할 점은, 방금 언급한 연구의 경우는 평소에 습관적으로 카페인을 섭취하던 사람들이 대상이었음을 명시했지만, 많은 연구가 이 같은 기준이 모호했다. 따라서 다음과 같은 논란을 피하기 어렵다. 현대사회의 성인들은 커피 복용으로 인해 일상생활에서 카페인을 섭취하고 있는 경우가 흔하다. 설령 커피나 차를 마시지 않는 사람이라도 다른 음료나 음식, 가령 초콜릿 등을 통해 카페인에 노출되어 있기가 쉽다. 결과적으로, 많은 연구들이 실험 전에 카페인 섭취를 금지시켜 체내에 카페인이 평소보다 부족해진 상태에서 다시 카페인을 보충할 경우의 효과, 즉, 카페인 자체의 효과가 아니라 카페인 금단 증상이 해소될 때의 효과를 본 것일 수 있다(19).

카페인 섭취를 하다가 중단할 경우 다양한 금단 증상이 나타날 수 있는데, 두통, 피로감, 에너지가 감소한 느낌, 짜증, 집중력 감소 등을 경험할 수 있으며, 보통은 카페인을 끊고 12-16 시간 지나면 시작되어 하루나 이틀째 가장 심했다가 3-5 일이 지나면 경감되곤 한다(19). 그런데 앞에서 보듯이 에너지 음료 연구는 대부분 카페인을 하룻밤 내지 하루 정도 끊었다가 이튿날 에너지 음료를 마시고 인지 기능 검사를 했는데, 금단 증상이 없는 약물이거나 일상생활에서 꾸준히 노출되지 않는 약물의 경우엔 이와 같이 참여자들 체내의 약물을 정화하고 연구하는 것이 합리적일 수 있으나, 카페인의 경우엔 이렇게 해서 관찰된 집중력과 인지 기능의 향상은 단지 카페인 금단 증상을 해소해 주었기 때문일 수 있다. 최근의 카페인 연구들은 이 같은 문제점을 해결하고자 노력하고 있다. 일부 연구들은 카페인 금단 증상이 다 지나갈 때까지, 다시 말해 일주일 가까이 카페인 섭취를 제한한 후에 검사를 하기도 했는데, 이 때에는 카페인 섭취로 인한 인지 기능의 향상이 관찰되지 않거나 미미한 수준이었다고 한다(19). 구체적으로 말해서, 카페인 금단 증상 때문에 인지 기능이 오히려 감소했다가 카페인 섭취로 인해 금단 증상이 해소되면서 인지 기능도 회복되는 것이지, 카페인 자체는 집중력과 인지 기능을 향상시키지 않는다는 견해가 있다(20-22). 에너지 음료에 대해선 이와 같이 엄격한 연구가 부족한

실정이지만, 만일 에너지 음료의 인지 기능 향상 효과가 카페인 때문이라면 결과도 비슷할 가능성이 있다. 하지만 금단 증상의 개선에 따른 효과를 제외하고도 카페인 자체가 집중력 및 인지 기능 향상에 효과가 있다는 반대 견해도 있다(9). 또한, 전날 밤부터 금식하고 아침에는 카페인이 포함된 제품을 섭취하지 않도록 한 젊은 성인을 대상으로 카페인과 포도당을 함께 투여했더니, 카페인과 포도당 각각을 투여했을 때보다 기억력과 집중력이 더 뚜렷이 향상되었다는 보고도 있다(8). 즉, 카페인 금단 증상으로 설명할 수 없는, 카페인과 포도당이 함께 상승 효과를 일으켜 인지 기능을 향상시키는 측면이 있다는 주장이다.

반면에, 에너지 음료가 젊은 성인에서 주관적인 느낌상으로는 활력을 증가시키고 피로감을 줄여 주지만 객관적인 인지 기능 검사상에서는 효과가 없었다는 연구도 있다(23). 그리고 이 연구에선 에너지 음료가 혈압을 상승시키고 불안, 긴장을 다소 증가시키는 것으로 나타났다. 이 밖에도 젊은 성인 남성에서 에너지 음료 소비와 불안 사이에 관련성이 있다는 연구 결과가 있으나, 이것이 에너지 음료 소비로 인해 불안이 증가하는 것인지, 불안한 사람들이 에너지 음료를 더 많이 소비하는 것인지 등은 알 수 없다(24). 다만 건강한 20 대 남성이 다량의 에너지 음료를 수개월간 꾸준히 복용(계산상 매일 800mg 의 카페인을 4 개월 동안 섭취)하던 중 심한 불안과 안절부절 못하는 증상, 불면증, 집중력 부족 등으로 병원에 왔고, 이후 에너지 음료를 끊으면서 이 같은 증상들이 없어진 임상 사례가 보고되기도 하였다(25). 반면에 대학생에서 카페인과 포도당 투여가 소방 훈련 후에 측정된 불안과 주관적인 스트레스를 감소시켰다는 보고도 있다(26). 참고로, 주요 우울증을 앓고 있는 어린이와 청소년에서는 카페인이 불안을 악화시키고(27), 공황이나 사회적 불안을 겪고 있는 성인에서도 카페인이 불안 증상을 유발한다는 연구 결과가 있다(28). 따라서 개개인에 따라 반응이 다를 가능성도 염두에 두어야 하고, 각별히 주의해야 하는 사람들이 어떤 사람들인지에 대한 연구가 더 필요하다.

이상에서 보듯이 에너지 음료와 집중력, 불안의 관련성에 대한 연구는 아직까지 많지 않으며 그조차 대부분 성인을 대상으로 연구한 것을 알 수 있다. 어린이나 청소년을 대상으로 한 연구는 매우 부족한 실정이다. 평균 연령이 만 13 세인 509 명의 청소년을 대상으로 한 연구가 최근에 발표되었는데, 여기에서는 에너지 음료 섭취가 인지 기능의 저하와 관련이 있었다(29). 에너지 음료 섭취로 인해 인지 기능이 저하되는 것인지 혹은 인지 기능이 저하된 청소년이 에너지 음료를 더 많이 섭취하는 것인지 등은 이 연구로 알 수 없으며, 앞서 설명한 연구들이 주로 카페인이나 에너지 음료를 연구실에서 직접 복용한 후에 인지 기능 검사도 직접 수행하는 방식으로 이루어진 데 비해 이 연구는 평소 에너지 음료를 얼마나 섭취하고 인지 기능 수준이 어느 정도인 것 같다고 생각하는지 설문으로 조사한 차이가 있다. 연구 방법에 따른 장단점이 있는데, 카페인 섭취 후 인지 기능의 변화를 정확히 평가하기 위해선 전자의 방법이 유리할 테고, 실생활에서 카페인 섭취와 인지 기능이 관련 있는지를 보는 데는 후자의 방법이 유리할 것이다.

가령, 실생활에선 시험 기간 내내 에너지 음료를 계속해서 마실 수도 있는데, 이럴 경우 비록 첫날에는 에너지 음료가 각성 효과로 도움을 주더라도 며칠이 지나며 잠이 부족해지고 피로가 누적된다면 나중에는 집중력이 저하될 수도 있을 것이다. 이렇듯 실생활에서는 연구실에서 감안하지 못한 다른 변수들(가령, 부작용 등)이 개입되어 결과가 달라질 수 있어 주의를 요한다. 실제로 카페인을 많이 섭취하는 청소년들이 잠을 자기 힘들거나 아침에 피곤하다고 느끼는 일이 더 많다는 연구 결과가 있다(30). 물론 이 경우에도 이것이 카페인 섭취로 인한 결과인지, 아니면 아침에 피곤한 청소년들이 카페인 섭취를 더 많이 하게 되는 것인지, 혹은 두 경우가 섞여 있는지 알 수 없으며, 더 연구가 필요하다. 꾸준한 복용과 관련하여, 젊은 성인 남성들이 며칠에 걸쳐 카페인을 계속 섭취하고 인지 기능을 검사했을 때는, 한 번 섭취한 후 검사한 선행 연구들과서와 달리, 인지 기능 향상이 관찰되지 않았다는 보고가 있다(21). 이렇듯 실생활에서의 효과를 정확히 이해하려면 다양한 실험 조건에서 다각도의 연구를 해 볼 필요가 있다. 다른 한편으로, 어린이와 청소년의 뇌는 성인의 뇌와는 다른 발달 과정을 겪고 있으므로 성인에서의 연구 결과가 똑같이 적용되지 않을 가능성이 있고, 에너지 음료의 효과나 부작용도 성인에서와 다를 수 있음을 유념해야 한다.

세계적으로 에너지 음료의 카페인 함량은 한 캔 또는 한 병에 약 50mg 에서 505mg 범위로 매우 다양하다고 한다(1). 이들 제품이 모두 우리나라에서 유통되고 있지는 않으나, 앞으로 유통될 수도 있고 해외에서 무심코 마실 수도 있다. 식품의약품안전처에 따르면 카페인 일일 섭취 권장량은 성인의 경우 400mg, 임산부는 300mg 이며, 어린이와 청소년은 체중 1kg 당 2.5mg 이하로 제한하고 있다. 따라서 체중 50kg 의 청소년이라면 125mg 이하가 되는데, 이는 에너지 음료에 따라선 1 캔만 마셔도 권장량을 훨씬 초과할 수 있음을 뜻한다. 어린이가 성인의 권장량 범위에 있는 하루 100-400mg 의 카페인을 섭취할 경우엔 불안, 초조, 과잉 행동, 불면 증상 등을 겪을 수 있다(6). 어린이와 청소년은 평소에 카페인을 상대적으로 덜 섭취하던 경우가 많으므로, 그런 상태에서 갑자기 에너지 음료를 마실 경우 카페인의 부작용에 더 예민할 가능성도 있다. 더욱이 에너지 음료에 함유된 다른 첨가물들(가령, guarana, kola nut, yerba mate, cocoa 등)은 별도로 카페인을 함유하고 이것이 음료 용기에 표기된 카페인 함량에는 포함되어 있지 않을 수 있다(2). 따라서 실제로 복용하게 되는 카페인 양은 음료 용기에 표기된 것보다 많을 수도 있다. 에너지 음료와 관련하여 드물지만 발생 가능한 심각한 부작용으로는 간 손상, 신 부전, 호흡기 장애, 경련, 정신병적 증상, 횡문근 용해, 부정맥, 심근 경색, 사망 등이 보고된 바 있다(2).

해외에서는 에너지 음료와 술을 함께 마시는 것이 문제가 되고 있다(31). 에너지 음료와 술을 섞어서 마시면 음주 욕구가 더 증가한다는 보고가 있고(32), 실제로 술을 더 많이 마시게 되며 술로 인한 문제도 더 많이 발생한다는 보고도 있다(33, 34). 또한 둘을 섞어 마실 경우 자신이

취한 정도를 잘 인지하지 못한다는 주장도 있으나 여기에 대해선 논란이 있다(35). 그리고 에너지 음료 섭취를 시작으로 점차 다른 약물에도 손을 댈 위험이 있다는 보고가 있다(1, 36).

□ 결론

카페인이나 에너지 음료가 성인에서 집중력과 인지 기능을 향상시킨다는 보고가 있으나 아직 확실한 결론을 내리기 어려우며, 단지 금단 증상을 개선시킴으로써 집중력이 나아지는 듯이 보이는 것일 수도 있다. 카페인이나 에너지 음료가 불안에 미치는 영향에 대해선 연구가 별로 없는데, 개개인에 따라 반응이 다르거나 특별히 더 취약한 사람들이 있을 가능성도 있다.

카페인을 지속적으로 복용하다가 중단할 경우엔 두통, 피로감, 에너지가 감소한 느낌, 짜증, 집중력 감소 등의 금단 증상을 겪을 수 있고, 과량으로 복용할 경우엔 불안, 초조, 불면 등이 발생할 수 있다. 에너지 음료와 관련하여 드물지만 발생 가능한 심각한 부작용으로는 간 손상, 신부전, 호흡기 장애, 경련, 정신병적 증상, 횡문근 용해, 부정맥, 심근 경색, 사망까지도 보고된 바 있다. 하지만 이 정도로 심각하지는 않은 불안, 초조, 불면 등의 부작용이라고 하더라도 이 같은 부작용을 겪는 상태에서는 집중력의 개선을 기대할 수 없을 것이다.

대부분의 연구가 성인을 대상으로 이루어져서 어린이와 청소년에서는 아직 연구가 부족하며, 일부 연구에 따르면 어린이와 청소년에선 오히려 집중력과 인지 기능이 저하될 가능성도 발견되었다. 성인에서의 연구 결과가 어린이와 청소년에게 똑같이 적용되지 않을 가능성이 있고 에너지 음료의 효과나 부작용도 성인에서와 다를 수 있음을 유념하는 것이 중요하며, 따라서 일단 어린이와 청소년은 카페인과 에너지 음료 섭취를 가급적 피하는 방향으로 보호가 필요할 수 있다.

현재 우리나라에서는 '어린이 식생활 안전관리 특별법 시행령'을 바탕으로 학교 매점이나 학교 주변의 우수판매업소에서 고카페인 에너지음료(카페인 함량이 1ml 당 0.15mg 이상인 음료)를 판매하는 것을 금지하고 있다. 이와 더불어 어린이들이 주로 TV 를 시청하는 시간대인 오후 5시부터 7시까지 고카페인 음료 관련 광고를 제한하며, 포장 색깔과 잘 구분되도록 음료 용기에 카페인 함유량을 붉은색으로 표시해야 하는 조치 등이 시행되고 있다.

하지만, 이러한 행정적 조치 이외에도 개인 소비자 차원에서 카페인의 일일 섭취 권장량을 주의 깊게 따져보고, 광고 등을 통해 접하는 제품의 피상적 이미지에 현혹되지 않는 현명한 소비를 할 필요가 있다. 이는 우리나라 청소년이 카페인 음료를 마실 때 함유량 등의 표시사항을 확인하는 등 올바른 소비습관을 가지고 있지 않기 때문이다. 경기도 보건환경연구원이 도내 고교생 886 명을 대상으로 카페인 함유 음료 섭취실태를 조사한 결과 81.4%가 음료 구입 시 표시사항을

확인하지 않는 것으로 나타났으며, 약 70%는 '녹차나 코코아에는 카페인도 없고 사이다에는 있다.'라고 응답하는 등 카페인에 대한 잘못된 상식을 가지고 있었다. 개인 소비자 차원에서 올바른 카페인 소비를 하기 위해 보건의료계와 언론계는 소비자 특히, 어린이와 청소년을 대상으로 교육, 캠페인 등의 방법을 통해 올바른 정보를 제공하기 위한 노력을 해야 한다.



서울대학교 의과대학

국민건강지식센터

□ 참고 문헌

1. Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks--a growing problem. *Drug Alcohol Depend.* 2009 Jan 1;99(1-3):1-10.
2. Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics.* 2011 Mar;127(3):511-28.
3. Malinauskas BM, Aeby VG, Overton RF, Carpenter-Aeby T, Barber-Heidal K. A survey of energy drink consumption patterns among college students. *Nutr J.* 2007;6:35.
4. Verster JC, Benson S, Scholey A. Motives for mixing alcohol with energy drinks and other nonalcoholic beverages, and consequences for overall alcohol consumption. *Int J Gen Med.* 2014;7:285-93.
5. Flotta D, Mico R, Nobile CG, Pileggi C, Bianco A, Pavia M. Consumption of energy drinks, alcohol, and alcohol-mixed energy drinks among Italian adolescents. *Alcohol Clin Exp Res.* 2014 Jun;38(6):1654-61.
6. Budney AJ, Emond JA. Caffeine addiction? Caffeine for youth? Time to act! *Addiction.* 2014 Jul 1.
7. van den Eynde F, van Baelen PC, Portzky M, Audenaert K. [The effects of energy drinks on cognitive performance]. *Tijdschr Psychiatr.* 2008;50(5):273-81.
8. Scholey AB, Kennedy DO. Cognitive and physiological effects of an "energy drink": an evaluation of the whole drink and of glucose, caffeine and herbal flavouring fractions. *Psychopharmacology (Berl).* 2004 Nov;176(3-4):320-30.
9. Einother SJ, Giesbrecht T. Caffeine as an attention enhancer: reviewing existing assumptions. *Psychopharmacology (Berl).* 2013 Jan;225(2):251-74.
10. Glade MJ. Caffeine-Not just a stimulant. *Nutrition.* 2010 Oct;26(10):932-8.
11. Alford C, Cox H, Wescott R. The effects of red bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids.* 2001;21(2):139-50.
12. Kennedy DO, Scholey AB. A glucose-caffeine 'energy drink' ameliorates subjective and performance deficits during prolonged cognitive demand. *Appetite.* 2004 Jun;42(3):331-3.
13. Rao A, Hu H, Nobre AC. The effects of combined caffeine and glucose drinks on attention in the human brain. *Nutr Neurosci.* 2005 Jun;8(3):141-53.
14. Gershon P, Shinar D, Ronen A. Evaluation of experience-based fatigue countermeasures. *Accid Anal Prev.* 2009 Sep;41(5):969-75.
15. Horne JA, Reyner LA. Beneficial effects of an "energy drink" given to sleepy drivers. *Amino Acids.* 2001;20(1):83-9.

16. Mets MA, Ketzer S, Blom C, van Gerven MH, van Willigenburg GM, Olivier B, et al. Positive effects of Red Bull(R) Energy Drink on driving performance during prolonged driving. *Psychopharmacology (Berl)*. 2011 Apr;214(3):737-45.
17. Reyner LA, Horne JA. Efficacy of a 'functional energy drink' in counteracting driver sleepiness. *Physiol Behav*. 2002 Mar;75(3):331-5.
18. Giles GE, Mahoney CR, Brunye TT, Gardony AL, Taylor HA, Kanarek RB. Differential cognitive effects of energy drink ingredients: caffeine, taurine, and glucose. *Pharmacol Biochem Behav*. 2012 Oct;102(4):569-77.
19. James JE. Caffeine and cognitive performance: Persistent methodological challenges in caffeine research. *Pharmacol Biochem Behav*. 2014 Jun 2;124C:117-22.
20. Heatherley SV, Hancock KM, Rogers PJ. Psychostimulant and other effects of caffeine in 9- to 11-year-old children. *J Child Psychol Psychiatry*. 2006 Feb;47(2):135-42.
21. Judelson DA, Armstrong LE, Sokmen B, Roti MW, Casa DJ, Kellogg MD. Effect of chronic caffeine intake on choice reaction time, mood, and visual vigilance. *Physiol Behav*. 2005 Aug 7;85(5):629-34.
22. Rogers PJ, Heatherley SV, Hayward RC, Seers HE, Hill J, Kane M. Effects of caffeine and caffeine withdrawal on mood and cognitive performance degraded by sleep restriction. *Psychopharmacology (Berl)*. 2005 Jun;179(4):742-52.
23. Marcinski CA, Stamatatos AL, Ossege J, Maloney SF, Bardgett ME, Brown CJ. Subjective State, Blood Pressure, and Behavioral Control Changes Produced by an "Energy Shot". *J Caffeine Res*. 2014 Jun 1;4(2):57-63.
24. Trapp GS, Allen K, O'Sullivan TA, Robinson M, Jacoby P, Oddy WH. Energy drink consumption is associated with anxiety in Australian young adult males. *Depress Anxiety*. 2014 May;31(5):420-8.
25. Berigan T. An anxiety disorder secondary to energy drinks: a case report. *Psychiatry (Edgmont)*. 2005 Oct;2(10):10.
26. Sunram-Lea SI, Owen-Lynch J, Robinson SJ, Jones E, Hu H. The effect of energy drinks on cortisol levels, cognition and mood during a fire-fighting exercise. *Psychopharmacology (Berl)*. 2012 Jan;219(1):83-97.
27. Whalen DJ, Silk JS, Semel M, Forbes EE, Ryan ND, Axelson DA, et al. Caffeine consumption, sleep, and affect in the natural environments of depressed youth and healthy controls. *J Pediatr Psychol*. 2008 May;33(4):358-67.
28. Nardi AE, Lopes FL, Freire RC, Veras AB, Nascimento I, Valenca AM, et al. Panic disorder and social anxiety disorder subtypes in a caffeine challenge test. *Psychiatry Res*. 2009

Sep 30;169(2):149-53.

29. Van Batenburg-Eddes T, Lee NC, Weeda WD, Krabbendam L, Huizinga M. The potential adverse effect of energy drinks on executive functions in early adolescence. *Front Psychol.* 2014;5:457.
30. Orbeta RL, Overpeck MD, Ramcharran D, Kogan MD, Ledsy R. High caffeine intake in adolescents: associations with difficulty sleeping and feeling tired in the morning. *J Adolesc Health.* 2006 Apr;38(4):451-3.
31. Azagba S, Langille D, Asbridge M. The consumption of alcohol mixed with energy drinks: prevalence and key correlates among Canadian high school students. *CMAJ Open.* 2013 Jan;1(1):E19-26.
32. McKetin R, Coen A. The Effect of Energy Drinks on the Urge to Drink Alcohol in Young Adults. *Alcohol Clin Exp Res.* 2014 Jul 17.
33. Price SR, Hilchey CA, Darredeau C, Fulton HG, Barrett SP. Energy drink co-administration is associated with increased reported alcohol ingestion. *Drug Alcohol Rev.* 2010 May;29(3):331-3.
34. Patrick ME, Maggs JL. Energy drinks and alcohol: links to alcohol behaviors and consequences across 56 days. *J Adolesc Health.* 2014 Apr;54(4):454-9.
35. Benson S, Verster JC, Alford C, Scholey A. Effects of mixing alcohol with caffeinated beverages on subjective intoxication: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2014 Jul 15;47C:16-21.
36. Arria AM, Caldeira KM, Kasperski SJ, O'Grady KE, Vincent KB, Griffiths RR, et al. Increased alcohol consumption, nonmedical prescription drug use, and illicit drug use are associated with energy drink consumption among college students. *J Addict Med.* 2010 Jun;4(2):74-80.