



Café y cafeína y sus efectos sobre la salud

Café y cafeína y sus efectos sobre la salud

Víctor Vera-Ponce ^{1,a}

¹ Instituto de Investigaciones en Ciencias Biomédicas, Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú.

^a Médico Cirujano

RESUMEN

El café es la sustancia psicoactiva más consumida en el mundo, con múltiples propiedades beneficiosas. En esta investigación se revisan estudios sobre los efectos del café y la cafeína en la salud. Se realizó una revisión bibliográfica de revisiones sistemáticas y artículos originales de diversas bases de datos relacionados al café y la cafeína. Se encontraron estudios sobre el café y sus efectos en el sistema nervioso central, digestivo y cardiovascular. Asimismo, se revisan las formas del consumo de café como descafeinado, instantáneo y molido. Aunque agrava la gastritis, disminuye la absorción ósea de calcio, aumenta la presión arterial y reduce la biodisponibilidad del hierro; el café también es un antiinflamatorio, disminuye el apetito, aumenta la diuresis y alivia la cefalea.

Palabras claves: *Café, Cafeína, Salud (Fuente: DeCS BIREME).*

ABSTRACT

Coffee is the most consumed psychoactive substance in the world, with multiple beneficial properties. This research reviews studies on the effects of coffee and caffeine on health. A bibliographic review of systematic reviews and original articles from various databases related to coffee and caffeine was carried out. Studies on coffee and its effects on the central nervous, digestive and cardiovascular systems were found. Likewise, the forms of coffee consumption such as decaffeinated, instant and ground are reviewed. Although it aggravates gastritis, it decreases bone absorption of calcium, increases blood pressure, and reduces the bioavailability of iron; coffee is also an anti-inflammatory, decreases appetite, increases diuresis and relieves headaches.

Keywords: *Coffee, Caffeine, Health (Source: MeSH NLM).*

INTRODUCCIÓN

El café es una bebida preparada a partir de granos de café tostados, las semillas de bayas de ciertas plantas con flores en el género *Coffea*. El café y la cafeína no son lo mismo, la cafeína es un compuesto natural que se encuentra en el café, el té y el chocolate; a su vez, es un aditivo que se encuentra en los refrescos y bebidas energéticas. Por otro lado, se considera al café como la sustancia psicoactiva más consumida en el mundo.

Aproximadamente, el 63% de la población de estadounidenses consumen cafeína a diario. El consumo de cafeína es mayoritariamente a través del café ⁽¹⁾. El café es realmente saludable, entre muchas de sus propiedades, se ha relacionado con mejoras de la función cognitiva, reducción del riesgo de cáncer ⁽²⁾, e incluso aumento de la longevidad ⁽³⁾.

Información del artículo

Fecha de recibido

15 de octubre del 2021

Fecha de aprobado

06 de diciembre del 2021

Correspondencia

Víctor Juan Vera Ponce. Dirección: Calle Cantuarias 398, Miraflores 15074, Lima-Perú. Teléfono: + 51 940072431 Correo: victor_jvp@hotmail.com

Conflictos de interés

Las autoras declaran no tener conflictos de interés.

Contribuciones de autoría

VVP participó en la conceptualización, investigación, metodología, recursos, redacción y revisión del borrador original.

Fuente de financiamiento

Autofinanciado.

Citar como: Vera-Ponce V. Café y cafeína y sus efectos sobre la salud. Rev Peru Med Integrativa. 2021; 6(4):110-5.

Los efectos de la cafeína se producen alrededor de los 30 a 45 minutos, llegan a su pico máximo a las 2 horas aproximadamente, y recae a las 3 a 4 horas. El café contiene antioxidantes importantes, entre los que destaca el ácido hidroxicinámico y los polifenoles ⁽⁴⁾, de ahí el efecto sobre la prevención de enfermedades crónicas. A su vez, el café contiene vitaminas del complejo B y ácido fólico, y minerales como magnesio, manganeso, potasio, entre otros.

Clásicamente, una taza de café (240 mililitros) contiene alrededor de 95 mg de cafeína. Sin embargo, este contenido de cafeína puede variar según la preparación, el tipo de grano y como ha sido tostado. Se recomienda que el consumo de café no sea mayor de tres a cinco tazas al día (de 240 mililitros), lo que proporciona hasta 400 mg de cafeína por día ⁽⁵⁾. El café es un acompañante más para un estilo de vida saludable, siempre y cuando se consuma con moderación.

METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

Se realizó la búsqueda bibliográfica de estudios sobre el café y sus efectos en la salud. La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos y/o buscadores: Google Scholar, Pubmed, Scielo, Redalyc y Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Se eligieron términos de búsqueda como “café”, “cafeína”. Se seleccionaron estudios en los idiomas castellano e inglés como metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos. Para ello, el proceso de selección consistió en la revisión inicial del título y resumen del estudio, además de la valoración de la calidad de la investigación y la cantidad de referencias que tenía cada artículo.

EFFECTOS DE CAFÉ EN LA FISIOLÓGÍA HUMANA

Café y el sistema nervioso central

El efecto clásico del café recae sobre el sistema nervioso central (SNC), aumentando el estado de alerta, produciendo que el sujeto se encuentre más activo, con menos sueño. Esta es una de las principales razones por las que el consumo de café (y productos que tenga cafeína) es tan popular.

La cafeína tiene la propiedad de bloquear los receptores de adenosina en el SNC, los cuales se encargan de inhibir las funciones cerebrales; así pues, al no estar disponible el efecto inhibitorio, se incrementa la actividad cerebral ⁽⁶⁾. Se ha encontrado asociación entre el consumo moderado de café y un menor riesgo de desarrollar Alzheimer ⁽⁷⁾, Parkinson ⁽⁸⁾, y depresión ⁽⁹⁾.

Por otro lado, un consumo alto de café puede provocar insomnio, que puede afectar las horas de sueño y la calidad de vida. No obstante, bajas o moderadas cantidades de cafeína no producen este efecto ⁽¹⁰⁾. Los beneficios del café se aprovechan al máximo siempre y

cuando su consumo no sea seguido, debido a que puede producir tolerancia a largo plazo, mitigando sus efectos.

Café y el sistema digestivo

La cafeína aumenta la producción de ácido clorhídrico en el estómago, agravando la gastritis o úlcera activa ^(11,12). La cafeína también tiene la propiedad de relajar el esfínter esofágico inferior, lo cual empeora el reflujo gastroesofágico en muchos pacientes ⁽¹³⁾. Es importante recalcar que el café no produce gastritis o úlceras de novo, pero si puede empeorarlas si están presentes ⁽¹⁴⁾. Es por ello que muchas personas sienten que su malestar clínico empeora cuando se consume café, en estas situaciones, el consumo de café no es recomendado.

En relación a si consumir o no el café en ayunas, un estudio concluyó que no existen diferencias en la frecuencia o gravedad de la pirosis, regurgitación o dispepsia entre un grupo que lo consumió en ayunas y otro que lo hizo después de comidas ⁽¹⁵⁾. Se ha visto el efecto laxante del café, gracias a la liberación de la hormona gastrina, la cual aumenta la motilidad intestinal. Esa es la razón por la cual algunas personas pueden presentar cuadros de diarrea después de consumir café ⁽¹⁶⁾.

Café y la presión arterial

Debido a sus efectos sobre las catecolaminas, el consumo de café produce un aumento de la presión arterial. Algunos estudios han demostrado que la presión arterial se incrementa entre un 8 mmHg y 6 mmHg en la presión arterial sistólica y diastólica, respectivamente ⁽¹⁷⁾. No obstante, este efecto solo dura alrededor de 3 a 4 horas luego de su consumo ⁽¹⁸⁾. Es decir, que el consumo de café de manera regular no desencadena una subida sostenida de la presión arterial, sino solo durante unas horas máximo solo unos días. Los efectos encontrados sobre la presión arterial se ven en sujetos que consumen café con mucha irregularidad.

En sujetos con hipertensión arterial, no se han encontrado efectos dañinos por un consumo regular de café. Menos aún, el consumo de café no aumenta el riesgo cardiovascular ⁽¹⁸⁾. En sujetos sanos, siguiendo las pautas dietéticas para estadounidenses, el consumo de café se ha asociado con un menor riesgo de eventos cardiovasculares hasta en un 15% ⁽¹⁹⁾.

Sin embargo, es necesario tener precaución con el consumo de café en personas que sufren de arritmia cardíaca, más aún si no se consume regularmente, ya que podría desencadenar un aumento en el gasto cardíaco con consecuencias potencialmente dañinas.

Café e inflamación

La investigación actual sugiere que el café puede ayudar a reducir la inflamación, al menos en ciertas personas. En un estudio realizado en 1728 personas, los bebedores

de café habituales tenían niveles más bajos de marcadores inflamatorios que los bebedores de café no habituales ⁽²⁰⁾.

En otro estudio, los bebedores de café habituales experimentaron un aumento del 6% en sus niveles de marcadores inflamatorios cuando se les pidió que se abstuvieran de beber café durante 1 mes. En comparación, experimentaron una reducción del 8 al 16% en los marcadores inflamatorios cuando se les pidió que consumieran 32 o 64 onzas (0,9 o 1,9 litros) de café por día durante el mismo período de tiempo ⁽²¹⁾. Además, una revisión de 15 estudios sobre los efectos del café, la cafeína y otros componentes relacionados con el café sobre los marcadores inflamatorios, encontró que la ingesta baja, media y alta de café tiene efectos antiinflamatorios ⁽²²⁾.

Café y metabolismo óseo

No se han encontrado hasta la fecha estudios de alta calidad que indiquen que el consumo de café pueda afectar el crecimiento ⁽²³⁾. Se ha encontrado que dosis altas de cafeína a diario pueden interferir con la absorción de calcio a nivel óseo, lo cual a largo plazo podría desencadenar osteoporosis. Sin embargo, el efecto negativo de la cafeína sobre la absorción de calcio es lo suficientemente pequeño como para compensarlo por completo con consumir productos con alto niveles de calcio, como la leche ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Café y peso corporal

El café tiene varias propiedades interesantes que se han relacionado con la baja de peso. Tiene la propiedad de disminuir el apetito al reducir la liberación y actividad de la hormona ghrelina. Además, la cafeína tiene una reducida cantidad de calorías ⁽²⁷⁾. La cafeína estimula la liberación de adrenalina y noradrenalina. Ambos tienen la propiedad de estimular a la lipasa hormona sensible, quien se encarga de degradar a los triglicéridos, que se encuentran almacenado en los adipocitos, en ácidos grasos y glicerol. De esa forma, se reduce la cantidad de grasa almacenada. Esa es una de las principales razones del porqué la cafeína se encuentra dentro de muchos productos “quemadores de grasa”.

Se ha encontrado que la cafeína puede aumentar el metabolismo hasta un 11%. Sin embargo, para lograr este efecto, se necesita consumir grandes cantidades de cafeína, mayores a las recomendadas ⁽²⁸⁾.

Estos mecanismos podrían reforzar el hecho que el café y la cafeína ayudan en la reducción de peso. No obstante, este efecto se ha visto reducido en los pacientes con obesidad ⁽²⁹⁾. Por eso mismo, no se considera útil agregar cafeína a un producto y venderlo como coadyuvante para bajar de peso. Peor aún, sus efectos sobre el peso a largo plazo aún son cuestionables.

Café y diuresis

El café tiene la propiedad de aumentar la frecuencia de orina durante el día. Ello también se ha relacionado a la

baja de peso al corto plazo, a partir de la pérdida de agua corporal. La cafeína también produce efectos sobre la vejiga, aumentando su contracción.

A pesar que algunos estudios han relacionado al consumo de café y la incontinencia urinaria a largo plazo, una revisión sistemática reciente, no encontró asociación entre ambas características ⁽³⁰⁾. Sin embargo, es necesario tener la precaución de si al consumir café, se evidencia un aumento en la diuresis, es recomendable disminuir su consumo. Sobre todo, en personas adultas mayores, en quienes no es recomendable perder grandes cantidades de agua corporal.

Café y dolor de cabeza

La cafeína se utiliza, hoy en día, para tratar la cefalea. Inclusive, la cafeína por vía intravenosa ha sido utilizada en servicios de emergencia con fines de aliviar rápidamente y cuadro fuerte de migraña. Si el dolor de cabeza tiene como sustrato fisiopatológico la vasodilatación de las arterias cerebrales, la cafeína tiene la propiedad de producir vasoconstricción, mitigando el dolor.

La combinación de antiinflamatorios no esteroideos con cafeína es utilizada para acelerar el alivio de la cefalea. Se ha encontrado evidencia de que en sujetos que sufren episodios continuos de migraña, se ha encontrado evidencia de que una o dos porciones de bebidas con cafeína no se asociaron con dolor de cabeza en ese mismo día o al día siguiente. Sin embargo, el consumo de tres o más bebidas con cafeína se asociaron con mayores probabilidades de sufrir migraña en ese mismo día o al día siguiente.

Café y anemia

Diversos estudios han encontrado que el café, y otros productos que contienen cafeína como el té, reducen la absorción de hierro no hem (hierro de origen vegetal) ⁽³¹⁾. Se ha encontrado que el café puede producir una reducción en la biodisponibilidad del hierro no hem hasta en un 50%, mientras que el té puede llegar hasta un 70% ⁽³²⁾. Sin embargo, es importante recordar que los efectos del café y la cafeína sobre la absorción de hierro dependen del momento del día en que es consumido; es decir, si se consume café una hora después de desayunar, almorzar o cenar; es probable que no se vea afectada la absorción del hierro ⁽³¹⁾. Empero, si una persona sufre de anemia, es importante individualizar el caso.

CONSIDERACIONES SOBRE LA FORMA DE CONSUMO DE CAFÉ

Edulcoración del café

El café tiene la propiedad de presentar un sabor amargo, la cual es captado a través de las papilas gustativas de la lengua. Ello produce que se suela acompañar con algunas cucharadas de azúcar o algún otro tipo de edulcorante ⁽³³⁾.

A su vez, existe una costumbre popular de que, el consumo de café se encuentre regularmente acompañado a un postre rico en azúcar.

La cafeína produce que las papilas gustativas del sabor dulce sean mitigadas; y esto, junto a la presencia del sabor amargo del café, provoca un mayor deseo por cualquier tipo de alimento dulce y facilita su consumo incluso evitando la saciedad u empalago⁽³⁴⁾. Es preferible el uso de otros acompañantes ricos en proteínas, como el huevo o frutos secos, que los alimentos dulces o azúcar, debido principalmente a que los efectos beneficiosos de la cafeína se van a ver reducidos y el consecuente aumento de peso debido al consumo, en muchos casos excesivo, de azúcar que acompaña al del café. Si se desea edulcorar el café, una buena alternativa puede ser agregar miel en poca cantidad o un edulcorante sin calorías.

Tolerancia al café

El consumo diario de café podría desarrollar cierta tolerancia a los efectos de la cafeína, esto se ve afectado por el sexo, la edad y el índice de masa corporal de la persona. Así pues, ante un bloqueo constante de los receptores de adenosina por la cafeína, mediante el mecanismo de up regulation, el número de estos receptores se incrementa y permite que la adenosina realice su función fisiológica incluso ante la presencia de cafeína. Este es el mecanismo por el cual se produce la tolerancia a la cafeína. Por lo tanto, un consumo regular de café produce tolerancia a largo plazo, disminuyendo sus efectos^(35,36).

Para evitar la tolerancia a la cafeína, se recomienda solo beberlo algunas veces por semana, y no todos los días. Esto también provoca que, si se consume mucho café a diario y se desea dejarlo, no sea recomendable hacerlo abruptamente, sino de manera paulatina. Al igual que otros productos que producen adicción, la abstinencia a la cafeína produce síntomas como irritabilidad, somnolencia, ansiedad, entre otros^(35,36).

Café descafeinado

El café descafeinado es el café, pero sin cafeína. Se considera descafeinado cuando se ha eliminado al menos el 97% de la cafeína de los granos de café. Existe una amplia variedad de procesos para eliminar la cafeína de los granos de café, la mayoría de estos procesos incluyen la mezcla con agua, solventes orgánicos o dióxido de carbono⁽³⁷⁾. La cantidad de antioxidantes y vitaminas que tiene el café descafeinado es prácticamente el mismo que tiene el café con cafeína⁽³⁸⁾.

En general, existen pocos estudios que hayan valorado de manera individual las propiedades del café descafeinado frente al café normal. Si bien al perder la cafeína, los efectos sobre el estado de alerta se ven mitigados, se cree que aun las propiedades del café sobre los otros sistemas pueden

mantenerse presentes, como los efectos beneficiosos sobre las enfermedades neurodegenerativas⁽³⁹⁾, menor incidencia de cáncer⁽⁴⁰⁾, y menor efecto sobre el reflujo gastroesofágico⁽⁴¹⁾.

Si bien aún falta estudios que muestren mayores efectos del café descafeinado, este podría ser una buena alternativa al café regular para las personas sensibles a la cafeína.

Café instantáneo frente a café molido

Para responder la controversia sobre las diferencias de los beneficios del café entre las diversas presentaciones, primero se realizará una revisión del proceso de preparación de café.

Tras la recolección de las cerezas de café, se retiran las semillas, las cuales son secadas a temperatura ambiente. Una vez secos, los granos de café se transfieren a un horno industrial (en el caso de las grandes empresas cafeteras) y se tuestan lentamente. Este proceso permite que los granos aumenten de tamaño y se agrieten. A partir de este momento, los granos de café pueden ser elaborados y deshidratados, formando el café instantáneo o soluble. Mientras que, si solo se procesan en molinos, pasan a ser café molido o en granos.

A continuación, las diferencias:

- Una diferencia entre ambos tipos de café es el sabor. Si bien los neófitos del café no pueden hallar sabores distintos, las personas más experimentadas encuentran estas diferencias.
- A pesar de la diferencia de sabor, el recuento de antioxidantes es prácticamente el mismo para ambas bebidas⁽⁴²⁾.
- En el caso del contenido de cafeína, el café instantáneo tiene aproximadamente la mitad de cafeína que el café recién hecho⁽⁴³⁾.
- Cabe recalcar que el café instantáneo puede contener hasta el doble de acrilamida que el café molido. La acrilamida es una sustancia que puede ser dañina para el organismo e incluso se le considera cancerígeno. Sin embargo, la cantidad de acrilamida que contiene el café instantáneo no es considerado dañino^(44,45).

CONCLUSIONES

El café, una sustancia psicoactiva, presenta múltiples propiedades y se ha reportado que la cafeína, un compuesto natural que se encuentra en el café, incrementa la actividad cerebral, siendo un factor protector para enfermedades como Alzheimer, Parkinson y depresión. Además, se ha encontrado que el café posee un efecto antiinflamatorio, disminuye el apetito, aumenta la diuresis y alivia la cefalea por su efecto vasoconstrictor. No obstante, el café también agrava enfermedades como gastritis o úlcera péptica, interfiere con la absorción de calcio a nivel óseo, aumenta ligeramente la presión arterial y reduce la absorción del hierro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- National Coffee Data Trends Report [Internet]. [citado el 21 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.ncausa.org/Industry-Resources/Market-Research/NCDT>
- Alicandro G, Tavani A, La Vecchia C. Coffee and cancer risk: a summary overview. *Eur J Cancer Prev Off J Eur Cancer Prev Organ ECP*. 2017;26(5):424–32. doi:10.1097/CEJ.0000000000000341
- Freedman ND, Park Y, Abnet CC, Hollenbeck AR, Sinha R. Association of Coffee Drinking with Total and Cause-Specific Mortality. *N Engl J Med*. 2012;366(20):1891–904. doi:10.1056/NEJMoa1112010
- Fukushima Y, Tashiro T, Kumagai A, Ohyanagi H, Horiuchi T, Takizawa K, *et al*. Coffee and beverages are the major contributors to polyphenol consumption from food and beverages in Japanese middle-aged women. *J Nutr Sci*. 2014;3:e48. doi:10.1017/jns.2014.19
- Wikoff D, Welsh BT, Henderson R, Brorby GP, Britt J, Myers E, *et al*. Systematic review of the potential adverse effects of caffeine consumption in healthy adults, pregnant women, adolescents, and children. *Food Chem Toxicol*. 2017;109:585–648. doi:10.1016/j.fct.2017.04.002
- Fredholm BB. Adenosine, Adenosine Receptors and the Actions of Caffeine. *Pharmacol Toxicol*. 1995;76(2):93–101. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1600-0773.1995.tb00111.x>
- Maia L, Mendonça AD. Does caffeine intake protect from Alzheimer's disease? *Eur J Neurol*. 2002;9(4):377–82. doi:<https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2002.00421.x>
- Ross GW, Abbott RD, Petrovitch H, Morens DM, Grandinetti A, Tung KH, *et al*. Association of coffee and caffeine intake with the risk of Parkinson disease. *JAMA*. 2000;283(20):2674–9. doi:10.1001/jama.283.20.2674
- Lucas M, Mirzaei F, Pan A, Okereke OI, Willett WC, O'Reilly ÉJ, *et al*. Coffee, Caffeine, and Risk of Depression Among Women. *Arch Intern Med*. 2011;171(17):1571–8. doi:10.1001/archinternmed.2011.393
- Youngberg MR, Karpov IO, Begley A, Pollock BG, Buysse DJ. Clinical and physiological correlates of caffeine and caffeine metabolites in primary insomnia. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2011;7(2):196–203.
- Boekema PJ, Samsom M, van Berge Henegouwen GP, Smout AJ. Coffee and gastrointestinal function: facts and fiction. A review. *Scand J Gastroenterol Suppl*. 1999;230:35–9. doi:10.1080/003655299750025525
- Boekema PJ, Samsom M, Smout AJ. Effect of coffee on gastro-oesophageal reflux in patients with reflux disease and healthy controls. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 1999;11(11):1271–6. doi:10.1097/00042737-199911000-00015
- Lohsiriwat S, Puengna N, Leelakusolvong S. Effect of caffeine on lower esophageal sphincter pressure in Thai healthy volunteers. *Dis Esophagus Off J Int Soc Dis Esophagus*. 2006;19(3):183–8. doi:10.1111/j.1442-2050.2006.00562.x
- Shimamoto T, Yamamichi N, Kodashima S, Takahashi Y, Fujishiro M, Oka M, *et al*. No association of coffee consumption with gastric ulcer, duodenal ulcer, reflux esophagitis, and non-erosive reflux disease: a cross-sectional study of 8,013 healthy subjects in Japan. *PLoS One*. 2013;8(6):e65996. doi:10.1371/journal.pone.0065996
- DiBaise JK. A randomized, double-blind comparison of two different coffee-roasting processes on development of heartburn and dyspepsia in coffee-sensitive individuals. *Dig Dis Sci*. 2003;48(4):652–6. doi:10.1023/a:1022860019852
- Rao SS, Welcher K, Zimmerman B, Stumbo P. Is coffee a colonic stimulant? *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 1998;10(2):113–8. doi:10.1097/00042737-199802000-00003
- Chrysant SG. The impact of coffee consumption on blood pressure, cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2017;15(3):151–6. doi:10.1080/14779072.2017.1287563
- Mesas AE, Leon-Muñoz LM, Rodríguez-Artalejo F, Lopez-García E. The effect of coffee on blood pressure and cardiovascular disease in hypertensive individuals: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(4):1113–26. doi:10.3945/ajcn.111.016667
- Rodríguez-Artalejo F, López-García E. Coffee Consumption and Cardiovascular Disease: A Condensed Review of Epidemiological Evidence and Mechanisms. *J Agric Food Chem*. 2018;66(21):5257–63. doi:10.1021/acs.jafc.7b04506
- Lofffield E, Shiels MS, Graubard BI, Katki HA, Chaturvedi AK, Trabert B, *et al*. Associations of coffee drinking with systemic immune and inflammatory markers. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol*. 2015;24(7):1052–60. doi:10.1158/1055-9965.EPI-15-0038-T
- Kempf K, Herder C, Erlund I, Kolb H, Martin S, Carstensen M, *et al*. Effects of coffee consumption on subclinical inflammation and other risk factors for type 2 diabetes: a clinical trial. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(4):950–7. doi:10.3945/ajcn.2009.28548
- Paiva C, Beserra B, Reis C, Dorea JG, Da Costa T, Amato AA. Consumption of coffee or caffeine and serum concentration of inflammatory markers: A systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(4):652–63. doi:10.1080/10408398.2017.1386159
- Lloyd T, Rollings NJ, Kieselhorst K, Egli DF, Mauger E. Dietary caffeine intake is not correlated with adolescent bone gain. *J Am Coll Nutr*. 1998;17(5):454–7. doi:10.1080/07315724.1998.10718793

24. Heaney RP. Effects of caffeine on bone and the calcium economy. *Food Chem Toxicol Int J Publ Br Ind Biol Res Assoc.* 2002;40(9):1263–70. doi:10.1016/s0278-6915(02)00094-7
25. Massey LK, Whiting SJ. Caffeine, urinary calcium, calcium metabolism and bone. *J Nutr.* 1993;123(9):1611–4. doi:10.1093/jn/123.9.1611
26. Johansson C, Mellström D, Lerner U, Osterberg T. Coffee drinking: a minor risk factor for bone loss and fractures. *Age Ageing.* 1992;21(1):20–6. doi:10.1093/ageing/21.1.20
27. Bakuradze T, Parra GAM, Riedel A, Somoza V, Lang R, Dieminger N, *et al.* Four-week coffee consumption affects energy intake, satiety regulation, body fat, and protects DNA integrity. *Food Res Int.* 2014;63:420–7. doi:10.1016/j.foodres.2014.05.032
28. Acheson KJ, Gremaud G, Meirim I, Montigon F, Krebs Y, Fay LB, *et al.* Metabolic effects of caffeine in humans: lipid oxidation or futile cycling? *Am J Clin Nutr.* 2004;79(1):40–6. doi:10.1093/ajcn/79.1.40
29. Bracco D, Ferrarra JM, Arnaud MJ, Jéquier E, Schutz Y. Effects of caffeine on energy metabolism, heart rate, and methylxanthine metabolism in lean and obese women. *Am J Physiol.* 1995;269(4 Pt 1):E671-678. doi:10.1152/ajpendo.1995.269.4.E671
30. Sun S, Liu D, Jiao Z. Coffee and caffeine intake and risk of urinary incontinence: a meta-analysis of observational studies. *BMC Urol.* 2016;16. doi:10.1186/s12894-016-0178-y
31. Morck TA, Lynch SR, Cook JD. Inhibition of food iron absorption by coffee. *Am J Clin Nutr.* 1983;37(3):416–20. doi:10.1093/ajcn/37.3.416
32. Hurrell RF, Reddy M, Cook JD. Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages. *Br J Nutr.* 1999;81(4):289–95.
33. Poole RL, Tordoff MG. The Taste of Caffeine. *J Caffeine Res.* 2017;7(2):39–52. doi:10.1089/jcr.2016.0030
34. Choo E, Picket B, Dando R. Caffeine May Reduce Perceived Sweet Taste in Humans, Supporting Evidence That Adenosine Receptors Modulate Taste. *J Food Sci.* 2017;82(9):2177–82. doi:10.1111/1750-3841.13836
35. Addicott MA, Laurienti PJ. A comparison of the effects of caffeine following abstinence and normal caffeine use. *Psychopharmacology (Berl).* 2009;207(3):423–31. doi:10.1007/s00213-009-1668-3
36. Ho SC, Chung JWY. The effects of caffeine abstinence on sleep: A pilot study. *Appl Nurs Res.* 2013;26(2):80–4. doi:10.1016/j.apnr.2012.08.004
37. Ramalakshmi K, Raghavan B. Caffeine in coffee: its removal. Why and how? *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1999;39(5):441–56. doi:10.1080/10408699991279231
38. Buscemi S, Batsis JA, Arcoledo G, Verga S. Coffee and endothelial function: a battle between caffeine and antioxidants? *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(10):1242–3. doi:10.1038/ejcn.2010.137
39. Kim J, Lee S, Shim J, Kim HW, Kim J, Jang YJ, *et al.* Caffeinated coffee, decaffeinated coffee, and the phenolic phytochemical chlorogenic acid up-regulate NQO1 expression and prevent H₂O₂-induced apoptosis in primary cortical neurons. *Neurochem Int.* 2012;60(5):466–74. doi:10.1016/j.neuint.2012.02.004
40. Michels KB, Willett WC, Fuchs CS, Giovannucci E. Coffee, tea, and caffeine consumption and incidence of colon and rectal cancer. *J Natl Cancer Inst.* 2005;97(4):282–92. doi:10.1093/jnci/dji039
41. Wendl B, Pfeiffer A, Pehl C, Schmidt T, Kaess H. Effect of decaffeination of coffee or tea on gastro-oesophageal reflux. *Aliment Pharmacol Ther.* 1994;8(3):283–7. doi:10.1111/j.1365-2036.1994.tb00289.x
42. Niseteo T, Komes D, Belščak-Cvitanović A, Horžić D, Budec M. Bioactive composition and antioxidant potential of different commonly consumed coffee brews affected by their preparation technique and milk addition. *Food Chem.* 2012;134(4):1870–7. doi:10.1016/j.foodchem.2012.03.095
43. Ludwig IA, Mena P, Calani L, Cid C, Del Rio D, Lean MEJ, *et al.* Variations in caffeine and chlorogenic acid contents of coffees: what are we drinking? *Food Funct.* 2014;5(8):1718–26. doi:10.1039/c4fo00290c
44. Mojska H, Gielecińska I. Studies of acrylamide level in coffee and coffee substitutes: influence of raw material and manufacturing conditions. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2013;64(3):173–81.
45. Andrzejewski D, Roach JAG, Gay ML, Musser SM. Analysis of coffee for the presence of acrylamide by LC-MS/MS. *J Agric Food Chem.* 2004;52(7):1996–2002. doi:10.1021/jf0349634.