

IDF Merkblatt 35_2023

Milchmatrix: Joghurt

Kernpunkte

- Die Joghurt-Matrix beschreibt die einzigartige Struktur von Joghurt, seine Bestandteile und deren Zusammenspiel sowie die Auswirkungen auf die potenziellen gesundheitlichen Auswirkungen des Verzehrs.
- Der Verzehr von Joghurt wird immer wieder mit einem geringeren Risiko für Typ-2-Diabetes in Verbindung gebracht.
- Die Joghurt-Matrix fördert die Darmgesundheit. Der laktosehaltige Joghurt widerspricht den Erwartungen, da Personen mit Laktoseintoleranz nach dem Verzehr oft keine Beschwerden verspüren.
- Fermentierte Milchprodukte, wie Joghurt, können die Aufnahme von Nährstoffen verbessern.

Zusammenfassung der Factsheet-Reihe

Heutzutage konzentriert sich die Ernährungsforschung auf die ganzheitliche Wirkung von Vollwertkost auf die Gesundheit. Dazu gehört die Erkenntnis, dass die Wirkung eines Lebensmittels durch das Zusammenspiel seiner Bestandteile und seiner Struktur bestimmt wird und über die Summe der einzelnen Nährstoffe hinausgeht (d. h. Lebensmittelmatrixeffekt). Diese Factsheet-Reihe befasst sich mit den neuen Forschungsergebnissen zur Milchmatrix, die die derzeitigen Ernährungs- und Gesundheitsperspektiven neu gestalten. Molkereiprodukte haben verschiedene Matrizen, die zu unterschiedlichen Matrixeffekten führen.

Was ist die Joghurt-Matrix?

Die Joghurt-Matrix beschreibt die einzigartige Struktur des Joghurts, seine Nährstoff- und Nicht-Nährstoffkomponenten und wie sie zusammenwirken (International Dairy Federation, 2023).

In Joghurt bilden Proteine ein gelartiges Netzwerk, das mit Fetten, Mineralien, Bakterien und Fermentationsprodukten wie Peptiden durchsetzt ist. Unterschiedliche Verfahren und Zutaten bei der Joghurtherstellung führen zu verschiedenen Arten von Joghurt (z. B. stichfester, gerührter, Trinkjoghurt) mit unterschiedlichen Matrices (Farag et al., 2022). Joghurt wird durch Milchsäuregärung hergestellt. Um der Norm des Codex Alimentarius zu entsprechen, muss Joghurt zwei lebende Bakterienstämme, *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, mit einem Gehalt von mindestens 10 Millionen lebensfähigen Bakterien pro Gramm im Endprodukt enthalten (Codex Alimentarius, 2011). Die Joghurt-Matrix wirkt sich auf die Verdaulichkeit und Bioverfügbarkeit der Nährstoffe aus, was sich wiederum auf die physiologischen Reaktionen und die Gesundheit auswirkt.

Gesundheitliche Auswirkungen der Joghurt-Matrix

Die gesundheitlichen Auswirkungen der Joghurt-Matrix beziehen sich auf diejenigen, die nicht durch die Bestandteile des Joghurts selbst erklärt werden können und setzen (unerwartete) Interaktionen zwischen den einzelnen Bestandteilen oder mit der Joghurtstruktur selbst voraus, die letztlich zu unerwarteten gesundheitlichen Auswirkungen führt.

Kardiometabolische Gesundheit

Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse aus systematischen Übersichten und Meta-Analysen von prospektiven Kohortenstudien zeigen neutrale oder günstige Assoziationen zwischen Joghurt und kardiovaskulären (CV) und metabolischen Gesundheitsergebnissen (siehe Tabelle 1) (Chen et al., 2021; Feng et al., 2022; Jakobsen et al., 2021; Soedamah-Muthu & De Goede, 2018). Weitere Meta-Analysen prospektiver Studien zeigen, dass der Verzehr von Joghurt mit einem geringeren Risiko für die Gesamtmortalität und die CVD-Mortalität verbunden ist (Gao et al., 2020; Tutunchi et al., 2023). Die Analyse der niederländischen Kohortenstudie von Goldbohm et al. (2011) ergab einen umgekehrten Zusammenhang zwischen dem Verzehr von fermentierter Vollmilch (hauptsächlich Vollfettjoghurt) und der Gesamtmortalität, während bei fermentierten Produkten aus fettarmer Milch kein solcher Zusammenhang festgestellt wurde. Der Verzehr von Joghurt ist nachweislich mit einem geringeren Risiko für Typ-2-Diabetes (T2D) verbunden. Diese Wirkung wurde unabhängig vom Fettgehalt nachgewiesen, was unterstreicht, dass diese gesundheitliche Wirkung über die vorhergesagte Wirkung von Fett allein hinausgeht. Prospektive Kohortenstudien zeigten, dass Vollfettjoghurtprodukte mit einer geringeren T2D-Rate verbunden waren (Ericson et al., 2015; Ibsen et al., 2017). Alvarez-Bueno et al. (2019) berichteten, dass in allen in ihre systematische Überprüfung einbezogenen Studien der Konsum von Joghurt mit einem geringeren T2D-Risiko verbunden war. In linearen Dosis-Wirkungs-Studien zeigten drei von vier Studien einen signifikanten und inversen Zusammenhang mit dem T2D-Risiko. Die berichtete Dosis variierte jedoch von Studie zu Studie (50-200 g/Tag oder 0,5-2 Portionen/Tag) mit einem vermuteten nichtlinearen Zusammenhang, der darauf hindeutete, dass der Verzehr von 80-125 g/Tag mit einem etwa 14 % niedrigeren T2D-Risiko verbunden war. Eine Follow-up-Studie (mehr als 20 Jahre) von drei großen prospektiven Kohortenstudien zeigte, dass eine Erhöhung des Joghurtkonsums um mehr als 0,5 Portionen pro Tag mit einem um 11 % geringeren T2D-Risiko verbunden war (Drouin-Chartier et al., 2019).

Darüber hinaus haben Studien einen vorteilhaften Zusammenhang zwischen Joghurtkonsum und Bluthochdruck sowie der Körpergewichtskontrolle nachgewiesen. Eine 30-Jahres-Follow-up-Studie von drei großen Kohorten zeigte, dass Teilnehmer, die 5 Portionen/Joghurt pro Woche konsumierten, im Vergleich zu < 1 Portion/Monat ein um 19 % geringeres Risiko hatten, Bluthochdruck zu entwickeln (Buendia et al., 2018). Eine aktuelle Querschnittsstudie berichtete, dass der Verzehr von Joghurt bei Erwachsenen in den USA mit einem niedrigeren Körpergewicht und Body-Mass-Index sowie einem um 23 % geringeren Risiko für Übergewicht oder Fettleibigkeit verbunden war (Cifelli et al., 2020). Auch eine kürzlich durchgeführte Metaanalyse zeigte, dass das Risiko für Übergewicht oder Fettleibigkeit um 13 % je 50 g/d mehr Joghurtkonsum abnahm (Feng et al., 2022). Darüber hinaus wurde der Verzehr von

Vollmilchjoghurt mit Veränderungen des Taillenumfangs und einer höheren Wahrscheinlichkeit der Rückbildung von abdominaler Adipositas verbunden (Santiago et al., 2016).

Die günstigen Auswirkungen von Joghurt auf T2D und Adipositas/Übergewicht könnten durch mehrere potenzielle Mechanismen bedingt sein. Die verbesserte Bioverfügbarkeit von Kalzium durch Fermentation könnte die Lipogenese verringern und die Lipolyse durch die Unterdrückung der Bildung von 1,25-Dihydroxyvitamin D erhöhen (Perna, 2019) und die Bildung von Kalziumseifen im Darm fördern, was zu einer erhöhten Fettausscheidung und einer verringerten Fettaufnahme führt (Lorenzen & Astrup, 2011). Darüber hinaus werden durch den von Milchsäurebakterien katalysierten Fermentationsprozess von Joghurt bioaktive Peptide wie Isoleucin-Prolin-Prolin und Valin-Prolin-Prolin gewonnen, von denen bekannt ist, dass sie das Angiotensin-umwandelnde Enzym hemmen und somit blutdrucksenkende Wirkungen entfalten (Rubak et al., 2020). Nährstoffe in Joghurts wie Kalzium und Magnesium könnten die Regulierung des Blutdrucks unterstützen (Kim et al., 2012). Forschungsergebnisse zeigten auch, dass bioaktive Peptide, verzweigt-kettige Aminosäuren und verschiedene Zusammensetzungen von β -Casein die Blutzuckerhomöostase und die postprandiale Insulinreaktion verbessern (Mann et al., 2017).

Insgesamt zeigen die Belege, dass der Konsum von Joghurt mit einem geringeren Risiko für T2D, Bluthochdruck und Adipositas verbunden ist.

Tabelle 1: Joghurtkonsum und kardiometabolische Gesundheitsergebnisse in Dosis-Wirkungs-Meta-Analysen von Kohortenstudien.

Study	Stroke	Type 2 Diabetes	Coronary heart disease	Hypertension	Overweight or obesity
Feng et al. (2022)		Beneficial		Neutral	Beneficial
Chen et al. (2021)	Neutral		Neutral	Neutral	
Jakobsen et al. (2021)	Neutral		Neutral		
Soedamah-Muthu and De Goede (2018)	Neutral	Beneficial	Neutral		

„Beneficial“ bedeutet eine statistisch signifikante Verringerung des Risikos. Neutral bedeutet keine statistisch signifikante Wirkung - weder vorteilhaft noch schädlich. Graue Zellen bedeuten, dass der Parameter nicht bewertet wurde.

Gesundheit des Darms

Herkömmliche Joghurtkulturen sind im Darm nur begrenzt lebensfähig und können die Zusammensetzung der Darmmikrobiota nur begrenzt beeinflussen. Erwachsene, die Joghurt mit *S. thermophilus* und *L. bulgaricus* verzehrten, hatten weniger als 103 KBE/g dieser Kulturen in ihren Fäkalien (del Campo et al., 2005). Obwohl die Lebensfähigkeit von Joghurtkulturen in den unteren Teilen des

Magen-Darm-Trakts offenbar gering ist, sind weitere Informationen über ihre Lebensfähigkeit im Dünndarm erforderlich. Aus der aktuellen wissenschaftlichen Literatur geht hervor, dass herkömmlicher Joghurt auch ohne Zusatz von Probiotika positive Auswirkungen auf die Darmgesundheit haben kann. Fermentierte Milch, einschließlich Joghurt, wird mit günstigen Auswirkungen auf die Gesundheit des Magen-Darm-Trakts in Verbindung gebracht, einschließlich funktioneller Aspekte wie geringeres Auftreten von Blähungen, Durchfall und Verstopfung (Savaiano & Hutkins, 2020).

Joghurt selbst kann die Laktoseverdauung durch die Bereitstellung aktiver mikrobieller β -Galaktosidase effizient verbessern (He et al., 2008). Die bakterielle Laktase, die in Joghurts enthalten ist, überlebt die Passage durch den Magen-Darm-Trakt, was als eine einzigartige Eigenschaft der Joghurtmatrix (z. B. Pufferkapazität) angesehen wird (Savaiano, 2014). Die Joghurtmatrix fungiert als Transportvehikel, das das Enzym Laktase (z. B. aus Milchsäurebakterien) zur Verdauung von Laktose hauptsächlich im terminalen Ileum und im proximalen Dickdarm freisetzt, und reicht aus, um Symptome bei laktoseintoleranten Menschen zu verhindern. Diese Erkenntnis veranlasste die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), die allgemeine Angabe zu genehmigen, dass Joghurtkulturen die Laktoseverdauung fördern (EFSA-Gremium für diätetische Produkte und Allergien, 2010). Wir vermuten auch, dass die restliche Laktose, wenn sie in den Dickdarm gelangt, als präbiotischer Ballaststoff wirkt (Torres-Gonzalez & Rice Bradley, 2023).

Gesundheit der Knochen und des Bewegungsapparats

Fermentierte Milchprodukte, wie Joghurt, können die Nährstoffaufnahme verbessern (Rizzoli & Biver, 2018). Dies könnte auf viele verschiedene Wirkungen zurückzuführen sein, die von der Mikroflora des Darms über die Zufuhr von kalziotropen und Wachstumshormonen bis hin zur Beeinflussung von Darmentzündungen reichen, was folglich das Knochenwachstum und die Gesundheit fördern kann (Tu et al., 2021). Außerdem entsteht durch die Fermentation von Milch ein saures Milieu, das die Mineralstoffaufnahme erleichtert (Shkemi & Huppertz, 2021).

Jüngste systematische Übersichten und Metaanalysen haben gezeigt, dass der Konsum von Joghurt mit einem geringeren Risiko für Hüftfrakturen verbunden ist (Bian et al., 2018; Hidayat et al., 2020). Hidayat et al. (2020) wiesen jedoch darauf hin, dass es sich hierbei um einen Störeffekt handeln könnte: „Die beobachtete stärkere inverse Assoziation zwischen Joghurtkonsum und Hüftfrakturrisiko könnte darauf zurückzuführen sein, dass der Joghurtkonsum häufig mit einem gesunden Lebensstil und Ernährungsmustern in Verbindung gebracht wird, die zu einer verbesserten Knochengesundheit beitragen können“.

In Bezug auf die Gesundheit des Bewegungsapparats wirken sich Unterschiede in der Lebensmittelmatrix unterschiedlich auf die Verdauung von Proteinen aus, was wiederum die postprandiale Aminoazidämie und die anschließende Muskelsynthese beeinflusst. Joghurt führte bei älteren Erwachsenen zu einem höheren Anstieg der postprandialen Aminoazidämie im Vergleich zu Milch und Käse (Horstman et al., 2021).

Schlussfolgerungen

Epidemiologische Studien deuten übereinstimmend darauf hin, dass der Verzehr von Joghurt mit einem geringeren Risiko für kardiometabolische Erkrankungen, insbesondere für T2D, verbunden ist. Randomisierte kontrollierte Studien und mechanistische Studien sind erforderlich, um die kausalen Mechanismen zu entschlüsseln. Die unterschiedlichen Wirkungen, die für verschiedene Milchprodukte über ihre Nährstoffzusammensetzung hinaus berichtet werden, lassen vermuten, dass die Joghurtmatrix eine wichtige Rolle bei der Verstärkung des gesundheitlichen Nutzens ihrer Nährstoffe spielen könnte.

Joghurt ist ein nährstoffreiches, fermentiertes Milchprodukt, das eine entscheidende Rolle für eine gesunde Ernährung und Lebensweise spielt und es verdient, in lebensmittelbasierten Ernährungsrichtlinien gefördert zu werden.

Danksagung

Dieses Factsheet wurde unter der Leitung von Mitgliedern des Ständigen Ausschusses für Ernährung und Gesundheit der IDF erstellt.

Quellen

- Alvarez-Bueno, C., Cavero-Redondo, I., Martínez-Vizcaino, V., Sotos-Prieto, M., Ruiz, J. R., & Gil, A. (2019). Effects of Milk and Dairy Product Consumption on Type 2 Diabetes: Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Advances in Nutrition*, *10*(suppl_2), S154-S163. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy107>
- Bian, S., Hu, J., Zhang, K., Wang, Y., Yu, M., & Ma, J. (2018). Dairy product consumption and risk of hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, *18*(1), 165. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5041-5>
- Buendia, J. R., Li, Y., Hu, F. B., Cabral, H. J., Bradlee, M. L., Quatromoni, P. A., Singer, M. R., Curhan, G. C., & Moore, L. L. (2018). Long-term yogurt consumption and risk of incident hypertension in adults. *Journal of Hypertension*, *36*(8), 1671-1679. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001737>
- Chen, Z., Ahmed, M., Ha, V., Jefferson, K., Malik, V., Ribeiro, P. A. B., Zuchinali, P., & Drouin-Chartier, J. P. (2021). Dairy Product Consumption and Cardiovascular Health: a Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Adv Nutr*, *13*(2), 439-454. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab118>
- Cifelli, C. J., Agarwal, S., & Fulgoni, V. L., 3rd. (2020). Association of Yogurt Consumption with Nutrient Intakes, Nutrient Adequacy, and Diet Quality in American Children and Adults. *Nutrients*, *12*(11). <https://doi.org/10.3390/nu12113435>
- Codex Alimentarius. (2011). *Milk and milk products*. <https://www.fao.org/3/i2085e/i2085e00.pdf>
- del Campo, R., Bravo, D., Cantón, R., Ruiz-Garbajosa, P., García-Albiach, R., Montesi-Libois, A., Yuste, F. J., Abraira, V., & Baquero, F. (2005). Scarce evidence of yogurt lactic acid bacteria in human feces after daily yogurt consumption by healthy volunteers. *Appl Environ Microbiol*, *71*(1), 547-549. <https://doi.org/10.1128/aem.71.1.547-549.2005>
- Drouin-Chartier, J.-P., Li, Y., Ardisson Korat, A. V., Ding, M., Lamarche, B., Manson, J. E., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2019). Changes in dairy product consumption and risk of type 2 diabetes: results from 3 large prospective cohorts of US men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *110*(5), 1201-1212. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz180>
- Ericson, U., Hellstrand, S., Brunkwall, L., Schulz, C. A., Sonestedt, E., Wallström, P., Gullberg, B., Wirfält, E., & Orho-Melander, M. (2015). Food sources of fat may clarify the inconsistent role of dietary fat intake for incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*, *101*(5), 1065-1080. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.103010>
- Farag, M. A., Saleh, H. A., El Ahmady, S., & Elmassry, M. M. (2022). Dissecting Yogurt: the Impact of Milk Types, Probiotics, and Selected Additives on Yogurt Quality. *Food Reviews International*, *38*(sup1), 634-650. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1877301>
- Feng, Y., Zhao, Y., Liu, J., Huang, Z., Yang, X., Qin, P., Chen, C., Luo, X., Li, Y., Wu, Y., Li, X., Huang, H., Hu, F., Hu, D., Liu, Y., & Zhang, M. (2022). Consumption of Dairy Products and the Risk of Overweight or Obesity, Hypertension, and Type 2 Diabetes Mellitus: A Dose-Response Meta-Analysis and Systematic Review of Cohort Studies. *Advances in Nutrition*, *13*(6), 2165-2179. <https://doi.org/10.1093/ADVANCES/NMAC096>



GERMANY

- Gao, X., Jia, H.-y., Chen, G.-c., Li, C.-y., & Hao, M. (2020). Yogurt Intake Reduces All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: A Meta-Analysis of Eight Prospective Cohort Studies. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, 26(6), 462-468. <https://doi.org/10.1007/s11655-020-3085-8>
- Goldbohm, R. A., Chorus, A. M., Galindo Garre, F., Schouten, L. J., & van den Brandt, P. A. (2011). Dairy consumption and 10-y total and cardiovascular mortality: a prospective cohort study in the Netherlands. *Am J Clin Nutr*, 93(3), 615-627. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.000430>
- Hidayat, K., Du, X., Shi, B. M., & Qin, L. Q. (2020). Systematic review and meta-analysis of the association between dairy consumption and the risk of hip fracture: critical interpretation of the currently available evidence. *Osteoporosis International*, 31(8), 1411-1425. <https://doi.org/10.1007/s00198-020-05383-3>
- Horstman, A. M. H., Ganzevles, R. A., Kudla, U., Kardinaal, A. F. M., van den Borne, J. J. G. C., & Huppertz, T. (2021). Postprandial blood amino acid concentrations in older adults after consumption of dairy products: The role of the dairy matrix. *International Dairy Journal*, 113, 104890. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104890>
- Ibsen, D. B., Laursen, A. S. D., Lauritzen, L., Tjønneland, A., Overvad, K., & Jakobsen, M. U. (2017). Substitutions between dairy product subgroups and risk of type 2 diabetes: the Danish Diet, Cancer and Health cohort. *Br J Nutr*, 118(11), 989-997. <https://doi.org/10.1017/s0007114517002896>
- International Dairy Federation. (2023). *Dairy matrix: Understanding its impact on the health effects of dairy foods* (Factsheet of the IDF N° 27/2023). <https://doi.org/10.56169/DEIX9744>
- Jakobsen, M. U., Trolle, E., Outzen, M., Mejborn, H., Grønberg, M. G., Lyndgaard, C. B., Stockmarr, A., Venø, S. K., & Bysted, A. (2021). Intake of dairy products and associations with major atherosclerotic cardiovascular diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Scientific Reports*, 11(1), 1303. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79708-x>
- Kim, M. H., Bu, S. Y., & Choi, M. K. (2012). Daily calcium intake and its relation to blood pressure, blood lipids, and oxidative stress biomarkers in hypertensive and normotensive subjects. *Nutr Res Pract*, 6(5), 421-428. <https://doi.org/10.4162/nrp.2012.6.5.421>
- Lorenzen, J. K., & Astrup, A. (2011). Dairy calcium intake modifies responsiveness of fat metabolism and blood lipids to a high-fat diet. *British Journal of Nutrition*, 105(12), 1823-1831. <https://doi.org/10.1017/S0007114510005581>
- Mann, B., Athira, S., Sharma, R., & Bajaj, R. (2017). Chapter 24 - Bioactive Peptides in Yogurt. In N. P. Shah (Ed.), *Yogurt in Health and Disease Prevention* (pp. 411-426). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805134-4.00024-9>
- Perna, S. (2019). Is Vitamin D Supplementation Useful for Weight Loss Programs? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina*, 55(7), 368. <https://doi.org/10.3390/medicina55070368>
- Rizzoli, R., & Biver, E. (2018). Effects of Fermented Milk Products on Bone. *Calcif Tissue Int*, 102(4), 489-500. <https://doi.org/10.1007/s00223-017-0317-9>
- Rubak, Y. T., Nuraida, L., Iswantini, D., & Prangdimurti, E. (2020). Angiotensin-I-converting enzyme inhibitory peptides in milk fermented by indigenous lactic acid bacteria. *Vet World*, 13(2), 345-353. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.345-353>



GERMANY

- Santiago, S., Sayón-Orea, C., Babio, N., Ruiz-Canela, M., Martí, A., Corella, D., Estruch, R., Fitó, M., Aros, F., Ros, E., Gómez-García, E., Fiol, M., Lapetra, J., Serra-Majem, L., Becerra-Tomás, N., Salas-Salvadó, J., Pinto, X., Schröder, H., & Martínez, J. A. (2016). Yogurt consumption and abdominal obesity reversion in the PREDIMED study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 26(6), 468-475. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2015.11.012>
- Savaiano, D. A., & Hutkins, R. W. (2020). Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 79(5), 599-614. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa013>
- Shkempi, B., & Huppertz, T. (2021). Calcium Absorption from Food Products: Food Matrix Effects. *Nutrients* 2022, Vol. 14, Page 180, 14(1), 180-180. <https://doi.org/10.3390/NU14010180>
- Soedamah-Muthu, S. S., & De Goede, J. (2018). Dairy consumption and cardiometabolic diseases: systematic review and updated meta-analyses of prospective cohort studies. *Current Nutrition Reports*, 7, 171-182. <https://doi.org/10.1007/s13668-018-0253-y>
- Torres-Gonzalez, M., & Rice Bradley, B. H. (2023). Whole-Milk Dairy Foods: Biological Mechanisms Underlying Beneficial Effects on Risk Markers for Cardiometabolic Health. *Adv Nutr.* <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.09.001>
- Tu, Y., Yang, R., Xu, X., & Zhou, X. (2021). The microbiota-gut-bone axis and bone health. *Journal of Leukocyte Biology*, 110(3), 525-537. <https://doi.org/10.1002/JLB.3MR0321-755R>
- Tutunchi, H., Naghshi, S., Naemi, M., Naeini, F., & Esmailzadeh, A. (2023). Yogurt consumption and risk of mortality from all causes, CVD and cancer: a comprehensive systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Public Health Nutrition*, 26(6), 1196-1209. <https://doi.org/10.1017/S1368980022002385>