

Leistungsstarke Formel zur Unterstützung des zellulären Elektrolytgleichgewichts

Wichtig für die gesamte Zellhydratation, den Stoffwechsel, die Herz-Kreislauf-Gesundheit und Sportleistungen

Elektrolyte sind Mineralien wie Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Phosphor und Chlorid, die in Körperflüssigkeiten gelöste Ionen bilden. Diese Ionen haben eine elektrische Ladung und sind entscheidend für die Hydratation jeder Körperzelle. Ein ausreichender Elektrolythaushalt ist die Grundlage für die Gesundheit der Zellen, des Gewebes und letztlich der gesamten Gesundheit. Sie sind unter anderem für Körperfunktionen wie den Energiestoffwechsel (ATP-Produktion), die Nervenleitung, eine gesunde Entzündungsreaktion, die Muskelfunktion, die Hydratation, Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Funktionen und das Säure-Basen-Gleichgewicht unerlässlich. Die Aufrechterhaltung eines gesunden Elektrolytgleichgewichts ist daher für eine optimale Gesundheit und körperliche Leistungsfähigkeit unerlässlich. Eine ausgewogene, überwiegend pflanzliche Ernährung und die richtige Flüssigkeitszufuhr sind in dieser Hinsicht entscheidend. Ein übermäßiger Flüssigkeitsverlust, Nierenerkrankungen und bestimmte Medikamente sind Faktoren, die zu einem Elektrolytverlust oder -störung führen können. In der Folge kann eine Elektrolyt-Störung zu ernststen Gesundheitsproblemen führen, von Muskelkrämpfen und Müdigkeit bis hin zu ernsteren Erkrankungen wie Herzrhythmusstörungen. [1]

Ursachen einer Elektrolytstörung	Symptome einer Elektrolytstörung
Übermäßiger Flüssigkeitsverlust, z. B. durch Erbrechen, Durchfall, übermäßiges Schwitzen oder unzureichende Flüssigkeitsaufnahme [2]	Verwirrtheit
Ernährungsmängel [3]	Kopfschmerzen
Physiologischer Stress [4]	Müdigkeit, Lustlosigkeit
Nierenerkrankungen [5]	Muskelkrämpfe, Muskelschwäche
Medikamente wie Diuretika, NSAIDs, ACE-Hemmer, Glukokortikoide und Antibiotika [6]	Taubheit, Kribbeln in Gliedmaßen, Fingern und Zehen
Säure-Basen-Ungleichgewicht [7]	Schwindelgefühl
Kritische Erkrankungen wie schwere Brandwunden, Trauma, Sepsis, Hirnschäden und Herzversagen [8]	Reizbarkeit
	Herzrhythmusstörungen
	Neurologische Erkrankungen
	Blutdruckschwankungen
	Diarrhoe/ Verstopfung
	Übelkeit, Erbrechen

Abbildung 1: Ursachen und Symptome einer Elektrolytstörung

Hydratation: intrazellulär und extrazellulär im Vergleich

Ein großer Teil des menschlichen Körpers besteht aus Wasser. Je nach Alter und Geschlecht machen die Körperflüssigkeiten etwa 45-60% des Körpergewichts aus. Die Körperflüssigkeit wird in zwei Kompartimente unterteilt: ein intrazelluläres Flüssigkeits-Kompartiment (etwa 55% der gesamten Körperflüssigkeit) und ein extrazelluläres Flüssigkeits-Kompartiment (etwa 45% der gesamten Körperflüssigkeit). Das intrazelluläre Kompartiment umfasst das gesamte Flüssigkeitsvolumen innerhalb der Zellen, einschließlich der in den roten Blutkörperchen befindlichen Flüssigkeit. Das extrazelluläre Kompartiment lässt sich in Plasma (17%), interstitielle Flüssigkeit (50-60%) und Knochen- und Bindegewebsflüssigkeit (restlicher Anteil) unterteilen. Das Blutvolumen ist die Summe aus dem extrazellulären Volumen des Plasmas und dem Volumen der roten Blutkörperchen. (siehe Abbildung 2) [9]

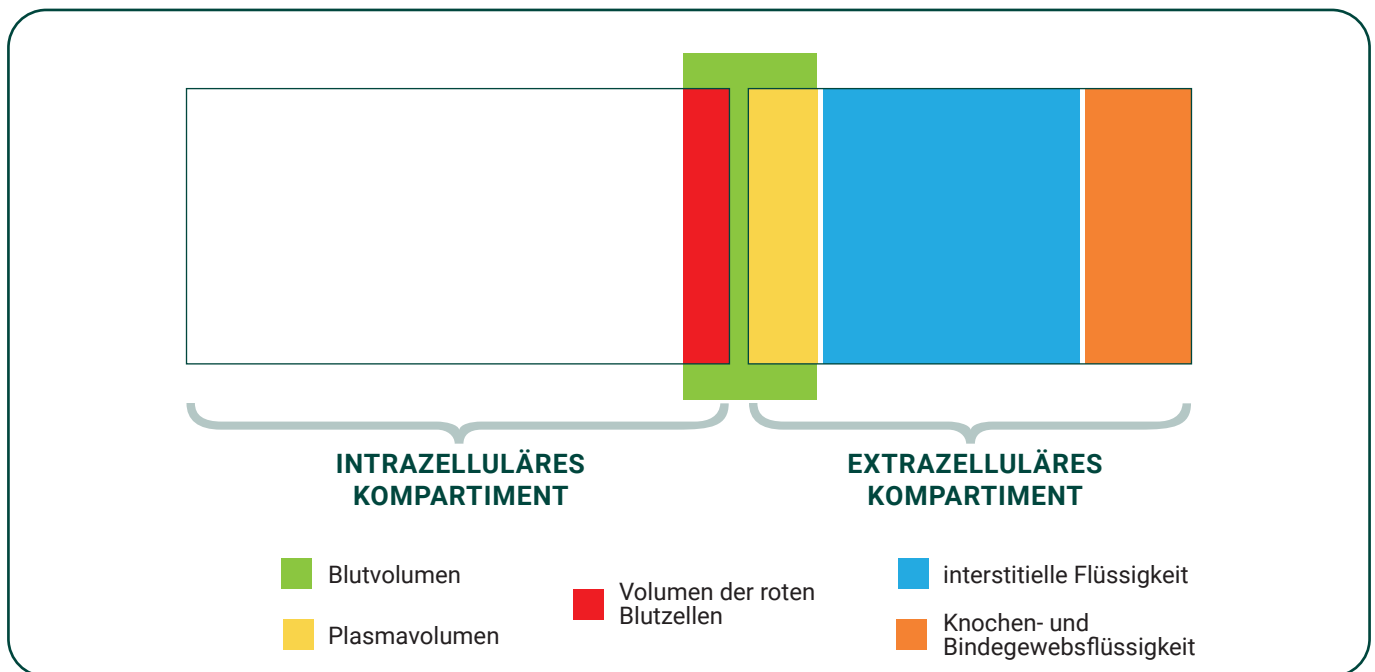


Abbildung 2: Die Körperflüssigkeiten werden in ein intrazelluläres und ein extrazelluläres Kompartiment unterteilt.

Körperflüssigkeiten enthalten neben Wasser auch Elektrolyte, die sich hauptsächlich in intrazellulären oder extrazellulären Flüssigkeiten befinden können.

Intrazellulär
Kalium (Ka^+)
Magnesium (Mg^{2+})
Phosphat (PO^{3+})

extrazellulär
Natrium (Na^+)
Chlorid (Cl^+)
Kalzium (Ca^{2+})
Bicarbonat (Nebenprodukt des Stoffwechsels)

Ein optimales Verhältnis und eine optimale Konzentration von Elektrolyten sowohl innerhalb als auch außerhalb der Zellen ist für die richtige Hydratation und den Flüssigkeitshaushalt im Körper entscheidend. Tatsächlich spielen Elektrolyte eine Schlüsselrolle bei der Aufrechterhaltung des osmotischen Drucks. Osmose ist der Prozess, bei dem sich Wasser durch die Zellmembran von einer verdünnten Lösung (mehr Wasser und weniger Elektrolyte) zu einer konzentrierten Lösung (weniger Wasser und mehr Elektrolyte) bewegt. Elektrolyte sorgen also für die Bewegung von Wasser in und aus den Zellen. Befinden sich zu viele Elektrolyte außerhalb der Zelle, kann dies zu einer **Dehydrierung** führen. Denn dann wird den Zellen Wasser entzogen, um das höhere osmotische Potenzial außerhalb der Zelle auszugleichen. Das bedeutet, dass eine Person, die genügend Wasser trinkt, aber nicht genügend Elektrolyte hat, dehydriert sein kann. Eine Dehydratation von nur 1,3-2% verringert bereits die Leistung bei Aufgaben, die Aufmerksamkeit, Psychomotorik und Gedächtnis erfordern. Sie verursacht auch eine beeinträchtigte Stimmung, eine erhöhte Wahrnehmung von Aufgabenschwierigkeiten, Konzentrationsstörungen und Kopfschmerzen. [10–11]

Die Bedeutung des Ganzen

Physiologische Regulationsmechanismen steuern normalerweise die Konzentrationen der verschiedenen Elektrolyte. Die Elektrolyte arbeiten eng zusammen; jedes Elektrolyt erfüllt dabei eine einzigartige Rolle bei der Unterstützung wichtiger Körperfunktionen.

Ob und welche Elektrolyte besonders supplementierungsbedürftig sind, hängt von der Ernährung ab. Westliche Ernährungsgewohnheiten mit hohem Verzehr von Getreide und verarbeiteten Lebensmitteln und geringem Verzehr von Obst und Gemüse führen vor allem zu einem erhöhten Kaliumbedarf. Außerdem enthält die westliche Ernährung oft viel Natrium. In einer Elektrolytformel muss Natrium daher weniger stark vertreten sein. (siehe Abbildung 3) [12]

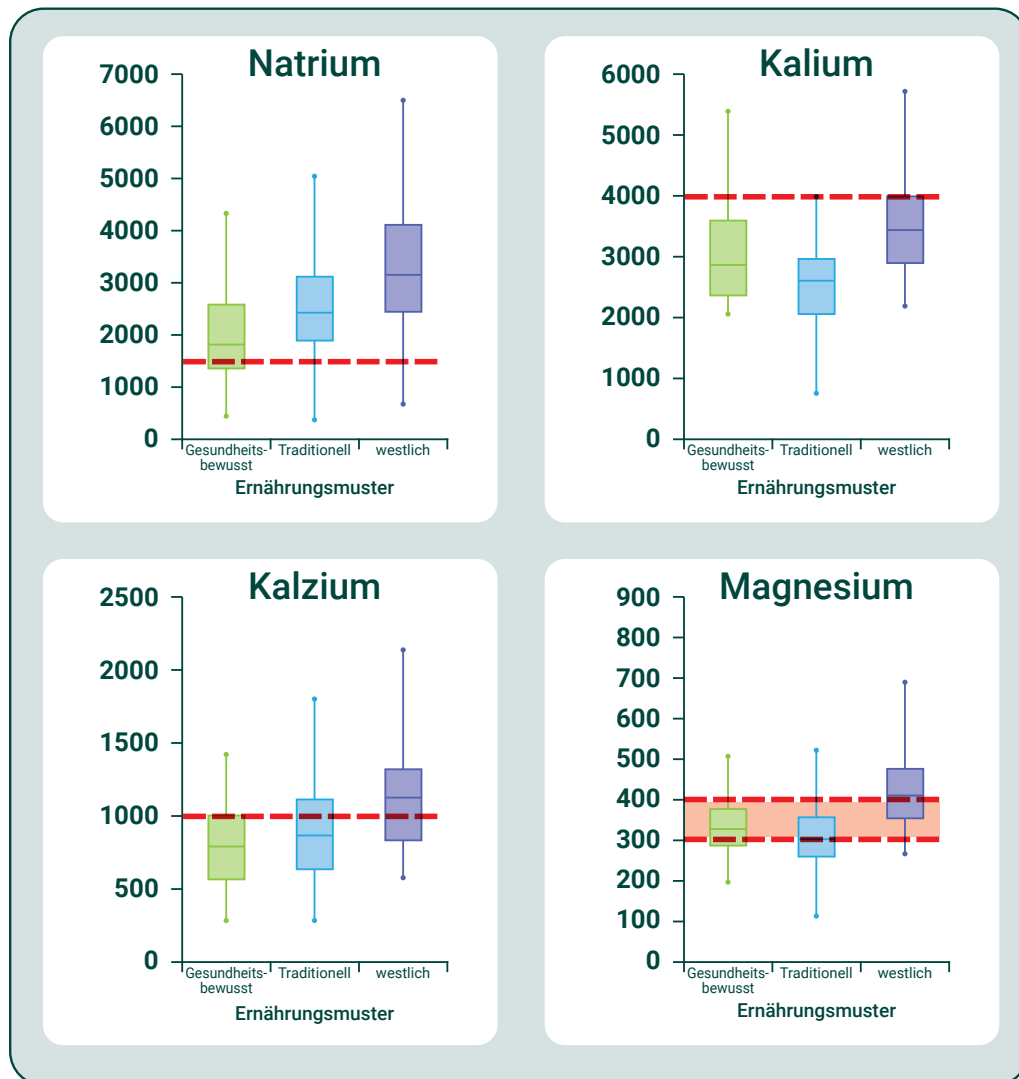


Abbildung 3: Durchschnittliche Zufuhrmenge von Elektrolyten in verschiedenen Ernährungsmustern in mg/Tag (Die rot gepunkteten Linien zeigen die empfohlenen Zufuhrmengen für jedes Elektrolyt. Für Magnesium zeigt das rot gepunktete Muster die Verteilung der Referenzwerte für verschiedene Geschlechter und Altersgruppen.):

- Gesundheitsbewusst: hoher Verzehr von pflanzlicher Ernährung
- Traditionell: hoher Verzehr von tierischen Produkten, traditionellen Süßspeisen, Suppen und Eintöpfen mit regelmäßiger Verwendung von Butter, Sahne und Eiern
- Westlich: geringer Konsum von pflanzlichen Lebensmitteln, Vorliebe für verarbeitetes Fleisch, Fast Food und zuckerhaltige Getränke

Kalzium

Kalzium ist ein hauptsächlich extrazelluläres Kation, ein positiv geladenes Ion, das eine entscheidende Rolle bei zahlreichen Lebensfunktionen wie Knochenmineralisierung, Nervenleitung, Muskelkontraktion, Blutgerinnung und Hormonsekretion spielt. Der Kalziumstoffwechsel ist mit dem Magnesium- und Phosphatstoffwechsel verbunden. [13–14]

Chlorid

Chlorid ist ein Anion, ein negativ geladenes Ion, das hauptsächlich in der extrazellulären Flüssigkeit vorkommt. Es ist häufig in Salzen wie Natriumchlorid, auch bekannt als Kochsalz, enthalten. Chlorid trägt zu verschiedenen physiologischen Prozessen bei. Es stimuliert die Magensäure (HCl), regt die Funktion der Nerven- und Muskelzellen an und fördert den Fluss von Sauerstoff und Kohlendioxid in den Zellen. [15] Chloridmangel wird häufig durch gastrointestinale Verluste (sekretorische Diarrhöe, Erbrechen) verursacht. [16]

Phosphat

Phosphat, das häufigste intrazelluläre Anion im Körper, ist entscheidend für die Knochen- und Zahnbildung sowie für die Zellstruktur und den Energiestoffwechsel. Eine niedrige Phosphoraufnahme über die Nahrung wird mit einer verminderten ATP-Produktion in Verbindung gebracht, die sowohl Hyperphagie (unkontrollierten Appetit) als auch eine verminderte Thermogenese fördert. Dies deutet auf einen möglichen Zusammenhang mit Fettleibigkeit und dem metabolischen Syndrom hin. [17] Selbst bei gesunden Personen werden niedrige Serumphosphatwerte mit einer verringerten Insulinempfindlichkeit und höheren Blutzuckerwerten nach einem oralen Glukosetoleranztest in Verbindung gebracht. [18]

Kalium und Natrium

Natrium, ein hauptsächlich außerhalb der Zellen vorkommendes Kation, spielt zusammen mit Kalium eine Schlüsselrolle bei der Aufrechterhaltung des Flüssigkeitshaushalts und der Regulierung des Blutdrucks. [19] Das Vorhandensein von Natrium erfordert Kalium. Während Natrium den oxidativen Stress erhöht und zur Insulinresistenz beiträgt, hemmt Kalium den oxidativen Stress und verbessert die Insulinempfindlichkeit. [20]

Kalium ist hauptsächlich in Zellen vorhanden. Es wird über die Natrium-Kalium-Pumpe im Rahmen des aktiven Transports durch die Zellmembran mit Natrium ausgetauscht. Die Natrium-Kalium-Pumpe, ein in der Zellmembran befindliches Enzym, ist somit für die Regulierung der Homöostase zwischen den beiden Elektrolyten verantwortlich. (siehe Abbildung 4) [1]

Die Bedeutung von Taurin und Antioxidantien im Elektrolytkomplex

Taurin

Taurin ist eine natürlich vorkommende Aminosäure, die aus dem Metabolismus von Methionin und Cystein entsteht. Sie ist wesentlich für den Energiestoffwechsel in der Skelettmuskulatur und im Fettgewebe und ist an der Regulierung von Ionenkanälen, dem Zellvolumen und der Stabilisierung der Membranen beteiligt. [33,34] Jüngste Studien deuten darauf hin, dass Taurin eine einzigartige Rolle bei der Regulierung der zellulären Homöostase spielt, indem es unter anderem Entzündungen reduziert und den Energieverbrauch in Fettzellen erhöht. [35] Eine Taurinsupplementierung in kontrollierten Humanstudien erhöht zusätzlich den Adiponektinspiegel (der mit Sättigung in Verbindung gebracht wird) und verringert die Lipidperoxidation bei fettleibigen Personen. [36] In Kombination mit körperlicher Betätigung führte eine Taurin-Supplementierung nachweislich zu einer „Bräunung“ des Fettgewebes. Dies deutet auf gesünderes Fettgewebe hin. [1] Kontrollstudien haben auch Verbesserungen der VO₂max, der anaeroben Leistung, der Erholung und anderer Indikatoren für eine beeinträchtigte Stoffwechselfunktion durch eine Taurinsupplementierung gezeigt. [37]

Antioxidantien

Vitamin C

Antioxidantien sind wichtig für die körperliche Leistungsfähigkeit. So werden niedrige Vitamin-C-Spiegel im Blut mit erhöhtem oxidativem Stress und verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit in Verbindung gebracht, die beide durch eine Vitamin-C-Supplementierung verbessert werden. [38] Es hat sich auch gezeigt, dass eine Vitamin-C-Supplementierung den Blutdruck nach sportlicher Betätigung bei Teilnehmern mit Typ-2-Diabetes verbessert, möglicherweise durch Verringerung der oxidativen Schäden und/oder Verbesserung der Endothelfunktion. [39] In einer randomisierten kontrollierten Studie verringerte die Vitamin-C-Supplementierung die Müdigkeit bei Teilnehmern mit erhöhtem BMI. [40]

Granatapfel- und Rote-Bete-Saft

Granatapfel- und Rote-Bete-Saftpulver werden einem Elektrolytkomplex zugesetzt; es unterstützt die antioxidative Funktion und verbessert den Geschmack. [41-42] Rote Bete liefert auch Nitrat, das die Bioverfügbarkeit von Stickstoffmonoxid erhöht. Dieses reguliert viele physiologische Prozesse, einschließlich Gefäßerweiterung und Blutdruckregulierung, und wird mit der Wiederherstellung der Herzfrequenzvariabilität in Verbindung gebracht. [43-44]

Zeitpunkt der Einnahme (Sport)

Der ideale Zeitpunkt für die Einnahme von Elektrolyten beim Sport ist nach dem Training. Dies liegt nicht so sehr daran, dass dann die Elektrolyte verbraucht sind, sondern vielmehr daran, dass Sport die Produktion von Stresshormonen anregt und die Insulinempfindlichkeit erhöht. Stresshormone und Insulin stimulieren dann den zellulären Zufluss von Kalium über die Natrium-Kalium-Pumpe, vor allem in der Skelettmuskulatur. [45]

Für alle anderen Indikationen gibt es keinen bevorzugten Einnahmezeitpunkt

Zusammenfassung

Eine sorgfältig formulierte Kombination aus Elektrolyten, Taurin und Antioxidantien unterstützt gezielt einen ausgewogenen zellulären Elektrolythaushalt. Dies trägt unter anderem dazu bei, einen gesunden Flüssigkeitshaushalt aufrechtzuerhalten, den Blutdruck zu regulieren, einen gesunden Energiestoffwechsel zu fördern und oxidativen Stress zu reduzieren. Ein Elektrolytkomplex wie dieser bietet eine solide Basisunterstützung für jedermann und jeden Tag; speziell für Menschen mit chronischen Erkrankungen und für Sportler.

Wissenschaftliche Fragen?

Möchten Sie gerne weitere wissenschaftliche Informationen oder Empfehlungen? Sie können uns erreichen über:

- E-Mail: science@energeticanatura.com

Energetica Natura Academy

Interessiert an qualitativer Weiterbildung durch inspirierende Experten?

Dann sind die wissenschaftlich fundierten, praxisorientierten Kurse der Energetica Natura Academy genau das Richtige für Sie.

Die Energetica Natura Academy bietet:

- Schulungen auf hohem Niveau für Fachpublikum
- International renommierte, inspirierende Redner
- Eine wachsende Community von Gesundheitsexperten
- Eine durchschnittliche Zufriedenheitsbewertung von 4,25 / 5 für unsere Kurse, vergeben durch unsere Teilnehmer/Innen

Mehr wissen? **Eine Übersicht über alle Schulungen, Termine und die Möglichkeit, sich sofort anzumelden, finden Sie [hier](#).**

Energetica Natura Germany GmbH

Siemensstraße 31 - 47533 Kleve - Tel.nr: 02821 790 7300 - kontakt@energeticanatura.com

Referenzen

- Shrimanker I, Bhattarai S. Electrolytes. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31082167.
- Tello L, Perez-Freytes R. Fluid and Electrolyte Therapy During Vomiting and Diarrhea. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2017. DOI: 10.1016/j.cvsm.2016.09.013.
- Eshetu B, Worede A, Fentie A, et al. Assessment of Electrolyte Imbalance and Associated Factors Among Adult Diabetic Patients Attending the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Ethiopia: A Comparative Cross-Sectional Study. Diabetes Metab Syndr Obes. 2023. DOI: 10.2147/DMSO.S404788.
- Balci AK, Koksali O, Kose A, et al. General characteristics of patients with electrolyte imbalance admitted to emergency department. World J Emerg Med. 2013. DOI: 10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2013.02.005.
- Eshetu B, Worede A, Fentie A, et al. Assessment of Electrolyte Imbalance and Associated Factors Among Adult Diabetic Patients Attending the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Ethiopia: A Comparative Cross-Sectional Study. Diabetes Metab Syndr Obes. 2023. DOI: 10.2147/DMSO.S404788.
- Buckley M. Electrolyte disturbances associated with medications in the critically ill. International Journal of Intensive Care. 2012.
- Eshetu B, Worede A, Fentie A, et al. Assessment of Electrolyte Imbalance and Associated Factors Among Adult Diabetic Patients Attending the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Ethiopia: A Comparative Cross-Sectional Study. Diabetes Metab Syndr Obes. 2023. DOI: 10.2147/DMSO.S404788.
- Lee JW. Fluid and electrolyte disturbances in critically ill patients. Electrolyte Blood Press. 2010. DOI: 10.5049/EBP.2010.8.2.72.
- Bhave G, Neilson EG. Volume depletion versus dehydration: how understanding the difference can guide therapy. Am J Kidney Dis. 2011. DOI: 10.1053/j.ajkd.2011.02.395.
- Adan A. Cognitive performance and dehydration. J Am Coll Nutr. 2012. DOI: 10.1080/07315724.2012.10720011.
- Armstrong LE, Ganio MS, Casa DJ, et al. Mild dehydration affects mood in healthy young women. J Nutr. 2012. DOI: 10.3945/jn.111.142000.
- Schiefermeier-Mach N, Egg S, Erler J, Hasenegger V, et al. Electrolyte Intake and Major Food Sources of Sodium, Potassium, Calcium and Magnesium among a Population in Western Austria. Nutrients. 2020. DOI: 10.3390/nu12071956.
- Tinawi M. Disorders of Calcium Metabolism: Hypocalcemia and Hypercalcemia. Cureus. 2021. DOI: 10.7759/cureus.12420.
- Blaine J, Chonchol M, Levi M. Renal control of calcium, phosphate, and magnesium homeostasis. Clin J Am Soc Nephrol. 2015. DOI: 10.2215/CJN.09750913.
- EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA); Turck D, Castenmiller J, de Henauw S, et al. Dietary reference values for chloride. EFSA J. 2019. DOI: 10.2903/j.efsa.2019.5779.
- Keely SJ, Barrett KE. Intestinal secretory mechanisms and diarrhea. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2022. DOI: 10.1152/ajpgi.00316.2021.
- Wong SK. A Review of Current Evidence on the Relationship between Phosphate Metabolism and Metabolic Syndrome. Nutrients. 2022. DOI: 10.3390/nu14214525.
- Haap M, Heller E, Thamer C, et al. Association of serum phosphate levels with glucose tolerance, insulin sensitivity and insulin secretion in non-diabetic subjects. Eur J Clin Nutr. 2006. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1602375.
- Bernal A, Zafra MA, Simón MJ, et al. Sodium Homeostasis, a Balance Necessary for Life. Nutrients. 2023. DOI: 10.3390/nu15020395.
- Wan Z, Wen W, Ren K, et al. Involvement of NLRP3 inflammasome in the impacts of sodium and potassium on insulin resistance in normotensive Asians. Br J Nutr. 2018. DOI: 10.1017/S0007114517002926.
- Mun KH, Yu GI, Choi BY, et al. Association of Dietary Potassium Intake with the Development of Chronic Kidney Disease and Renal Function in Patients with Mildly Decreased Kidney Function: The Korean Multi-Rural Communities Cohort Study. Med Sci Monit. 2019. DOI: 10.12659/MSM.913504.
- Goss F, Robertson R, Riechman S, et al. Effect of potassium phosphate supplementation on perceptual and physiological responses to maximal graded exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2001. DOI: 10.1123/ijsnem.11.1.53.
- James LJ, Mears SA, Shirreffs SM. Electrolyte supplementation during severe energy restriction increases exercise capacity in the heat. Eur J Appl Physiol. 2015 Dec;115(12):2621-9.
- de Baaij JH, Hoenderop JG, Bindels RJ. Magnesium in man: implications for health and disease. Physiol Rev. 2015 Jan;95(1):1-46.
- Mubagwa K, Gwanyanya A, Zakharov S, et al. Regulation of cation channels in cardiac and smooth muscle cells by intracellular magnesium. Arch Biochem Biophys. 2007 Feb 1;458(1):73-89.
- Sakaguchi Y, Hamano T, Isaka Y. Magnesium and Progression of Chronic Kidney Disease: Benefits Beyond Cardiovascular Protection? Adv Chronic Kidney Dis. 2018 May;25(3):274-280.
- Piuri G, Zocchi M, Della Porta M, et al. Magnesium in Obesity, Metabolic Syndrome, and Type 2 Diabetes. Nutrients. 2021 Jan 22;13(2):320.
- Jiang S, Ma X, Li M, et al. Association between dietary mineral nutrient intake, body mass index, and waist circumference in U.S. adults using quantile regression analysis NHANES 2007-2014. PeerJ. 2020 May 4;8:e9127.
- Lu L, Chen C, Yang K, et al. Magnesium intake is inversely associated with risk of obesity in a 30-year prospective follow-up study among American young adults. Eur J Nutr. 2020 Dec;59(8):3745-3753.
- Dai Q, Zhu X, Manson JE, et al. Magnesium status and supplementation influence vitamin D status and metabolism: results from a randomized trial. Am J Clin Nutr. 2018 Dec 1;108(6):1249-1258.
- Huang W, Ma X, Chen Y, et al. Dietary Magnesium Intake Modifies the Association Between Vitamin D and Systolic Blood Pressure: Results From NHANES 2007-2014. Front Nutr. 2022 Feb 24;9:829857.
- Huang W, Ma X, Liang H, Li H, et al. Dietary Magnesium Intake Affects the Association Between Serum Vitamin D and Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study. Front Nutr. 2021 Nov 25;8:763076.
- Jagim AR, Hartley PS, Tinsley GM, et al. International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. J Int Soc Sports Nutr. 2023. DOI: 10.1080/15502783.2023.2171314.
- Chen Q, Li Z, Pinho RA, et al. The Dose Response of Taurine on Aerobic and Strength Exercises: A Systematic Review. Front Physiol. 2021. DOI: 10.3389/fphys.2021.700352.
- Murakami S. The physiological and pathophysiological roles of taurine in adipose tissue in relation to obesity. Life Sci. 2017. DOI: 10.1016/j.lfs.2017.08.008.
- Rosa FT, Freitas EC, Deminice R, et al. Oxidative stress and inflammation in obesity after taurine supplementation: a double-blind, placebo-controlled study. Eur J Nutr. 2014. DOI: 10.1007/s00394-013-0586-7.
- Kurtz JA, VanDusseldorp TA, Doyle JA, et al. Taurine in sports and exercise. J Int Soc Sports Nutr. 2021. DOI: 10.1186/s12970-021-00438-0.
- Paschalis V, Theodorou AA, Kyparos A, et al. Low vitamin C values are linked with decreased physical performance and increased oxidative stress: reversal by vitamin C supplementation. Eur J Nutr. 2016. DOI: 10.1007/s00394-014-0821-x.
- Boonthongkaew C, Tong-Un T, Kanpetta Y, et al. Vitamin C supplementation improves blood pressure and oxidative stress after acute exercise in patients with poorly controlled type 2 diabetes mellitus: A randomized, placebo-controlled, cross-over study. Chin J Physiol. 2021. DOI: 10.4103/cjp.cjp.95.20.
- Huck CJ, Johnston CS, Beezhold BL, et al. Vitamin C status and perception of effort during exercise in obese adults adhering to a calorie-reduced diet. Nutrition. 2013. DOI: 10.1016/j.nut.2012.01.021.
- Urbaniak A, Basta P, Ast K, et al. The impact of supplementation with pomegranate fruit (Punica granatum L.) juice on selected antioxidant parameters and markers of iron metabolism in rowers. J Int Soc Sports Nutr. 2018. DOI: 10.1186/s12970-018-0241-z.
- Torregrosa-García A, Ávila-Gandía V, Luque-Rubia AJ, et al. Pomegranate Extract Improves Maximal Performance of Trained Cyclists after an Exhausting Endurance Trial: A Randomised Controlled Trial. Nutrients. 2019. DOI: 10.3390/nu11040721.
- Benjamin CJR, S Júnior FW, de Figueirêdo MLLS, et al. Beetroot (Beta Vulgaris L.) Extract Acutely Improves Heart Rate Variability Recovery Following Strength Exercise: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Crossover Trial-Pilot Study. J Am Coll Nutr. 2021. DOI: 10.1080/07315724.2020.1774441.
- Kadach S, Park JW, Stoyanov Z, et al. N-labeled dietary nitrate supplementation increases human skeletal muscle nitrate concentration and improves muscle torque production. Acta Physiol (Oxf). 2023. DOI: 10.1111/apha.13924.
- Stone MS, Martyn L, Weaver CM. Potassium Intake, Bioavailability, Hypertension, and Glucose Control. Nutrients. 2016. DOI: 10.3390/nu8070444.

ENERGETICA
Natura

WISSENSCHAFTLICHE INFORMATION