

NUTRITION-NEWS

Forum für klinische Ernährung, Infusionstherapie und Diätetik



Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung (AKE)
Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. (DGEM)
Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Metabolismus Schweiz (GESKES/SSNC)

Mikroplastik: Eine umweltmedizinische Zeitbombe

Bereits 2015 bestanden weltweit 6.300 Millionen Tonnen Kunststoff- bzw. Plastikmüll, von denen nur 9% wiederverwertet wurden. Jedes Jahr werden fast 400 Millionen Tonnen Plastikprodukte neu hergestellt (*Lim X; Nature 2021; 593:22*). Zum Vergleich: Das entspricht mehr als der gesamten Masse aller 8 Milliarden Menschen auf unserem Planeten. Plastik ist im Wesentlichen unzerstörbar, da es lediglich in immer kleinere Stücke zerfällt. Selbst biologisch abbaubare Kunststoffe können unter bestimmten Bedingungen sehr lange bestehen bleiben. Mikroplastikpartikel sind kleiner als 5 mm, Nanoplastik kleiner als 1 µm. Sie entstehen durch den Abrieb, Verbrauch und die Abnutzung von Plastikobjekten wie insbesondere Kleidung und Autoreifen, aber auch Verpackungen, Getränkeflaschen und Alltagsgegenstände. Hinzu kommen Körperpflegeprodukte und Fragmente von großem Plastikdebris aus der Industrie (*The Lancet Planetary Health; Lancet 2017; 1:e254*).



© istock - Sansert Sangsakawrat



GESKES SSNC

Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Metabolismus Schweiz
Société Suisse de Nutrition Clinique et Métabolisme
Società Svizzera di Medicina Nutrizionale e Metabolismo
Swiss Society for Clinical Nutrition and Metabolism

INHALT

Pharmakonutrition bei Intensivpatienten • Kombination Frühmobilisierung und Ernährung
Klimawandel und Adipositas • ChatGPT - der empathischere Arzt?
Ernährungsteams • Mitteilungen der AKE, DGEM und SSNC/GESKES • Kongresse

www.nutrition-news.cc | Archiv: www.medicom.cc



WIT 2024

42. WIENER INTENSIVMEDIZINISCHE TAGE

INFLAMMATION

Das Paradigma des Kritisch-Kranken



inklusive
„Rookie-Seminar“
Kurse & Workshops
Simulator-Training
Pflege-Seminare

Wien, AKH-Hörsaalzentrum

14.-17. Februar 2024

www.wit-kongress.at

Es ist wichtig, zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik zu unterscheiden. Primäres Mikroplastik (ca. 1%) bezeichnet kleine Kunststoffpartikel, die bereits bei der Herstellung eine Größe von weniger als 5 mm aufweisen. Sie werden oft gezielt in Produkten wie Kosmetika, Reinigungsmitteln oder auch in der Medizin eingesetzt. Sekundäres Mikroplastik (ca. 99%) hingegen entsteht durch den Zerfall größerer Kunststoffteile in der Umwelt. Dieser Prozess kann durch physikalische, chemische und biologische Einflüsse wie Sonnenlicht, Wind, Wellen oder Mikroorganismen beschleunigt werden. Beide Arten von Mikroplastik tragen zur Verschmutzung der Umwelt bei und können potenziell schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Ökosysteme haben.

Durch die vielfältigen Entstehungswege sind Mikroplastikpartikel äußerst variabel in: (1) Form, von makellosen Primärplastikpartikeln in Cremes und Putzmitteln bis zu verwitterten Abriebpartikeln, (2) Größe, über mehr als fünf Größenordnungen hinweg, (3) Zusätzen von chemischen Mischstoffen und Residuen von Weichmachern bis zu Schwermetallen, (4) sogenannter Biocorona, festsitzenden biologischen Strukturen, die die Aufnahme und Prozesse im Körper beeinflussen und (5) aufliegenden mikrobiellen Biofilmen, welche verschiedenste Bakterienstämme enthalten können (*Vethaak AD; Science 2021; 371:672*).

Studien belegen eine dauerhafte Aufnahme von Mikroplastikpartikeln durch Nahrung und Trinkwasser (90%) und durch das Einatmen (10%). Dabei reicht die geschätzte Menge bis zu 5 g oder einer Kreditkarte pro Woche. Die daraus entstehenden Risiken für die Gesundheit sind jedoch erst marginal untersucht (*Lim X; Nature 2021; 593:22*).

Quellen von Mikroplastik

Mikroplastikpartikel wurden bisher überall entdeckt: In den Tiefen der

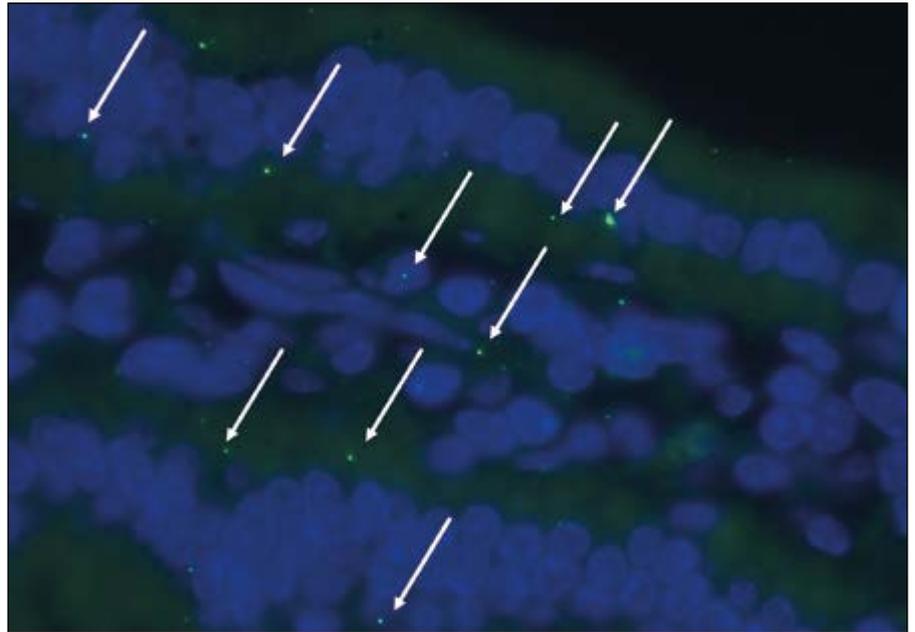


Abb. 1: Dünndarmschleimhaut mit Mikroplastikpartikeln. Zellkerne sind blau gefärbt, Mikroplastikpartikel grün.

Ozeane, in der Arktis, auf Bergen und in Proben von Salz, Wasser, Fisch und anderen Nahrungsmitteln.

Weltweit sind 83% des Leitungswassers mit Mikroplastik kontaminiert, mit einer Bandbreite von 0 bis weit über 100 Partikeln pro Liter. Die Kontamination des Trinkwassers weist auf eine weitreichende Präsenz von Mikroplastik in Land-, Frischwasser- und marinen Ökosystemen hin.

In allen untersuchten deutschen Biermarken wurden Mikroplastikpartikel gefunden, französische Studien konnten schwebende Mikroplastikpartikel in der Luft entdecken und Studien in London haben nachgewiesen, dass sich etwa 500-1000 Partikel pro Quadratmeter und Tag auf Dachflächen in 50 Meter Höhe ablagern.

Viele Studien an Fischen und Säugetieren konnten eine Mikroplastikkontamination in den meisten Proben entdecken. Die Nutzung von Wasserkochern und Babyflaschen aus Plastik verursacht eine Mikroplastikverschmutzung des Inhalts, wodurch Babys bis zu einer Million Mikroplastikpartikel pro Tag auf diese Weise einnehmen könnten (*The Lancet Planetary Health; Lancet 2017; 1:e254, Vethaak AD; Science 2021; 371:672*).

Polyethylenterephthalat (PET) Flaschen sind eine bedeutende Quelle für Mikroplastik. Bei der Nutzung und insbesondere beim Erhitzen können Mikroplastikpartikel freigesetzt werden. Chronische PET Exposition kann zu Entzündungen im Verdauungstrakt, in der Lunge oder sogar zu entzündlichen Veränderungen auf zellulärer Ebene führen und dann möglicherweise zu einer Vielzahl von gesundheitlichen Problemen beitragen.

Wie weit diese teilweise sehr hohe Mikroplastikpartikelexposition für den Menschen tatsächlich ein gesundheitliches Risiko darstellt, wurde erst in den letzten Jahren untersucht und ist derzeit im Einzelnen jedoch noch unklar.

Gesicherte und diskutierte gesundheitliche Konsequenzen

In der Mikro- und Nanoplastikforschung sind signifikante und unterschiedliche Herausforderungen zu bewältigen. Von größter Bedeutung ist die Untersuchung der gesundheitlichen Auswirkungen von Mikroplastikpartikeln. Epidemiologische Studien müssen eine Vielzahl von Bias-Faktoren sowie komplexe, multifaktorielle Zusammenhänge berücksichtigen, um die Auswir-

kungen von Mikroplastikpartikeln auf die menschliche Gesundheit in der Bevölkerung zu ermitteln.

Aktuelle epidemiologische Studien konzentrieren sich auf Bevölkerungsgruppen, die einem hohen Risiko einer erhöhten Plastikbelastung ausgesetzt sind. Unter diesen Gruppen konnten bei Arbeitern in der Kunststoffindustrie Entzündungen sowie interstitielle und fibrotische Veränderungen der Lunge nachgewiesen werden (*Vethaak AD; Science 2021; 371:672*).

Vergleiche, die aufgrund der Ähnlichkeiten zwischen Mikroplastik und Feinstaubpartikeln gezogen werden, insbesondere in Bezug auf die Partikelgröße von 2,5-10 µm, hydrophobe Eigenschaften und ähnliche intrazelluläre Reaktionen auf das Eindringen der kleinsten Partikel, können durch die tausendfach höhere Dichte an Feinstaubpartikeln in der Atemluft verzerrt werden.

Es ist jedoch von entscheidender Bedeutung zu verstehen, dass die potenziellen toxischen Effekte von Mikroplastik nicht ausschließlich auf den physikalischen Eigenschaften der Partikel selbst beruhen. Zusätzlich spielen die chemischen Prozesse, die während der Herstellung der Partikel stattfinden, sowie ihre Fähigkeit, weitere Substanzen und Bakterien zu binden und zu transportieren, eine wesentliche Rolle.

Diese zusätzlichen Faktoren können die Auswirkungen von Mikroplastik auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt erheblich verstärken und komplizieren. Daher ist es unerlässlich, diese Aspekte zu berücksichtigen, um ein umfassendes Verständnis der Risiken und Auswirkungen von Mikroplastik zu erlangen (*Lim X; Nature 2021; 593:22*).

Ein weiterer besonders komplexer Forschungsbereich untersucht diese Auswirkungen von Mikroplastik-adhärenzenden Stoffen und Bakterienstämmen und welche Wechselwirkungen für den menschlichen Körper eine Rolle spielen. Die Hypothese des „Trojanischen Pferdes“ postuliert, dass inhalede und verschluckte Mikroplastikpartikel als Vek-

toren für verschiedene Bakterienstämme und mögliche pathogene Keime in Biofilmen sowie als Chemosensibilisatoren für toxische Substanzen dienen können (*Gruber ES; Expo Health 2023; 15:33*).

Die Größe von Mikro- und Nanoplastikpartikeln spielt eine entscheidende Rolle für ihre Interaktionen im menschlichen Körper: Je kleiner die Partikel, desto intensiver und vielfältiger sind diese Interaktionen. Allerdings stellt die Detektion dieser kleinsten Mikroplastikpartikel, insbesondere solche unter 10 µm Größe, eine erhebliche Herausforderung dar. Mit den derzeit verfügbaren Methoden ist es äußerst schwierig, sie zuverlässig nachzuweisen.

Aktuelle Messmethoden wie das Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer und die Micro-Raman-Spektroskopie erreichen eine Partikelgröße von 10 bis 50 µm. Allerdings fehlt diesen Methoden noch ein klarer Qualitätsstandard, was ihre Anwendung und Interpretation erschwert (*Vethaak AD; Science 2021; 371:672*). Optische Mikroskope, eine weitere gängige Methode, können Partikel mit einer minimalen Größe von mehr als 100 µm erkennen. Diese technischen Einschränkungen unterstreichen die Notwendigkeit, fortgeschrittene Detektions- und Analysemethoden zu entwickeln, um ein umfassenderes Verständnis der Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastik auf die menschliche Gesundheit zu erlangen.

In experimentellen Studien konnte nachgewiesen werden, dass nur eine sehr kleine Menge an Mikroplastikpartikeln die Schleimhautbarriere durchdringen kann, jedoch (1) die kleineren, wechselwirkungsreicheren Partikel leichter durch die Barrieren und Zellwände stoßen können, (2) die Plastikexposition über den gesamten Lebenszeitraum erfolgt und (3) eine Akkumulation in Geweben noch nicht ausgeschlossen werden kann.

Im menschlichen Körper konnten Mikroplastikpartikel schon in der Plazenta und der Lunge detektiert werden, während Modellstudien den Expositi-

onsweg über Darmschleimhaut, Lymphe und Blutbahn in vielen Organen wie Gehirn- und Lebergewebe nachweisen konnten (*Kopatz V; Nanomaterials 2023; 13:1404*).

Studien an Tiermodellen und Zellkulturen haben bedeutsame Auswirkungen kleinster Mikroplastikpartikel auf verschiedene Zellfunktionen aufgezeigt. Besonders hervorzuheben ist die Beobachtung eines erhöhten oxidativen Stresses in betroffenen Zellen, verbunden mit einem reduzierten antioxidativen Schutz.

Darüber hinaus wurde eine gesteigerte Ausschüttung von Zytokinen, den Alarmsignalen des Immunsystems, festgestellt, sowie direkte Schäden an den Zellen. Insbesondere die winzigen Nanoplastikpartikel könnten durch ihre Fähigkeit, in Zellen aufgenommen zu werden und die daraus resultierende Fremdkörperreaktion zu erheblichen Schäden und veränderten Zellfunktionen führen.

Experimentelle Studien setzen oft auf die Verwendung von größeren Mengen an Mikroplastikpartikeln, allerdings meist nur über einen kurzen Zeitraum. Dabei werden die vielfältigen Folgen von veränderten Oberflächen, wie sie durch Abnutzung entstehen, sowie der sogenannte „Trojanisches Pferd“-Effekt, bei dem schädliche Substanzen an die Mikroplastikpartikel gebunden und so in Organismen transportiert werden, oft nicht berücksichtigt (*Gruber ES; Expo Health 2023; 15:33, Vethaak AD; Science 2021; 371:672*).

Unter diesen hohen Mengen an Mikroplastikpartikeln wurden bei Mäusen nicht nur Entzündungen im Dünndarm (*Ji J; Environ Res 2023; 229:115974*), eine Verringerung der Fortpflanzungsfähigkeit und eine Senkung der Spermienzahl beobachtet, sondern zuletzt auch signifikante Veränderungen in der Neurokognition.

Diese Ergebnisse unterstreichen die dringende Notwendigkeit weiterer Forschung, um die langfristigen Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastik auf die Gesundheit besser zu verstehen.

Die Auswirkungen von Mikroplastik auf das marine Leben sind alarmierend. Studien haben eine verringerte Fortpflanzungsfähigkeit (Hong Y; *Sci Total Environ* 2023; 903:166258) bei verschiedenen Arten, verlangsamtes Wachstum von Zooplankton und eine kürzere Lebensdauer bei Krabbenarten nach Mikroplastikexposition festgestellt. Diese Befunde unterstreichen die ernsthafte Bedrohung, die Mikroplastik für das marine Ökosystem darstellt und die Notwendigkeit dringender Maßnahmen zur Reduzierung der Mikroplastikverschmutzung.

Was getan werden kann...

In der EU und weltweit wurden kürzlich Gesetze zur Herstellerverantwortung wie das Verpackungs-, Elektro- und Batteriegesetz erlassen, die Nachhaltigkeit und Recycling durch die Hersteller erleichtern und vorschreiben. Gleichzeitig werden die Verbraucher dazu angehalten, ihren eigenen Kunststoffverbrauch durch bewusstes (Kauf-)Verhalten zu steuern (*The Lancet Planetary Health; Lancet* 2017; 1.e254).

Wertvolle Großprojekte wie das Horizon 2020-Forschungsprogramm finden auch auf EU-Ebene statt, um kollaborative Forschungszentren und Projekte zu unterstützen. In Österreich wurde 2022 das Projekt microOne beim K1 Zentrum CBmed im Rahmen des „Aktionsplans Mikroplastik 2022-2025“ des Österreichischen Wissenschaftsministeriums zur Erforschung der Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastikpartikeln auf die menschliche Gesundheit ins Leben gerufen. Insbesondere wird die Akkumulation von Plastikpartikeln im Körper untersucht – mit möglichen Folgen, die bis zur Translokation von Partikeln in das Gehirn oder auch zur Krebsentstehung beitragen könnten, sowie den Auswirkungen der Mikroplastikpartikel auf das Darm-Mikrobiom (www.cbmed.at/microone).

In der Vancouver-Deklaration der OECD von Juli 2023 wurde eindrücklich die Notwendigkeit einer nach-

haltigen und lebenswerten menschlichen Umwelt betont (<https://www.oscepa.org/en/documents/annual-sessions/2023-vancouver/declaration-29/4744-vancouver-declaration-eng/file>). Besonders hervorgehoben wurde die Problematik der Mikroplastikverschmutzung. Die formulierten Maßnahmen zur Reduzierung der Mikroplastikbelastung stimmen mit den Empfehlungen führender Forscher auf diesem Gebiet überein.

Die Vancouver-Deklaration weist auf das hohe Risiko ökologischer Auswirkungen und potentieller Folgen für die menschliche Gesundheit hin und unterstreicht die Bedeutung der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit zur Erforschung der Mikro- und Nanoplastikverschmutzung.

Die Forscher haben insbesondere festgestellt, dass (1) die Menge der freigesetzten Mikroplastikpartikel stark temperaturabhängig ist. Daher wird eine (a) Umstellung von Plastik-Wasserkochern und Babyflaschen auf Alternativen aus Glas oder Metall empfohlen, oder zumindest das Ausspülen mit kühlem Wasser und (b) keine Erwärmung von Nahrung in Plastikbehältern in der Mikrowelle. Die Deklaration betont weiterhin, dass die Gefahr für die maritime Umwelt hoch ist und daher eine (2) Umstellung auf ein System der Wiederverwendung notwendig ist, sowie die (3) Verwendung von alternativen Materialien und (4) das Recycling von Kunststoff.

Praktikable Möglichkeiten für Verbraucher werden in folgenden weiteren Schwerpunkten hervorgehoben:

(5) Reduzierung der Autoverwendung, um den Reifenabrieb zu minimieren, sowie eine adäquate Entsorgung der Reifen, (6) Vermeidung von Staubkontakt und regelmäßiges Waschen von Händen und Kleidung, um die Menge an berührtem Mikroplastik zu reduzieren, (7) korrektes Recycling, (8) Verringerung der unnötigen Plastikverwendung, (9) Verwendung von ökologischen Wasch-

produkten und Inneneinrichtungen inklusive Wandfarben, (10) Reduzierung von synthetischen Textilien und Stoffen in Kleidung und Mikroplastik-haltigen Körperpflegeprodukten.

Mikro- und Nanoplastik stellen ein dringendes und weitgehend unerforschtes Problem dar, insbesondere in Bezug auf die potenzielle Gesundheitsgefährdung des Menschen. Die stetig wachsende Akkumulation dieser Partikel in der Umwelt und möglicherweise im menschlichen Körper erfordert intensive Forschung und geeignete Maßnahmen zur Risikominderung.

Trotz Wissenslücken können Institutionen und Einzelpersonen bereits proaktive Schritte unternehmen, wie die Förderung alternativer Materialien und verbesserte Recycling-Systeme. Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und die Förderung nachhaltigen Konsumverhaltens sind ebenfalls entscheidend. Die Vancouver-Declaration der OSZE aus 2023 unterstreicht die Bedeutung internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit zur Erforschung der Mikro- und Nanoplastikverschmutzung. Die Bewältigung des Mikro- und Nanoplastikproblems erfordert eine koordinierte Anstrengung auf individueller, institutioneller und politischer Ebene. Nur so können wir hoffen, die Auswirkungen dieser Partikel auf unsere Gesundheit und die Umwelt effektiv zu mindern und nachhaltige Lösungen für die Zukunft zu entwickeln.

Interessenkonflikte: Keine

Dr. Christina Bal¹
Prof. Dr. Lukas Kenner²

¹ Klinik für Pulmonologie

² Institut für Pathologie sowie

3CBmed/microOne,

Medizinische Universität Wien

lukas.kenner@meduniwien.ac.at

„...mir wird nichts mangeln!“

Wie lange wird die Intensivmedizin noch den sogenannten Plausibilitäten bei „Ersatz“-Therapien nachlaufen?

Effect of high-dose selenium on postoperative organ dysfunction and mortality in cardiac surgery patients: The SUSTAIN CSX randomized clinical trial.

Stoppe C, McDonald B, Meybohm P, et al. for the SUSTAIN CSX Study Collaborators.

JAMA Surg 2023 158:235-244

IMPORTANCE: Selenium contributes to antioxidative, anti-inflammatory, and immunomodulatory pathways, which may improve outcomes in patients at high risk of organ dysfunctions after cardiac surgery.

OBJECTIVE: To assess the ability of high-dose intravenous sodium selenite treatment to reduce postoperative organ dysfunction and mortality in cardiac surgery patients.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS: This multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial took place at 23 sites in Germany and Canada from January 2015 to January 2021. Adult cardiac surgery patients with a European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II score-predicted mortality of 5% or more or planned combined surgical procedures were randomized.

INTERVENTIONS: Patients were randomly assigned (1:1) by a web-based system to receive either perioperative intravenous high-dose selenium supplementation of 2000 µg/L of sodium selenite prior to cardiopulmonary bypass, 2000 µg/L immediately postoperatively, and 1000 µg/L each day in intensive care for a maximum of 10 days or placebo.

MAIN OUTCOMES AND MEASURES: The primary end point

was a composite of the numbers of days alive and free from organ dysfunction during the first 30 days following cardiac surgery.

RESULTS: A total of 1416 adult cardiac surgery patients were analyzed (mean [SD] age, 68.2 [10.4] years; 1043 [74.8%] male). The median (IQR) predicted 30-day mortality by European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II score was 8.7% (5.6%-14.9%), and most patients had combined coronary revascularization and valvular procedures. Selenium did not increase the number of persistent organ dysfunction-free and alive days over the first 30 postoperative days (median [IQR], 29 [28-30] vs 29 [28-30]; $P = .45$). The 30-day mortality rates were 4.2% in the selenium and 5.0% in the placebo group (odds ratio, 0.82; 95% CI, 0.50-1.36; $P = .44$). Safety outcomes did not differ between the groups.

CONCLUSIONS AND RELEVANCE: In high-risk cardiac surgery patients, perioperative administration of high-dose intravenous sodium selenite did not reduce morbidity or mortality. The present data do not support the routine perioperative use of selenium for patients undergoing cardiac surgery.

Was hat man in den letzten 50 Jahren in der Intensivmedizin nicht so alles gemessen, um festzustellen, dass schwer kranke PatientInnen auf Intensivstationen oft keine Normalwerte in Laborproben aufweisen. Haben sie von irgendetwas zu wenig, und ist dann noch die Krankheitsschwere mit dem Ausmaß dieses „Mangels“ assoziiert, ist es dann nicht plausibel, diesen Mangel zu beheben (sofern es möglich ist), um so eine Verbesserung des klinischen Verlaufs herbeizuführen?

Die Liste der Versuche ist lang, angefangen von Vitaminen, Spurenelementen bis hin zu diversen organischen Verbindungen (z. B. Glutamin). Besonders plausibel (was immer das heißen soll) ist es dann, wenn die entsprechende Substanz in gängigen Lehrbüchern als „essenziell“ bezeichnet wird, was ja so etwas wie „unverzichtbar“ bedeutet, und verzichten sollen unsere PatientInnen ja gerade nicht. Selen ist einer dieser Kandidaten, und man kennt die widersprüchlichen Er-

gebnisse zur Genüge. In einer jüngst hochrangig publizierten Studie, dem SUSTAIN CSX Trial, wurde ein weiterer Versuch unternommen, einen Beweis für den Vorteil einer Ersatztherapie bei einer streng indizierten Klientel zu finden (*Stoppe C; JAMA Surg 2023; 158:235*).

Eine hoch dosierte und wiederholte Gabe von Selen (2000 µg Natriumselenit vor und nach der OP, dann 1000 µg/tgl. bis zu 10 Tage) wurde in der Verum-Gruppe bei herzchirurgischen Patient-

Innen mit zu erwartenden Komplikationen (also eher hohem Risiko) eingesetzt, Zielkriterien waren diverse Parameter wie Verweildauer oder Organdysfunktions-freie Intensivtage.

Die erfasste Zahl war mit über 1.400 PatientInnen hoch, Protokollverletzungen gab es nur wenig. Kurzum: Diese deutsch-kanadische Studie ist von hoher Qualität, was Planung, Protokoll, Umsetzung und Auswertung betrifft. Gefunden wurden keinerlei Unterschiede im klinischen Verlauf – weder insgesamt noch in diversen Untergruppen – oder bei diversen Laborparametern, mit einer Ausnahme: den Selen-Spiegeln im Blut. Also doch keine Assoziation von Selen-„Mangel“ und Krankheitsschwere und doch nur eine zweifelhafte Plausibilität? An dieser Stelle wollen wir kurz den Bereich der Intensivmedizin verlassen und auf einen anderen Bereich der Medizin schauen, der Onkologie. Ich möchte auf das mehr als lesenswerte Buch von Siddhartha Mukherjee „Der König aller Krankheiten: Krebs – eine Biografie“ hinweisen, das u. a. mit dem Pulitzer-Preis honoriert wurde, in dem die Geschichte der versuchten Therapieansätze in der Onkologie mit allen ihren Fehlschlägen erzählt wird, von denen viele auf „Plausibilitäten“ beruhten – meines Erachtens eine Pflichtlektüre für alle angehenden MedizinerInnen.

Eines der dramatischsten Beispiele ist folgendes: In den frühen 40er Jahren fanden Kinderonkologen in den USA, dass bei akuten Leukämien stark gesunkene Folsäure-Spiegel im Blut der betroffenen Kinder nachweisbar waren; je fortgeschrittener die Erkrankung, desto niedriger die Spiegel. Folsäure spielt eine wichtige Rolle bei der Zellteilung und DNA-Synthese und wird oft Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln hinzugefügt. Was war also plausibler, als den Kindern Folsäure in hohen Dosierungen zu geben, um den Krankheitsverlauf abzumildern?

So geschah es dann auch im Rahmen eines „Heilversuchs“, mit dem unerwarteten und traurigen Ergebnis, dass die behandelten Kinder eine deutlich höhere Progredienz der Erkrankung als erwartet

aufwiesen und meist rasch starben. Alles wurde sofort gestoppt und man überlegte, was der Grund sein könnte. Eigentlich war es gar nicht so schwer: Wenn Folsäure so wichtig für die Zellteilung ist und wenn man unterstellt, dass Tumorzellen sich um ein Vielfaches schneller teilen als „normale“ Körperzellen, dann ist es doch logisch, dass nicht der Mangel den Fortschritt der Leukämie beschleunigt, sondern dass umgekehrt die hohe Rate an Zellteilung der Tumorzellen den Mangel hervorruft.

Mit diesem richtigen Schluss wurde dann erfolgreich versucht, mit synthetisch hergestellten Hemmstoffen der Folsäure die Krankheit aufzuhalten (*Farber S; N Engl J Med 1948; 238:787*), was über die folgenden Jahre und Jahrzehnte letztendlich zur Etablierung der Anti-Folate als auch heute noch gängige Standardtherapie bei diversen Krebserkrankungen führte.

Ein trauriger Einzelfall? Weit gefehlt! In der aktuellen S3-Leitlinie „Komplementärmedizin in der Behandlung von onkologischen PatientInnen“ der AWMF sind 15 biologische Therapien, also Vitamine, Spurenelemente etc. sowie ca. 20 Phytotherapeutika aufgelistet. Wenn es überhaupt eine Empfehlung (stark = soll, schwach = sollte) für diese biologischen Therapien gibt (meist ist die Beweislage so schwach, dass man keine Empfehlung geben konnte), dann nur *gegen* die Verwendung etwa von Vitaminen wie A, C, E.

So kann z. B. Beta-Karotin bei Rauchern das Lungenkrebsrisiko erhöhen; hoch dosiertes Vitamin C kann bei Pankreas-Ca das Tumorwachstum fördern; hohe Dosen an Vitamin E können das Prostatakrebs-Risiko steigern. Und wie sieht es mit Selen aus? Nun, es gibt einige teilweise widersprüchliche Ergebnisse, aber eine randomisierte Studie ergab, dass bei Männern mit Selenmangel kein Effekt von Selengaben zu verzeichnen war; hatten sie dagegen keinen Selenmangel, erhöhte sich das Risiko für ein hochgradiges Prostata-Ca um 91% (*Kristal R; J Natl Cancer Inst 2014; 106:djt456*)! Grund scheinen Veränderungen der Genexpression durch dauer-

hafte Selengaben zu sein. Doch damit genug mit der Onkologie und zurück zur Intensivmedizin.

Dieser Blick über den Tellerrand sollte zwei Dinge zeigen: Zum einen sind „Ersatz“-Therapien nichts Neues, wir Intensivmediziner sind diesbezüglich sogar sehr spät dran; zum anderen muss realisiert werden, dass das oft genannte Argument „Schaden kann’s ja nicht!“ schlichtergreifend falsch und damit gefährlich ist. Um beim Eingangsbeispiel Selen zu bleiben, so konnte gezeigt werden, dass bezüglich Wirksamkeit und Toxizität hier eine äußerst enge therapeutische Breite vorliegt, wie Rayman in einem hochrangigen Review betonte (*Lancet 2000; 356:233*).

Umso unverständlicher ist es, dass gerade bei dieser Konstellation (500 µg/d wurden wiederholt als zu niedrig bezeichnet, 1.000 µg/d werden üblicherweise genutzt, wie auch in der erwähnten Arbeit, und 2.000 µg/d bitte nur als einmaliger Bolus, auf Dauer sei das gefährlich) keine Gewichtsadaptation vorgenommen wird, wie es für andere Studien in der Intensivmedizin inzwischen üblich ist (z. B. bei hochdosiertem Vitamin C). 1.000 µg/d sind für eine Patientin mit 45 kg KG vermutlich genauso viel wie 2.000 µg/d für den Patienten mit 90 kg KG, da soll das eine adäquat, das andere überdosiert sein?

Und schließlich: Wie kann man denn die Fehlversuche erklären? Die Antwort: Praktisch gar nicht und das ist doch das eigentliche Problem. Wir haben es oft mit Substanzen zu tun, die Bestandteil eines komplexen Stoffwechselsystems sind. Beim analogen Beispiel der Folsäure bei Kinder-Leukämien ist das ja noch einigermaßen nachvollziehbar, die Substanz fordert das Zellwachstum, egal ob diese gut- oder bösartig sind. Aber wie ist das beim Selen? Bei einer Sepsis gibt es diese Situation nicht und es gibt genügend Erklärungen, wie sich Selen positiv auf menschliche Abwehrmechanismen auswirken könnte.

Oder ist die Analogie mit der Folsäure doch nicht so abwegig und Selen bewirkt auch anderswo Veränderungen, z. B. bei Bakterien?

Das mag auf den ersten Blick etwas konstruiert wirken, aber dem ist nicht so: Einige Bakterien können Selenit als Quelle für Energie und Wachstum nutzen. Diese Bakterien können die Substanz unter bestimmten Bedingungen reduzieren und in organische Verbindungen einbauen. Dabei kann Selenit als Terminalakzeptor in der Atmungskette dienen, ähnlich wie Sauerstoff bei aeroben Organismen.

Es gibt auch Studien, die darauf hindeuten, dass Selen für die Stoffwechselaktivität von bestimmten Bakterien essenziell sein kann. In der Mikrobiologie wird dieser Mechanismus seit vielen Jahrzehnten genutzt, um durch dosierte Zugabe von Selenverbindungen zu Kulturmedien spezielle Bakterien besser züchten zu können.

Ferner wurde gezeigt, dass einige Bakterien Selen benötigen, um das Enzym Glutathionperoxidase zu produzieren, das eine wichtige Rolle beim Schutz der bakteriellen Zellen vor oxidativem Stress spielt (der „respiratory burst“ humaner Abwehrzellen verursacht die Zerstörung von Bakterien bei Infektionen). Genau dieses Enzym soll bei der Selentherapie (siehe die eingangs erwähnte Studie) in der Intensivmedizin im Körper der PatientInnen vermehrt synthetisiert und daher protektiv gegen die Infektion wirken; Bakterien können offensichtlich denselben Weg beschreiten, um sich vor dem *respiratory burst* des Wirts zu schützen. Wer also schützt sich hier vor wem bei der Selengabe?

Wer dies alles als „Selen-Bashing“ interpretiert, hat mich nicht verstanden. Ich selbst habe in der Vergangenheit große Studien mit Selen bei der Sepsistherapie mit konzipiert und auch durchgeführt. Es geht darum, die vielen negativen Studien so zu akzeptieren und den Schluss zu ziehen, wie er nun einmal ist: Eigentlich erscheint der Ansatz plausibel, aber er funktioniert nicht.

Da muss man nicht im nächsten Schritt eine neue Patientengruppe kreieren und über Protokollanpassungen philosophieren, sondern man sollte innehalten und sich eingestehen: „Das verstehe ich nicht!“ Und bevor man nicht bessere Er-

kenntnisse zu den Wirkmechanismen gewonnen hat, ist eine weitere Wiederauflage einer Studie aus meiner Sicht ethisch nicht vertretbar.

Dass diese Unklarheiten sogar für schwere Mangelercheinungen gelten, konnte eine aktuelle randomisierte Studie bei Schwangeren in Nepal zeigen, wo viele Säuglinge eine Störung des Wachstums und der neuronalen Entwicklung aufwiesen – verbunden mit einem deutlichen Vitamin-B12-Mangel in der Schwangerschaft (*Chandyo RK; Lancet 2023; 401:1508*)! Hier führte die Gabe von Vitamin B12 bei den Schwangeren nur zu einem Effekt: einer signifikanten Erhöhung der Vitamin-Spiegel; eine Verbesserung des Wachstums oder der neuronalen Entwicklung gab es bei den Kindern nach der Geburt überhaupt nicht. Versteht das einer? Ich nicht!

Besonders kritisch schließlich ist bei großen negativen Studien der Denkanlass, dass vielleicht eine Untergruppe doch profitieren könnte – also der viel genutzte Rettungsring für diejenigen, die weiter an die „Plausibilität“ glauben. In dem Fall sei auf die einfache Mathematik verwiesen, dass, wenn die gesamte Studiengruppe G keinen Effekt gezeigt hat und wenn man durch Nachanalysen die Vermutung hat, dass eine Untergruppe A doch einen Vorteil haben könnte, dann kann das nur richtig sein, wenn die komplementäre Untergruppe B = G – A einen Nachteil hat! Und solange man hierzu keine sichere Vorhersage treffen kann, sollte man von einer weiteren Anwendung der Substanz absehen.

Ein schönes Beispiel hierfür ist die ALBIOS-Studie zur Gabe von Humanalbumin bei Sepsis und septischem Schock (*Caironi P; N Eng J Med 2014; 370:1412*). Insgesamt fand sich kein signifikanter Effekt für *alle* inkludierten PatientInnen. In einer Subgruppenanalyse gab es das jedoch sehr wohl: Beim septischen Schock war das relative Risiko 0,87, also 13% Risikosenkung durch Albumin. Und bei den Nicht-SchockpatientInnen? Da war das relative Risiko 1,13, also 13% Risikoerhöhung durch Albumin! Dass der positive Effekt beim septischen Schock signifi-

kant, bei der Sepsis ohne Schock nur ein (fast signifikanter) Trend war, lag schlichtergreifend an der unterschiedlichen Anzahl der PatientInnen in den Untergruppen (1.121 Schock- vs. 660 Nicht-SchockpatientInnen).

Das bisher Gesagte gilt also nicht nur für Selen (aber auch!), sondern für viele adjunktiven Therapieansätze etwa in der Sepsistherapie wie Vitamin C oder Kombinationen mit Hydrokortison und Thiamin („HAT“-Therapie). Dass eine HAT-Therapie nicht nur nicht wirkt, sondern eher schadet, ist inzwischen bekannt, wenngleich immer noch nicht generell akzeptiert. Da helfen anscheinend auch nicht eindrucksvolle aktuelle Nachanalysen, die beweisen konnten, dass eine HAT-Therapie eklatante Spätfolgen haben kann, z. B. ein langfristiges PTSD (*Roberson SW; JAMA Netw Open 2023; 6:e230380*).

Allen diesen genannten Ansätzen – und die Liste ist sehr lang, ob nun Selen, Glutamin, Vitamin C, D, Methylenblau und vieles andere mehr – ist eines gemeinsam: Sie waren bzw. sind immer noch „plausibel“. Oft liegen Daten vor, die eine Assoziation eines verringerten Wertes dieser Substanzen im Blut mit der Krankheitsschwere zeigen, die dann aber fälschlicherweise als Kausalität fehlinterpretiert werden, und diese Mär vom Mangel, die oft lediglich eine Adaptation des Körpers repräsentiert, führt dann zu den unzähligen „Ersatztherapien“, von denen keine einzige bis heute so überzeugen konnte, dass sie zum Standard in der Intensivmedizin geworden ist.

Da mag ein Schluss provokativ wirken, aber so ganz verkehrt ist er nicht: Immer, wenn etwas in der Medizin plausibel ist, wird's gefährlich!

Interessenkonflikte: Keine

Prof. Dr. Herwig Gerlach,
MBA MSc MAE LLM
Neue Promenade 7
Berlin
herwig.gerlach@
oupag.hostedoffice.ag

Verminderung des Muskulaturverlustes bei kritisch Kranken: Nur die Kombination Frühmobilisierung und Ernährung wirkt?

Combining exercise, protein supplementation and electric stimulation to mitigate muscle wasting and improve outcomes for survivors of critical illness – The ExPrES study.

Verceles AC, Serra M, Davis D, Alon G, Wells CL, Parker E, Sorkin J, Bhatti W, Terrin ML.

Heart Lung 2023; 58:229-23

BACKGROUND: Neuromuscular electrical stimulation (NMES) with high protein supplementation (HPRO) to preserve muscle mass and function has not been assessed in ICU patients. We compared the effects of combining NMES and HPRO with mobility and strength rehabilitation (NMES+HPRO+PT) to standardized ICU care.

OBJECTIVES: To assess the effectiveness of combined NMES+HPRO+PT in mitigating sarcopenia as evidenced by CT volume and cross-sectional area when compared to usual ICU care. Additionally, we assessed the effects of the combined therapy on select clinical outcomes, including nutritional status, nitrogen balance, delirium and days on mechanical ventilation.

METHODS: Participants were randomized by computer generated assignments to receive either NMES+HPRO+PT or standard care. Over 14 days the standardized ICU care group (N = 23) received usual critical care and rehabilitation while the NMES+HPRO+PT group (N = 16) received 30 min neuromuscular electrical stimulation of quadriceps and dorsiflexors twice-daily for 10 days and mean 1.3 ± 0.4 g/kg body weight of high protein supplementation in addition to standard

care. Nonresponsive participants received passive exercises and, once responsive, were encouraged to exercise actively. Primary outcome measures were muscle volume and cross-sectional area measured using CT-imaging. Secondary outcomes included nutritional status, nitrogen balance, delirium and days on mechanical ventilation.

RESULTS: The NMES+HPRO+PT group (N = 16) lost less lower extremity muscle volume compared to the standard care group (N = 23) and had larger mean combined thigh cross-sectional area. The nitrogen balance remained negative in the standard care group, while positive on days 5, 9, and 14 in the NMES+HPRO+PT group. Standard care group participants experienced more delirium than the NMES+HPRO+PT group. No differences between groups when comparing length of stay or mechanical ventilation days.

CONCLUSIONS: The combination of neuromuscular electrical stimulation, high protein supplementation and mobility and strength rehabilitation resulted in mitigation of lower extremity muscle loss and less delirium in mechanically ventilated ICU patients.

Die aktuelle randomisiert-kontrollierte ExPrES Studie von Michael Terrin und Kollegen aus Baltimore konnte zeigen, dass die Kombination von Physiotherapie (PT), neuromuskulärer Elektrostimulation (NMES) und stark proteinhaltiger Nahrungsergänzung (HPRO) begleitend zur Standard-Intensivbehandlung bei kritisch Kranken dazu beitragen kann, weniger Muskelmasse zu verlieren und seltener ein Delir zu erleiden (Verceles AC; *Heart Lung* 2023; 58:229). Die Studie umfasste 39 beatmete IntensivpatientIn-

nen, von denen 23 eine Standardversorgung erhielten und 16 der Interventionsgruppe zugewiesen wurden. Die Intervention bestand aus einer Kombination aus individuell angepasster Physiotherapie, Muskelkraft- und Ausdauertraining und NMES zweimal täglich für je 30 Minuten, in Kombination mit einer Proteinsubstitution von 1,75 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag. Die Stickstoffbilanz als Indikator für den Muskelabbau wurde in der Gruppe mit der kombinierten Behandlung positiv be-

einflusst, während in der Kontrollgruppe eine negative Stickstoffbilanz vorherrschte. Im Rahmen der Studie wurden das Muskelvolumen und die Querschnittsfläche, die Mobilität, der Ernährungszustand und die klinischen Ergebnisse untersucht. Veränderung von Muskelvolumen und Querschnittsfläche der Oberschenkelmuskulatur wurden mittels Verlaufs-CT bestimmt.

Die kombinierte Behandlung führte zu weniger Muskelvolumenverlust in den unteren Extremitäten im Vergleich zur

Kontrollgruppe. Die Beatmungsdauer sowie die Länge des Intensivaufenthalts unterschieden sich jedoch nicht signifikant zwischen den Gruppen; zur Mortalität wurden keine Angaben gemacht. Ältere PatientInnen, die kritisch krank sind und invasiv beatmet werden müssen, haben ein hohes Risiko für Skelettmuskelschwund und konsekutiv den Verlust funktioneller Unabhängigkeit aufgrund längerer Bettruhe, was zu einem längeren Aufenthalt auf der Intensivstation (ICU) führen und die Sterblichkeit erhöhen kann (siehe Abbildung für entsprechende Mechanismen).

Interventionen, um dies zu verhindern, wurden bereits vielfältig evaluiert, mit jedoch unterschiedlichen Effekten je nach Interventionszeitraum, Dauer und Erkrankung der PatientInnen. Von hoher Relevanz sind daher multidisziplinäre und interprofessionelle Konzepte, die auf verschiedene Aspekte der Sarkopenie und der Prävention einer ICUAW abzielen.

Die neuromuskuläre Elektrostimulation ist eine Technik, bei der kleine elektrische Impulse an die Skelettmuskulatur angelegt werden, um Kontraktionen auszulösen, wenn eine eigenständige Muskelkontraktion schwierig oder unmöglich ist. Die neuromuskuläre Elektrostimulation kann Muskelschwund verhindern, Muskelkraft und -funktion verbessern, die Durchblutung aufrechterhalten und Ödeme reduzieren (Burgess LC; *J Rehabil Med* 2021; 53:jrm00164). Ob dies jedoch auch die Funktionalität verbessert, ist weiterhin unklar.

In einer Metaanalyse aus dem Jahr 2020 konnte gezeigt werden, dass NMES zusätzlich zur gemessenen Muskelkraft die Gehstrecke verbessern, die Beatmungszeit verkürzen und die Funktionalität bei Aktivitäten des alltäglichen Lebens verbessern kann; dies jedoch abhängig von Startzeitpunkt, Interventionsprotokoll und Dauer der Therapie (Liu M; *Int J Nurs Sci* 2020; 7:228). Weiterhin sollte diese additive Maßnahme eingesetzt werden, aber nicht eine individualisierte Physiotherapie ersetzen, wenn diese grundsätzlich als Ressource zur Verfügung steht (García-Pérez-de-Sevilla G; *Intensive Crit Care Nurs* 2023; 74:103333).

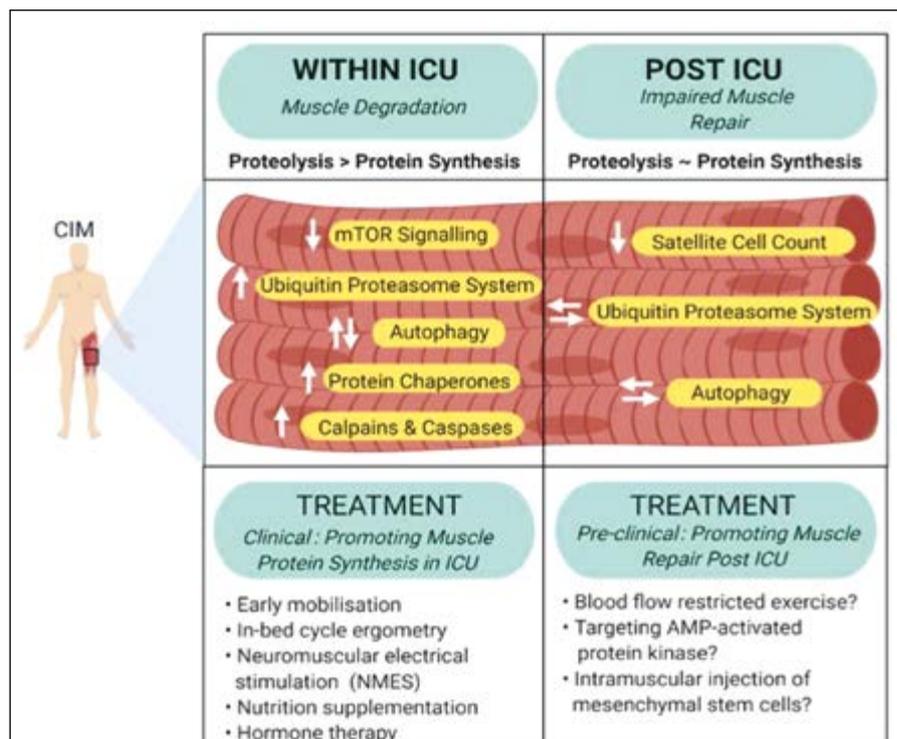


Abb.: Mechanismen des Muskelverlustes (*critical illness myopathy – CIM*) und mögliche therapeutische Interventionen bei kritisch-kranken PatientInnen (nach Lad H; *Int J Mol Sci* 2020; 21:7840)

Eine proteinreiche Ernährung (HPRO) kann ebenfalls eingesetzt werden, um die Skelettmuskulatur zu erhalten, wenn sie mit einer standardisierten Rehabilitation auf der Intensivstation kombiniert wird. Eine Kombination von NMES und HPRO kann eine vielversprechende Strategie sein, um den Skelettmuskelschwund bei älteren, schwerkranken PatientInnen zu reduzieren und die körperliche Funktion zu erhalten.

Die Kombination von adäquater Proteinzufuhr und physiotherapeutischer Intervention bei kritisch kranken Patienten stellt damit einen interessanten Ansatz dar, das kurz- und langfristige Outcome zu verbessern. Die Evidenz hierzu ist noch limitiert (Chapple L; *Curr Osteoporos Rep* 2022).

In einer randomisiert-kontrollierten Studie von Azevedo et al. konnte gezeigt werden, dass eine hohe Proteinzufuhr (verordnet ab Tag 5 2.0-2.2 g Protein/kg/KG/Tag, erreicht allerdings im Median 1,48 g kg/KG/Tag, bei gleicher Energiezufuhr) und Widerstandstraining (zwei tägliche 15-Minuten-Sitzungen mit Fahrradergometer) die körperliche Lebensqualität verbesserten und die Sterblichkeitsrate senkten.

Es wurde auch eine tendenzielle Verbesserung der auf der Intensivstation erworbenen Schwäche festgestellt (de Azevedo JRA; *BMC Anesthesiol* 2021; 21:283).

Die „early mobilization combined with early nutrition on acquired weakness in critically ill patients“-EMAS-Studie untersucht die Auswirkungen einer frühen Mobilisierung (Beginn innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme an der ICU) in Kombination mit einer frühen Ernährung (Beginn innerhalb von 48 Stunden nach Aufnahme) auf die Schwäche von Intensivpatienten im Vergleich zur alleinigen frühen Mobilisierung oder Standardbehandlung (Zhou W; *PLoS One* 2022; 17:e0268599). Die Ergebnisse zeigen, dass diese Kombination einer frühzeitigen Mobilisierung mit einer frühzeitigen Ernährung das Potenzial hat, die Muskelkraft zu verbessern und den Ernährungszustand besser zu fördern als die übliche Versorgung. Darüber hinaus könnten sowohl frühe Mobilisierung als auch frühe Ernährung zu einer Reduktion von Intensivstation-assoziierten Schwächen führen und die funktionelle Unabhängigkeit fördern.

Das aktuell laufende „Nutrition and Exercise in Critical Illness (NEXIS)

Trial“ untersucht die Auswirkungen von frühem Bettfahrrad-Training und intravenöser Aminosäuresupplementierung auf die körperliche Erholung von Intensivpatienten und kann weitere Evidenz zu dieser Kombinationstherapie erbringen (*Heyland DK; BMJ Open 2019; e027893*). Aus der aktuellen Literatur gibt es keinen Beleg, dass Ernährungsinterventionen alleine ohne physikalische Therapie während des Intensivaufenthalts den Muskelproteinaufbau erhalten. Einige kleinere Studien zeigen jedoch vielversprechende positive Auswirkungen einer höheren Proteinzufuhr auf die Muskeldicke (*Sundström-Rehal M; Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2019; 22:146*).

Die Dosis der Proteinsubstitution muss in Abhängigkeit vorhandener Risikofaktoren für Malnutrition, die Krankheits schwere und die Krankheitsphase evaluiert und ggf. angepasst werden. Höhere Dosierungen können bei beatmeten kritisch Kranken das Outcome verschlechtern; insbesondere bei Niereninsuffizienz und hohem SOFA-Score (*Heyland DK; Lancet 2023; 401:568, siehe auch Hill A; Intensiv-News Heft 2/2023*).

Hier ist die in der ExPreES-Studie gewählte Zieldosis von 1,75 g kg/KG/Tag als hoch einzustufen (auch wenn diese mit durchschnittlich 1,3 g kg/KG/Tag nicht erreicht werden konnte), insbesondere, da keine Aussagen über den Ernährungszustand und beispielsweise die Nierenfunktion der Teilnehmer gemacht werden.

Insgesamt ist den amerikanischen AutorInnen der ExPreES-Studie zu gratulieren, verschiedene Aspekte der Sarkopenie und Muskelschwäche präventiv anzugehen. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit eher als Hypothese zu betrachten, bestehen doch gravierende inhaltliche und methodische Schwächen. Die AutorInnen beschreiben, dass insgesamt 350 Patienten gescreent wurden.

Es bleibt jedoch völlig unklar, aus welchem Setting sich diese PatientInnen-Kohorte generiert und warum letzten Endes bei relativ niederschweligen Ein- und Ausschlusskriterien nur eine Gesamtpopulation von 40 Patienten mit einer darüber hinaus ungleichen Verteilung der Randomisierung in die Studie ein-

geschlossen werden konnte (23 vs. 16). Die Studie mit einer derart kleinen PatientInnenzahl kann folglich nur als Pilotstudie angesehen werden. Auch wurde kein primärer Endpunkt definiert, sondern verschiedene Endpunkte (Stickstoffbalance, Muskelveränderungen, Delir) zu verschiedenen Zeitpunkten evaluiert. Die AutorInnen geben zudem keine Auskunft darüber, welche PatientInnen nach Screening nicht in die Studie eingeschlossen werden konnten, was einen erheblichen Selektionsbias darstellt.

Einflussfaktoren auf die Endpunkte werden nicht präsentiert, obwohl im Methodikteil eine sorgfältige Beschreibung von verschiedenen Regressionsmodellen erfolgte. Hier wäre insbesondere eine Aufstellung des Einflusses der Nierenfunktion, evtl. Extrakorporalverfahren bzw. Flüssigkeitsbilanzen und Albuminsubstitution wünschenswert.

Die AutorInnen beschreiben in der Diskussion, dass sichergestellt werden konnte, dass die Intervention „mit einer adäquaten Dosis und Intensität“ durchgeführt werden konnte. Sie beziehen sich hierbei auf eine Studie aus dem Jahr 2010. Leider muss man konstatieren, dass im Speziellen die Dosis sowie die Form der Intervention eine der schwierigsten Diskussionspunkte im Bereich der Mobilisation und Frühmobilisation sind.

Es ist weiterhin nicht klar, welche PatientInnen von welcher Dosis und Art der Intervention profitieren. Grundsätzlich ist empfehlenswert, um dies zu quantifizieren, bei der (Früh-)Mobilisation mit einem Algorithmus und einem Mobilisationsscore zu arbeiten (*Fuest KE; Curr Opin Anaesthesiol 2018; 31:144*) und Ansätze personalisierter Medizin zu nutzen (*Fuest KE; Crit Care 2023; 27:1*).

Dies ermöglicht eine Abschätzung des Einflusses der Intervention auf das Behandlungsergebnis und ggf. auch eine Einschätzung des individuellen Risikos für die PatientInnen. Spätestens nach Publikation des vielbeachteten TEAM-Trials sollten Sicherheitsaspekte in die Bewertung von Frühmobilisation mit eingehen (*Hodgson CL; N Engl J Med 2022; 387:1747, siehe auch Schaller SJ; Intensiv-News Heft 2/2023*). Auch wenn die AutorInnen in der Dis-

kussion von Frühmobilisation schreiben, findet sich in der Beschreibung der Methodik jedoch kein Hinweis darauf, wann mit der Mobilisierung begonnen wurde. Hier ist eine klare Festlegung des Zeitpunktes von Relevanz, um von Frühmobilisation sprechen zu können (*Bein T; Kurzversion S2e-Leitlinie – „Lagerungstherapie und Frühmobilisation zur Prophylaxe oder Therapie von pulmonalen Funktionsstörungen“ Anaesthesist 2015; 64:596*). Leider ist auch das Behandlungsergebnis der PatientInnen nur mit einer quantitativen Steigerung der einzelnen Sessions beschrieben, während die erreichten Mobilisationsziele und folglich das funktionelle Outcome nicht ersichtlich sind. Insbesondere, um den Einfluss von NMES auf die Muskelkraft zu belegen, hat sich der MRC-Score in der Literatur durchgesetzt, auch wenn dieser nicht optimal ist.

Abschließend sei nochmals auf die Studie der brasilianischen KollegInnen verwiesen, die methodologisch besser beschrieben ist und Vorteile einer Kombination einer HPRO mit Training (in diesem Fall Bettfahrrad statt NMES) im primären funktionellen Endpunkt und im sekundären Endpunkt Mortalität zeigen konnten (*de Azevedo JRA; BMC Anesthesiol 2021; 21:283*).

Zusammenfassend kann die ExPreES-Studie dazu dienen, adäquate Studien zu einer Kombination von HPRO, strukturierter Frühmobilisierung und/oder NMES zum Erhalt von Muskelmasse zu planen. In den zukünftigen RCTs sollten die Dosis- und Zeitkomponenten von definierten Maßnahmenbündeln – was sowohl die (Früh-) Mobilisierung als auch die Ernährungsintervention betrifft – dokumentiert und evaluiert werden (*Chapple LS; Curr Osteoporos Rep 2022; 20:290*).

Interessenkonflikte: Keine in Bezug auf diesen Beitrag.

PD Dr. Kristina Fuest
Technische Universität München

Prof. Dr. Stefan J. Schaller
Charité – Universitätsmedizin Berlin
stefan.schaller@charite.de

Klimawandel und Adipositas: Zwei Seiten einer Medaille

Climate change and obesity.

Koch CA, Sharda P, Patel J, Gubbi S, Bansal R, Bartel MJ.

Hormon Metab Res 2021; 53: 575-587

Global warming and the rising prevalence of obesity are well described challenges of current mankind. Most recently, the COVID-19 pandemic arose as a new challenge. We here attempt to delineate their relationship with each other from our perspective. Global greenhouse gas emissions from the burning of fossil fuels have exponentially increased since 1950. The main contributors to such greenhouse gas emissions are manufacturing and construction, transport, residential, commercial, agriculture, and land use change and forestry, combined with an increasing global population growth from 1 billion in 1800 to 7.8 billion in 2020 along with rising obesity rates since the 1980s.

The current Covid-19 pandemic has caused some decline in greenhouse gas emissions by limiting mobility globally via repetitive lock-

downs. Following multiple lockdowns, there was further increase in obesity in wealthier populations, malnutrition from hunger in poor populations and death from severe infection with Covid-19 and its virus variants. There is a bidirectional relationship between adiposity and global warming. With rising atmospheric air temperatures, people typically will have less adaptive thermogenesis and become less physically active, while they are producing a higher carbon footprint. To reduce obesity rates, one should be willing to learn more about the environmental impact, how to minimize consumption of energy generating carbon dioxide and other greenhouse gas emissions, and to reduce food waste. Diets lower in meat such as a Mediterranean diet, have been estimated to reduce greenhouse gas emissions by 72%, land use by 58%, and energy consumption by 52%.

„Der Klimawandel ist die größte globale Gesundheitsbedrohung und gleichzeitig die größte Chance, die sozialen und umweltbedingten Determinanten von Gesundheit neu zu definieren.“ So argumentierte Nick Watts bereits im Jahr 2015 (*Watts N; Lancet 2015; 386: 1861*). Ein Überblicksartikel von Christian Koch und KollegInnen greift dies am Beispiel der besonderen Beziehungen zwischen Klimawandel und Adipositas auf.

Klimawandel und Adipositas als weltweite Bedrohungen

Zunächst wird die Verbreitung von Adipositas (Body Mass Index ≥ 30 kg/m²) weltweit als wachsendes Gesundheitsproblem skizziert. Zwischen 1975 und 2016 hat sich die Zahl der Menschen

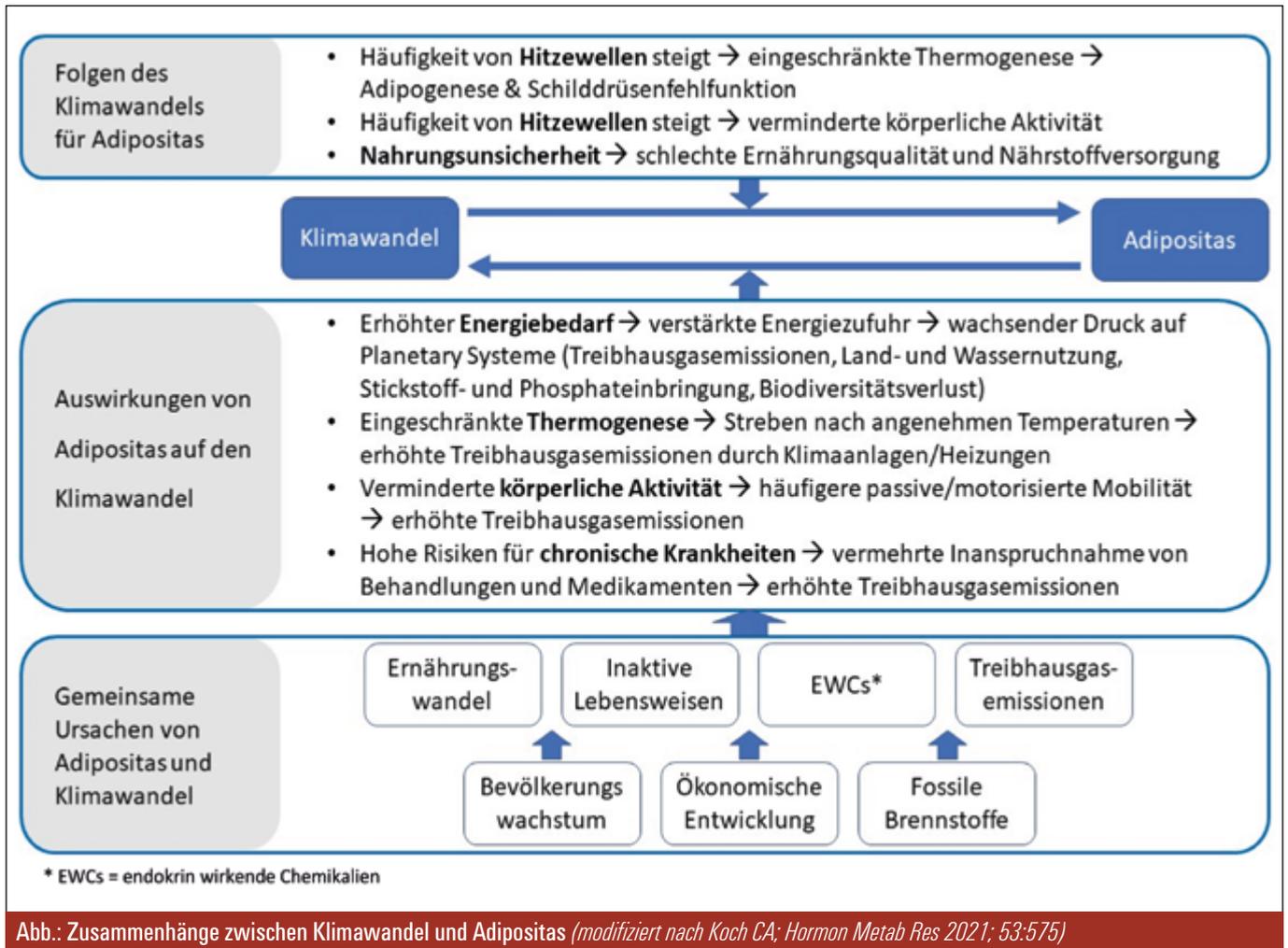
mit Adipositas weltweit mehr als verdreifacht (11% bei Männern und 15% bei Frauen) (*Weltgesundheitsorganisation, WHO; Fact Sheet 2021*). Im Anschluss erklären die Autoren Ursachen und Ausmaß der globalen Erwärmung. Sie zeigen dabei Bevölkerungswachstum, ökonomische Entwicklung in den Ländern des Globalen Südens und Nutzung fossiler Brennstoffe als Ursachen für den Klimawandel auf (*Vo DH; Environ Sci Pollut Res Int 2021; 28:29795*). Diese Faktoren liegen Klimawandel und Adipositas gemeinsam zugrunde. Die Erläuterungen werden in einem späteren Abschnitt noch einmal aufgegriffen, in dem es um die Ausprägungen des Klimawandels geht. Die Manifestationen sind erhöhte Häufigkeiten von Extremwetterereignissen wie Hitzewellen, Starkregen und Dürreperioden, so-

wie veränderte Wettervariabilität, wie die Verschiebung von Regenzeiten und erhöhte Durchschnittstemperaturen (*Haines A; NEngJMed 2019; 380:263*).

Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Adipositas

Die direkten Wechselbeziehungen von Klimawandel und Adipositas werden von Koch et al. in vier Abschnitten besprochen. Für die erste Seite der Medaille „Folgen des Klimawandels für Adipositas“ nehmen die Autoren vor allem die steigende Häufigkeit von Hitzewellen in den Blick.

Hitze bringt verminderte Thermogenese und geringere körperliche Aktivität als Risikofaktoren für Adipositas hervor (*Turner JB; Rev Endocr Metab Disord 2016; 17:61, Celi FS; Trends Endo-*



crinol Metab 2015; 26:238). Außerdem werden die Bedeutung von Klimawandel-bedingten Ernteausfällen und hohen Lebensmittelpreisen für die zunehmende Nahrungsunsicherheit für weite Teile der Erdbevölkerung erörtert. Dies führt zu verschlechterter Ernährungsqualität und Nährstoffversorgung – bedeutende Risikofaktoren für Adipositas (*Willett W; Lancet* 2019; 393:447). Die andere Seite der Medaille „Auswirkungen von Adipositas auf den Klimawandel“ wird ausführlicher beleuchtet. Menschen mit Adipositas haben einen erhöhten Energiebedarf und dadurch eine verstärkte Energiezufuhr im Vergleich zu Menschen mit einem BMI <25 kg/m² (*Magkos F; Obesity* 2020; 28:73).

Vor dem Hintergrund von Bevölkerungswachstum und einer steigenden Zahl von Menschen mit Adipositas werden die planetaren Systeme erheb-

lichem Druck ausgesetzt: Ein erhöhter Bedarf an Lebensmitteln hat zur Folge, dass Treibhausgasemissionen, Landnutzung, Wasserverbrauch, Stickstoff- und Phosphateinbringung sowie Biodiversitätsverlust zunehmen (*Willett W; Lancet* 2019; 393:447).

Weiterhin wird pathologisch eingeschränkte Thermogenese bei Menschen mit Adipositas als Grund angeführt für ein Bestreben nach angenehmen Umgebungstemperaturen (*Johnson F; Obes Rev* 2011; 12:543).

Als Folge davon verursacht die verstärkte Nutzung von Klimaanlagen und Heizungen weitere Zunahmen der Treibhausgasemissionen.

Diskutiert wird auch die Rolle körperlicher Inaktivität bei Adipositas im Vergleich zu Normalgewicht und die damit verbundene häufigere passive bzw. motorisierte Mobilität, die wiederum den Treibhausgasausstoß erhöht (*Magkos F;*

Obesity 2020; 28:73). An dieser Stelle betonen die Autoren die Rolle der Covid-19-Pandemie für die Wechselbeziehungen zwischen Klimawandel und Adipositas, obwohl kein direkter Zusammenhang besteht. Sie führen an, dass die eingeschränkte Mobilität während der Pandemie zu Gewichtszunahme bei weltweit 50% der Erwachsenen (*Nour TY; BMC Public Health* 2023; 23:1018) und Abnahme der Treibhausgasemissionen um weltweit 7% geführt hat (*Tollefson J; Nature* 2021; 589:343). Ein im Beitrag fehlendes Bindeglied ergibt sich aus den höheren Risiken für chronische Krankheiten bei Menschen mit Adipositas. Daraus resultiert eine verstärkte Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems, bspw. das Aufsuchen von Ärztinnen und Ärzten und die Einnahme von Medikamenten. Diese Leistungen und Produkte üben weiteren Druck auf die Planeta-

ren Systeme aus (*Lenzen M; Lancet Planetary Health 2020; 4:e271*).

Ein eigener Abschnitt ist der Bedeutung von endokrin wirkenden Chemikalien (EWCs) bei der Entstehung von Adipositas gewidmet. Diese EWCs werden aus Lebensmittelverpackungen freigesetzt und hängen mit dem Konsum prozessierter Lebensmittel und produktionsbedingten Treibhausgasemissionen zusammen. EWCs können zu vermehrter Bildung von Fettgewebe und Schilddrüsenfehlfunktion beitragen und so mit der Entwicklung von Adipositas bei häufigeren Hitzeperioden interagieren (*Darbre PD; Curr Obes Rep 2017; 6:18*).

Zusammenfassung und Fazit

Es ist erfreulich, dass Koch und KollegInnen die gesundheitlichen Zusatznutzen von klimafreundlichen Lebensstilen unterstreichen, auch wenn es in

besagtem Abschnitt in weiten Teilen um Methoden zur CO₂-Bindung und die technischen Verfahren von Kohlenstoffabscheidung und -speicherung geht.

Trotz der ausschweifenden Abschnitte zu Hintergrundwissen und Rolle der EWCs haben Koch und KollegInnen einen lesenswerten Überblicksartikel verfasst, der klare Wechselbeziehungen zwischen Klimawandel und Adipositas aufzeigt. Die Abbildung verdeutlicht die gemeinsamen zugrunde liegenden Ursachen und die direkten Wechselbeziehungen zwischen Klimawandel und Adipositas.

In Summe bedingen Bevölkerungswachstum, ökonomische Entwicklung und die Verbrennung fossiler Rohstoffe, dass Treibhausgasemissionen und endokrin wirkende Chemikalien ausgestoßen werden; die Ernährungsweisen verändern sich hin zu vermehrtem Konsum tierischer und hoch-prozessierter

Lebensmittel und inaktive Lebensstile werden gefördert. Dadurch werden sowohl die Entstehung von Adipositas als auch die Verstärkung des Klimawandels begünstigt. Diese Überblicksarbeit ist ein Plädoyer für Klimaschutzmaßnahmen und ihren Nutzen für die Prävention und die Therapie von Adipositas.

Interessenkonflikte: Keine

Prof. Dr. Ina Danquah

Hertz-Professorin „Innovation for Planetary Health“, Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF) Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn
Heidelberger Institut für Global Health (HIGH), Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Heidelberg, Universität Heidelberg
danquah@uni-bonn.de

IMPRESSUM

Herausgeber:

Prim. Prof. Dr. Peter Fasching, AKE; Prof. Dr. Matthias Pirlich, DGEM; Prof. Dr. Philipp Schütz, SSNC/GESKES
E-Mail: office@ake-nutrition.at, www.ake-nutrition.at

Erscheinungsort: Wien; **Verbreitung:** Deutschland, Österreich, Schweiz

Für den Inhalt verantwortlich: Prof. Dr. Wilfried Druml, Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

Prof. Dr. Luzia Valentini, Hochschule Neubrandenburg, University of Applied Sciences, Brodaer Str. 2, 17033 Neubrandenburg

Redaktions-Assistenz: Mag. Dr. Romana Schläffer, AKE-Geschäftsstelle, Höfergasse 13/5, 1090 Wien

Wissenschaftlicher Beirat: Priv. Doz. Dr. Michael Adolph, Prof. Dr. Stephan C. Bischoff, Prof. Dr. Dr. Anja Bösy-Westphal, Prof. Dr. Sonja Fruhwald, Priv. Doz. Dr. Laurence Genton, Prof. Dr. Michael Hiesmayr, Dr. Klara Jadrna, Prof. Dr. Berthold Koletzko, Prof. Dr. Christian Madl, Prof. Dr. Johann Ockenga, Priv. Doz. Dr. Karin Schindler, Prof. Dr. Arved Weimann, MA

Der Inhalt namentlich gekennzeichnete Beiträge spiegelt die Meinung der Verfasser wider und muss nicht mit jener der Redaktion und dem Verlag übereinstimmen. Bei Beiträgen mit der Kennzeichnung Pharma- bzw. Med. Tech.-Forum haftet für den Inhalt der Auftraggeber (Wirtschaft).

Ziele der Nutrition-News:

Interdisziplinäres Diskussionsforum und Informationen zu aktuellen Themen der klinischen Ernährung.

Kommentare und Zuschriften erbeten an:

AKE, E-Mail: office@ake-nutrition.at; DGEM, E-Mail: infostelle@dgem.de; SSNC/GESKES, E-Mail: info@geskes.ch
Heftpreis: € 10,-, Jahresabonnement € 40,- (exkl. Versandkosten)

Copyright & allgemeine Hinweise:

Mit der Annahme eines Beitrags zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor alle Nutzungsrechte, insbesondere das Recht der weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu gewerblichen Zwecken mit Hilfe fotomechanischer oder anderer Verfahren sowie im Internet. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt keine Gewähr.

Druck/Hersteller: Samson Druck GmbH, A-5581 St. Margarethen Nr. 171, www.samsondruck.at

Verleger/Anzeigen/Layout: Medicom VerlagsgmbH, A-8600 Bruck/Mur, Koloman-Wallisch-Platz 12, PF 1, Tel.: +43 (3862) 56 400-0
Fax: +43 (3862) 56 400-16, E-Mail: office@medicom.cc, Nutrition-News-Archiv unter www.medicom.cc

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird mitunter auf eine gender-neutrale Ausdrucksweise mit gleichzeitiger Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet.

ChatGPT: Der bessere (und empathischere) Arzt?

Comparing physician and artificial intelligence chatbot responses to patient questions posted to a public social media forum.

Ayers JW, Poliak A, Dredze M, Leas EC, Zhu Z, Kelley JB, Faix DJ, Goodman AM, et al.

JAMA Interns Med 2023; 183:589-596

IMPORTANCE: The rapid expansion of virtual health care has caused a surge in patient messages concomitant with more work and burnout among health care professionals. Artificial intelligence (AI) assistants could potentially aid in creating answers to patient questions by drafting responses that could be reviewed by clinicians.

OBJECTIVE: To evaluate the ability of an AI chatbot assistant (ChatGPT), released in November 2022, to provide quality and empathetic responses to patient questions.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS: In this cross-sectional study, a public and nonidentifiable database of questions from a public social media forum (Reddit's r/AskDocs) was used to randomly draw 195 exchanges from October 2022 where a verified physician responded to a public question. Chatbot responses were generated by entering the original question into a fresh session (without prior questions having been asked in the session) on December 22 and 23, 2022. The original question along with anonymized and randomly ordered physician and chatbot responses were evaluated in triplicate by a team of licensed health care professionals. Evaluators chose "which response was better" and judged both "the quality of information provided" (very poor, poor, acceptable, good, or very good) and "the empathy or bedside manner provided" (not empathetic, slightly empathetic, moderately empathetic, empathetic, and very empathetic). Mean outcomes were ordered on a 1 to 5 scale and compared between chatbot and physicians.

RESULTS: Of the 195 questions and responses, evaluators preferred chatbot responses to physician responses in 78.6% (95% CI, 75.0%-81.8%) of the 585 evaluations. Mean (IQR) physician responses were significantly shorter than chatbot responses (52 [17-62] words vs 211 [168-245] words; $t=25.4$; $P<.001$). Chatbot responses were rated of significantly higher quality than physician responses ($t=13.3$; $P<.001$). The proportion of responses rated as good or very good quality (≥ 4), for instance, was higher for chatbot than physicians (chatbot: 78.5%, 95% CI, 72.3%-84.1%; physicians: 22.1%, 95% CI, 16.4%-28.2%). This amounted to 3.6 times higher prevalence of good or very good quality responses for the chatbot. Chatbot responses were also rated significantly more empathetic than physician responses ($t=18.9$; $P<.001$). The proportion of responses rated empathetic or very empathetic (≥ 4) was higher for chatbot than for physicians (physicians: 4.6%, 95% CI, 2.1%-7.7%; chatbot: 45.1%, 95% CI, 38.5%-51.8%; physicians: 4.6%, 95% CI, 2.1%-7.7%). This amounted to 9.8 times higher prevalence of empathetic or very empathetic responses for the chatbot.

CONCLUSIONS: In this cross-sectional study, a chatbot generated quality and empathetic responses to patient questions posed in an online forum. Further exploration of this technology is warranted in clinical settings, such as using chatbot to draft responses that physicians could then edit. Randomized trials could assess further if using AI assistants might improve responses, lower clinician burnout, and improve patient outcomes.

Unsere Gewohnheiten und das Konsumentenverhalten haben sich durch das Internet im rasanten Maße verändert. Ein dauerhaftes Leben ohne Internet ist heutzutage praktisch undenkbar. Auch die Informationsbeschaffung wurde in

den letzten Jahrzehnten durch die Verwendung des Internets geprägt. Muss-ten wir früher noch physisch eine Bibliothek konsultieren oder ganze Bücher durchforsten, erhalten wir heute meist auf Knopfdruck das gewünschte

Suchergebnis. So ist es nicht verwunderlich, dass das Internet zu einer der wichtigsten Quellen für Gesundheitsinformationen geworden ist (*Marton C; J Doc 2012; 68:330*). Patienten erwerben bereits vor der Diagnose Wissen über

ihren Gesundheitszustand (*Tan SSL; J Med Internet Res 2017; 19:e9*) und fühlen sich dadurch selbstwirksam und gestärkt (*Oh HJ; Health Commun 2012; 27:30*). Ärzte werden vermehrt mit Fragen aus dem Internet konfrontiert (*Dil-lyway G; J Eval Clin Pract 2008; 14:545*), was eine neue Herausforderung für die Arzt-Patient-Beziehung darstellt (*Tan SSL; J Med Internet Res 2017; 19:e9*). Allerdings gibt es auch Nachteile, da die Informationen im Internet heterogen sind und zu Verunsicherung führen können (*Oh HJ; Health Commun 2012; 27:30*).

Es ist daher wichtig, qualitativ hochwertige Informationen bereitzustellen, um Internet-informierende Patienten zu erreichen. Aufgrund der Fülle an Informationen mit unterschiedlichem Qualitätsniveau fällt es den Menschen oftmals schwer, richtige Schlüsse aus den dargebotenen Informationen zu ziehen. Wäre es nicht schön, wir hätten einen Assistenten, der uns diese mühsame Aufgabe abnehmen könnte?

Künstliche Intelligenz – der Assistent im Alltag

Künstliche Intelligenz (KI) bezieht sich auf die Entwicklung von Computerprogrammen und -systemen, die in der Lage sind, Aufgaben auszuführen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern. Maschinelles Lernen ist ein zentraler Bestandteil von KI und ermöglicht es Computern, Muster und Zusammenhänge in Daten zu erkennen.

Dabei hat sich in den letzten Jahren das *Deep Learning* als besonders vielversprechende Methode zum Training von KI-Systemen entwickelt, die mittels künstlicher neuronaler Netzwerke komplexe Aufgaben bewältigen und hochdimensionale Daten verarbeiten können. Die heute am Markt verfügbaren KI-Systeme sind alle für die Erfüllung einer Aufgabe konzipiert worden und zählen somit definitionsgemäß zu den schwachen KI-Systemen. Forscher gehen davon aus, dass die Entwicklung eines KI-Systems mit menschlicher Intelligenz,

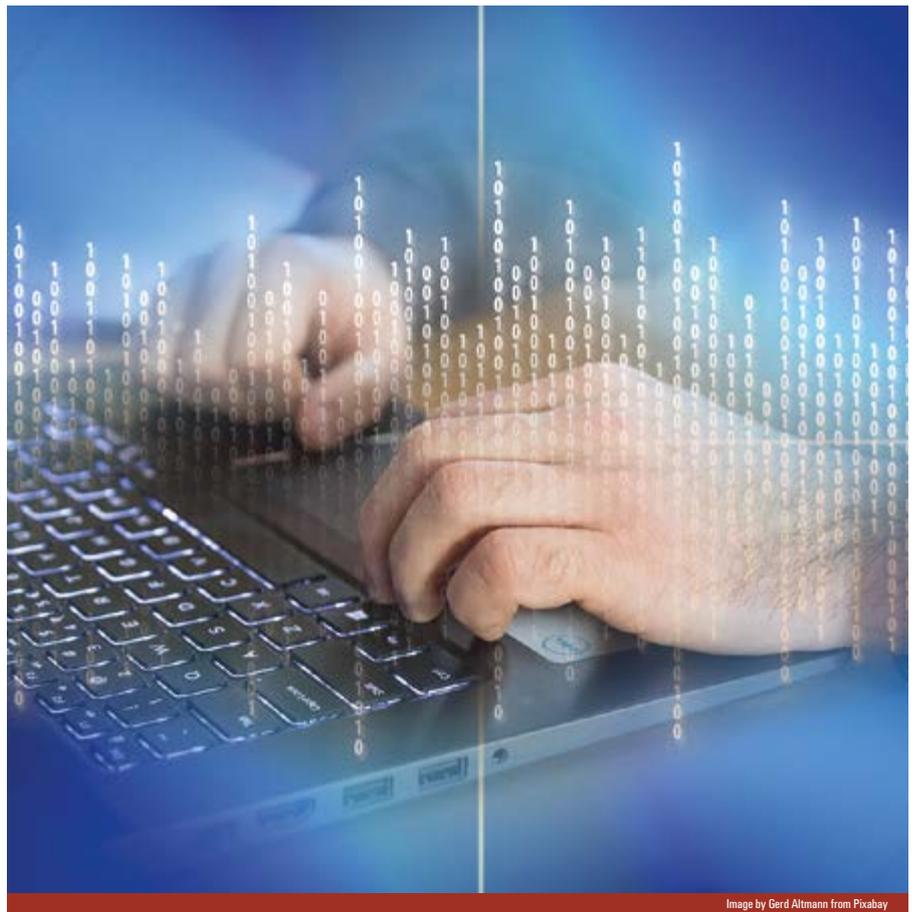


Image by Gerd Altmann from Pixabay

welches ein breites Spektrum von Aufgaben erfüllen kann, noch etwa 10 bis 30 Jahre dauern wird (*Gethmann CF; Springer Nature 2022; Buch*).

Eines der bereits frei am Markt verfügbaren KI-Modelle ist ChatGPT (*Chatbot Generative Pre-trained Transformer*). Es basiert in seiner aktuellen Iteration (July 2023) auf dem OpenAI-Modell GPT-4.0 und ist ein leistungsfähiges Sprachmodell, das mithilfe von Deep Learning trainiert wurde. ChatGPT nutzt neuronale Netzwerke und Sprachverarbeitungsalgorithmen, um natürliche Sprache zu verstehen und kontextbezogene Antworten zu erzeugen. Es wurde darauf mittels großer Textdaten trainiert, menschenähnliche Konversationen zu simulieren und Informationen bereitzustellen.

ChatGPT erkennt mittlerweile Sprachmuster und kann Zusammenhänge lernen (<https://openai.com>).

Das Programm lernt somit von Tag zu Tag und wir stehen seit der Einführung im Oktober 2022 erst am Anfang seiner Entwicklung.

Gesundheitsbezogene Informationen aus dem Netz

Wie gut die Antworten von ChatGPT im Gegensatz zu menschlichen Antworten abschneiden, hat das Forschungsteam von Ayers et al. erhoben (*Ayers JW; JAMA Intern Med 2023; 183:589*). In dieser Querschnittsstudie wurde die Fähigkeit des KI-Chatbot-Assistenten (ChatGPT) untersucht, qualitativ hochwertige und empathische Antworten auf Patientenfragen zu liefern. Dazu wurden 195 Chat-Anfragen/Verläufe aus einer öffentlichen Social-Media-Plattform (*Reddit's r/AskDocs*) ausgewählt, bei denen ein verifizierter Arzt öffentlich geantwortet hatte. Die Chatbot-Antworten wurden generiert, indem die ursprüngliche Frage am 22. und 23. Dezember 2022 in eine neue Sitzung eingegeben wurde. Die Fragen, sowie anonymisierte und zufällig angeordnete Arzt- und Chatbot-Antworten wurden von einem Team aus lizenzierten Gesundheitsfachkräften in Bezug auf Qualität und Empathie im

Anschluss bewertet (*Ayers JW; JAMA Intern Med 2023; 183:589*).

Von den 195 Frage-Antwort-Paaren bevorzugten die Evaluatoren in 78,6% der Fälle (95%-Konfidenzintervall, 75,0-81,8%) die Chatbot-Antworten gegenüber den menschlichen Arztantworten. Die Chatbot-Antworten waren in der Regel länger (211 [168-245] Wörter zu 52 [17-62] Wörter; $t=25.4$; $P<.001$) und erhielten eine fast viermal höhere Bewertung für Qualität „gut“ und „sehr gut“ ($t=13.3$; $P<.001$) sowie für Empathie ($t=18.9$; $P<.001$) im Vergleich zu menschlichen Arztantworten. Dabei wurden die Antworten des Programms signifikant um den Faktor 9,8, also fast zehnmals höher, als „empathisch“ und „sehr empathisch“ eingestuft (Ärzte: 4.6%, 95% CI, 2.1%-7.7%; chatbot: 45.1%, 95% CI, 38.5%-51.8%) als jene der menschlichen Pandeaus. Zusammenfassend betrachtet wurden die Computer-generierten Antworten signifikant höher als qualitativ hochwertiger und empathischer betrachtet. Zwar wurden längere Antworten (ausgehend vom Median) per se generell besser bewertet, jedoch wurden auch hier die Computer-generierten Antworten bevorzugt. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Verwendung von KI-Assistenten wie ChatGPT das Potenzial hat, Antworten auf Fragestellungen von Patienten zu geben und somit die Arbeitslast im Gesundheitsbereich zu verringern.

Was geschah im September 2021 – Vor- und Nachteile der neuen Technologie

Auch wenn der anfängliche Hype um ChatGPT etwas abflaut, sollte er meiner Ansicht nach keiner Ernüchterung Platz machen. KI-Systeme haben in den

letzten Jahrzehnten sicherlich an Bedeutung gewonnen, aber ihr Einfluss auf unser Leben ist erst in den letzten Jahren deutlich spürbar geworden. ChatGPT ist kein Alleswisser und das ist schon rein technisch nicht möglich.

Ähnlich biologischem Lernen muss auch ein KI-System mit Informationen gefüttert werden. Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass ChatGPT in der Vergangenheit lebt. Der aktuelle Datensatz, mit dem das Programm trainiert wurde, geht auf September 2021 zurück. Neuere Informationen kann ChatGPT also gar nicht wissen und diesem Umstand sollte man sich bewusst sein, wenn man mit der Software arbeitet.

So kann es Fragen und/oder Auswirkungen von Ereignissen geben, die ChatGPT nicht weiß; und in der Medizin sind zwei Jahre mitunter eine lange Zeit, in dem Fachwissen an Aktualität verlieren kann. Leider teilt uns das Programm diese Informationen nicht immer mit und so kann es vorkommen, dass Sachverhalte, die nicht im Datensatz vorkommen, durchaus plausibel erfunden werden.

Im Fachjargon wird dieser Umstand Halluzination genannt und ist zuletzt einem amerikanischen Anwalt vor Gericht zum Verhängnis geworden. Auch ist nicht immer nachvollziehbar, wie ein KI-System zu einer generierten Antwort kommt (Black Box Phänomen). Dieser Umstand ist der Komplexität der Systeme geschuldet, die bereits an die Komplexität des menschlichen Denkens herankommen. So können systematische Fehler nicht immer ausreichend schnell behoben werden.

Zudem wurde zuletzt das kontraintuitive Problem diskutiert, dass mit erhöhtem Informationsgrad auch der Gehalt

an qualitativ unzureichender Information vermehrt in die Datenbasis einfließt und damit aber die Qualität der KI-generierten Antworten sinkt.

Auch wichtige Aspekte des Datenschutzes sind derzeit noch im Begutachtungsprozess. Man darf jedoch nicht vergessen, dass wir erst am Beginn der neuen Technologie stehen und ChatGPT allein hat seit der Einführung Ende letzten Jahres enorme technische Fortschritte erfahren. Wir müssen ebenfalls berücksichtigen, dass selbstlernende KI-Systeme mit der Zeit immer besser werden und Open AI, die Firma hinter ChatGPT, arbeitet bereits an einer Anbindung des Programms an das Internet.

Derzeit würde ich medizinischen Aussagen von ChatGPT nur bedingt Vertrauen schenken, aber wir erhalten hier sicherlich einen Blick in die Zukunft, denn ich bin fest davon überzeugt, dass KI-Systeme auch Einzug in die Medizin und Ernährungstherapie halten werden. Es ist nur eine Frage der Zeit! Dabei wird uns die KI am Anfang nicht ersetzen, sondern vor allem unterstützen. In der Ernährungstherapie gibt es bei der individuellen Erstellung von Speiseplänen und Informationen zur Ernährung selbst ein lohnendes Anwendungsfeld. Daher lautet mein Ratschlag am Ende dieses Textes, sich selbst ein Bild zu machen und das Programm auszuprobieren!

Interessenkonflikte: Ich habe den Text unter Zuhilfenahme von ChatGPT erstellt.

**Markus Györgyfalvai,
Bakk, BSc, MSc**

Arbeitsgemeinschaft
Klinische Ernährung
office@ake-nutrition.at

● MED-Plattform am Tablet + Smartphone

NUTRITION-NEWS

www.medicom.cc



Neue Homepage für das Evidenz-basierte Mangelernährungsmanagement

Eine adäquate und individuelle Ernährungstherapie kann klinische Outcomes signifikant verbessern. Die Homepage **clinicalnutrition.science** bietet Hilfestellungen für das Mangelernährungsmanagement, um die Umsetzung im Alltag zu erleichtern.

Mangelernährung

In der Schweiz leiden gemäss Einschätzung mittels Nutritional Risk Screening (NRS 2002) Score, 20-30% der hospitalisierten, medizinischen Patientinnen und Patienten an einer manifesten Protein-Energie-Mangelernährung (PEM) oder haben ein erhöhtes Ernährungsrisiko (*Kondrup J; Clin Nutr 2003; 22:321, Imoberdorf R; Clin Nutr 2010; 29:38*). Im Vergleich zu nicht Mangelernährten zeigen diese Personen eine erhöhte Komplikations- und Mortalitätsrate, zudem weisen sie eine längere Spitalaufenthaltsdauer und eine schlechtere Lebensqualität sowie eine vermehrte funktionelle Schwäche auf. Obwohl die PEM häufig krankheitsassoziiert ist, kann diese durch eine adäquate Ernährungstherapie gezielt beeinflusst werden. So konnte beispielsweise die vom Schweizerischen Nationalfonds geförderte und an acht Schweizer Spitälern durchgeführte EFFORT-Studie an 2.088 Patientinnen und Patienten den Nutzen einer adäquaten, individuellen Ernährungstherapie klar aufzeigen. Neben der Energie- und Proteinbilanz, die in der Interventionsgruppe verbessert wurde, konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe mit einer üblichen Spitalernährung das Risiko für schwere Komplikationen (23% vs. 27%; OR, 0.79; 95% CI, 0.64-0.79; $p=0.023$) und die 30-Tage-Mortalität (7% vs. 9%; OR, 0.65; 95% CI, 0.47-0.91; $p=0.011$) signifikant reduziert werden. Die Ernährungstherapie führte zudem zu einer höheren Lebensqualität und weniger funktionellen Einbussen (*Schuetz P; Lancet 2019; 393:2312*).

Ziele des Mangelernährungsmanagements

Die Ziele eines Mangelernährungsmanagements sind in erster Linie die Früherkennung von Personen mit einem Risiko oder einer manifesten PEM, ein vertieftes Assessment und sofortiger Beginn einer adäquaten, individuellen Ernährungstherapie. Das Ernährungsmanagement ist ein multiprofessioneller Team-Effort und sollte in Zusammenarbeit zwischen Pflege, Ernährungsberatung/-therapie, Ärz-

teschaft und bei Bedarf weiteren Therapeutinnen und Therapeuten erfolgen.

Homepage clinicalnutrition.science

Clinicalnutrition.science ist eine unabhängige Homepage, die in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für klinische Ernährung der Schweiz (GESKES) aufgebaut wurde. Ziel ist es, dem Fachpersonal evidenzbasierte Informationen und Support beim Ernährungsmanagement zur Verfügung zu stellen. Dazu wird ein evidenzbasierter Therapialgorithmus für das PEM-Management angeboten, welcher in der oben erwähnten EFFORT-Studie geprüft wurde. Die Webseite bietet darüber hinaus verschiedene Zusatzfunktionen:

NutriScreen

Die Rubrik NutriScreen enthält anerkannte/validierte und häufig verwendete Screening- und Diagnoseinstrumente zur Identifizierung von Personen mit manifester oder einem erhöhten Risiko für eine PEM. Folgende Tools können direkt online ausgefüllt und interpretiert werden: Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002), Mini Nutritional Assessment Short und Long Form (MNA-SF und MNA-LF), Patient Generated Subjective Global Assessment (PG SGA), Malnutrition Screening Tool (MST), Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), Short Nutritional Assessment Questionnaire 65+ (SNAQ65+), Sarc-F, Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM).

NutriCalc

NutriCalc ist ein Programm zur Berechnung der individuellen Energie- und Proteinziele. Die für die Berechnung benötigten Angaben werden erfasst, um den Grundumsatz und den Gesamtenergiebedarf zu erhalten. Zusätzlich können die Resultate der verschiedenen Formeln direkt miteinander verglichen werden. Folgende Formeln sind im NutriCalc hinterlegt: Harris Benedict, Schofield (WHO), Mifflin-St.Jeor, Owen, Cunningham, Ireton Jones.

NutriGo

NutriGo enthält praktische, anwendungsorientierte Empfehlungen für die Ernährungstherapie in verschiedenen klinischen Situationen, basierend auf den aktuellen Richtlinien.

So finden sich z. B. ernährungstherapeutische Informationen zu den Bereichen Nephrologie, Pankreatitis, Onkologie, Refeeding Syndrom usw. Neben der Beschreibung des Krankheitsbildes und möglichen ernährungstherapeutischen Massnahmen gibt es zu jedem Krankheitsbild einen Bedarfsrechner für Makro- und Mikronährstoffe sowie Flüssigkeit, der individuell an die Patientinnen- und Patientensituation angepasst werden kann.

NutriBib

NutriBib ist eine Bibliothek mit federführender, aktueller und selektionierter Literatur im Bereich der klinischen Ernährung. Die Abstracts der wichtigsten Studien sind mit der Originalpublikation verlinkt. Dies ermöglicht es, einen einfachen und schnellen Überblick über die wichtigsten Studien in den jeweiligen Themenbereichen zu erhalten.

NutriPro

NutriPro ist eine umfassende Produktdatenbank, die alle verfügbaren Trinknahrungen, enteralen und parenteralen Ernährungsprodukte auflistet. Neben allgemeinen Produktinfos und wichtigen Hinweisen findet man auch eine ausführliche Zutatenliste und die detaillierten Nährwertinformationen. Unterschiedliche Filter ermöglichen es, die passenden Produkte zu finden oder diese direkt miteinander zu vergleichen.

Die Website wird ständig aktualisiert und weiterentwickelt. So wird es in Zukunft mit **NutriRisk** eine Funktion geben, die anhand von verschiedenen Personenmerkmalen eine Berechnung hinsichtlich des individuellen Nutzens der Ernährungstherapie ermöglicht. Die Homepage steht allen interessierten Fachpersonen kostenlos in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung, um das Ernährungsmanagement im Alltag zu erleichtern.

Pascal Tribolet^{1,2}, Valentina Huwiler^{3,4},
Geo Castelletti^{3,5}, Zeno Stanga³, Philipp Schuetz^{1,6}

1 Medical University Department, Division of General Internal and Emergency Medicine, Kantonsspital Aarau, Aarau

2 Dep. of Health Professions, Bern Univ. of Applied Sciences, Bern

3 Dep. of Diabetes, Endocrinology, Nutritional Medicine and Metabolism, Inselspital, Bern University Hosp., University of Bern, Bern

4 Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, Department of Clinical Research, University Hospital Basel, University of Basel, Basel

5 Dep. of Pharmaceutical Sciences, University of Basel, Basel

6 Medical Faculty of the University of Basel, Basel

Ernährungsteam des Klinikums St. Georg Leipzig

Das Ernährungsteam des Klinikums St. Georg Leipzig besteht als Abteilung Klinische Ernährung der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie seit 1981 und ist damit nach dem Universitätsklinikum Freiburg das zweitälteste in Deutschland. Durch die Gründung aus der Chirurgie lag der Fokus lange Zeit vor allem auf der Mangelernährung der chirurgischen ProblempatientInnen. Dies hat sich im Verlauf der Jahre dann zu einem Diagnostik- und Versorgungsangebot für das gesamte Klinikum erweitert.

Im Jahre 2009 wurde das Screening auf Mangelernährung im gesamten Klinikum etabliert. Ab 2007 wurde auch die Therapie der morbid Adipositas aufgebaut, welche als eigene Struktureinheit seit 2011 mit integrierter Versorgung und seit 2022 mit einer Adipositas-Tagesklinik ein einjähriges multimodales Programm anbietet. Die Diabetesberatung und -therapie ist ebenfalls eigenständig in der Abteilung Endokrinologie der Klinik für Gastroenterologie verankert.

So ist die Hauptaufgabe der interprofessionellen Kerngruppe (siehe Abbildung) wieder die Mangelernährung, nun vor allem in den Organzentren des von der Deutschen Krebsgesellschaft zertifizierten Onkologischen Zentrums des Klinikums. Das Ernährungsteam um den Viszeralchirurgen und Ernährungsmediziner Prof. Dr. Arved Weimann besteht aus der Ernährungswissenschaftlerin Johanna Elste, der Ökotrophologin Dr. Anja Müller, der Diätassistentin Sabine Wirth, der Ernährungsfachschwester Ute Heinze und der Fachapothekerin Susanne Rach. Unabhängig vom Konsiliardienst fin-



Abb.: v.l.n.re. Ute Heinze, Arved Weimann, Susanne Rach, Johanna Elste, Anja Müller

det einmal wöchentlich als „Nutritional Stewardship“ eine Ernährungsvisite mit den StationsärztInnen der Kliniken für Onkologie und Hämatologie, Hals-Nasen-Ohren- und Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie sowie Strahlentherapie statt. Hier werden die onkologischen ProblempatientInnen gemeinsam visitiert und ernährungsmedizinisch besprochen. Weitere Aufgaben für das Team sind bei der Überleitung in enger Zusammenarbeit mit dem Sozialdienst die Pflege, Versorgung und Schulung von PatientInnen und Angehörigen im Umgang mit enteralen Ernährungssonden und Portkathetern zur parenteralen Ernährung. Im Jahre 2023 erhielt die Abteilung Klinische Ernährung das Qualitätszertif-

kat der Deutschen Akademie für Ernährungsmedizin e.V. (DAEM) und der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. (DGEM).

Publikation:

Aust J, Werner A, Grünewald G, Haberzettl D, Herbst A, Fedders M, Weimann A; Ergebnisse der Einführung eines allgemeinen „Screening auf Mangelernährung“ in einem großen Versorgungskrankenhaus; *Aktuell Ernährungsmed* 2016, 41:352-358.

Prof. Dr. Arved Weimann

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Onkologische Chirurgie
Klinikum St. Georg
Leipzig
arved.weimann@sanktgeorg.de

Ankündigung der DGEM Herbstveranstaltungen

37. Irseer Fortbildungsveranstaltung „Perioperative und intensivmedizinische Ernährung“

20. – 21. Oktober 2023

Ort: Kloster Irsee und online

Wissenschaftliche Leitung: PD Dr. Michael Adolph

Programm:

Freitag, 20. Oktober 2023

- 13:50 Begrüßung
- 14:00 Monitoring der medizinischen Ernährungstherapie auf der Intensiv- und Intermediate Care Station – state-of-the-art
- 14:40 Protein-Dosierung bei Intensivpatienten – back to the roots?
- 15:20 Prähabilitation – Vorstellung eines strukturierten Behandlungsprogramms
- 16:30 Kontinuität in der Ernährungstherapie:
Vor – während – nach dem Klinikaufenthalt
- 17:20 Der besondere Vortrag: Wenn Muskeln schwinden . . .

Samstag, 21. Oktober 2023

- 09:00 Was gibt es Neues...?
- 09:10 Der neue Qualitätsvertrag
„Prävention und Therapie von Mangelernährung
Wie sieht der Evaluationsprozess aus?
Wie kann ein Vertrag konkret aussehen?
- 10:10 Welche Chancen ergeben sich daraus für die Ernährungstherapie?
- 11:20 Reizdarmsyndrom: Best Practice aus der Ernährungsmedizin und -therapie
... aus Sicht eines Ernährungsmediziners
11:50 ... aus Sicht einer Ernährungstherapeutin
12:20 ... aus Sicht einer Psychologin
- 13:00 Sicher delegieren: Zertifikat und Plattform für Ernährungstherapie
- 13:30 Emotion schlägt Information – auch beim Essen
- 14.30 Diskussion und Zusammenfassung

Die Fortbildungen werden für das Fortbildungszertifikat der zuständigen Ärztekammer angemeldet..

DIABETES HERBSTTAGUNG der DGG und der DGEM

„Diabetologie & Ernährungsmedizin –
Appetit auf Gesundheit!“

17. – 18. November 2023 im Congress Center Leipzig

Tagungspräsidentinnen: Prof. Dr. Diana Rubin (DDG) und Prof. Dr. Dr. Anja Bosy-Westphal (DGEM)

www.herbsttagung.de

Weitere Infos: www.dgem.de/zukunftige-dgem-veranstaltungen

Mangelernährung gemeinsam bekämpfen!

MAW – eine Woche Aufmerksamkeit für Mangelernährung =

Malnutrition Awareness Week

6. – 10. November 2023

Mangelernährung und ihre negativen Folgen bei vielen Patient*innen sind immer noch viel zu wenig bekannt. Deshalb will die DGEM mit ihren Kooperationspartnern VDOE, VDD, BDEM, DAEM, DKG, DGG und weiteren Organisationen eine Woche lang gemeinsam auf diese Problematik aufmerksam machen. Vom 06. bis 10.11.2023 können sich Fachpublikum und Laien in der „Malnutrition Awareness Week“ bei abwechslungsreichen Veranstaltungen über Mangelernährung informieren.



Sie finden die angebotenen Veranstaltungen von Montag, 06.11.23 Fachtag für Ernährungsexpert*innen bis Freitag, den 10.11.23, Tag der Studierenden und Auszubildenden, unter www.mangelernahrung-bekampfen.de.

Dort werden rechtzeitig Informationsmaterialien zum Download angeboten.

SAVE THE DATE:

ERNÄHRUNG 2024 – Gesundheit ist nachhaltig



13./14.6.
2024
Leipzig








www.kongress-ernaehrung.de

23. Dreiländertagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V., der Österr. Arbeitsgemeinschaft für Klinische Ernährung und der Gesellschaft Ernährungsmedizin und Metabolismus Schweiz

Jahrestagung 2024 des Berufsverbandes Oecotrophologie

25. Jahrestagung des Bundesverbandes Deutscher Ernährungsmediziner e. V.

**Für Wissenschaftler*innen:
Wählen Sie die Mitglieder der DFG-Fachkollegien**

Vom 23. Oktober, 14.00 Uhr bis 20. November 2023, 14.00 Uhr findet die Online-Wahl der ehrenamtlich tätigen Wissenschaftler*innen in die Fachkollegien der DFG für die Amtsperiode 2023 bis 2027 statt. Deren Hauptaufgabe ist es, in ihren jeweiligen Fächern die Förderanträge wissenschaftlich zu bewerten und Entscheidungsempfehlungen zu formulieren.

Die DGEM hat Frau Prof. Dr. Anja Bosy-Westphal und Herrn Prof. Dr. Tilman Grune für eine Kandidatur im Fachkolleg Fachkollegium: 2.22 Medizin Fach: 2.22-05 Ernährungswissenschaften vorgeschlagen.

Wie können Sie wählen? Wissenschaftliche Einrichtungen, die als Wahlstellen für die DFG tätig sind, erfassen in der Regel die dortigen Wahlberechtigten. Sie erhalten durch die Wahlstelle Ihre Online-Wahlunterlagen automatisch. **Wir bitten alle wissenschaftlich Tätigen, an der Wahl teilzunehmen.**

Informationen und Wahl über: www.dfg.de/dfg_profil/gremien/fachkollegien/fk_wahl2023/waehler/index.html

**Ausschreibung der
DGEM-Forschungsförderung 2024:**

Bis 8. Januar 2024 bewerben!

Die DGEM schreibt die DGEM-Forschungsförderung 2024 aus, um ernährungsmedizinische Forschungsprojekte zu unterstützen und Nachwuchsforschende zu fördern.

Junge Wissenschaftler*innen an Universitäten, Unikliniken und anderen öffentlich-rechtlichen Einrichtungen, die das 40. Lebensjahr nicht vollendet haben, können sich bewerben.

Es werden bis zu zwei Projekte mit je bis zu 15.000 EUR (Anschub- oder Ergänzungsförderung) aus den folgenden Bereichen gefördert:

- mit hoher klinischer bzw. therapeutischer Relevanz und/oder
- aus der Grundlagenforschung mit entsprechender Schwerpunktsetzung (ernährungswissenschaftliche oder stoffwechselrelevante, pharmazeutische, epidemiologische oder sozialmedizinische Studien)

Details, Kriterien zur Ausschreibung und Antragstellung:
www.dgem.de/preise-und-ausschreibungen



The graphic features a world map with a red box indicating the date '09 NOV nDay 2023'. Text on the right states '72 Länder, 300000+ Patienten und Bewohner, 30+ Sprachen' and 'Ergebnisbericht Weltweit vergleichbar Qualitätsindikatoren Zertifikat'. A central call to action reads 'Machen Sie mit beim nutritionDay! Ernährung macht den Unterschied'. Below this are icons for 'Krankenhaus', 'Onkologie', 'ICU', and 'Pflegeheim'. A 'SAVE THE DATE!' box highlights 'Benchmarking und Überwachung der Ernährungsversorgung in Ihrer Station. Individueller Vergleich mit weltweiter Referenz im selben Fachgebiet! Kostenlose Teilnahme'. At the bottom, a row of icons represents various features: 'Anonymisierte und einfache Datenerfassung', 'Essen vor und am nutritionDay', 'Risikofaktoren und Outcome des Patienten', 'Qualitätsindikatoren', 'Ergebnisbericht', 'Benchmarking', and 'nDay Zertifikat'. The website 'www.nutritionDay.org' and logos for ESPEN and Medical University of Vienna are also present.

Nutzen Sie den nutritionDay, um die Aufmerksamkeit auf die Ernährungssituation und -versorgung Ihrer Patient*innen in Klinik/Station und neu: Praxis zu richten!

- **6. Tagung der Ernährungs Umschau
Psyche: Bewusst ins Unbewusste**
13. Oktober 2023
FRANKFURT, Deutschland
Information: tagungen.ernaehrungs-umschau.de
- **VEÖ-Webinar**
Reduktion von Zucker, Fett und Salz –
Produktentwicklung zwischen Wunsch,
Machbarkeit und Realität
18. Oktober 2023
ONLINE
Information: www.veoe.org
- **6th International Symposium on Gluten-Free
Cereal Products and Beverages 2023**
18. - 20. Oktober 2023
ROM, Italien
Information: icc.or.at
- **25 JAHRE JUBILÄUMSKONGRESS**
Ernährung: Gesund – nachhaltig & leistbar
„Healthy Diet, Healthy Planet, what is affordable?“
20. Oktober 2023
WIEN, Österreich
Information: kongress2023.oeaie.org
- **37. Irseer Fortbildungsveranstaltung – hybrid**
„Perioperative und intensivmedizinische Ernährung“
20. - 21. Oktober 2023
IRSEE, Deutschland
Information: www.dgem.de
- **Nutritional Medicine Symposium 2023**
Perioperative Nutrition and Metabolism
GESKES - SSNC - Patronatskurs
26. Oktober 2023
BERN, Schweiz & ONLINE
Information: www.geskes.ch
- **Update Gastroenterologie-Stoffwechsel 2023**
9. - 11. November 2023
INNSBRUCK, Österreich
Information: www.updategastro-stoffwechsel.at
- **14th European Nutrition Conference of the Federation
of European Nutrition Societies (FENS)**
14. - 17. November 2023
BELGRAD, Serbien
Information: <https://fens2023.org>
- **51. ÖDG-Jahrestagung 2023**
16. - 18. November 2023
SALZBURG, Österreich
Information: www.oedg.at
- **17. Diabetes-Herbsttagung der DDG
in Kooperation mit der DGEM
zum Thema Diabetes und Ernährung**
17. - 18. November 2023
LEIPZIG, Deutschland
Information: www.dgem.de
- **VEÖ-Praxisworkshop**
Nutrazeptika - Von der Theorie in die Praxis
21. November 2023
BADEN, Österreich
Information: www.veoe.org
- **ÖGE meets FH St. Pölten**
„Frauengesundheit und Ernährung – wo stehen wir?“
23. November 2023
ST. PÖLTEN, Österreich
Information: www.oeg.at
- **AIC 2023**
23. - 25. November 2023
WIEN, Österreich
Information: www.oegari.at
- **WIT 2024 - 42. Wiener Intensivmedizinische Tage
INFLAMMATION – Das Paradigma des Kritisch-Kranken**
14. - 17. Februar 2024
WIEN, Österreich
Information: www.wit-kongress.at
- **ASPEN 2024 Nutrition Science & Practice Conference**
2. - 5. März 2024
TAMPA, Florida
Information: www.nutritioncare.org/TGM-A23
- **Mangelernährung im Krankenhaus –
eine pflegerelevante Herausforderung**
19. März 2024
GRAZ, Österreich
Information: www.ake-nutrition.at
- **46th ESPEN Congress on Clinical Nutrition & Metabolism**
7. - 10. September 2024
MAILAND, Italien
Information: www.espencongress.com
- **AKE Herbsttagung**
**33. Seminar für Infusions- und Ernährungstherapie
& Infusionskurs XX**
3. - 5. Oktober 2024
BAD HOFGASTEIN, Österreich
Information: www.ake-nutrition.at

WEITERE VERANSTALTUNGSHINWEISE:

www.ake-nutrition.at | www.dgem.de | www.geskes.ch



JHaS

13. Kongress Congrès

PROGRAMM PROGRAMME

www.jhascongress.ch

info@jhascongress.ch

Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie,
Reanimation und Intensivmedizin

AIC 2023

23.-25. November | Hofburg Wien

*Save
the
Date*



Ö G A R I
■ ■ ■ ■ ■

ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT
FÜR ANÄSTHESIOLOGIE, REANIMATION
UND INTENSIVMEDIZIN

www.oegari.at