

Hohenheimer Konsensusgespräch - Ernährung und Altern

Aktuelle Ernährungsmedizin - Zeitschrift für Stoffwechselforschung - Klinische Ernährung
- Diätetik

Mitwirkende: C.J Bates, D.Benton, H.K. Biesalski, H.B. Staehlin, J. van Staveren,
P.Stehle, P.M.Suter, G.Wolfram

Zusammenfassung

Ziel: Das Verhältnis zwischen Ernährung und Altern zu betrachten. Bestehende Kenntnisse zusammenzufassen und Bereiche des Nichtwissens zu identifizieren.
Ausführung: Experten einer Reihe relevanter Disziplinen erhielten und betrachteten eine Reihe von Fragen zu dem Aspekt des aktuellen Themengebietes. Ort: Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland. Intervention: Die Experten trafen sich, diskutierten die Fragen und kamen zu einem Konsensus. Schlussfolgerung: Viele spezielle Schlussfolgerungen wurden gezogen, die die generelle Sicht unterstützten, dass während unseres Alterungsprozesses eine inadäquate Ernährung zum Verlust von Funktionen und der Entwicklung und dem Fortschreiten von Krankheiten beiträgt. Der Ernährungsstatus wird beeinflusst von einer Reihe medizinischer, physiologischer, psychologischer, sozialer und situativer Variablen. Angemessene Ernährung und körperliche Aktivitäten sind Aspekte eines gesundheitsfördernden Lebensstils. Die Ermutigung zu besserer Ernährung und Bewegung sind kosteneffektive Wege, um das Auftreten und Fortschreiten altersbedingter Krankheiten zu verringern. je früher solche Interventionen durchgeführt werden, desto besser.

Vorbemerkung

Im November 2000 traf sich eine Gruppe Wissenschaftler an der Universität Hohenheim, Stuttgart, zur zwölften einer Folge von Konsensustreffen, um sich mit dem Effekt von Ernährung und Altern zu befassen. Die Diskussionsteilnehmer betrachteten eine Reihe von Fragen, bis sich daraus ein Konsensus entwickelte. Die Reihe von Fragen, der Konsensus und einige Veröffentlichungen, die eine Vertiefung des Themenbereichs ermöglichen sollten, sind im Folgenden aufgelistet.

Altern wird assoziiert mit physiologischen Veränderungen, die eine Wirkung auf die Aufnahme von und den Bedarf an Energie haben könnten, insbesondere den Bedarf für Nährstoffe, deren Aufnahme und Stoffwechseländerungen. Darüber hinaus kann eine unausgewogene Diät im jüngeren Lebensabschnitt auf die altersabhängigen Veränderungen Einfluss haben. Abgesehen von physiologischen Veränderungen können psychosoziale Faktoren Fehlernährung verstärken oder sogar hervorrufen. Die generelle Schlussfolgerung war, dass während des Alterungsprozesses eine adäquate Ernährung zur Aufrechterhaltung der Gesundheit und des Wohlbefindens beiträgt. Es ist kaum möglich, die Bedeutung dieses Themas überzubewerten.

Ist unzureichende Ernährung älterer Menschen ein generelles Problem oder begrenzt auf spezifische Untergruppen?

Konsensus: Ungenügende Ernährung führt zu einem Funktionsverlust und somit der Entwicklung und Weiterentwicklung von Krankheiten. Adäquate Ernährung spielt eine wesentliche Rolle für einen gesunden Lebensstil, der körperliche und mentale Funktionen erhält. Diese adäquate Ernährung wird nicht bei allen Gruppen älterer Menschen erreicht.

Hintergrund: Die Definition eines „hohen“ Lebensalters ist gegenwärtig in der Diskussion. Der Regelruhestand liegt meist bei 65 Jahren. In diesem Alter haben Männer und Frauen in entwickelten Ländern noch eine Lebenserwartung von 15 -20 Jahren [1851]. Verschiedene Menschen altern in unterschiedlichem Tempo, das beinhaltet, dass ein chronologisches Alter nicht unbedingt mit dem biologischen Alter gleichgesetzt werden

kann [1861. Deshalb wurden, abgesehen von einer chronologischen Definition, die älteren Menschen oft entsprechend ihrem Gesundheitsstatus klassifiziert. Diejenigen, die erfolgreich altern, leben unabhängig und zeigen wenig bis fast gar keinen Verlust von Funktionen, was als Altern per se definiert werden könnte; diejenigen, welche im typischen Sinne altern, leben unabhängig und haben eine Vielzahl medizinischer Probleme; jene, deren Alterungsprozess beschleunigt ist, tragen eine schwere Bürde in Form chronischer Krankheiten und Behinderungen, welche sie in den häufigsten Fällen zwingen, in entsprechenden Einrichtungen zu leben. Diese Klassifikation hebt die Heterogenität der älteren Bevölkerung hervor.

Eine adäquate Nahrungszufuhr wurde als notwendiger Faktor dafür gesehen, ein verbessertes langes Leben [35], gute Gesundheit [161,162] und die Lebensqualität [177] zu erhalten. Wie auch immer, es stellt sich das Problem, angemessene Ernährung zu definieren. Biochemische Standards - die oft von Studien jüngerer Menschen extrapoliert werden - können nicht länger als der goldene Standard eingesetzt werden. Gerontologen und Ernährungswissenschaftler sind jetzt eher interessiert an der benötigten Nährstoffmenge zur Prävention chronischer Krankheiten, als an der Menge von Nährstoffen, die zur Verhinderung eines Mangelstatus erforderlich ist [72]. In der USA wurde kürzlich eine neue Sammlung von Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr veröffentlicht, die dieses neue Paradigma widerspiegelt, untermauert von einer umfangreichen Literaturübersicht [72]. Es gibt ähnliche europäische Publikationen mit der gleichen Zielsetzung [54,1031].

Nahrungsverbrauchsuntersuchungen haben in der Bevölkerung gezeigt, dass die Energie- und Mikronährstoffaufnahme in einem hohen Prozentsatz gesunder, mobiler, älterer Menschen angemessen zu sein scheint [4,36,37,87]. Einige Forscher haben nicht nur die Beziehung zwischen einzelnen Nährstoffen und der Gesundheit untersucht, sondern auch Kostbewertungen entwickelt, um Ernährungsmuster charakterisieren zu können. Sie zeigen, dass sich eine vorteilhafte Ernährung positiv auf die Gesundheit und ein längeres Leben auswirken [137,169].

Wie dem auch sei, selbst in relativ gesunden Gruppen können altersbedingte physiologische Veränderungen auftreten, die zu einer unzulänglichen Ernährung führen können. Beispielsweise kann häufig ein unangemessener Vitamin-B12-Status diagnostiziert werden, aufgrund einer verminderten Absorption [171,172]. Durch seine Bedeutung für die Reduktion erhöhter Homozysteinkonzentrationen im Blut steht Vitamin B12 in engem Bezug zu Folat und Vitamin B6. Ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen in Verbindung mit hohen Homozysteinwerten tauchte in einer 10-Jahres-Verlaufsstudie von Männern in einer niederländischen Kohorte der Sieben-Länder-Studie auf [159]. Darüber hinaus wurden Beziehungen zwischen kognitiver Funktion und der Aufnahme von Vitamin B6, Folat und Vitamin B12 gefunden. Mechanismen verbunden mit dem Vitaminstatus, Homozystein und kognitive Funktionen verbinden, erfordern weitere Untersuchungen.

Auch Vitamin-D-Mangel wird häufig bei älteren Menschen beobachtet, aufgrund verminderter Synthese in der Haut und einer reduzierten Hydroxylierung von Vitamin D3 in den Nieren [173]. Ein niedriger Vitamin-D-Status steht in Beziehung mit einer niedrigen Knochenmineraldichte und einem ansteigenden Risiko für Knochenbrüche [46].

Körperliche Aktivität und Grundumsatz sinken im hohen Alter ab, weshalb eine herabgesetzte Energieaufnahme erforderlich ist [116]. Auftretende Krankheiten wirken im Allgemeinen einem Absinken des Grundumsatzes entgegen, aber die begleitende Reduzierung der körperlichen Aktivität führt meist zu einem insgesamt niedrigen Energiebedarf [112]. Eine niedrige Energieaufnahme ist in aller Regel mit einem erhöhten Risiko für inadäquate Mikronährstoffaufnahme verbunden [32, 33].

Sowohl europäische als auch amerikanische Gesundheitsuntersuchungen zeigen, dass im Alter von über 70 Jahren eine negative Energiebalance die Regel ist: Das Körpergewicht

neigt zu einem Absinken, selbst bei gesunden Individuen [2,301. Dieser unfreiwillige Gewichtsverlust im späteren Lebensabschnitt erhöht das Risiko für Proteinenergiamangelernährung, Mikronährstoffmangel, ernährungsbezogene Krankheiten und ist assoziiert mit Gebrechlichkeit und erhöhter Erkrankungsziffer. Mangelernährung ist insbesondere häufig bei institutionalisierten älteren Menschen. Studien beschreiben unzureichende Ernährung und einen Mangelstatus bei 15 -40% der Altersheimbewohner [71].

Basierend auf ausführlicher Literaturrecherche haben Payette et al. (1995) [108,109] ein Modell der Determinanten der Ernährung für in Gemeinden lebende ältere Menschen entwickelt, gruppiert in drei Hauptkategorien:

- physisch: chronische und akute Krankheiten, funktionale Behinderungen, Appetit, Medikamente, vorgeschriebene Diäten, Vorhandensein von Lebensmittelgeschäften, Motorisierung;
- psychisch: Depression, wahrgenommene Fähigkeiten, Gesundheitsempfinden, Essensüberzeugungen und -einstellungen, psychologische Determinanten für den Appetit, Kochkenntnisse;
- sozial: Hilfe, Lieferservice, soziale Isolation, Gesellschaft während der Mahlzeiten.

Payette et al. (1995) [108,109] verwendeten dieses Modell, um Vorhersagen über Energie- und Nahrungsaufnahme innerhalb einer Hochrisikogruppe älterer Menschen, die soziale Fürsorge erhalten, zu identifizieren. In dieser Studie erwies sich die Bürde von Krankheit, Vorhandensein von Arthritis, Einnahme von psychotropen Medikamenten sowie Schwierigkeiten beim Einkaufen als negativ assoziiert mit der Energie- und Nahrungsaufnahme. Qualität von Ästhetik und Appetit zeigten positive Beziehung zur Nahrungsaufnahme. Finanzielle Mittel, die früher mit Qualität- oder Quantität der Nahrung assoziiert wurden, wurden nicht in Payettes Veröffentlichung diskutiert. In der SENECA-Studie (Untersuchung in Europa über die Ernährung bei älteren Menschen; eine konzertierte Aktion) existierten finanzielle Probleme praktisch nicht. Einzig in Portugal (etwa 50%) und in Polen (etwa 40%) waren solche Probleme vorherrschend [135].

Die Variablen in Payettes Modell zeigen beträchtliche Überlappung mit Gewichtsverlust als Ursache, beschrieben in Morley (1997) [91] mit den 9 Ds von Robbins (1989) [121] und den 11 Abnahmefaktoren („dwindles“) von Egbert (1996) [42]. Insbesondere bei beschleunigtem Altern werden Interventionen als entscheidend angesehen, um das Fortschreiten von Krankheiten zu verhindern und der ins Negative laufenden Gesundheitsspirale, wie sie von Egbert (1996) [42] beschrieben wird, entgegenzuwirken.

Welche Faktoren beeinflussen adäquate Ernährung?

Konsensus: Es gibt altersbedingte Veränderungen, wie verminderte körperliche Aktivität und der Verlust von fettfreier Körpermasse, die zu einer reduzierten Energieaufnahme führen. Es gibt eine lange Liste von Faktoren, die zu dem Ernährungsstatus älterer Menschen beitragen, und sie beinhaltet: die Fähigkeit, Nährstoffe zu absorbieren und zu metabolisieren; einen erhöhten Nährstoffumsatz aufgrund chronischer Krankheit; körperlicher Behinderungen; schlechte Zahnstatus; Armut; Arzneimittel; Verlust von Geschmackssinn; Appetitverlust; Dehydrierung; Zusammensetzung der Nahrung und Ernährungsweise; Freudlosigkeit (Anhedonie); der Verlust mentaler Funktionen; psychosoziale Faktoren (Einsamkeit, Verlust von Partnern).

Hintergrund: Veränderungen, die während des Alterns auftreten, beinhalten den Verlust von Körpergröße, Muskelmasse, Knochenmasse, Fettanteil und Wasseranteil im Körper. Am relevantesten sind Änderungen der Verteilung von Fettmasse und fettfreier Körpermasse und Veränderungen der Knochenzusammensetzung. Abhängig vom Alter selbst, Aktivitätsniveau und Geschlecht findet eine Abnahme von fettfreier Körpermasse statt, hauptsächlich wegen eines Verlustes bei der Skelettmuskelmasse. Im Durchschnitt nimmt die fettfreie Körpermasse deutlich ab, beginnend etwa in der siebten Dekade, bis hin zu 40% Verlust verglichen mit jungen Erwachsenen (5 kg bei Frauen, 12 kg bei

Männern). Gleichzeitig erreicht die Atrophie von Organen wie Nieren, Leber und Lunge 10-20%. Ein stabiles Körpergewicht bei Beginn dieses Prozesses kann durch eine begleitende Erhöhung des Gesamtkörperfetts erklärt werden. Bereits im Alter von 35-40 Jahren kann eine Verminderung der Knochendichte beobachtet werden, sowohl bei Männern als auch bei Frauen. Frauen können die Hälfte ihrer trabekulären und etwa ein Drittel ihrer kortikalen Knochenmasse verlieren, bei Männern ist dieser Verlust signifikant niedriger (nur 50 - 70 % dessen von Frauen).

Die Veränderungen in der Körperzusammensetzung beeinflussen unmittelbar Aspekte der Nährstoffaufnahme und des Stoffwechsels. Der tägliche Energieumsatz wird herabgesetzt durch einen niedrigeren Grundumsatz (niedrigerer Anteil an metabolisch aktivem Gewebe), wobei absolute Nährstoffbedürfnisse generell unverändert bleiben. Folglich sollten ältere Menschen einen höheren Prozentsatz von Nahrungsmitteln mit hoher Nährstoffdichte konsumieren, um die Energieaufnahme zu limitieren und gleichzeitig ausreichend essenzielle Nährstoffe zu gewährleisten. Der Verlust von Muskelmasse wie auch die hohe Inzidenz von Osteoporose und die damit assoziierten klinischen Beobachtungen wie Knochenfrakturen können zu Immobilisation und einer reduzierten Fähigkeit führen, das tägliche Leben zu organisieren.

Die Empfindung für Geschmack (Verringerung von Geschmackszellen) und Geruch (Veränderungen der olfaktorischen Rezeptoren) ist bei älteren Menschen herabgesetzt. Eine Reduzierung des Speichelflusses und Störungen der Kaufunktion wegen eines schlechten Zahnstatus (Verlust von Zähnen, Mangel an adäquater Zahn- und Zahnfleischpflege) trägt zu einer unzureichenden mechanischen Zermahlung und initialen Verdauung im Mundraum bei. Atrophische Gastritis (vermutlich zurückzuführen auf Langzeitkolonialisierung mit *Helicobacter pylori*) mit einer reduzierten Säuresekretion ist ein wohlbekannter Faktor, der die Verdauung im Magen erniedrigt. Eine Verminderung des Volumens und Veränderungen der Zusammensetzung der Bauchspeicheldrüsensekretion (niedrigere Bikarbonat- und Enzymkonzentrationen) können die Nährstoffverdauung und die spätere Absorption im Dünndarm behindern. Veränderungen der Dickdarmfunktion und -integrität (Schleimhautatrophie, Unbeweglichkeit, veränderte Zusammensetzung der Mikroflora) können jedoch durch eine adäquate Nahrungsaufnahme im jüngeren Alter stärker beeinflusst werden als im späteren Leben. Im Allgemeinen können Veränderungen des Gastrointestinaltraktes als Senkung der Reservekapazität angesehen werden (die Größe ist abhängig von Genetik und Lebensstil). Nur nach größerem Verfall werden diese Veränderungen die Verdauung und Absorption der Nahrung beeinträchtigen.

Mit dem Alter treten mehrere Veränderungen bei Mengen und Wirkungen der zirkulierenden Hormone auf. Glukosetoleranz kann durch eine reduzierte Insulinsekretion und/oder Insulinsensitivität (häufig in Verbindung mit Übergewicht und geringer körperliche Aktivität) geschwächt werden. Die verminderte Produktion von Wachstumshormonen und Prolaktin könnte zumindest teilweise die Erhöhung des Körperfetts und den Verlust der Muskelmasse erklären. Die Produktion von Schilddrüsenhormonen ist häufig vermindert; Herunterregulierung des Schilddrüsenhormonumsatzes kann als ein Mechanismus angesehen werden, um den Körper zu schonen. Die Sekretion von Sexualhormonen (Testosteron und Östrogen) wird im Alter vermindert, wahrscheinlich wegen einer progressiven Atrophie der Genitalorgane.

Diese hormonellen Veränderungen stehen in Wechselbeziehungen zueinander. Der Stoffwechsel ist wegen verschlechterter Glukosetoleranz limitiert, Stickstoffretention sowie Bildung und Abbau von Lipiden wie Lipoproteine und Cholesterin sind vermindert. Offensichtlich tragen solche Veränderungen zur Entwicklung gewisser Krankheiten wie Diabetes, Hypercholesterinämie, Arteriosklerose und Osteoporose bei.

In Industrieländern steigt die Inzidenz chronischer Erkrankungen kontinuierlich mit dem Alter an, inbegriffen entzündliche Prozesse, (kardio)vaskuläre Krankheiten, Fettleibigkeit,

Diabetes und maligne Erkrankungen. Abgesehen von der Tatsache, dass die Krankheit selbst die Nahrungsbedürfnisse verändern kann, werden Geschmacks-, Geruchs- und Appetitsinn modifiziert. Erbrechen oder ein trockener Mund können daraus resultieren. Dabei können Änderungen in der Nährstoffaufnahme und im Metabolismus (z. B. Vitamine, Mineralien) und folglich ein Verlust von Nährstoffreserven auftreten. Schlaganfall, Parkinson und auch Demenz können schwerwiegende Probleme der Nahrungsaufnahme verursachen (Zittern, Schmerz, Verkrampfung). Körperliche Behinderungen können zu einer Immobilisierung und Hilfsbedürftigkeit während des Essens führen.

Sarkopenie und altersbedingte metabolische Krankheiten (z. B. Osteopenie, muskuloskeletale Erkrankungen, Osteoporose) sowie das Vorhandensein individueller Behinderungen können in einer Abnahme körperlicher Aktivität resultieren. Darüber hinaus ist für ältere Menschen wegen verminderter maximaler Sauerstoffaufnahme und Muskelfaseratrophie eine größere körperliche Anstrengung für gleiche körperliche Arbeiten notwendig. Dies kann zu der Entscheidung, sich nicht zu bewegen führen, und somit zu einem geringeren Energieaufwand.

Zwei Aspekte des sozialen Kontextes werden häufig unterschieden: sozioökonomische und psychologische. Sozioökonomische Aspekte beinhalten Alter, Geschlecht, Bildung, Einkommen, Kocheinrichtungen, Tagespläne, Rente/Freizeit, Entfernung zu Lebensmittelgeschäften, Erreichbarkeit von Transportmitteln und Verfügbarkeit gewohnter Nahrungsmittel. Von dem psychologischen Gesichtspunkt aus sollten soziale Aktivitäten, Selbstachtung, Ernährungskennntnisse, Einsamkeit, Verwitwung, mentales Bewusstsein, Nahrungsmittelvorlieben/-abneigungen und Vorurteile in Betracht gezogen werden. Am wichtigsten ist jedoch, dass sich der Ernährungsstatus unabhängig Lebender von dem institutionalisierter älterer Personen unterscheidet.

Welche spezifischen Nährstoffe, insbesondere Mikronährstoffe, benötigen spezielle Aufmerksamkeit?

Konsensus: Die allgemeine Nahrungsaufnahme, insbesondere der Mikronährstoffe, ist innerhalb mehrerer Untergruppen niedriger als empfohlen und das trägt zur Funktionsverminderung und Erkrankungsrate bei. Die kritischsten Nährstoffe sind Vitamin D, in Kombination mit adäquatem Kalzium, Vitamin B12 und Folsäure.

Hintergrund: Verschiedene Untergruppen älterer Menschen haben unterschiedliche Ernährungsprobleme:

- beispielsweise haben einige eine gestörte Absorption oder ein unvollständiges Gebiss;
- andere haben wenig Appetit wegen geringen Energieaufwands, aber dennoch haben sie einen hohen Bedarf an gewissen Mikronährstoffen, möglicherweise resultierend aus Krankheit, Entzündungsprozessen, Auswirkungen von Medikamenten;
- wieder andere können Vitamin-D-Mangel aufweisen wegen zu geringer Sonnenlichtexposition.

Obwohl es schwierig ist, beliebige Mikronährstoffe als unzweideutig irrelevant für die Gesundheit älterer Menschen auszuschließen, so ist es doch möglich, Kategorien abnehmender Signifikanz vorzuschlagen.

Hohe Priorität: Die so genannten „antioxidativen“ Nährstoffe, die Vitamine C, E und Selen [53]; Vitamin D für Länder mit geringer Sonnenlichtexposition im Winter, wo ein hohes Risiko für Knochenerweichung und Osteoporose vorliegt [146]; Vitamin B12 und Folate bei einzelnen Hochrisikoindividuen; Eisen und wahrscheinlich Zink; exzessive Aufnahme von Natrium für gewisse Hochrisikogenotypen.

Mittlere Priorität: Vitamin A und verwandte Retinoide in Relation zum Krebsrisiko [101]; Vitamin K in Relation zu Knochenkrankheiten [147]; Riboflavin und Vitamin B6 in Relation zu den Methionin-Homozystein-Zystein-Metabolismus-Wegen [81]; Thiamin in

Relation zu alkoholischen Neuropathien und dem Wernicke-Korsakoff-Syndrom; Kalzium, Magnesium, Kalium, Kupfer, Chrom, Jod.

Niedrige Priorität: Niazin, Biotin und Panthotensäure, Mangan, Vanadium, Bor, Fluorid, Phosphor und Silizium.

Noch nicht exakt bewertet: Viele potenziell nützliche, organische Nahrungskomponenten, z. B.: Karotinoide und verwandte Substanzen; Bioflavonoide; Phytoöstrogene, Isoflavone; Lignane usw.; Nahrungsmittelfasern und deren Komponenten und andere sulfatenthaltende Substanzen; Pteridine; Phenole wie Koenzym Q TOPA-Quinon, PQQ usw.; Karnitin, Cholin, Inisitol, essenzielle Fettsäuren und andere Lipidkomponenten.

In dem British National Diet and Nutrition Survey, der Menschen, die älter als 65 Jahre sind [11,48,1521 erfasst, wurden die Vitamine C, D, B12 und Eisen als die Nährstoffe hervorgehoben, für die ein hoher Anteil älterer Menschen das Risiko einer unangemessenen Versorgung aufweist. Die Natriumaufnahme war bei vielen Teilnehmern höher als wünschenswert. Gründe für die schlechte Versorgung sind unangemessene Aufnahme, aber auch andere Risikofaktoren wie chronische Erkrankungen und Rauchen (für Vitamin C: Walmsley et al. 1999) [1811, inadäquate Lichtexposition (für Vitamin D) und geringe Absorption (für Vitamin B12). Funktionale Indizes, wie Plasmahomozystein lieferten weitere Beweise für einen unangemessenen Vitamin-B-Status, insbesondere für Folat, Vitamin B12 und Vitamin B6 [11].

Da ältere Menschen, bezogen auf ihre Ernährungsprobleme, eine sehr unterschiedliche und inhomogene Bevölkerungsgruppe bilden, ist es sehr schwierig, eine empfohlene Nahrungsmittelaufnahme festzulegen, die die Bedürfnisse der Mehrheit deckt, ohne unpraktikabel oder unangemessen für diejenigen zu sein, die relativ fit und gesund sind. Wichtige Herausforderungen für Ernährungsberater sind „adäquate“ oder „angestrebte“ Aufnahme- und Statusindizes zu definieren, die geeignet für ältere Menschen und von diesen erreichbar sind. Ein praktisches Problem, das angesprochen werden muss, ist, dass Bedürfnisse über einen Zeitraum hin zwischen Individuen und bei Einzelnen variieren, so dass speziell entwickelte Nahrungsmittel und/oder Nahrungsergänzungsmittel benötigt werden könnten, die auf einer nahezu individuellen Basis entwickelt werden müssten.

Gibt es irgendwelche Beweise dafür, dass einzelne Mikronährstoffe eine spezifische Rolle bei der Wahrnehmungsfähigkeit oder dem Gedächtnis älterer Menschen spielen?

Konsensus: Es gibt vorläufige Hinweise dafür, dass eine Kost, die reich an Gemüse und Antioxidantien ist, zur Wahrnehmungsleistung und/oder dem Gedächtnisleistung älterer Menschen beitragen kann.

Hintergrund: Es ist häufig vorgeschlagen worden, dass oxidativer Stress eine Rolle bei der Neurodegeneration spielen kann, beispielsweise dass er zu Alzheimer führen kann [151]. Da das Gehirn einen hohen Sauerstoffbedarf hat, ist es ein gutes Substrat für Oxidation, insbesondere da mehrfach ungesättigte Fettsäuren bedeutende Komponenten von Zellmembranen sind und diese höchst empfänglich für oxidative Prozesse sind. Zusätzlich ist die Konzentration von Antioxidantien im Gehirn niedrig und einige Bereiche sind reich an prooxidativem Eisen [77]. Die älteren Menschen könnten ein spezifisches Risiko aufweisen aufgrund von altersbezogenen Veränderungen bei der Ernährung und der verringerten Fähigkeit, antioxidative Mikronährstoffe zu absorbieren und zu verstoffwechseln.

Perrig et al. (1997) [110] berichten von einer positiven Assoziation zwischen den Spiegeln von Betakarotin und Vitamin C im Plasma und dem Gedächtnis. Die österreichische Studie zur Schlaganfallverhinderung berichtet davon, dass Läsionen der weißen Gehirnsubstanz, die sowohl mit dem vaskulären Risiko als auch mit der geringen

kognitiven Funktion assoziiert sind, mit niedrigen Plasma-Vitamin-E-Spiegeln in Verbindung gebracht wurden [136]. Eine französische Studie berichtet von niedrigeren Plasma-Vitamin-C-Spiegeln bei Alzheimer-Patienten, obwohl die Aufnahme mit der Nahrung akzeptable Spiegel erreichte [120]. Eine amerikanische Studie berichtet davon, dass eine umfangreichere Auswahl von Vitaminen mit der Wahrnehmung korreliert war. Niedrige Vitamin-B12-Spiegel, Folat, Riboflavin und Vitamin C wurden mit geringen kognitiven Funktionen assoziiert [56], eine Entdeckung, die weitaus später repliziert wurde [76].

In epidemiologischen Studien wurde Supplementierung mit einem verlangsamten kognitiven Verfall assoziiert, wenn entweder Vitamin E (Durchschnittswert 29,3 mg/Tag) [76], oder sowohl Vitamin C als auch E eingenommen wurden [83,84]. In dieser Art von Studie bleibt unklar, in welchem Maß die Entscheidung, eine Nahrungsergänzung einzunehmen, ein Hinweis auf andere gesundheitsbezogene Verhaltensweisen ist.

Ein Review des Themas kommt zu dem Schluss, dass Vitamin E eine wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung neuronaler Integrität und Prävention von Zellverlust spielen kann [23]. Vitamin E ist das einzige lipidlösliche, kettenbrechende Antioxidanz, das in biologischen Membranen gefunden wird. Daher ist es gut zu überlegen, ob es sich bei neurologischen Störungen, welche mit oxidativem Stress in Zusammenhang gebracht werden, als nützlich erweisen kann. Orale Supplementierung von Vitamin E (1000 mg/Tag +300 mg/Tag an Vitamin C) für zwölf Monate verbesserte das Gedächtnis, die motorischen Leistungen und die Stimmung [155]. Bei Alzheimer-Betroffenen schob die VitaminE-Supplementierung die Institutionalisation um zwei Jahre hinaus, der Tod wurde durchschnittlich um 230 Tage verzögert [132].

Bei Alzheimer-Patienten wurden häufig niedrige VitaminB12-Serumspiegel gefunden [143]. Der zugrunde liegende Mechanismus wird nicht vollständig verstanden, jedoch schränkt ein Mangel an Vitamin B12, Folat oder an beiden die Synthese von Methionin und S-Adenosylmethionin ein, wodurch die Verfügbarkeit von Methylgruppen, die essenziell sind für die Produktion von Myelinmembranphospholipiden und einigen Neurotransmittern, reduziert wird. Ein Mangel an Folat, Vitamin B12 oder Vitamin B6 wird mit steigenden Plasmahomozysteinspiegeln assoziiert. Vorausgesetzt, dass Homozystein die Blutgefäßwände zerstören kann, könnten kognitive Schädigungen durch homozysteinbezogene zerebrovaskuläre Läsionen vermittelt werden.

Die Verwendung von Plasmahomozystein als metabolischer Marker des Folatstatus weist darauf hin, dass subklinischer Folatmangel bei älteren Menschen nicht selten ist [170]. Es gibt deutliche Hinweise auf eine Beziehung zwischen einem niedrigen Folatstatus und einer Depression [3]. Ubbink [170] schlägt vor, dass eine Folatsupplementierung in Erwägung gezogen werden könnte, auch wenn eine Supplementierung keine adäquate Ernährung ersetzen sollte, falls der medizinische, körperliche und soziale Hintergrund einer depressiven älteren Person eine angemessene Ernährung verhindert.

Die Anwendung von antioxidativer Supplementierung muss noch umfassend behandelt werden. Fragen, die in Erwägung gezogen werden müssen, beinhalten die Wichtigkeit des Alters, in welchem die Supplementierung begonnen wird, wie auch die aktive Dosis. Altern ist ein lebenslanger Prozess, und es könnte einfacher sein, einen Verfall zu verlangsamen als diesen umzukehren. Eine fünfjährige Studie könnte zu kurz sein, wenn man kognitive Veränderungen berücksichtigen möchte. Die Sicherheit ist eine vorrangige Überlegung und die Wirkung eines Konsums großer Mengen von Vitaminen über viele Jahre hin wird weitgehend nicht in Betracht gezogen.

So gibt es durchaus anhaltende Hinweise darauf, dass die Einnahme von antioxidativen Mikronährstoffen mit einer langsameren Rate von kognitiver Abnahme assoziiert werden können. Eine Empfehlung, die vorläufig in Betracht gezogen werden muss bis Daten verfügbar sind, ist, dass eine Kost, die reich an Obst und Gemüse ist und damit an Antioxidantien, zur Aufrechterhaltung von Wahrnehmungsfähigkeit und Gedächtnis der

älteren Menschen beiträgt. Dies ist ein Vorschlag, der eher die Theorie, dass oxidativer Stress mit neuronaler Degeneration assoziiert ist, reflektiert als den empirischen Nachweis, dass solch eine Diät nützlich ist. Als die diätetische Einnahmemenge von Antioxidantien geschätzt wurde, berichtete die Rotterdamer Studie von einer Beziehung zwischen niedriger Betakarotinaufnahme und kognitiven Schäden, nicht jedoch in Hinblick auf die Vitamin-E und Vitamin-C-Aufnahme (Jama et al. 1996). Der vergleichbaren Zutphen-Senioren-Studie misslang es, eine Assoziation zwischen antioxidativer Aufnahme und kognitiver Funktion zu finden. Die verwendeten Messungen waren jedoch extrem grob und sensitivere Messungen hätten möglicherweise genauere Beziehungen aufzeigen können.

Sind Indizes verfügbar, vor allem betreffs Mikronährstoffen, mit denen sich der Ernährungsstatus älterer Personen bestimmen lässt?

Konsensus: Unfreiwillige Gewichtsabnahme über einen längeren Zeitraum ist ein guter Indikator für eine unzureichende Ernährung und/oder eine zehrende Krankheit. Einige biochemische und funktionelle Indikatoren, vor allem in Kombination, können bei der Bestimmung ausgewählter Defizite hilfreich sein. Die Wahl der Indikatoren hängt davon ab, ob Mangelernährung bei einem Patienten diagnostiziert werden soll oder ob Mangelzustände, die in einer Bevölkerung vorhanden sein könnten, eingegrenzt werden sollen.

Hintergrund: Indizes für den Ernährungsstatus lassen sich in verschiedene Kategorien einteilen:

1. Maße für den allgemeinen Gesundheitszustand und die Krankheitsanfälligkeit.
2. Indikatoren, die ein teilspezifisches „funktionelles“ Bild liefern für das Risiko für eine bestimmte Krankheit, eine abnormale physiologische Funktion oder für einen abnormen Stoffwechsel.
3. Methoden, die die metabolische Antwort auf ein spezifisches Nährstoffdefizit oder auf eine Nährstoffübersversorgung erfassen. Schließlich solche, die die Konzentration eines bestimmten Nährstoffs (oder einer Gruppe von Nährstoffen) in zugänglichen Körperflüssigkeiten wie Blut oder Urin messen, was als Ersatzmessung für die Gewebekonzentration dient [10-12].

Die Wahl der Indikatoren hängt teilweise vom Zweck der Studie ab, zum Beispiel davon, ob das Ergebnis für die Diagnose von Mangelernährung bei einem Individuum benötigt wird oder für die Überwachung einer Bevölkerungsgruppe, vielleicht zur Identifikation von Risikogruppen. Das Interesse könnte umfassend auf dem allgemeinen Gesundheitszustand liegen, in diesem Fall wäre das Gewicht bzw. Gewichtsverlust ein nützlicher Index. Der Fokus könnte aber auch spezifischer auf einem bestimmten Nährstoff oder einer Nährstoffgruppe liegen, dann würde man spezielle biochemische Nachweisverfahren benötigen.

Eine umfangreiche Batterie biochemischer Tests verlangt nach einer Fachlaborausstattung sowie nach umsichtiger Bewertung und Interpretation, um sicherzustellen, dass diese Tests aufschlussreich sind und nicht in verhängnisvoller Weise durch Störfaktoren wie Akutphasenreaktion (Infektion, Entzündung usw.) beeinträchtigt werden. Vorgänge und Reaktionen dieser Art können, unabhängig von der Nährstoffzufuhr und den Körperspeichern, einige Indexwerte verringern und andere erhöhen (Thurnham 1997).

Ein Allgemeinarzt wird normalerweise nur einfachere Tests zur Verfügung haben und sich üblicherweise eher mit dem generellen Bild des Ernährungsstatus beschäftigen (obwohl diese mögliche Einschränkung in Zukunft wegfallen könnte, wenn einfachere und „handlichere“ biochemische Testverfahren für spezifische Nährstoffe entwickelt werden). In einer Ernährungserhebung wird man generell ausgefeiltere und spezifischere Methoden anwenden. Außerdem wird man in einer Erhebung eher darauf abzielen, die ernährungsmäßige Grundlage für das zukünftige Krankheitsrisiko zu erkunden, welches

vom aktuellen Ernährungsstatus abzugrenzen ist. Durch diese Anforderung wird man sich veranlasst sehen, relativ ausgefeilte Indizes für biochemische Abweichungen und beginnende oder zukünftige Organerkrankungen zu suchen.

Indizes wie Hämoglobin oder eine Auszählung des Blutbildes, einschließlich weißer Blutzellen und eines Differenzialblutbildes, können wertvolle Informationen über den allgemeinen Gesundheitszustand geben, welcher durch den Ernährungsstatus beeinflusst werden kann. Es gibt auch spezifischere Indikatoren des Ernährungsstatus, die mit bestimmten Erkrankungsvorgängen in Verbindung gebracht werden. Ein gutes Beispiel dafür ist das Plasmahomozystein, das besonders mit bestimmten B-Vitaminen und dem Risiko für Gefäßerkrankungen in einer engen Beziehung steht [142]. Weitere Beispiele beinhalten den Plasmaparathyroidhormonspiegel, der in Zusammenhang mit dem Vitamin-D- und Kalziumstatus sowie dem Risiko für Knochenerkrankungen steht [147]. Methylmalonsäure im Plasma bzw. Urin stellt einen funktionellen Index für den Vitamin-B12-Status und damit für perniziöse Anämie sowie das Risiko für VitaminB12-Mangel-Neuropathie [133] dar. Bei jungen Kindern in Entwicklungsländern bedeutet eine Anpassung über dunkle Pigmentierung einen spezifischeren Index für den Vitamin-A-Status, um das Risiko für Zustände wie Xerophthalmie oder schwere Morbidität oder Mortalität vorherzusagen, die verbunden sind mit Infektionen aufgrund eines Vitamin-A-Mangels oder aber durch einen solchen verschlimmert werden.

Andere nährstoffspezifische oder quasispezifische funktionale Indizes beinhalten Rote-Blutzellen-Peroxidationsanfälligkeit (Vitamin E); unterkarboxyliertes Osteokalzin (Vitamin K) [146,147]; Lipid- und DNA-Peroxidationsprodukte (die „antioxidativen“ Mikronährstoffe einschließlich der Vitamine C und E). Es gibt spezifische Produkte von Stoffwechselwegen, die sich auf spezielle B-Vitamine beziehen. Sie können nach oraler Zufuhr einer Vorläufersubstanz in Blut- oder Urinproben gemessen werden.

Viele Nährstoffe können im Blutplasma, Serum, in roten oder weißen Blutzellen und manche Spurenelemente und Mineralien in Haar- oder Nagelproben gemessen werden. Allerdings ist die Interpretation dieser Indizes häufig kompliziert und schwierig. Manche B-Vitamine werden normalerweise durch die Messung des Aktivierungskoeffizienten spezifischer B-Vitamin-abhängiger roter Blutzellenzyme bewertet: dazu gehören Transketolase (Thiamin); Glutathionreduktase (Riboflavin) und Aspartataminotransferase (Vitamin B6). Einige Nährstoffe wie Natrium-, Kalium- und Niazinmetabolite werden üblicherweise im Urin gemessen.

Der Wert der biochemischen und funktionalen Statusindizes ist, dass sie eine verlässliche und objektive Einschätzung ernährungsbezogener Risiken bieten können, indem sie entweder auf einzelne Nährstoffe oder auf Gruppen derselben oder aber auf spezifische Krankheiten beziehungsweise den generellen Gesundheitsstatus abzielen [110-112]. Sie unterliegen nicht denselben Messproblemen wie diätetische Nährstoffaufnahmemessungen (Fehler im Protokoll, fluktuierende Aufnahmen, Beobachterinterferenzen usw.) und können deshalb als objektive Messungen des Ernährungszustandes betrachtet werden. Sie neigen dazu nährstoffspezifischer als klinische Indizes zu sein und sie reagieren schneller und spezifischer auf Nährstoffsupplementierung. Es sollte aber im Gedächtnis bleiben, dass es viele Faktoren gibt, die auf eine „einfache“ lineare Beziehung zwischen Nahrungsaufnahme und Ernährungsstatus störend einwirken können. Diese biochemischen und klinischen Indizes des Ernährungsstatus sind alternative, teilweise unabhängige, Fenster zur Vollwertigkeit einer Ernährung.

Biochemische und funktionale Indizes sind wertvoll für Studien aller Altersgruppen. Alter und Geschlecht [14] können aber Effekte aufweisen, die unabhängig von und zusätzlich zu Nahrungsaufnahmestudien sind. Bei älteren Menschen sind die Auswirkungen von Medikation und Akutphaseeffekten übliche Störfaktoren, die sorgfältig untersucht werden müssen. Es gibt keine Patentlösungen. Eine andere, häufig vergessene Tatsache ist, dass Inter-Labor-Harmonisierung nicht als gegeben betrachtet werden darf, sondern vorsichtig

überwacht werden muss, beispielsweise durch den Austausch qualitativ kontrollierter Proben sowie durch Inter-Labor-Qualitätseinschätzungsschemen mittels „Ringversuchen“ [10,12].

Innerhalb von Populationen älterer Menschen existiert eine große Spanne an Nährstoffbedarfswerten. Ernährungszustand und Gesundheitsindizes variieren deutlich, wobei sie den Bogen von „gesundem hohem Alter“ bis hin zu extremer Gebrechlichkeit widerspiegeln. Ist es folglich realistisch, gemeinsame Ziele für diesen gesamten Bereich zu definieren oder sollten Ziele den Untergruppen entsprechend zugeschnitten werden?

Konsensus: Die aktuellen RDAs sind entwickelt worden, um die Bedürfnisse von Bevölkerungsgruppen gesunder älterer Menschen abzudecken. In der Zukunft werden spezielle Empfehlungen für Untergruppen von Individuen unverzichtbar sein unter Berücksichtigung des individuellen Gesundheitsstatus und genetischer Faktoren (z. B. Polymorphismus).

Hintergrund: Es existieren einige ungelöste Probleme mit Gesundheitsindizes und Nährstoffbedarfswerten älterer Menschen. Der Bodymass-Index (BMI) ist ein Vorhersageindikator für ernährungsbezogene Krankheiten, wobei die Validität dieses „Propheten“ mit dem Alter abnimmt [7,160]. In der Tat kann ein niedriger BMI bei älteren Menschen mit einer höheren Mortalität assoziiert werden [49]. Körpergröße ist ein grundlegendes biologisches Charakteristikum, welches bei der Berechnung des BMI involviert ist, und sie verändert sich mit dem Alter. Der kumulative Längenverlust in der Altersspanne von 30-70 Jahren liegt durchschnittlich bei etwa 3 cm für Männer und 5 cm für Frauen. Im Alter von 80 Jahren liegt der Verlust bei 5 cm für Männer und 8 cm für Frauen. Dieser Grad des Längenverlustes würde für eine „messartefaktbedingte“ Zunahme des BMI von etwa 0,7 kg/m² für Männer und 1,6 kg/m² für Frauen im Alter von 70 Jahren verantwortlich sein; mit 80 Jahren betrüge der Zuwachs 1,4 beziehungsweise 2,6 kg/m². Falls der Nenner der Gleichung zur Berechnung des BMI (Gewicht/Größe²) vermindert ist, verstärkt der altersassoziierte Verlust an Größe den BMI aufgrund eines Messartefakts, ohne die reale Adipositas zu verstärken.

Körpergröße stellt jedoch nicht den einzigen Aspekt der Körperzusammensetzung dar, der sich mit dem Alter verändert. Auch Verlust an fettfreier Körpermasse (vorwiegend Muskeln) und normalerweise eine Zunahme an adipöser Gewebemasse kommen vor. Diese Veränderungen steigern die reale, wahre Adipositas (Prozentanteil des Körperfetts). Interpretationen irgendeines gegebenen BMI irgendwo in der Altersspanne, ist kompliziert, will man den Körper in fetthaltige und fettfreie Masse aufteilen. Eine einfache Anpassung des beobachteten BMI an den Längenverlust wird den BMI nicht zu einem altersunveränderlichen Maß machen.

Mit dem Alter sinkt der Bedarf an bestimmten Nährstoffen nicht ab, aber für einige Nährstoffe (siehe unten) kann er sogar ansteigen. Da sich der Grundumsatz und die körperliche Aktivität verringern, wird der Energiebedarf niedriger. Um den Bedarf der älteren Menschen für essenzielle Nährstoffe zu decken, muss die Nährstoffdichte der Nahrung hoch sein.

Ältere Erwachsene sind nicht einfach eine ältere Version der jungen Erwachsenen, sondern sie haben spezifische metabolische Charakteristika, die den Bedarf an manchen Nährstoffen verändern. Wenn Menschen älter werden, wird außerdem die Variabilität der Bedarfszahlen eher größer als geringer. Es ist jedoch schwierig, grobe Verallgemeinerungen über den Nährstoffbedarf älterer Menschen zu machen. Einfache Extrapolierungen vom Bedarf jüngerer Erwachsener bieten keine Garantie [130].

Mit dem Altern sind die gastrointestinalen Funktionen gut erhalten, was Verdauung und Absorption von Mikronährstoffen betrifft, aber der alternde Gastrointestinaltrakt absorbiert Vitamin B₁₂, Vitamin D und Kalzium weniger effektiv. Die neuen Dietary

Reference Intakes (DRI) empfehlen täglich 1200 mg an Kalzium und 15 µg an Vitamin D für Personen über 70 Jahre. Für andere Vitamine wie Riboflavin, Niazin, Thiamin, Folat, Vitamin B₆ und Vitamin B₁₂ sind die neuen DRIs dieselben innerhalb der ältesten Alterskategorien, also für diejenigen über 70 Jahre und die Gruppe der Nächstjüngeren.

Vitamin B₁₂ stellt ein besonderes Problem für ältere Menschen mit atrophischer Gastritis dar. Die Fähigkeit, das Vitamin von Essensproteinen abzuspalten, ist vermindert und dies resultiert im Freisetzen nur kleinerer Mengen für ein anschließendes Binden an den Intrinsicfaktor, welcher die endgültige Absorption erlauben würde. Zusätzlich wird die kleine Menge des freigesetzten Vitamin B₁₂ schnell aufgenommen durch die erhöhte Bakterienanzahl, die im proximalen Dünndarm angesiedelt ist. Es muss selbstverständlich ein großes Interesse an der Prävention eines Vitamin-B₁₂-Mangel bei älteren Menschen vorhanden sein, da Vitamin-B₁₂-Mangel gleichermaßen zu neurologischen Schäden als auch zu höheren Plasmahomozysteinkonzentrationen führen kann, was wiederum ein erhöhtes Risiko für vaskuläre Krankheiten mit sich bringt. In Fällen vermuteter atrophischer Gastritis sollte man nicht zu lange zögern, eine Vitamin-B₁₂-Supplementierung zu beginnen.

Die Kalziumabsorption vermindert sich auch mit fortschreitendem Alter, aber man glaubt, dass dies in erster Linie auf Probleme des Vitamin-D-Stoffwechsels zurückzuführen sei, da ältere Personen verminderte Aufnahme aus der Nahrung und verringerte Sonneneinwirkung aufweisen können. Darüber hinaus ist ihre Haut, selbst wenn sie dem ultravioletten Licht ausgesetzt wird, weniger fähig, Vitamin D zu synthetisieren. Die Nieren älterer Personen sind darüber hinaus weniger fähig, 25-Hydroxyvitamin D zu der 1,25-Dihydroxyform zu aktivieren. Und außerdem führt die verminderte Anzahl der Vitamin-D-Rezeptoren in der intestinalen Schleimhaut älterer Personen zu einer verminderten Kapazität Vitamin D zu absorbieren. Zusammengenommen resultieren alle diese Probleme des Vitamin-D-Stoffwechsel in einer verminderten Kalziumabsorption älterer Menschen.

Neuere epidemiologische Studien haben Vitamin K als potenziell wichtigen Nahrungsfaktor herausgestellt, der Beeinträchtigungen der Knochendichte und das Risiko von Hüftfrakturen bewirken kann [47]. Vitamin K ist ein Kofaktor für die Synthese von Proteinen, die bei der Blutkoagulation und dem Knochenstoffwechsel involviert sind. Einer davon, Osteokalzin, weist starke kalziumbindende Eigenschaften auf, und ist notwendig für die ordnungsgemäße Mineralisierung neuer Knochen. Innerhalb der älteren eher noch als innerhalb der jüngeren Altersgruppen war die Vitamin-K-Aufnahme niedriger und mit einer höheren Hüftfrakturhäufigkeit assoziiert [211].

Wenig ist bekannt, wie der Bedarf an speziellen Nährstoffen durch physischen Stress oder Krankheit beeinflusst wird. Darüber hinaus ist die Rolle etlicher Nährstoffe unklar (z. B. Folsäure, Kalzium sowie Vitamine D und K) in Hinblick auf Verhinderung verschiedener Krankheiten und Störungen, die mit dem Altern in Verbindung gebracht werden (z.B. kardiovaskuläre Erkrankungen und Osteoporose). Verschiedene Faktoren, die die Appetitkontrolle beeinflussen, müssen besser verstanden werden, um eine Erklärung für altersbezogene Anorexie zu finden. Kurzgefasst heißt das, dass ältere Personen einzigartige metabolische Charakteristika aufweisen, die gerade am Beginn einer genaueren Definition stehen.

Gibt es einen Bedarf für eine höhere RDA bezogen auf Vitamin B₁₂ für ältere Menschen als die derzeitige?

Konsensus: Die Antwort lautet prinzipiell ja. Wegen der niedrigen Bioverfügbarkeit von proteingebundenem Vitamin B₁₂ in der Nahrung ist es nicht wirksam. Individuen mit dem Risiko niedriger Bioverfügbarkeit (z.B. atrophischer Gastritis) benötigen (kristallines) Vitamin B₁₂ in Form einer Ergänzung oder in angereicherter Nahrung.

Hintergrund: Epidemiologische Studien unterschiedlicher Länder beschrieben ein

Absinken der Plasma-/Serumkonzentration von Vitamin B12 im Laufe des Alters [102,188]. Abhängig von dem Gesundheitsstatus älterer Menschen wie auch von der Definition eines Mangels wurde bei bis zu 30% der älteren Menschen Vitamin-B12-Mangel festgestellt [8]. Bei der Verwendung funktionaler Evaluierungen wie der Messung von Methylmalonsäure und/oder Plasmahomozysteinspiegeln in Kombination mit Plasmavitamin B12 wurde sogar ein höheres Vorkommen von Störungen des Vitamin-B12-Status gefunden [156].

In der Nahrung wird Vitamin B12 an Protein gebunden und das Vitamin muss für die Absorption aus seiner Proteinbindung freigesetzt werden. Neben einem funktionellen ilealen Rezeptor ist eine optimale Proteinverdauung eine Vorbedingung für die Absorption. Das Altern ist charakterisiert durch ein vermehrtes Überhandnehmen atrophischer Gastritis (Typ B), was zu einer erniedrigten Magensäureproduktion und dadurch zu einer suboptimalen Proteinverdauung und einer bakteriellen Überwucherung im oberen Bereich des Gastrointestinaltraktes führt [8,152,165]. Die zuletzt genannten Veränderungen führen zu einer Malabsorption von proteingebundenem, also nahrungsgebundenem, nicht jedoch (ungebundenem) kristallinem Vitamin B12. Atrophische Gastritis ist folglich der wichtigste Grund für einen gestörten Vitamin-B12-Status, eine Reflektion auf dessen niedrige Bioverfügbarkeit [6]. Die Verbreitung atrophischer Gastritis variiert stark. Wobei sie bei 5-30% gesunder älterer Menschen vorkommt, die meisten über 60-Jährigen weisen eine klinisch asymptomatische milde Form atrophischer Gastritis auf [131]. Die Malabsorption von nahrungsgebundenem Vitamin B12 ist der Hauptgrund für das Absinken des Plasma-VitaminB12-Spiegels während des Alterns.

Neue Daten deuten darauf hin, dass selbst bei Vorhandensein niedrig-normaler Vitamin-B12-Spiegel eine funktionelle Störung [24] mit einer hohen langfristigen pathophysiologischen Wirkung durch Messung der Spiegel von Methylmalonsäure und Homozystein gefunden werden kann [153].

Tierische Produkte (z.B. Fleisch, Fisch, Molkereiprodukte, Eier) stellen die einzige natürliche Nahrungsquelle für Vitamin B12 dar. Wegen altersbedingter physiologischer Veränderungen bei der Nahrungsaufnahme wie auch aufgrund sozioökonomischer Zwänge ist die Aufnahme dieser Vitamin-B12-haltigen Nahrungsmittel häufig bei älteren Menschen verringert. Verändertes Essverhalten und die Zusammensetzung der Kost, in Kombination mit der reduzierten Bioverfügbarkeit, verursachen eine Verstärkung des Vitamin-B12-Mangels. Da sich die Bioverfügbarkeit des kristallinen Vitamins B12 nicht verändert, sollte die Aufnahme von mit Vitamin B12 angereicherter Nahrung und/oder von Nahrungsergänzungstoffen für ältere Menschen favorisiert werden. Die Anreicherung sollte sich nach den Grundnahrungsmitteln älterer Menschen richten.

Angesichts dieser altersbedingten Veränderungen der Magenfunktion, des Einflusses auf die Vitamin-B12-Bioverfügbarkeit und des häufigen Vorkommens einer funktionalen Störung des Vitamin-B12-Status bei scheinbar normalen Plasma-VitaminB12-Spiegeln scheint eine höhere Aufnahme von Vitamin B12 für alle älteren Menschen gerechtfertigt zu sein.

Ist es wünschenswert, dass spezielle Nahrungsmittel (Supplemente, funktionelle Nahrung, spezielle Diät) für ältere Menschen entwickelt werden?

Konsensus: Eine ausgewogene Ernährung ist der beste Weg, einen Mangel zu vermeiden und die Gesundheit aufrecht zu erhalten. Falls in Untergruppen älterer Menschen eine angemessene Ernährung nicht erreicht werden kann, können niedrig dosierte Nahrungssupplemente und/oder angereicherte Nahrung und Getränke zu einer verbesserter Nahrungsaufnahme beitragen.

Hintergrund: Mit fortschreitendem Alter tendieren die Nahrungsaufnahme und somit auch die Energieaufnahme dazu, abzusinken. Das Risiko von Unterernährung und selektiven

Mangelerscheinungen steigt an. Die Nahrungswahl und die Verfügbarkeit unterliegen Traditionen, Glauben und ökonomischen Zwängen. Eine hochvariable Nährstoffdichte bietet viele Möglichkeiten für eine adäquate Aufnahme essenzieller Mikronährstoffe. Das Altern wird mit einem fortschreitenden Verlust endogener Kontrollmechanismen in Verbindung gebracht [111,122], die es erschweren, die Homöostase aufrecht zu erhalten. Bei verminderter Energieaufnahme ist eine adäquate Zufuhr von Mikronährstoffen notwendig. Eine ausgewogene Ernährung ist in der Lage, eine adäquate Nährstoffaufnahme zur Verfügung zu stellen [20]. Das erfordert jedoch eine sehr bewusste Anstrengung. Eine 30%ige Kalorienreduktion verlängert die Lebensdauer von Tieren. In diesen Tierversuchen werden jedoch essenzielle Nährstoffe auf einem optimalen Niveau gehalten [104]. Diese Tatsache ist wichtig, da ältere Personen, die ihre Energieaufnahme reduzieren, auch zur Reduktion der Mikronährstoffaufnahme neigen.

Weiterhin können altersbezogene physiologische Veränderungen eine Steigerung der Mikronährstoffe aus exogenen Quellen erforderlich machen. Dies ist der Fall bei Vitamin D. Die Haut älterer Personen synthetisiert ungefähr die Hälfte oder sogar weniger von dem, was bei Jüngeren produziert wird. Zusätzlich ist die Umwandlung in den aktiven Metaboliten von Vitamin D in den Nieren vermindert. Vergleichbar deutet der altersabhängige Anstieg von Homozystein darauf hin, dass die gegenwärtig empfohlene Aufnahme von Folat unzureichend ist für die Aufrechterhaltung optimaler metabolischer Zustände. Ernährungsgewohnheiten (z. B. die von Veganern) und bestimmte medizinische Zustände (z. B. atrophische Gastritis oder Langzeittherapie mit Magensekretionsprotoneninhibitoren) können zu einem selektiven Mikronährstoffmangel beitragen.

Diese altersbezogenen Veränderungen lassen die Frage aufkommen, wie eine adäquate Mikronährstoff- und Energiezufuhr sichergestellt werden kann. Es gibt Hinweise darauf, dass Menschen, die Nahrungsergänzungsmittel einnehmen gesünder sind [104]. Es ist wichtig zu betonen, dass dieser Einfluss auf die Morbidität nicht nur bei Personen mit manifestem Mikronährstoffmangel gesehen werden kann (welche innerhalb der europäischen Bevölkerung rar sind), sondern auch bei Bevölkerungen, die am unteren Ende des gegenwärtigen Bereichs der Mikronährstoffzufuhr liegen. Die höhere Homozysteinkonzentration bei älteren Personen deutet auf eine inadäquate Aufnahme von Obst, Gemüse und anderen Folatquellen hin. Diese Beobachtung untermauert die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln, wobei sichere Plasmaspiegel noch nicht festgelegt wurden. Während epidemiologische Belege darauf hindeuten, dass eine höhere Aufnahme bestimmter Mikronährstoffe, insbesondere Antioxidantien, nützlich sein könnte, so bleiben doch experimentelle Belege aus Interventionsstudien kontrovers. Daten sekundärer Interventionsstudien deuten darauf hin, dass der schützende Effekt nicht notwendigerweise das Resultat lebenslanger Ernährungsgewohnheiten ist, sondern vielmehr in manchen Fällen vergleichbar ist mit Medikamentenwirkung. Die verwendete Dosierung für die Intervention war weitaus größer als die tägliche Aufnahme mit der Nahrung. Dennoch werden in epidemiologischen Studien, die sich mit primärer Prävention befassen, eindeutige Effekte bei Personen gesehen, die keine Nahrungsergänzungsmittel eingenommen haben [118].

Akute und chronische Krankheiten haben eine tiefgreifende Wirkung auf den Appetit und somit auch auf die Nährstoffaufnahme. Fehlernährung, insbesondere der Mangel an bestimmten Mikronährstoffen, ist weit verbreitet bei hospitalisierten Patienten beziehungsweise solchen, die in Heimen oder anderen Einrichtungen leben [80]. Die gegenwärtigen Beweise deuten darauf hin, dass nicht nur Mikronährstoffe, sondern auch die Wahl von Kohlenhydraten (glykämischer Index) und Fettsäuren (n-6/n-3) betroffen sind. Eine Reihe von Beweisen deuten darauf hin, dass akute Krankheiten zu einem Mangel an Mikronährstoffen mit geringen Körperspeichern und kurzen Halbwertszeiten, wie beispielsweise Vitamin B₁, führen könnten.

Die hohe Verbreitung genereller Indikatoren für Fehlernährung, spezifische Störungen bei vorhandener Krankheit und die Grenzen von Supplementierung mittels üblicher

Möglichkeiten mit Ernährung lassen die Frage der Nahrungsergänzung aufkommen. Sollten hospitalisierte alte Patienten routinemäßig eine spezifische Nahrungsunterstützung erhalten?

Wenn man Reaktionen auf diese Probleme betrachtet, so ist ein wichtiger Aspekt der, dass eine inadäquate Energiezufuhr normalerweise mit insuffizienter Mikronährstoffaufnahme assoziiert ist. Sowohl Ärzte als auch Krankenschwestern sind häufig nicht in der Lage, Unterernährung zu erkennen, da sie „nicht ausgebildet wurden, danach zu suchen“ [141]. 70% der nach Hause gelieferten Essen in den USA wiesen einen Nährstoffgehalt unterhalb von 60% der RDA für drei oder mehr Nährstoffe auf [1]. Mängel waren besonders erkennbar bei der Aufnahme von Energie, Kalzium, Magnesium und Zink. Eine große Anzahl von Untersuchungen deuten darauf hin, dass eine adäquate Aufnahme von Vitaminen des B-Komplexes, Folsäure und Vitamin C unter vielen Gegebenheiten beobachtet werden kann. Hinzu kommt, dass wichtige Faktoren die Plasmakonzentrationen und vermutlich die Gewebeverfügbarkeit einiger Nährstoffe beeinflussen: Die Konzentrationen von Vitamin C und Karotin sind geringer bei Rauchern als bei Nichtrauchern und höher bei Frauen als bei Männern [61].

Die Nährstoffaufnahme aus regulären Portionen ist häufiger inadäquat als ausreichend, besonders bei gebrechlichen älteren Menschen, und Aufnahmemengen über den niedrig-normalen Bereich hinaus können nur mit Nahrungsergänzungsmitteln erreicht werden. Der vermutliche krankheitsverhindernde Effekt adäquater Mikronährstoffsupplementierung rechtfertigt eine positivere Einstellung gegenüber Supplementierung im großen Maßstab durch die Ärzte und die staatliche Gesundheitsbehörden.

Zusammenfassend könnte die Aufnahme angereicherter Nahrung, z. B. mit Folsäure und Vitamin D, allgemein für gesunde ältere Menschen empfohlen werden. Während akuter Erkrankung und bei chronischen Krankheiten könnten spezielle Nahrungsträger in Form von Functional Food, Mikronährstoffsupplementen und speziellen Diäten nützlich sein. Solche Vorgehensweisen sollten allerdings ebenso vorsichtig erwogen werden wie Medikamententherapien.

Was sind die speziellen Bedürfnisse älterer Menschen, die in Institutionen wie Pflegeheimen untergebracht sind oder in Krankenhäusern für Kurzeitaufenthalte aufgenommen werden? Was sind die besten Strategien für ihre Versorgung?

Konsensus: Die beste Strategie ist eine ununterbrochene Kontrolle der Nahrungsaufnahme und des Ernährungsstatus. Das Pflegepersonal sollte in einer Weise geschult werden, dass es sich der zu den Ernährungsproblemen führenden Faktoren bewusst ist. Strategien, die angewendet werden können, umfassen: Menüplanung; Ernährungsrichtlinien; modifizierte Regelmahlzeiten; therapeutische Diäten. Eine Ernährungsintervention (Energie, Protein, Mikronährstoffe) wird für ältere Menschen sowohl vor einer Krankenhausaufnahme als auch während des Aufenthalts empfohlen.

Hintergrund: Ältere Menschen, die in entsprechenden Einrichtungen wie Pflegeheimen leben, werden als „beschleunigt Alternde“ betrachtet [128,150,174]. Generell ist diese Gruppe einer Reihe von Gesundheitsstörungen ausgesetzt, die entweder mit erhöhten metabolischen Bedürfnissen oder mit Anorexie, d. h. mit daraus resultierender verringerter Nahrungsaufnahme in Verbindung stehen [113]. Ein erhöhter metabolischer Bedarf kann durch Fieber, Infektionen oder das Vorhandensein von Druckwunden verursacht sein [113]. Anorexie kann mit Krankheiten, Medikamenten, Demenz oder Stimmungsschwankungen assoziiert sein [93]. Eine reduzierte Nahrungsaufnahme kann aus Dysphagie, Kauproblemen, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö, Schmerz oder Verstopfung resultieren [91]. Aus diesen Gründen kann ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust häufig bei älteren Menschen beobachtet werden, die in entsprechenden Einrichtungen leben. Die Krankheiten sollten behandelt werden, aber gleichzeitig ist es unerlässlich, spezielle

Ernährungserfordernisse mit dem Pflegepersonal und den Bewohnern oder deren Bevollmächtigten zu diskutieren.

Der spezielle Nährstoffbedarf erfordert einen individuellen Ansatz. Jedoch sind die niedrigen Energiebedürfnisse, die auf Immobilität und eine niedrigere Grundumsatzrate aufgrund Reduktion der fettfreien Körpermasse (Sarkopenie) zurückzuführen sind, ein verbreitetes Phänomen bei in Einrichtungen untergebrachten älteren Menschen [126,127]. Verminderter Appetit und eine geringe Energieaufnahme machen es sehr schwierig, eine angemessene Mikronährstoffaufnahme zu garantieren [174]. Allgemein empfohlene Mikronährstoffaufnahmen unterscheiden nicht zwischen in entsprechenden Einrichtungen wohnenden und selbständig lebenden älteren Menschen, solange keine Krankheiten vorhanden sind oder andere Störungen, die den Nährstoffbedarf erhöhen können [128]. Eine Ausnahme kann der Vitamin-D-Bedarf sein, da Pflegeheimbewohner stärker hausgebunden sind als unabhängig lebende ältere Menschen, und somit die Haut nicht dem ultravioletten Licht ausgesetzt ist [69].

Austrocknung ist ein weiteres großes Problem mit einer Verbreitung von 5-10% in Pflegeheimen [27]. Eine herabgesetzte Nierenfunktion, der Verlust des Durstgefühls, die Angst vor Inkontinenz und ein gesteigerter arthritischer Schmerz, der von zahlreichen Toilettengängen herrührt, können mit adäquater Flüssigkeitsaufnahme verhindert werden. Austrocknung kann zu Verstopfung, fäkaler Impaktion, kognitiven Störungen, Verfall von Funktionen und sogar Tod führen [74]. Die für Pflegeheimbewohner zur Zufuhr empfohlen wird, ist verwirrend [168]. Eine allgemeine Empfehlung schreibt vor, 1500-2000 ml Flüssigkeit täglich zuzuführen [88]. Die SENECA-Studie fand jedoch heraus, dass 20-70% der unabhängig lebenden älteren Menschen diesen Anforderungen nicht entsprachen [62].

Ein damit verbundenes Problem älterer Erwachsener ist die Unfähigkeit, die Essens- und Flüssigkeitsaufnahme zu regulieren [123-125]. Das bringt die Energie- und Flüssigkeitsbalance weiter durcheinander - mit einer ins Negative laufenden Gesundheitsspirale [42]. Zieht man die modifizierbaren Determinanten des Appetitverlustes und der Mangelernährung, wie von Payett et al. (1995) [108,109] und Morley (1996) [90] beschrieben, in Betracht, so kann der ins Negative laufenden Gesundheitsspirale zumindest teilweise entgegengewirkt werden durch die Integration von Essens- und Ernährungsservice in das Gesundheitsprogramm.

Vor kurzem hat die American Dietetic Association (ADA 2000) eine Stellungnahme veröffentlicht über die Notwendigkeit der Integration von Ernährungsfürsorge in die Gesundheitspflegepakete. Diese Gruppe hat auch bei der Publikation eines klinischen Führers zur Prävention und dem Management von Fehlernährung in der Langzeitpflege mitgewirkt [168]. In Europa haben mehrere Gruppen multidisziplinäre Richtlinien vorbereitet, die Ernährungsfürsorge als einen integrierten Teil der kontinuierlichen Gesundheitsfürsorge für ältere Menschen festzuschreiben [99]. Häufig sind Ablaufpläne in diese Richtlinien eingeschlossen, und deren Hauptmerkmale werden unten diskutiert.

Der erste Schritt ist das Ernährungsscreening. Verschiedene Screeningwerkzeuge sind verfügbar [40,60,168], die verschiedene Punkte und diagnostische Kriterien abdecken. Die verwendeten Methoden führen zu einer großen Streuung der Ergebnisse. In einer Studie mit 151 älteren Patienten fanden Joosten et al. einen Nachweis für Probleme bei 6,5 bis hin zu 85 % abhängig von den verwendeten Parametern des Ernährungsstatus. Anhand von Studien wurde aufgezeigt, dass ein unfreiwilliger Gewichtsverlust der empfindlichste und spezifischste Indikator für eine Mangelernährung ist [168]. Ein Verlust von 5% innerhalb von 30 Tagen oder von 10% in 180 Tagen wird als Mangelernährung diagnostiziert und erfordert eine spezielle Ernährungstherapie. Da das Pflegepersonal Vorkehrungen treffen sollte, bevor ein solcher Gewichtsverlust entsteht, wurden andere Indikatoren in die Screeningliste aufgenommen:

1. beispielsweise anthropometrische Indikatoren zusätzlich zum Gewicht [182,187]
- ein niedrigerer BMI als 19 oder 21 [167]

- ein mittlerer Armumfang < 22, ein Wadenumfang < 31 2. Erkrankungen wie vorher beschrieben

3. Aspekte von Appetit und Diät

- das Übriglassen von mehr als 25 % des Essens in den vergangenen 7 Tagen oder von zwei Drittel der Mahlzeiten basierend auf einer 2000-kcal-Diät

- das Weglassen spezieller Nahrungsmittel, wie Fleisch und Fisch, Obst oder Gemüse [40,60]

4. soziale und psychologische Faktoren - wie Isolationsgefühle.

In einer kürzlich von Vellas et al. (2000) [175] veröffentlichten Publikation wurde gezeigt, dass durch die Verwendung eines Screeningwerkzeugs der Ernährungsstatus von Heimbewohnern verbessert werden konnte. Falls das Screeningwerkzeug aber ein Problem aufzeigt, sollte eine umfassendere Erhebung des Ernährungsstatus Teil einer medizinischen Diagnostik sein.

Alle Strategien sollten mit dem Patienten und/oder dessen Bevollmächtigten diskutiert werden. Der Grund für diese Strategien besteht darin, die Compliance zu fördern. Mangelernährung während der Langzeitpflege ist in ihrem Ursprung multifaktoriell, und Ernährungsinterventionen sollten auf ihre Wirksamkeit geprüft werden und gleichzeitig mit medizinischen Interventionen laufen [168].

Faktoren, die im Kontext von Ernährungsfürsorge in Betracht gezogen werden sollten, umfassen:

1. die Überprüfung der Essensvorlieben und, wo immer möglich, die Empfehlung einer Nahrung, die besonders gern oder als Trost gewählt wird [99], die Planung der Ausgabe von Essen und Snacks über den Tagesverlauf hin [85], die Prüfung der Atmosphäre, Klärung der Frage, ob der Bewohner bevorzugt im Speisesaal oder alleine isst, Nachdenken über Dekoration und Beleuchtung [86],

2. Verbesserung der Essensqualität, Beachtung der Essenstemperatur, ihrer Schmackhaftigkeit sowie Sicherstellen angemessener Portionsgrößen bezogen auf den individuellen Appetit [86].

3. Diskussion des Menüs mit den Bewohnern, Ändern des Menüs mindestens alle vier Wochen [99], Inbetrachtziehen von Geschmacksverstärkern [86], Sicherstellen, dass eine benötigte Hilfe für Essen und Trinken vorhanden ist [19], Ermutigen der Familie, während der Mahlzeiten zu helfen und zu füttern, Überprüfen der Mundhygiene (Mundpflege, Zahnprothesen und medikamentenbedingte Geschmacksbeeinträchtigungen).

4. Sicherstellen einer korrekten Haltung durch angemessene Hilfen und der Erreichbarkeit des Tisches, Zulassen angemessener Zeit, Auseinandersetzung mit Beeinträchtigungen wie Übelkeit und Verstopfung (Überprüfen von Wasseraufnahme, Zufuhr von Ballaststoffen und Medikamenten) und mit der Notwendigkeit, Medikamente während der Mahlzeiten zu verabreichen [26], Inanspruchnehmen einer geeigneten Hilfe bei Depressionen [17], breiige Nahrung bei Schluckbeschwerden oder eingedickte Flüssigkeiten, eine spezielle Strategie für die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln, enteraler und parenteraler Nahrung.

5. Argumente für diesen Typ spezieller Pflege sind immer zu dokumentieren.

Ein strukturierter Ansatz für das Langzeitmanagement und die Prävention von Mangelernährung sollte in das gesamte Gesundheitspaket integriert werden. Einige kleine Studien haben die Wirksamkeit eines solchen Vorgehens gezeigt [86]. Forschung in größerem Umfang wird empfohlen, um den Gesundheitspolitikern den Wert eines solchen Vorgehens zu demonstrieren.

Zahlreiche Studien konnten ein großes Vorkommen von Eiweiß-Energie-Mangelernährung bei älteren hospitalisierten Patienten zeigen [26]. Mowe et al. (1994) [98] zeigten, dass eine reduzierte Nährstoff- und Energieaufnahme innerhalb dieser Altersgruppe vor der Aufnahme in das Krankenhaus stattfand, ein Faktor, der möglicherweise zur Entwicklung der Krankheit beitrug. Ihre Daten und die Daten von Klipstein et al. (1995) [75]

demonstrierten, dass viele ältere Erwachsene eine stattliche Reihe von Intensivdienstleistungen benötigen, einschließlich medizinischer Ernährungstherapie zu Hause vor der Krankenhauseinweisung aber auch während des Krankenhausaufenthaltes. Das Letztere wird bestätigt durch eine Studie von Sullivan et al. (1995), der anhand einer Gruppe von 497 hospitalisierten Patienten Beobachtungen anstellte. Von den 65-Jährigen und älteren, hatten 21 % (n=102) eine durchschnittliche Nährstoffaufnahme von weniger als 50% des für sie kalkulierten Energiebedarfs. Die Schwere einer Krankheit bei der Krankenhauseinlieferung, die durchschnittliche Dauer des Aufenthaltes und Albumin- und Präalbuminspiegel im Plasma bei der Aufnahme unterschieden sich für diese Gruppe nicht signifikant von jenen, die höhere Energiemengen konsumierten. Die niedrige Nährstoffgruppe hatte eine hohe Mortalitätsrate im Krankenhaus (relatives Risiko von 8,0; 95%-Vertrauensintervall von 2,8-22,6) und 90-TageMortalität (relatives Risiko 2,9; 95%-Vertrauensintervall von 1,4-6,1).

Die oben beschriebenen Daten zeigen die Bedeutung einer Ernährungsintervention vor der Aufnahme in das Krankenhaus und auch während des Aufenthaltes. Bis jetzt wurden nur wenige kleine Studien über die Wirksamkeit einer solchen umfassenden klinischen, sozialen und ernährungsbezogenen Dienstleistung durchgeführt [85,86]. Diese Dienstleistungen sollen das Management von Übergangsernährung, enteralen und parenteralen Therapien, Ernährungskomplikationen, Dysphagie und Wasserhaushalt einschließen (ADA 2000). Die Wirksamkeit medizinischer Therapien während heilender Druckgeschwüre [18], Genesung von Hüftfrakturen (Chapuy et al. 1999) und die Handhabung von Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 wurden dokumentiert [148]. Die ADA (1999) wies darauf hin, dass ein multidisziplinärer Ansatz entscheidend ist für den Erfolg von Ernährungstherapie und verbesserter Pflegequalität. Die Autonomie des Patienten soll immer gewürdigt werden [99].

Welche Bereiche staatlicher Gesundheitsversorgung und Intervention sind wahrscheinlich am kosteneffektivsten?

Konsensus: Eine Intervention, die adäquate Ernährung und körperliche Aktivität umfasst, produziert einen gesundheitsfördernden Lebensstil und ist ein kosteneffektiver Ansatz. Je früher dies eingeführt wird, desto besser.

Hintergrund: Es gibt keine Strategie, die den Alterungsprozess per se verhindert, jedoch können einige Strategien das altersbedingte Abnehmen der meisten Organfunktionen günstig beeinflussen und folglich die Entwicklung und/oder das Fortschreiten der meisten chronischen Krankheiten reduzieren. Der Alterungsprozess ist durch zwei allgemeingültige Phänomene charakterisiert: den Anstieg des Körpergewichts und die Abnahme körperlicher Aktivität.

Beide Faktoren fördern einerseits die Entwicklung chronischer Krankheiten und stellen auf der anderen Seite den viel versprechendsten und kosteneffektivsten Weg zu einer Verbesserung der Gesundheit älterer Menschen dar.

Übergewicht ist der wichtigste physiologische Einzelparameter, der das Risiko der meisten altersbedingten chronischen Krankheiten beeinflusst. Das Vorkommen von Übergewicht und Fettleibigkeit bei den nicht in Einrichtungen lebenden älteren Menschen, die 65-74 Jahre alt sind, liegt bei etwa 60%. Fettleibigkeit repräsentiert einen der wichtigsten Modulatoren der kardiovaskulären Risikofaktoren (Bluthochdruck, Dyslipoproteinämie, Glukoseintoleranz) und spielt eine Rolle in der Pathogenese wie auch für die Weiterentwicklung vieler Hauptursachen für den Tod. Das pathophysiologische Potenzial für Fettleibigkeit ist nicht nur auf erhöhtes Körpergewicht per se zurückzuführen, sondern es reflektiert auch spezifische metabolische und hormonelle Veränderungen, die durch die erhöhte Fettmasse verursacht sind. Zusätzlich wird der Stoffwechsel verschiedener Nährstoffe während des Alterns und bei Vorliegen von Fettleibigkeit verändert. Die Hauptursachen für Fettleibigkeit liegen in der über den Bedarf hinausgehenden Energieaufnahme wie auch in einem verminderten

Energieverbrauch [67]. Unabhängig vom Alter ist die Behandlungsprognose für Fettleibigkeit sehr schlecht. Entsprechend ist das Verhindern einer Gewichtszunahme im Erwachsenenalter die sicherste und kosteneffektivste Strategie [6]. Eine Diät, die reichhaltig an Obst und Gemüse ist, in Kombination mit regelmäßiger körperlicher Aktivität, scheint der viel versprechendste Ansatz zu sein [67,158].

Das zweite allgemeine Phänomen während des Alterungsprozesses ist eine Abnahme körperlicher Aktivität: epidemiologische Ergebnisse zeigen, dass mit einem gesteigerten Training ein eindeutiger dosisbezogener Rückgang der Mortalitätsraten bezogen auf sämtliche Ursachen insgesamt als auch auf spezifische Ursachen wie Herzkranzgefäßerkrankungen einhergeht [78,106,107, 1831. Körperliche Aktivität stellt einen der zentralen Modulatoren für verschiedene physiologische Funktionen dar - wie Appetit, Energiewechsel und folglich Körpergewicht, Muskelmasse und -funktion, metabolische Faktoren wie Fettstoffwechsel und Glukosetoleranz [148]. Zusätzlich wurde beschrieben, dass körperliche Bewegung einen günstigen Effekt auf die mentale Funktion und das Krebsrisiko hat (z. B. Kolonkarzinom). Die vorbeugenden Effekte von körperlichem Training sind vielfältig und umfassen die allgemeine Krankheitsprävention, die Prävention von Behinderungen, von Immobilität, von psychischem Verfall und letztlich auch die Verhinderung sozialer Isolation [55,96,1891. Eine regelmäßige körperliche Aktivität verbessert das Stoffwechselprofil und senkt folglich das Krankheitsrisiko, selbst bei Übergewicht oder Fettleibigkeit.

Die Vorteile körperlicher Aktivität können schon durch mäßige Aktivitäten wie tägliches Laufen oder häusliche Trainingsstunden erreicht werden. Außerdem soll die Verbesserung der Muskelkraft, basierend auf progressivem Widerstandstraining, einen vorteilhaften Effekt auf die allgemeine Gesundheit der älteren Menschen haben [28,70,166]. Um den Gesundheitsstatus älterer Menschen zu verbessern, muss kein intensiver Ausdauersport betrieben werden, eher zeigen leichte regelmäßige Aktivitäten mit sich langsam steigender Intensität positive Effekte. Die wichtigsten Aspekte für die Verordnung körperlicher Aktivität sind, dass sie regelmäßig und idealerweise jeden Tag oder zumindest jeden zweiten Tag durchgeführt werden sollte.

Altern ist ein Phänomen, das früh im Leben beginnt. Entsprechend sollten die zwei Lebensstilfragen, die in diesem Abschnitt diskutiert werden, idealerweise so früh wie möglich implementiert werden [178]. Auf der anderen Seite ist es niemals zu spät zu beginnen [79].

Ist es wünschenswert, die Ernährungsweise älterer Menschen regelmäßig zu überwachen, um Trends zu etablieren und anfällige Untergruppen zu identifizieren?

Konsensus: Es ist eine wichtige Aufgabe nationaler Ernährungspolitik, mindestens Zehn-Jahres- Untersuchungen für alle Gruppen so durchzuführen, dass der Vergleich zwischen Nationen möglich ist (z. B. über ganz Europa).

Hintergrund: Nationale Ernährungsuntersuchungen können in zwei Haupttypen durchgeführt werden. Ein Querschnittsansatz bietet einen „Schnappschuss“ der Ernährung einer repräsentativen Bevölkerungsgruppe. Diese können in Intervallen, nach z. B. zehn Jahren, wiederholt werden (mit verschiedenen Individuen), um Veränderungen über eine Zeit hin zu beobachten. Der zweite Ansatz ist eine Langzeitstudie. Dabei werden dieselben Individuen zu mehr als einem Zeitpunkt untersucht, um so die gesundheitsbezogenen Ergebnisse in Bezug zu den betreffenden vorherigen Ernährungscharakteristika, Entscheidungen und Erfahrungen zu setzen. Dies kann Informationen über Krankheitsrisikofaktoren geben und einige der Interpretationsprobleme bei Querschnittsuntersuchungen vermeiden helfen (z. B. Ursache und Wirkung).

Der Hauptzweck des ersten Untersuchungstyps ist es, für Regierungen und

Gesundheitsplaner Hochrisiko- oder Benachteiligtengruppen zu identifizieren, die spezielle Hilfe benötigen zur Erreichung eines akzeptablen Ernährungsstatus und folglich zu einer Reduktion des Krankheitsrisikos. Man kann auch Veränderungen über einen Zeitraum beobachten und die Entwicklung staatlicher Gesundheitspolitik unterstützen.

In Großbritannien hatte eine Reihe nationaler Diät- und Ernährungsuntersuchungen diese Erfordernisse während des vergangenen Jahrzehnts angesprochen [48,57-59]. 1994-1995 wurde eine Feldstudie durchgeführt für den „National Diet and Nutrition Survey: People Aged 65 Years and Over“ (NDNS), und zwei Berichte, die die Hauptergebnisse wiedergaben, wurden veröffentlicht [48,157].

Die Hauptelemente der Untersuchung waren:

- a) Fragebogen bezüglich Lebensstil, Verwendung von Medikamenten, allgemeiner Gesundheit, demographischer und sozioökonomischer Faktoren,
- b) ein vier Tage umfassendes Aufnahmeprotokoll abgewogenen Essens (mit Nahrungsergänzung) sowie anthropometrischer Messungen,
- c) eine Untersuchung der oralen Gesundheit (Zähne) und
- d) eine Nüchternblut- und -urinprobe wurde für eine umfassende Reihe ernährungsbezogener Messungen verwendet.

Zwei frühere britische Untersuchungen älterer Menschen hatten auch einige dieser Parameter untersucht (Department of Health and Social Security 1972,1979), womit ein Maß an Langzeitüberwachung langfristiger Trends ermöglicht wurde.

In vielerlei Hinsicht teilt die NDNS-Untersuchungsserie seine Charakteristika und Absichten mit der NHANES-Untersuchungsreihe in den USA [100]. In beiden Ländern haben diese Untersuchungen wertvolle Daten ergeben, die die Regierungspolitik über Ernährungsfragen in Kenntnis gesetzt haben. Da Untersuchungen dieses Typs nicht in europäischen Ländern durchgeführt wurden, ist es angemessen und an der Zeit, die Frage zu stellen - soll eine Reihe von PAN-europäischen Ernährungsuntersuchungen angestoßen werden, und wenn, wie können sie koordiniert werden? Die Erfahrung von EPIC (European Prospective Investigation into Cancer) hat ein mögliches Modell beschrieben [31]. Die SENECA-Studie ist eine weitere Untersuchung [45]. Deutlich vorhanden ist ein Bedarf an geförderten Initiativen auf nationaler Ebene, aber auch an Harmonisierung auf europäischer Ebene, um Vergleichbarkeit, so weit möglich, zwischen Methodologien zu erreichen. Solch ein koordiniertes Projekt weist auf jeden Fall ein beträchtliches Potenzial für eine Wertsteigerung auf. Inter-Länder-Vergleiche werden unzweifelhaft Unterschiede herausfinden, die auf das Krankheitsrisiko bezogen werden können, in der gleichen Weise, wie sie zwischen verschiedenen Regionen Großbritannien identifiziert wurden.

Einer der problematischsten Aspekte des Studiendesigns ist die Themenselektion und die Complierate. Wenn die Complierate niedrig ist, dann ist die Auswahl teilweise „selbstselektiert“ und somit nicht repräsentativ für die Bevölkerung. Je größer das Ausmaß der angeforderten Kooperation ist, desto schwieriger ist es, die Kooperation der Versuchspersonen sicherzustellen. Der Anteil der Bevölkerung, der bereit ist teilzunehmen, kann zwischen Ländern und Risikogruppen variieren. In den britischen Untersuchungen wurden Gewichtungsvariablen verwendet, um die Untersuchungsergebnisse repräsentativer für die allgemeine „Zensus“-Bevölkerung zu gestalten, jedoch kann dies nur eine Teillösung darstellen. Vorausgesetzt, dass diese und andere methodologische Fallen erkannt und zwischen Ländern harmonisiert werden, sollte es möglich sein, Zwischen-Länder- und Zwischen-Bevölkerungs-Vergleiche zu erlangen, die sowohl stabil als auch informativ und nicht durch methodologische Unterschiede infrage gestellt sind. Qualitätssicherung zwischen den Laboratorien ist ein besonders wichtiger Aspekt dieser Anforderungen.

Im Fall älterer Menschen, deren Anteil an der gesamteuropäischen Bevölkerung sich innerhalb der nächsten wenigen Dekaden substantiell vermehren wird, ist es unbedingt

wünschenswert, sich insbesondere auf diejenigen Messungen, Indizes und Faktoren zu konzentrieren, die als ausschlaggebend für die Gesundheit im späteren Lebensabschnitt betrachtet werden müssen. Das aktuelle Konsultationsdokument ist bestrebt, diese kritischen Indizes zu definieren und deren Interpretation zu erleichtern.

Welche Art der Forschung wird benötigt, um neue und verbesserte Indizes für den Nährstoffstatus zu entwickeln, insbesondere für ältere Menschen?

Konsensus:

1. Wir müssen die Nährstoff-, Medikamenten- und Krankheitsinteraktionen verstehen.
2. Gruppen mit speziellem Risiko für Nährstoff-Gen-Interaktionen müssen herausgefiltert werden.
3. Verbesserte Werkzeuge zur Etablierung der Nahrungszufuhr, des Ernährungsstatus und damit verbundenen Gewebefunktionen müssen entwickelt werden.
4. Strategien zur Evaluierung von Langzeiteffektivität und Sicherheit von Supplementen, funktionellen und neuartigen Nahrungsmitteln müssen entwickelt werden.
5. Effektivität, Nutzen und Sicherheit photochemischer und anderer bioaktiver Nahrungskomponenten wie Antioxidantien müssen verstanden werden.

Literatur

- 1 Abbasi AA, Rudman D. Undernutrition in the nursing home: prevalence, consequences, causes and prevention. *Nutr Rev* 1994; 52 (4): 113-122
- 2 Allison DB, Gallagher D, Heo M. Body mass index and all-cause mortality among people age 70 and over: the Longitudinal Study of Aging. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; 21: 424-431
- 3 Alpert JE, Mischoulon D, Nierenberg AA, Fava M. Nutrition and depression: focus on folate. *Nutrition* 2000; 16: 544-581
- 4 Amorim Cruz JA, Moreiras O, Brzozowska A. The SENECA Investigators Longitudinal changes in the intake of vitamins and minerals of elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50 (2): 77-85
- 5 Andres E, Goichot B, Schlienger JL. Food cobalamin malabsorption: a usual cause of vitamin B12 deficiency. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2061-2062
- 6 Andres R, Muller DC, Sorkin JD. Long-Term Effects of Change in Body Weight on All-Cause Mortality. *Ann Intern Med* 1993; 119 (2): 737-743
- 7 Baik I. Adiposity and Mortality in Men. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 264-271
- 8 Baik HW, Russell RM. Vitamin B12 deficiency in the elderly. *Ann Rev Nutr* 1999; 19: 357-377
- 9 Barnett Y. Ageing - biological aspects. In: Sadler MJ, Strain JJ, Caballero B (eds): *Encyclopedia of human nutrition*. London: Academic Press, 1999: 29-35
- 10 Bates CJ. Vitamin Analysis. *Annals of Clinical Biochemistry* 1997; 34: 599-626
- 11 Bates CJ. Diagnosis and detection of vitamin deficiencies. *British Medical Bulletin* 1999; 55: 643-657
- 12 Bates CJ, Mansoor MA, van der Pols JC, Prentice A, Cole TJ, Finch S. Plasma total homocysteine in a representative sample of 972 British men and women aged and over. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 1-7
- 13 Bates CJ, Mansoor MA, van der Pols JC, Prentice A, Cole TJ, Finch S. Plasma total homocysteine in 972 people aged 65 years and over, representative of Britain, in a National Diet and Nutrition Survey. *Proceedings of the Nutrition Society* 1998a; 57: 35A
- 14 Bates CJ, Pentieva KD, Prentice A, Mansoor MA, Finch S. Plasma pyridoxal phosphate and pyridoxic acid in a representative sample of British men and women aged 65 years and over and their relationship to plasma homocysteine. *Brit J Nutr* 1999b; 81: 191-201
- 15 Bates CJ, Prentice A, Finch S. Gender differences in food and nutrient intakes and Status indices from the National Diet and Nutrition Survey of People Aged 65 Years and Over. *Eur J Clin Nutr* 1999c; 694 - 699
- 16 Bates CJ, Prentice A, Cole TJ, van der Pols JC, Doyle W, Finch S, Smithers G, Clarke

- PC. Micronutrients - Highlights and Research Challenges from the 1994/5 National Diet and Nutrition Survey of People Aged 65 Years and Over. *Brit j Nut* 1999a; 82: 7 - 15
- 17 Bell IR, Amend D, Kaszniak AW, Schwartz GE. Memory deficits, sensory impairment and depression in the elderly. *Lancet* 1993; 341: 62
- 18 Bergstrom N, Braden B. A prospective study of pressure sore risk among institutionalized elderly. *J Am Geriatr Soc* 1992; 40: 747-758
- 19 Berkhout AM, van Houwelingen JC, Cools HJ. Increased chance of dying among nursing home patients with lower body weight. *Ned Tijdschr Geneesk* 1997; 141: 2184-2188
- 20 Block G, Weindruch R. The retardation of aging by caloric restriction: studies in rodents and primates. *Toxicol Pathol* 1996; 24 (6): 742-745
- 21 Booth SL. Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1201-1208
- 22 Bowman BA, Rosenberg IH, Johnson MA. Gastrointestinal function in the elderly. In: Munro HN, Schlierf G (eds): *Nestle Nutrition Workshop Series*, New York: Raven Press, 1992: 43-50
- 23 Cantuti-Castelvetri I, Shukitt-Hale B, Joseph JA. Neurobehavioral aspects of antioxidants in aging. *Int J Devl Neuroscience* 2000; 18: 367-381
- 24 Carmel R, Sinow RM, Siegel ME, Samloff IM. Food cobalamin malabsorption occurs frequently in patients with unexplained low Serum cobalamin levels. *Arch Intern Med* 1988; 148: 1715-1719
- 25 Chapuy MC, Arlot ME, Delmas PD, Meunier PJ. Effecty of calcium and cholecalciferol treatment for three years an hip fractures in elderly women. *Br Med J* 1994; 308: 1081-1082
- 26 Chernoff R. Meeting the nutritional needs of the elderly in the institutional setting. *Nutr Rev* 1994; 52: 132-136
- 27 Chidester JC, Spangler AA. Fluid intake in the institutionalized elderly. *J Am Diet Assoc* 1997; 97: 23-28
- 28 Christmas C, Andersen RA. Exercise and older patients: guidelines for clinicians. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 318-324
- 29 Clarke DM, Wahlqvist ML, Strauss BJG. Undereating and undernutrition in old age: integrating bio-psychosocial aspects. *Age and Ageing* 1998; 27: 527-534
- 30 Cornoni-Huntley JC, Harris TB, Everett DF. An overview of body weight of older persons including the impact of mortality. The National Health and Nutrition Examination Survey. *Epidemiologic Followup Study. J Clin Epidemiol* 1991; 44: 743-753
- 31 Day NE, Oakes S, Luben R. EPIC - Norfolk: study design and characteristics of the cohort. *British Journal of Cancer* 1999; 80 (1): 95-103
- 32 de Groot CP, van Staveren WA. Older people: Nutritionally related problems. In: Sadler MJ, Strain JJ, Caballero B (eds): *Encyclopedia of Human Nutrition*. London: Academic Press, 1999: 1479-1485
- 33 de Groot CP, van der Broek T, van Staveren WA. Energy intake and micronutrient intake in elderly Europeans: seeking the minimum requirement in the SENECA study. *Age Ageing* 1999; 6: 468-474
- 34 de Groot CPG, Beck AM, Schroll M, van Staveren WA. Evaluating the DETERMINE your nutritional health checklist and the mini nutritional assessment as tools to identify nutritional problems in elderly Europeans. *EurJ Clin Nutr* 1998; 52: 877-883
- 35 de Groot CP, van Staveren WA, Burema J. Survival beyond age 70 in relation to diet. *Nutr Rev* 1996; 54: 211-212
- 36 de Groot CP, West CE, van Staveren WA. Meeting nutrient and energy requirements in old age. *Maturitas*, in press, 2001
- 37 Department of Health Report of the Working Group an the Nutrition of Elderly People of the Committee an Medical Aspects of Food Policy. Report an Health and Social Subjects: *The Nutrition of Elderly People* (43). London: HMSO Publications Centre, 1992
- 38 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (1e druk). Frankfurt am Main: Umschau/Braus, 2000

- 39 Dutta C, Hadley EC. The significance of sarcopenia in old age. *J Gerontol* 1995; 50A: 1-4
- 40 Dwyer JT, Campbell D. Screening Older Americans' Nutritional Health Current Practices and Future Possibilities. 1991
- 41 Joosten E, Vanderelst B, Pelemans W. The effect of different diagnostic criteria on the prevalence of malnutrition in a hospitalized geriatric population. *Aging Clin Exp Res* 1999; 11 (6): 390-394
- 42 Egbert AM. The Dwindles: failure to thrive in older patients. *Nutr Rev* 1996; 54: 25-30
- 43 Elahi D, Muller DC. Carbohydrate metabolism in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (3): 112 -120
- 44 Elia M, Ritz P, Stubbs RJ. Total energy expenditure in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (3): 92-103
- 45 Euronut SENECA Investigators. Nutrition and the Elderly in Europe. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45 (3): 191-195
- 46 European Commission. Report on osteoporosis in the European Community - Action for prevention. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1998
- 47 Feskanich D. Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study. *J Clin Nutr* 1999; 69: 74-79
- 48 Finch S, Doyle W, Lowe C, Bates CJ, Prentice A, Smithers G, Clarke P. National Diet and Nutrition Survey: People Aged 65 Years or Over. Report of the Diet and Nutrition Survey. London: The Stationery Office, 1998; Volume 1
- 49 Flodin L, Svensson S, Cederholm T. Body mass index as a predictor of 1 year mortality in geriatric patients. *J Clin Nutr* 2000; 19: 121-125
- 50 Forbes GB. Body composition: overview. *J Nutr* 1999; 129: 270-272
- 51 Fukagawa NK, Minkaer KL, Rowe JW, Matthews DE, Bier DM, Young VR. Glucose and amino acid metabolism in aging man: differential effects of insulin. *Metabolism* 1996; 37: 371-377
- 52 Garry PJ, Vellas BJ. Aging and Nutrition. In: Ziegler EE, Filer LJ Present (eds): Knowledge in Nutrition. Washington: ILSI Press, 1996: 414-419
- 53 Gey KF. Ten-year retrospective on the antioxidant hypothesis of arteriosclerosis: Threshold plasma levels of antioxidant micronutrients related to minimum cardiovascular risk. *Nutr Biochem* 1994; 6: 206-236
- 54 Gezondheidsraad. Voedingsnormen: calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; nr.12
- 55 Glenister D. Exercise and mental health: a review. *J R Soc Health* 1996; 116: 7-13
- 56 Goodwin JS, Goodwin JM, Garry PJ. Association between nutritional status and cognitive functioning in a healthy elderly population. *JAMA* 1983; 249: 2917-2921
- 57 Gregory J, Foster K, Tyler H, Wiseman M. The Dietary and Nutritional Survey of British Adults. London: HMSO, 1990
- 58 Gregory J, Lowe S, Bates C, Prentice A, Jackson L, Smithers G, Wenlock R, Farron M. National Diet and Nutrition Survey: Young People Aged 4 to 18 Years: Report of the diet and nutrition survey. London: The Stationery Office, 2000; Vol. I
- 59 Gregory JR, Collins DL, Davies PSW, Hughes JM, Clarke PC. National Diet and Nutrition Survey: Children Aged 1.5 to 4.5 Years: Report of the diet and nutrition survey. London: HMSO, 1995; Vol. I
- 60 Guigoz Y, Vellas B. The mini nutritional assessment (MNA) for grading the nutritional status of elderly patients, presentation of the MNA, history and validation. *Facts Res and Intervention Geriatr Newsletter, Nutrition* 1997; 6: 2
- 61 Haller J, Weggemans RM, Ferry M, Guigoz Y. Mental health, minimal state examination and geriatric depression score of elderly Europeans in the SENECA Study of 1993. *Eur J Clin Nutr* 1993; 50: 112 - 116
- 62 Haveman-Nies A, de Groot CPG, van Staveren WA. Fluid intake of elderly Europeans. *J Nutr Health & Aging* 1997; 1: 2
- 63 Health, Department of Dietary reference for food energy and nutrients for the United Kingdom. Report on Health and Social Subjects. London: HMSO, 1991; No. 41
- 64 Health, Department of. Reports on Health and Social Subjects. A Nutrition Survey of the Elderly. Report by the Panel on Nutrition of Elderly. London: HMSO, 1972; No. 3A

- 65 Health, Department of. Report on Health and Social Subjects. Nutrition and Health in Old Age. London: HMSO, 1979; No 16
- 66 Health, Department of. Subjects Nutrition and Bone Health with particular reference to calcium and vitamin D. Report on Health and Social Subjects. London: The Stationary Office, 1998; No. 49
- 67 Heini AF, Winsler RL. Divergent Trends in Obesity and Fat Intake Patterns: The American Paradox. *Am J Med* 2000; 102: 259-264
- 68 Henry CJK. Mechanisms of change in basal metabolism aging. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (3): 77-91
- 69 Holick NIE Vitamin D - new horizons for the 21 st century. McCollum Award Lecture. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 619-630
- 70 Hurley BF, Roth SM. Strength training in the elderly: effects and risk factors for age-related diseases. *Sports Med* 2000; 30: 249-268
- 71 Incalzi RA, Gemma A, Capparella O. Energy intake and in-nursinghome starvation. A clinically relevant relationship. *Arch Intern Med* 1996; 156:425-429
- 72 Institute of Medicine Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Washington DC: National Academic Press, 1997
- 73 Kalmijn S, Feskens EJM, Launer LJ, Kromhout D. Polysaturated fatty acids, antioxidants and cognitive function in very old men. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 33-41
- 74 Kleiner SM. Water: An essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc* 1999; 99:200-206
- 75 Klipstein-Grobusch K, Reilly JJ, Potter J, Edwards CA, Roberts MA. Energy intake and expenditure in elderly patients admitted to hospital with acute illness. *Br J Nutr* 1995; 73: 323-334
- 76 La Rue A, Koehler KM, Wayne SJ, Chiulli SJ, Haaland KY, Garry PJ. Nutritional status and cognitive functioning in a normally aging sample: a 6-y reassessment. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 20-29
- 77 Launer LJ, Kalmijn S. Anti-oxidants and cognitive function: a review of clinical and epidemiologic studies. *J Neural Trans* 1998; 53 (1): 1-8
- 78 Lee IM, Paffenbarger RSJ. Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity. The Harvard Alumni Health Study. *Am J Epidemiol* 2000; 151: 293-299
- 79 Lemura LM, von Ouvillard SP, Mookerjee S. The effects of physical training of functional capacity in adults. Ages 46-90: a meta-analysis. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40: 1-10
- 80 Lennard-Jones JE. A positive approach to nutrition and treatment. Report of a working party. London: King's Fund Center, 1991
- 81 Madigan SM, Tracey F, McNulty H. Riboflavin and vitamin B6 intakes and Status and biochemical response to riboflavin supplementation in free-living elderly people. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 389-395
- 82 Marcus EL, Berry EM. Refusal to eat in the elderly. *Nutr Rev* 1998; 56: 163-171
- 83 Masaki KH, Losonczy KG, Izmirlian G, Foley DJ, Ross GW, Petrovitch H, Havlik R, White LR. Association of vitamin E and C supplement use with cognitive function and dementia in elderly men. *Neurology* 2000; 28:1265-1272
- 84 Masaki KH, White LR, Petrovitch H, Ross GW, Curb JD, Ardo E, Grove J. The influence of prior and concurrent use of aspirin and vitamins on cognitive function scores in elderly Japanese-American men. *Neurobiol Aging* 1994; 1: 74
- 85 Mathey MFA, de Graaf C, Schimmel W, van Staveren WA. Effect of an evening supplement provided to nursing home elderly on body weight and dietary intake. *J Nutr and Aging* 2001, in press
- 86 Mathey MFA. Aging & appetite. Social and physiological approaches in the elderly. Thesis, Wageningen University, 2000
- 87 Mayer KU, Baltes PB. Die Berliner Altersstudie. Berlin: Akademie Verlag Berlin, 1996
- 88 McGee S, Abernethy W 111, Simel DL. Is this patient hypovolemic?. *JAMA* 1999; 281: 1022 -1029
- 89 Morley JE. The role of nutrition in the prevention of age-associated diseases. In:

- Morley JE, Glick Z, Rubenstein LZ (eds): Geriatric nutrition. A comprehensive review. New York: Raven Press, 1990: 89-104
- 90 Morley JE. Anorexia in older persons. Epidemiology and optimal treatment. *Drugs and Aging* 1996; 8 (2): 134-155
- 91 Morley JE. Anorexia of aging: physiologic and pathologic. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 760-773
- 92 Morley JE. Protein-energy malnutrition in older subjects. *Proc Nutr Soc* 1998; 57: 587-592
- 93 Morley JE, Kraenzle D. Causes of weight loss in a community nursing home. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42: 583-585
- 94 Morley JE, Solomon DH. Major issues in geriatrics over the last five years. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42: 218-225
- 95 Morley JE, Thomas DR. Anorexia and aging: pathophysiology. *Nutrition* 1999; 15: 499-503
- 96 Moulias R, Meaume S, Raynaud-Simon A. Sarcopenia, hypermetabolism, and aging. *Z Gerontol Geriatr* 1999; 32: 425-432
- 97 Mowe M, Bohmer T. Nutrition problems among home-living elderly people may lead to disease and hospitalization. *Nutr Rev* 1996; 54: 22-24
- 98 Mowe M, Bohmer T, Kindt E. Reduced nutritional status in an elderly population (> 70 y) is probable before disease and possible contributes to the development of disease. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 317 - 324
- 99 NAGE, British Dietetic Association. 1994
- 100 National Center for Health Statistics. Plan and operation of the First, Second, Hispanic and Third Health and Nutrition Examination surveys. DHHS publications nos [PHS],1973 -1994: 79 -1310; 81-1317; 85-1321; 94-1308
- 101 Niles RM. Recent advances in the use of vitamin A (retinoids) in the prevention and treatment of cancer. *Nutrition* 2000; 16: 1084-1090
- 102 Nilsson-Ehle H, Jagenburg R, Landahl S, Lindstedt S, Svanborg A, Westin J. Serum cobalamins in the elderly: a longitudinal study of a representative population sample from age 70 to 81. *Eur J Haematol* 1991; 47: 10 - 16
- 103 Nordiska Ministerrådet. Nordiska näringsrekommendationer. Köpenhamn: Nordiska Ministerrådet,1996
- 104 Oakley GP jr. Eat right and take a multivitamin. *N Engl J Med* 1998; 338(15):1060-1061
- 105 Ortega RM, Requejo AM, Andres P. Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 803809
- 106 Paffenbarger RS. Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605
- 107 Paffenbarger RS, Williams JL. Chronic disease in former college students, V: Early precursors of fatal stroke. *Am J Publ Health* 1967; 57: 1290-1299
- 108 Payette H, Gray-Donald K, Cyr R, Boutier V. Predictors of dietary intake in a functionally dependent elderly population in the community. *Am J Pub Health* 1995; 85: 677-683
- 109 Payette H, Gray-Donald K, Cyr R. Predictors of dietary intake in a functionally dependent elderly population in the community. *Am J Clin Nutr* 1995; 85: 677-683
- 110 Perrig WJ, Perrig P, Stahelin HB. The relation between antioxidants and memory performance in the old and very old. *J Amer Geriatr Soc* 1997; 45: 718-724
- 111 Phillips PA, Rolls BJ, Ledingham JG. Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men. *N Engl J Med* 1984; 311 (12): 753-759
- 112 Poehlman ET. Effect of exercise on daily energy needs in older individuals. *Am J Clin Nutr* 1998; 68 (5): 998
- 113 Poehlman ET. Special Considerations in Design of Trials with Elderly Subjects: Unexplained Weight Loss, Body Composition and Energy Expenditure. *J Nutr* 1999; 129 (1): 260-263
- 114 Position of the American dietetic association. Medical nutrition therapy and pharmacotherapy. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 227-230
- 115 Position of the American dietetic association. Nutrition, aging and the continuum of care. *ADA* 2000; 5: 580-595
- 116 Report of working groups on energy requirements of older individuals. *Eur J Clin Nutr*

- 1996; 50 (1): 192
- 117 Riggs KM, Spiro A, Tucker K. Relations of vitamin B12, vitamin B6, folate and homocysteine to cognitive performance in the Normative Ageing Study. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 306-314
- 118 Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Folate and vitamin B6 from diet and supplements in relation to risk of coronary heart disease among women. *JAMA* 1998; 279 (5): 359-364
- 119 Ritz P. Physiology of aging with respect to gastrointestinal, circulatory and immune system changes and their significance for energy and protein metabolism. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (1.3): 21-25
- 120 Riviere S, Birlouex-Aragon I, Nourhashemi F, Vellas B. Low plasma vitamin C in Alzheimer's patients despite an adequate diet. *Int J Geriatr Psychiatry* 1998; 13: 749-754
- 121 Robbins LJ. Evaluation of weight loss in the elderly. *Geriatrics* 1989; 44: 31- 37
- 122 Roberts SB, Fuss P, Evans WJ, Heyman MB, Young VR. Energy expenditure, aging and body composition. *J Nutr* 1993; 123 (2): 474-480
- 123 Roberts SB, Fuss P, Heyman MB, Evans WJ, Tsay R, Rasmussen H, Fiatarone M, Cortiella J, Dallai GE, Young VR. Control of Food intake in older men. *JAMA* 1994; 272: 1601-1606
- 124 Rolls BJ, Dimeo KA, Shide DJ. Age-related impairments in the regulation of food intake. *Am J Clin Nutr* 1995; 62: 923-931
- 125 Roubenoff R. Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 40-47
- 126 Roubenoff R, Hughes VA. Sarcopenia: Current concepts. *J Gerontol* 2000; 55A: M716-M724
- 127 Rowe JW, Kahn RL. Human aging: usual and successful. *Science* 1987; 237: 143 -149
- 128 Russel RM. Gastrointestinal function and aging. In: Morley JE, Glick Z, Rubenstein LZ (eds): *Geriatric nutrition. A comprehensive review*. New York: Raven Press, 1990: 231-238
- 129 Russell RM. The aging process as a modifier of metabolism. *J Clin Nutr* 2000; 72: 529-532
- 130 Saltzman JR, Russell RM. The aging gut. Nutritional issues. *Gastroenterol Clin North Am* 1998; 27: 309-324
- 131 Sano M, Ernesto RG, Thomas MR, Klauber K, Schafer M, Grundman P, Woodbury J, Growdon CW, Cotmain E, Pfeiffer LS, Schneider LJ, Thai A. A controlled trial of selegiline, alpha-tocopherol, or both as treatment for Alzheimer's disease. The Alzheimer's Disease Cooperative Study. *New Eng J Med* 1997; 336: 1216 - 1222
- 132 Savage DG, Lindenbaum J, Stabler SP, Allen RH. Sensitivity of serum methylmalonic acid and total homocysteine determinations for diagnosing cobalamin and folate deficiencies. *Am J Medicine* 1994; 96: 239-246
- 133 Scarlett JD, Read H, O'Dea K. Protein-bound cobalamin absorption declines in the elderly. *Am J Haematol* 1992; 39: 79-83
- 134 Schlettwein-Gsell D, Barclay D, Osler M. EURONUT-SENECA Nutrition and the Elderly in Europe. Dietary habits and attitudes. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45 (3): 83-97
- 135 Schmidt R, Hayn M, Fazekas F, Kapeller P, Esterbauer H. Magnetic Resonance Imaging white matter hyperintensities in clinically normal elderly individuals: correlations with plasma concentrations of naturally occurring antioxidants. *Stroke* 1996; 27: 2043-2047
- 136 Schroll K, Carbajal A, Decarli B. SENECA Nutrition and the elderly in Europe. Food patterns of elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50 (2): 86-100
- 137 Security, Department of H. a. S. Reports an Health and Social Subjects No. 3. A Nutrition Survey of the Elderly. Report by the Panel an the Nutrition of the Elderly. London: HMSO,1972
- 138 Security, Department of H. a. S. Report an Health and Social Subjects No. 16. Nutrition and Health in Old Age. The cross-sectional analysis of the findings of a survey made in 1972/73 of elderly people who had been studied in 1967/68. Report by the Committee an Medical Aspects of Food Policy. London: HMSO,1979
- 139 Seidell JC, Visscher TLS. Body weight and weight change and their health implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (3): 3339
- 140 Seiler WO. Nutritional status of ill elderly patients. *Z Gerontol Geriatr* 1999; 32 (1):

- 141 Selhub J. Homocysteine metabolism. *Ann Rev Nutr* 1999; 19: 217-246
- 142 Selhub J, Bagley LC, Miller J, Rosenberg IH. B vitamins, homocysteine and neurocognitive function in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 614-620
- 143 Selhub J, Jacques P, Rosenberg I, Rogers G, Bowman B, Gunter E, Wright J, Johnson C. Serum total homocysteine concentrations in the third National Health and Nutrition Examination Survey (1991-1994): Population reference ranges and contribution of vitamin status to high serum concentrations. *Ann Intern Med* 1999; 131: 331-339
- 144 Sesso HD, Paffenbarger RSJ, Lee IM. Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. *Circulation* 2000; 102: 975-980
- 145 Shearer MJ. The roles of vitamins D and K in bone health and osteoporosis prevention. *Proceed. Nutr Soc* 1997; 56: 915-937
- 146 Shearer MJ. Role of vitamin K₁ and Gla Proteins in the pathophysiology of osteoporosis and vascular calcification. *Current Opinion in Clinical and Metabolic Care* 2000; 3: 433-438
- 147 Sheils JF, Rubin R, Stapleton DC. The estimated costs and savings of medical nutrition therapy: the Medicare population. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 428-435
- 148 Shephard RJ. Aerobic fitness and health, Champaign, 111. *Human Kinetics*, 1994
- 149 Silver AJ, Morley JE, Strome S, Jones D, Vickers L. Nutritional status in an academic nursing home. *J Am Geriatr Soc* 1988; 36: 487-491
- 150 Smith MA, Rottkamp CA, Nunomura A, Raina AK, Perry G. Oxidative stress in Alzheimer's disease. *Biochim Biophys Acta* 2000; 1502: 139-144
- 151 Smithers G, Finch S, Doyle WCL, Bates CJ, Prentice A, Clarke PC. The National Diet and Nutrition Survey: People Aged 65 Years and Over. *Nutrition and Food Science* 1998; 3: 133-137
- 152 Snow CF. Laboratory diagnosis of vitamin B12 and folate deficiency: a guide for the primary care physician. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1289-1298
- 153 Sorkin JD, Muller DC, Andres R. Longitudinal Change in Height of Men and Women: Implications for Interpretation of the Body Mass Index. *J Epidemiol* 1999; 150: 969-977
- 154 Sram RJ, Binkova B, Topinka J, Kotesovec F, Fojtikova I, Hanel I, Klaschka J, Kocisova J, Prosek M, Machalek J. Effect of anti-oxidant supplementation in an elderly population. *Basic Life Sci* 1993; 61: 459-477
- 155 Stabler SP, Marcell PD, Podell ER, Allen RH, Savage DG, Lindenbaum J. Elevation of total homocysteine in the serum of patients with cobalamin or folate deficiency detected by capillary gas chromatography-mass spectrometry. *J Clin Invest* 1988; 81: 466-474
- 156 Steele JG, Sheiham A, Marcenes W, Walls AWG. National Diet and Nutrition Survey: People Aged 65 Years and Over. Report of the Oral Health Survey. London: The Stationery Office, 1998; Vol. 2
- 157 Steen B. Preventive Nutrition in old age - A review. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 2000; 4: 114-119
- 158 Stehouwer CD, Weijnenberg MP, van den Berg M. Serum homocysteine and risk of coronary heart disease and cerebrovascular disease in elderly men: a 10-year follow-up. *Arterioscler Thromb Asc Biol* 1998; 18: 1895 -1901
- 159 Stevens J. The effect of age on the association between Body-Mass-Index and mortality. *N Engl J Med* 1998; 338: 1-7
- 160 Sullivan DH. Impact of nutritional status on health outcomes of nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 195-196
- 161 Sullivan DH. The role of nutrition in increased morbidity and mortality. *Clin Geriatr Med* 1995; 11: 661-672
- 162 Sullivan DH, Lipschitz DA. Evaluating and treating nutritional Problems in older patients. *Clin Geriatr Med* 1997; 13: 753-768
- 163 Sullivan DH, Sun S, Walls RC. Protein-energy Undernutrition Among Elderly Hospitalized Patients. *JAMA* 1999; 281: 2013-2019
- 164 Suter PM, Golner BB, Goldin BR, Morrow FD, Russell RM. Reversal of Protein-bound vitamin B12-malabsorption with antibiotics in atrophic gastritis. *Gastroenterology* 1991; 101: 1039-1045
- 165 Taunton JE, Martin AD, Rhodes EC, Wolski LA, Donnelly M, Elliot J. Exercise for older woman: choosing the right prescription. *Br J Sports Med* 1997; 31: 5-10

- 166 Tayback M, Kumanyika S, Chee E. Body weight as a risk factor in the elderly. *Arch Intern Med* 1990; 150: 1065-1072
- 167 Thomas DR, Ashmen W, Morley JE, Evans WJ. Nutritional Management in long-term care: development of a clinical guideline. *J Gerontology Med Sc* 2000; 55A: M725-M734
- 168 Tricopoulou A, Kouris-Blaza A, Wahlqvist ML. Diet and overall survival in elderly people. *Br Med J* 1995; 311: 1457-1460
- 169 Ubbink JB. Should all elderly people receive folate Supplements?. *Drugs and Aging* 1998; 13: 415-420
- 170 van Asselt DZ, de Groot KP, van Staveren WA. Role of cobalamin intake and atrophic gastritis in mild cobalamin deficiency in older Dutch subjects. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 328-334
- 171 van Asselt DZB, de Groot CPGM, van Staveren WA. Role of cobalamin intake and atrophic gastritis in mild cobalamin deficiency in older Dutch subjects. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 328-334
- 172 van der Wielen RPJ. Vitamin intake and Status in elderly Europeans. The Netherlands, Wageningen University, Dep of Human Nutr, 1995: 161-167
- 173 van der Wielen RPJ, Wild G, Groot CPG, Hoefnagels WHL, van Staveren WA. Dietary intakes of energy and water soluble vitamins in different categories of aging. *J Gerontol* 1996; 51A (1): B100-B107
- 174 Vellas B, Guigoz Y, Baumgartner M, Garry PJ, Lauque S, Albarede JL. Relationships between nutritional markers and the mini-nutritional assessment in 155 older persons. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 1300-1309
- 175 Vellas BJ, Albarede JL, Garry PJ. Diseases and aging: Patterns of morbidity with age: Relationship between aging and age-associated diseases. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 1225-1230
- 176 Vetta F, Ronzoni S, Taglieri G. The impact of malnutrition on the quality of life in the elderly. *Clin Nutr* 1999; 18: 259-267
- 177 Vita PJ, Tery RB, Hubert HB, Fries JF. Aging, health risks, and cumulative disability. *N Engl J Med* 1998; 338: 1035-1041
- 178 Volkert D. Ernährung im Alter. Wiesbaden: Quelle & Meyer, 1997
- 179 Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A, Savige GS. Older people: Physiological Changes. In: Sadler MJ, Strain JJ, Caballero B (eds): *Encyclopedia of human nutrition*. London: Academic Press, 1999: 1471-1479
- 180 Walmsley CM, Bates CJ, Prentice A, Cole TJ. Relationship between cigarette smoking and nutrient intakes and blood status indices of older people living in the UK: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of people aged 65 years and over, 1994/95. *Public Health Nutrition* 1999; 2: 199-208
- 181 WHO expert committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO technical report series 854, 1995
- 182 Williams PT. Relationship, of heart disease risk factors to exercise quantity and intensity. *Arch Intern Med* 1998; 158: 237-245
- 183 Woo J. Relationship among diet, physical activity and other lifestyle factors and debilitating diseases in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (3): 143-147
- 184 World Health Organization. World Atlas of Aging. In: WHO Technical Series, 1998; 98: 1
- 185 BS World Health Organization. Nutritional Guidelines for Healthy Aging. in preparation
- 186 World Health Organization. Physical status The use and interpretation of anthropometry. Genf: Report of a WHO Expert Committee, 1995
- 187 Wright JD, Bialostosky K, Gunter EW, Carroll MD, Najjar MF, Bowman BA, Johnson CL. Blood folate and vitamin B12: United States, 1988-1994. *Vital Health Stat* 1998; 11: 1-78
- 188 Young A, Dinan S. Fitness for older people. *BMJ* 1994; 309: 331-334
- 189 Young VR. Macronutrient needs in the elderly. *Nutr Rev* 1992; 50: 454-462

Universität Hohenheim
Institut für Biologische Chemie
und Ernährungswissenschaft
Fruwirthstr.12
70599 Stuttgart