Monatsschr Kinderheilkd
https://doi.org/10.1007/s00112-021-01411-6
Angenommen: 20. Dezember 2021

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022

Redaktion
B. Koletzko, München

Krankheitsassoziierte Unterernährung bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Signifikantes Problem der Unter- oder Mangelernährung

F. Jochum[1,2] · A. Nomayo[1] · H. Petersen[1] · L. Otten[1]

[1] Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Institut für pädiatrische Ernährungsforschung, Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau, Berlin, Deutschland

[2] Medizinische Hochschule Brandenburg – Theodor Fontane (MHB), Neuruppin, Deutschland

In diesem Beitrag

- **Prävalenz**
- **Risikofaktoren und -gruppen**
- **Definition und Diagnosekriterien**
- **Auswirkungen**
- **Möglichkeiten der Behandlung**
- **Status quo des Ernährungsscreenings in der Pädiatrie**
  Goldstandard der EDV-unterstützten Erhebung und Dokumentation durch ein Ernährungsteam • Screeningwerkzeuge
- **Schlussfolgerungen**

Zusammenfassung

Trotz des häufigen Auftretens von krankheitsassoziierter Unterernährung (KaU) bei Kindern und Jugendlichen – auch in Deutschland – steht diese Problematik (im Gegensatz zum Thema Übergewicht und Adipositas) kaum im Fokus der Beschäftigten rund um die Kinder- und Jugendgesundheit. Die Prävalenz von KaU beträgt in Deutschland bis zu 23 % bei pädiatrischen Patienten. Mit KaU sind, z. T. schwerwiegende, gesundheitliche Folgen (z. B. Infektionen und andere Komplikationen, beeinträchtigte Lebensqualität, negative epigenetische Effekte, erhöhte Mortalität) verbunden. Die ökonomische Belastung für das Gesundheitssystem durch längere Krankenhausverweildauer und gehäufte Komplikationen ist hoch. Daher besteht die Notwendigkeit, für diese Thematik zu sensibilisieren und die wissenschaftliche Diskussion dazu anzuregen. Das gilt umso mehr, da erfolgreiche Behandlungsoptionen bestehen.

Durch Sensibilisierung für das Thema und die Anwendung von Screeningalgorithmen (z. B. mithilfe eines verbindlichen Eingangsscreenings, wenn notwendig, gefolgt von einer Intervention durch ein multidisziplinäres Ernährungsteam) lässt sich das Behandlungsergebnis von Kindern und Jugendlichen mit KaU signifikant verbessern. Das belegen auch evidenzbasierte Daten aus der „Erwachsenenmedizin" mit gleichgerichteten Ergebnissen, wie sie an pädiatrischen Patienten erhoben wurden. Durch das rechtzeitige Erkennen und Behandeln von KaU lassen sich sowohl die negativen gesundheitlichen Auswirkungen, die Gesundheitssystemkosten als auch das persönliche Leid der betroffenen nachweisbar reduzieren.

Krankheitsassoziierte Unterernährung zu erkennen und zu behandeln, ist einfach und lohnt sich.

Schlüsselwörter
Mangelernährung · Refeeding-Syndrom · Ernährungsstatus · Screening · Chronische Erkrankung

Mangel-, Fehl- und/oder Unterernährung werden in der Bevölkerung, von Medienprofis, aber auch von medizinischem Fachpersonal häufig als eine Problematik angesehen, die in Europa nicht in nennenswertem Umfang auftritt. Bei dem in Mitteleuropa ganzjährig, allgemein verfügbaren, vielfältigen und qualitativ hochwertigen Nahrungsangebot, das als in der Menschheitsentwicklung historisch einzigartig betrachtet werden kann, ist diese Wahrnehmung nicht verwunderlich. Als dominierende ernährungsassoziierte Problematik wird das Auftreten von Übergewicht und Adipositas auch für den Bereich des Kindes- und Jugendalters wahrgenommen, während dem Thema Unterernährung und Untergewicht wenig Aufmerksamkeit entgegengebracht wird.

Wird der Blick aber von der mitteleuropäischen Gesamtbevölkerung oder von den in Europa lebenden „gesunden" Kin-

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Published online: 30 January 2022

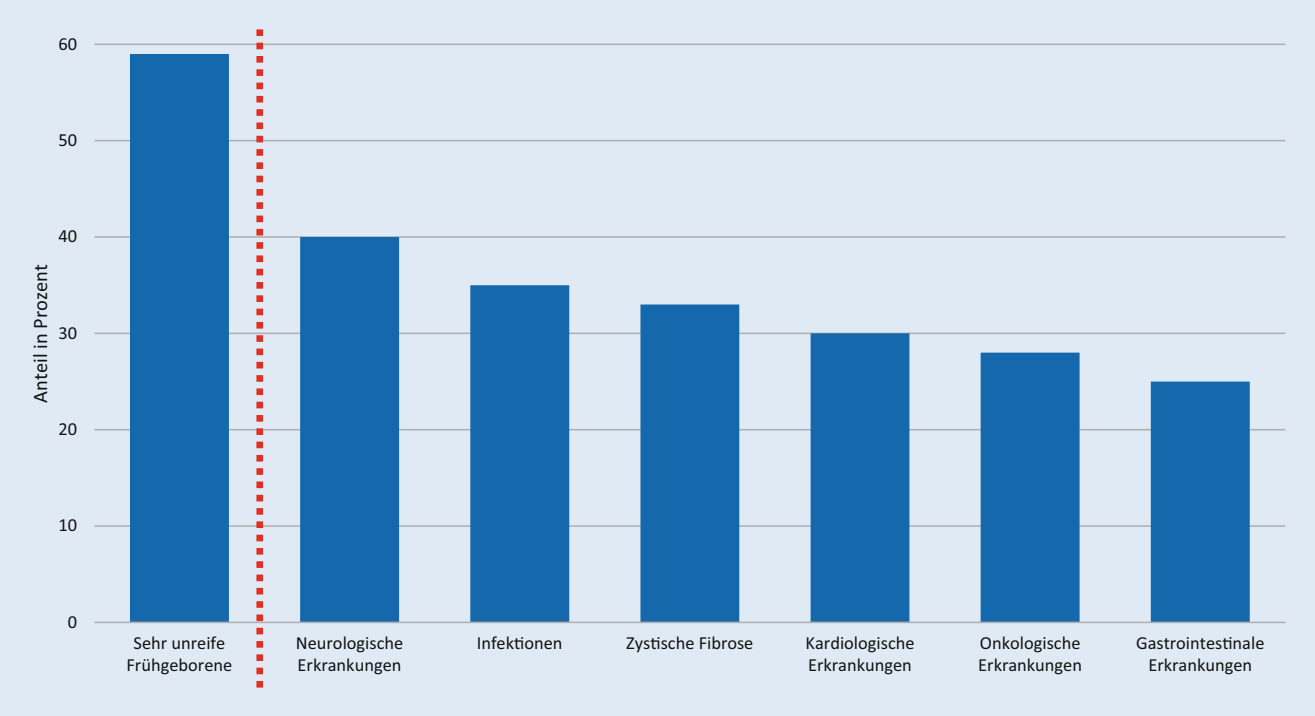

Abb. 1 ▲ Anteil (%) an Unterernährung bei sehr unreifen Frühgeborenen zum Zeitpunkt der Klinikentlassung nach Daten von González-García et al. („very low birth weight neonates"; $n = 635$; retrospektiv, aus Oviedo, Spanien, [6]) und bei pädiatrischen Patienten mit verschiedenen chronischen Erkrankungen (nach Pawellek et al. [2], aus Koletzko et al. [9]) mit Unterernährung. *Beachte*: Der Untersuchung zu den sehr unreifen Frühgeborenen [6] liegt eine andere Definition als bei Pawellek et al. [2] zur Diagnosestellung zugrunde

dern- und Jugendlichen auf die Gruppe der pädiatrischen Patienten fokussiert, korrespondiert die beschriebene Wahrnehmung nicht mit dem Umfang des Auftretens von Unterernährung und Untergewicht oder der damit verbundenen Problematik.

Prävalenz

Die Prävalenz von Unterernährung bei stationär behandelten Kindern und Jugendlichen in verschiedenen Industrieländern zeigt eine große Variabilität. Im Jahr 2008 wurde Unterernährung bei pädiatrischen Patienten weltweit mit einer Prävalenz zwischen 6,1 und 32 % angegeben [1]. In Deutschland wurden im selben Jahr (2008) in einer Studie mit Patienten, die in einer Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin stationär aufgenommen worden waren, 23 % der vorgestellten Kinder als untergewichtig klassifiziert ($n = 475$; 17,7 % mildes, 4,4 % moderates und 1,7 % schweres Ausmaß von Untergewicht; −1 bis kleiner −3 „standard deviation scores" [SDS]/nach dem relativen Körpergewicht in Bezug auf die Körperlange – anhand nationaler Perzentilentabellen [2]).

In einer neueren multizentrischen prospektiven Studie aus dem Jahr 2015 zur Häufigkeit von krankheitsassoziiertem Untergewicht und Kleinwuchs, an der 14 Kliniken aus 12 europäischen Ländern teilgenommen haben ($n = 2567$), wurden bis zu 24,8 % der Kinder im Alter zwischen dem ersten Lebensmonat und dem 18. Lebensjahr als auffällig klassifiziert (Gewicht bezogen auf das Lebensalter, [3]). Die ermittelte Prävalenz war stark von der Empfindlichkeit der verwendeten Methode und der Definition abhängig. Diese bei pädiatrischen Patienten publizierten Daten zur Prävalenz entsprechen grob der bei kranken Erwachsenen ermittelten Prävalenz. Auch bei Erwachsenen in Deutschland wurde, je nach angewandter Klassifikation, bei etwa jedem 4. Patienten (27,4 %) bei Aufnahme in ein Krankenhaus eine Unterernährung festgestellt (bei Risikogruppen wie geriatrischen [56,2 %] oder onkologischen [37,6 %] erwachsenen Patienten ist die Häufigkeit deutlich höher, [4]).

Es kann festgehalten werden, dass Unterernährung im Zusammenhang mit Erkrankungen in Europa häufig auftritt und entsprechend in der Literatur als krankheitsassoziierte Unterernährung (KaU, „disease-related malnutrition" [DRM] oder „disease-related undernutrition" [DRU]) bezeichnet wird.

Risikofaktoren und -gruppen

Grundsätzlich ist das Risiko für Unterernährung umso höher, je jünger die Patienten sind [3]. Eine besondere Herausforderung stellen (sehr unreife) Frühgeborene dar. Je nach Gestationswoche ist/sind der Gastrointestinaltrakt/die Regulationsmechanismen noch mehr oder weniger unreif. Dagegen bestehen eine hohe Wachstumsgeschwindigkeit sowie ein hoher Energie- und Nährstoffbedarf. Zusätzlich kann bei unzureichender nutritiver Plazentafunktion bereits eine intrauterine Unterernährung vorliegen [5].

Die Prävalenz von Untergewicht in Relation zum Gestationsalter bei sehr unreifen Frühgeborenen (Geburtsgewicht

Tab. 1 Häufig genutzte Kriterien zur Diagnose von Unterernährung. (Modifiziert nach Chourdakis [·])

Referenz	Form der Mangelernährung		
	Mild	Moderat	Schwer
Perakute Unterernährung (katabole Stoffwechsellage)	Ketonkörper positiv (Urin/Serum) ggf. Urinosmolarität erhöht/Oligurie		
Akute Unterernährung			
Gomez et al. [11]	75–90 % WFA	60–74 % WFA	< 60 % WFA
Tanner et al. [12]	–	< 5. WFH-Perzentile	–
Waterlow [13]	80–90 % WFH	70–80 % WFH	< 70 % WFH
WHO [14]	–	–3 < WFH-SDS < –2	WFH-SDS < –3
Olsen et al. ([15], Gewicht)	–	Gewicht < 5. Perzentile	–
Olsen et al. ([15], BMI)	–	BMI < 5. Perzentile	–
Chronische Unterernährung			
Olsen et al. ([15], Höhe, Länge)	–	Höhe/Länge < 5. Perzentile	–
WHO ([16], Höhe, Länge)	–	Höhe/Länge < –2 SDS	–

BMI Body-Mass-Index, *SDS* „standard deviation score", *WFA* „weight-for-age", *WFH* „weight-for-height"

Tab. 2 Formen der Unterernährung

Perakute Unterernährung:	Katabolie. Ketonkörperbildung (Urin/Serum), ggf. Urinosmolarität erhöht, Oligurie
Akute Unterernährung:	Auffälliger Körpergewichtsverlust (noch keine Auffälligkeit im Längenwachstum)[a]
Chronische Unterernährung:	Auffälliger Körperlängen- und Körpergewichtsverlust[a]

[a]Im Vergleich zu Perzentilen einer lokalen altersgleichen Referenzpopulation (oder entsprechender WHO-Perzentilentabellen [17])

< 1500 g) bei Klinikentlassung wurde in einer Studie aus Spanien mit bis zu 59,3 % gemessen (nach dem Standard des International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century, INTERGROWTH-21st, IW-21, [6]). Für untergewichtige Frühgeborene besteht außerdem ein besonderes Risiko für (weiterbestehendes) Untergewicht/Unterernährung im Kindesalter [7]. Evidenz besteht weiter dafür, dass pädiatrische Patienten mit verschiedenen chronischen Erkrankungen besonders häufig von Untergewicht oder Unterernährung betroffen sind [8]. Hierzu gehören z. B. Kinder und Jugendliche mit chronischen neurologischen oder gastroenterologischen Erkrankungen [2].

In ◘ **Abb. 1** sind pädiatrische Patientengruppen mit besonderem Risiko für das Auftreten von Unterernährung aufgeführt. Hierzu zählen „sehr unreife Frühgeborene" mit einem Geburtsgewicht < 1500 g. *Beachte*: Bei der Untersuchung zu den sehr unreifen Frühgeborenen [6] wurde eine andere Definition zur Diagnosestellung als bei der Untersuchung der pädiatrischen Patienten mit verschiedenen chronischen Erkrankungen von Pawellek et al. [2] verwendet. Die angegebenen Häufigkeiten für sehr unreife Frühgeborene und die anderen pädiatrischen Patientengruppen sind darum nur beschränkt vergleichbar. Wie oben beschrieben, wird der Anteil der als Untergewichtig diagnostizierten Patienten in einer Einrichtung von der zur Diagnosestellung verwendeten Definition und den in einer Einrichtung behandelten Patientengruppen stark beeinflusst.

Mit Bezug auf die Variabilität der Prävalenz ist anzumerken, dass sich neben unterschiedlichen Diagnosekriterien und Definitionen weitere Aspekte auf die jeweils publizierte Prävalenz von Untergewicht und Unterernährung in den verschiedenen Publikationen ausgewirkt haben können. Ein starker Einfluss auf die jeweils gemessenen Prävalenz wird z. B. dem zwischen Einrichtungen variierenden Anteil an chronisch kranken Patienten zugeschrieben [8].

Merke. Publizierte Daten zeigen, dass KaU bei Kindern und Jugendlichen wegen ihrer hohen Prävalenz eine relevante Thematik für Angehörige der Gesundheitsberufe rund um die Kinder- und Jugendgesundheit ist; die KaU verdient hohe Aufmerksamkeit.

Definition und Diagnosekriterien

Wie bereits dargelegt, ist die große Variabilität der Prävalenz zwischen verschiedenen Publikationen z. T. durch die Verwendung von unterschiedlichen Kriterien bei der Diagnosestellung erklärbar. Bis heute sind keine allgemein anerkannten Diagnosekriterien bzw. Definitionen erkennbar, die eine große Verbreitung genießen und so zu einer generellen Vergleichbarkeit von Studien zu diesem Thema beitragen können [9].

Generell kann aber gesagt werden, dass

Unterernährung eine Mangelernährung im defizitären Sinne beschreibt, bei der ein Ungleichgewicht zwischen Energie- und/oder Nährstoffbedarf und der Energie- und oder Nährstoffaufnahme oder -verwertung besteht. (Definition aus Mehta et al. [10])

Unterernährung tritt häufig im Rahmen von Hunger, Krankheit, steigendem Alter oder erhöhtem Energiebedarf auf.

Kompliziert wird die Formulierung/Festlegung von Diagnosekriterien durch nur unscharf abgrenzbare klinische Situationen, in denen Unterernährung/Untergewicht auftritt. So ist es schwierig, allgemeingültige Diagnosekriterien festzulegen, die z. B. Frühgeborenen genauso gerecht werden wie akut unterernährten pädiatrischen Intensivpatienten oder Jugendlichen mit chronischen neurologischen Erkrankungen.

Im Allgemeinen wird in der Literatur unterschieden zwischen [8]:

- akut auftretender Unterernährung in Abgrenzung zu
- chronisch auftretender Unterernährung.

Bei *akuter Unterernährung* wird oft lediglich eine auffällige Gewichtsentwicklung mit den bekannten negativen Auswirkungen auf Heilungsprozesse zur Charakterisierung herangezogen. Dagegen sind bei *länger anhaltender (chronischer) Unter-*

Infobox 1

Auswirkungen von Unterernährung bei pädiatrischen Patienten. (Modifiziert nach Correia und Waitzberg [20])

- Beeinträchtigte Entwicklung von zerebralen und neuromuskulären Funktionen
- Erhöhte Infektionsanfälligkeit
- Erhöhte Mortalität
- Verzögerte Wundheilung
- Wachstumsstörungen sowie verzögerte Geschlechtsreife
- Verminderte Knochendichte und Muskelmasse
- Verschlechterung des Verlaufs von bestehenden chronischen Erkrankungen
- …
- Weitere Auswirkungen wie z. B. epigenetische Veränderungen und Programmierungseffekte

ernährung zusätzlich ein unzureichendes Längenwachstum (neben weiteren Aspekten) und ggf. eine reduzierte Kopfumfangsentwicklung jeweils im Vergleich zu einem altersgleichen Referenzkollektiv zu beachten.

Gebräuchliche Kriterien zur Diagnose von Unterernährung zeigt ◘ **Tab. 1**.

Zusätzlich zur üblichen Klassifikation in akute und chronische Unterernährung sollte die in der Intensivmedizin relevante, im Vergleich sehr kurzfristig auftretende Form (z. B. bezeichnet als *perakute Unterernährung*) abgegrenzt werden.

Charakteristisch für diese sehr kurzfristig auftretende Form ist das Vorliegen eines katabolen Stoffwechsels, z. B. erkennbar am Nachweis von Ketonkörpern in Serum oder Urin (*beachte*: Teststreifen). Die klassische Situation für das Auftreten einer perakuten Unterernährung sind schnell verlaufende, schwerwiegende Erkrankungen, die z. B. mit einem hohen Nährstoffbedarf bei gleichzeitig limitierter Nahrungsaufnahme einhergehen. Hält eine perakute Unterernährung länger an, ist der Übergang in eine akute Unterernährung mit beeinträchtigter Gewichtsentwicklung in Relation zu den Perzentilenkurven eines altersgleichen, gesunden Referenzkollektivs fließend. Wird die perakute Ernährungssituation aber wieder bedarfsdeckend, und die Katabolie wechselt wieder in eine anabole Stoffwechselsituation, bleibt dies im günstigsten Fall ohne messbare Beeinflussung des Körpergewichts oder andere mittel- oder langfristige Folgen.

Merke. Die besonders in der Intensivmedizin relevante Form der „perakuten" Unterernährung sollte auch begrifflich von den „klassischen" in der Literatur beschriebenen akuten und chronischen Formen abgegrenzt werden, da sich Auftreten und klinische Zeichen unterscheiden (◘ **Tab. 2**).

Merke. Krankheitsassoziierte Unterernährung kann auch bei Patienten mit Übergewicht oder Adipositas vorliegen.

Die Diagnose der „klassischen", akuten Unterernährung kann neben den Kriterien der WHO [18] auch z. B. durch Anwendung der Kriterien von Waterlow erfolgen [13]. Hier ist milde Unterernährung als 81–90 %, moderate als 70–80 % und schwere Unterernährung als kleiner 70 % des Gewichtsmedians für die Körperlänge klassifiziert. Oft werden auch Standard Deviation Scores (SDS) in Relation zu den Perzentilenkurven einer gesunden lokalen Referenzpopulation (oder nach WHO-Perzentilentabellen) als Grundlage für unterschiedliche Diagnosekriterien genutzt (◘ **Tab. 1**). Dieses Vorgehen wurde von der WHO empfohlen [14]. Des Weiteren werden der Body-Mass-Index (BMI) oder insbesondere in Studien mit älteren pädiatrischen Patienten der mittige Oberarmumfang („mid-upper arm circumference", MUAC) zur Diagnosestellung angewandt [19].

Bleibt die in Bezug auf den jeweiligen Bedarf unzureichende Ernährung länger bestehen, wird auch die Körperlängenentwicklung beeinflusst, und zur Diagnosestellung sind z. B. Perzentilentabellen der Körperhöhe oder -länge in Relation zu altersbezogenen lokalen Perzentilentabellen sensitiver.

Auswirkungen

Unterernährung kann schwerwiegende Folgen haben. Eine bedarfsgerechte Zufuhr von Energie, Flüssigkeit und Nährstoffen ist die Grundlage für Wachstum und Entwicklung und darum in der Kinder- und Jugendmedizin von besonderer Bedeutung. Eine unzureichende Energie- und/oder Nährstoffzufuhr kann bei Kindern und Jugendlichen unmittelbare und langfristige Auswirkungen haben, die über die Folgen, die bei Erwachsenen beschrieben wurden, hinausgehen. Neben kurz- und mittelfristigen Auswirkungen, wie z. B. einer erhöhten Infektionsinzidenz, gesteigerten Komplikationsraten bei operativen Eingriffen, Wundheilungsstörungen, einer verlängerten Krankenhausverweildauer oder auch einer erhöhten Mortalität [3, 20] wurden auch langfristige Auswirkungen auf die zukünftige Gesundheit der betroffenen pädiatrischen Patienten beschrieben. Das Auftreten ist vom Stand der physiologischen Entwicklung der pädiatrischen Patienten und darum vom jeweiligen Lebensalter abhängig. In den ersten beiden Lebensjahren, in denen die Wachstumsgeschwindigkeit im Verlauf der Entwicklung nach der Geburt am höchsten ist, sind z. B. irreversible negative Auswirkungen auf die neurologische Entwicklung beschrieben. Des Weiteren sind insbesondere während der ersten 1000 Tage nach der Konzeption epigenetische Veränderungen, sog. Programmierungseffekte, neben dauerhaften Folgen für die Immunfunktion und Infektionsinzidenz bis etwa zum 5. Lebensjahr nachgewiesen worden [9, 21]. In ◘ **Infobox 1** sind häufige Auswirkungen von Unterernährung/Untergewicht bei pädiatrischen Patienten aufgeführt.

Des Weiteren wurde ein signifikanter negativer Effekt auf die Lebensqualität der pädiatrischen Patienten im Vergleich zu normalgewichtigen altersgleichen Kontrollpersonen nachgewiesen (gemessen mithilfe des KIDscreen-Score, [22]).

Die wissenschaftliche Diskussion bezüglich der Auswirkungen von perakuter Unterernährung ist nicht so einheitlich, wie bei den oben beschriebenen klassischen Formen [23–25]. Hier sind die Art, das Auftreten und die Ausprägung der Auswirkungen der perakuten Unterernährung möglicherweise stark von der jeweiligen klinischen Situation abhängig, wie auch eine jeweils erfolgreiche Therapiestrategie.

Ökonomische Auswirkungen. Hecht et al. [3] berechneten in der oben bereits erwähnten multizentrischen Studie, die über 12 europäische Länder, einschließlich Deutschland, einbezog, mit $n = 2567$ eingeschlossenen stationären pädiatrischen Krankenhauspatienten einen dosisabhängigen Effekt auf die Krankenhausverweildauer. Je nach Grad der Unterernährung erhöhte sich die Krankenhausverweildau-

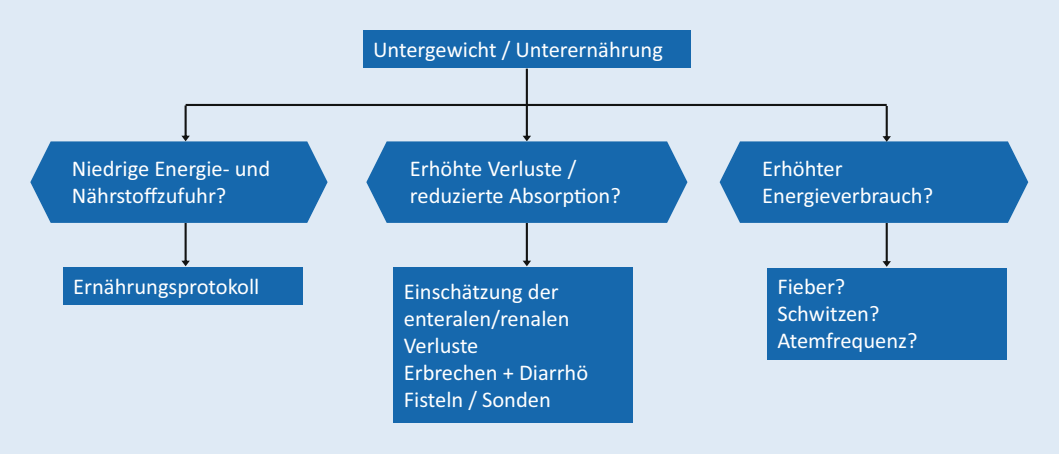

Abb. 2 ◄ Ursachen von Untergewicht oder Unterernährung. (Modifiziert nach Koletzko et al. [9])

er des internationalen Studienkollektivs bei moderater Unterernährung um 1,3 Tage und bei schwerer Unterernährung um 1,6 Tage, im Vergleich zu normalgewichtigen Vergleichspatienten [3]. Durch den verlängerten Krankenhausaufenthalt entsteht ein zumindest in Teilen vermeidbarer (vgl. Abschn. „Möglichkeiten der Behandlung") signifikanter Kosteneffekt auch für das deutsche Gesundheitssystem.

Auch bei erwachsenen Patienten wurde durch das vermehrte Vorkommen von geschwächter Infektabwehr, einer verzögerten Wundheilung und eines reduzierten Allgemeinzustands eine Verlängerung des Krankenhausaufenthalts bei Unterernährung gut dokumentiert. Dieses geht nach seriösen Berechnungen allein für Deutschland mit Mehrkosten von 9 Mrd. € pro Jahr einher [26, 27]. Auch in anderen europäischen Ländern, wie z. B. den Niederlanden oder Großbritannien, wurde eine erhebliche Kostenbelastung des Gesundheitssystems durch krankheitsassoziierte Unterernährung ermittelt (Niederlande: 2011; 1,9 Mrd. €; entspricht 2,1 % des nationalen niederländischen Gesundheitsbudget [28]; Großbritannien: 2011–2012 19,6 Mrd. GBP [29]).

Möglichkeiten der Behandlung

Wie oben bereits beschrieben, wird Untergewicht bei Kindern und Jugendlichen in Europa häufig nicht oder erst spät erkannt. Dabei demonstrieren viele verschiedene Autoren ein gutes Ansprechen auf eine Therapie und eine Reduktion oder Vermeidung der dargestellten Folgen von Untergewicht. Wird eine nichtbedarfsdeckende Energie- und/oder Nährstoffzufuhr (nach Ausschluss anderer therapierbarer Ursachen) als Grund für das Untergewicht identifiziert, kann die Prognose grundsätzlich als gut beschrieben werden, wenn es gelingt, eine bedarfsgerechte Energie und Nährstoffzufuhr zu realisieren.

Bezüglich der verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten (wie z. B. der kalorischen Anreicherung der Nahrung, des Einsatzes von Trink- und Sondennahrungen sowie ggf. von Ernährungssonden als auch der sachgerechten Begleitung der Familien z. B. in Form einer Ernährungsberatung) soll an dieser Stelle auf die grunderkrankungsspezifische, gastroenterologische oder/und ernährungsmedizinische Fachliteratur mit Bezug auf Kinder und Jugendliche verwiesen werden.

Bei der perakuten Unterernährung ist in Relation zum Schweregrad und zur zugrunde liegenden Ursache des Ernährungsdefizits die katabole Stoffwechsellage, falls möglich, durch Steigerung der enteralen Nahrungszufuhr und ggf. durch den Einsatz von (teil-)parenteraler Ernährung – je nach der klinischen Behandlungssituation – zu gewährleisten. Zur Vermeidung eines hohen Nahrungsvolumens kann eine energetische Anreicherung der enteralen oder (teil-)parenteralen Nahrung hilfreich sein.

Sowohl bei der akuten als auch der chronischen Form der Unterernährung sind die notwendigen Strategien, wie eine bedarfsdeckende Ernährung erreicht werden kann, stark von der Grunderkrankung und der klinischen Behandlungssituation abhängig (◘ **Abb. 2**).

Cave.

- Sowohl bei der schweren *akuten* als auch bei der schweren *chronischen Form der Unterernährung* (z. B. mit Hypothermie, Amenorrhö, Bradykardie, Hypoglykämien, reduzierter Nierenfunktion) ist bei Beginn der Realimentation besonders auf eine mögliche Stoffwechselentgleisung mit signifikanter Elektrolytverschiebung zu achten.
- Ein situationsangepasstes, engmaschiges Monitoring ist notwendig, um den durch die Realimentation bedingten Stoffwechselveränderungen – wie z. B. einer „Realimentationshypokaliämie" frühzeitig entgegen wirken zu können (Refeeding-Syndrom).

Status quo des Ernährungsscreenings in der Pädiatrie

Goldstandard der EDV-unterstützten Erhebung und Dokumentation durch ein Ernährungsteam

In Kliniken ist der Einsatz einer EDV-Unterstützung zum Erfassen der somatischen Daten bzw. zur Durchführung eines Eingangsscreenings bei der Aufnahme der Patienten (bei elektiven Patienten besser bereits bei der Anmeldung z. B. zu einem operativen Eingriff) in Verbindung mit der Weiterleitung der Information an ein Klinikernährungsteam und ggf. nachfolgender Intervention als Goldstandard zu betrachten. Allerdings fehlt im Bereich Kinder- und Jugendmedizin die Refinanzierung der Kosten für einen flächendeckenden Aufbau einer solchen Struktur.

Ein Ernährungsteam, wie von der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) für alle Krankenhäuser in Verbindung mit einem Screening gefordert [30, 31], setzt sich aus Diätassistent/Ernährungswissenschaftler oder Ökotrophologen, Pflegekraft und Arzt zusammen. Die Kosten für ein solches Ernährungsteam sind nachweislich signifikant niedriger als die Kosten, die durch die Auswirkungen von krankheitsassoziierter Unterernährung bedingt sind [26]. Der Aufbau von Ernährungsteams kann darum auch in Deutschland als gesundheitsökonomisch gute Investition angesehen werden. Durch die Etablierung geeigneter Strukturen können Patienten und Familien persönliches Leid und der Gesellschaft erhebliche Kosten eingespart werden.

Screeningwerkzeuge

Wie oben bereits dargestellt ist der erste Schritt zur Vermeidung der möglicherweise schwerwiegenden Folgen von Unterernährung die zeitgerechte individuelle Diagnosestellung.

In Deutschland gelten im Rahmen der kinder- und jugendmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen und jedes stationären Aufenthalts die obligatorische Messung der somatischen Daten und der anschließende Vergleich mit den Perzentilentabellen eines gesunden, altersgleichen Referenzkollektives als selbstverständlich. Dies ermöglicht (insbesondere unter Einbeziehung des vorangehenden Wachstumsverlaufs) eine sensitive Diagnosestellung. Screeningwerkzeuge, übernommen aus der „Erwachsenenmedizin" – wie z. B. die für diesen Bereich propagierte einfache 4-Fragen-Methode (Nutritional Risk Screening, NRS, [32]) sind für pädiatrische Patienten nicht evaluiert und geeignet. Eine unzureichende Evaluierung betrifft auch zumindest einen großen Teil der Screeningalgorithmen, die für verschiedene pädiatrische Patientengruppen/spezielle klinische Situationen, entwickelt wurden. Auch hier liegen noch keine ausreichenden Validierungen vor, sodass diese Screeningwerkzeuge nicht uneingeschränkt und für jede klinische Situation empfohlen werden können. Bis dato hat sich der Einsatz einer einheitlichen Screeningmethode zur Diagnose von KaU nicht etabliert.

Schlussfolgerungen

Unterernährung bei Kindern und Jugendlichen

- tritt auch in Deutschland häufiger auf, als von medizinischem Fachpersonal angenommen.
- betrifft besonders häufig junge, chronisch kranke Kinder z. B. mit neurologischen und infektiösen Erkrankungen sowie Frühgeborene.
- kann kurz- und langfristige schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben (wie z. B. Infektionsinzidenz ↑, Komplikationsinzidenz ↑, Lebensqualität ↓, epigenetische Effekte ↑, Mortalität ↑).
- verlängert die Krankenhausverweildauer – mit nichtunerheblichen ökonomischen Folgen.
- erhöht bei elektiven Eingriffen die Komplikationsinzidenz und Mortalität signifikant → Screening auf Untergewicht vor elektiven Operationen durchführen.
- kann durch routinemäßiges Messen und Wiegen erfasst werden. Therapie kann die Komplikationsinzidenz reduzieren.
- kann bei fehlenden oder auffälligen Messwerten durch den Einsatz elektronischer „Hilfsmittel" mit Warnhinweisen „überwacht" werden (z. B. integriert in das Krankenhausinformationssystem oder in die zurzeit entstehende elektronische Version des „Gelben Vorsorgehefts" für die ambulante Pädiatrie in Deutschland).
- kann in einem multidisziplinären Ansatz therapiert werden (z. B. realisiert durch ein Ernährungsteam, bestehend aus Pflege, ärztlicher Fachkraft, Ernährungsfachkräften und Logopäden). Eltern und Patienten sollten in die Behandlung eingebunden werden.
- sollte in der Öffentlichkeit und insbesondere den mit Kinder- und Jugendgesundheit befassten „professionals" besser bekannt gemacht werden.

Fazit für die Praxis

- **Ein obligatorisches Eingangsscreening vor allen stationären Aufnahmen, verbunden mit einer auskömmlichen Finanzierung von Ernährungsmaßnahmen bei als untergewichtig identifizierten Patienten (nicht nur in der Kinder- und Jugendmedizin), wird von Fachgesellschaften seit Langem gefordert.**
- **Ein obligatorisches Eingangsscreening ist geeignet, neben persönlichem Leid, auch Gesundheitssystemkosten (z. B. durch Reduktion der Komplikationsinzidenz und der Krankenhausverweildauer) zu reduzieren.**

Korrespondenzadresse

PD Dr. F. Jochum
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Institut für pädiatrische Ernährungsforschung, Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau
Stadtrandstr. 555, 13589 Berlin, Deutschland
frank.jochum@jsd.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. F. Jochum, A. Nomayo, H. Petersen und L. Otten geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Joosten KFM, Hulst JM (2008) Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. Curr Opin Pediatr 20(5):590–596. https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e32830c6ede
2. Pawellek I, Doukoupil K, Koletzko B (2008) Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. Clin Nutr 27(1):72–76
3. Hecht C, Weber M, Grote V, Daskalou E, Dell'Era L, Flynn D, Gerasimidis K, Gottrand F, Hartman C, Hulst J, Joosten K, Karagiozoglou-Lampoudi T, Koetse HA, Kolaček S, Książyk J, Niseteo T, Olszewska K, Pavesi P, Piwowarczyk A, Rousseaux J, Shamir R, Sullivan PB, Szajewska H, Vernon-Roberts A, Koletzko B (2015) Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. Clin Nutr 34(1):53–59
4. Pirlich M, Schütz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff SC, Bolder U, Frieling T, Güldenzoph H, Hahn K, Jauch KW, Schindler K, Stein J, Volkert D, Weimann A, Werner H, Wolf C, Zürcher G, Bauer P, Lochs H (2006) The German hospital malnutrition study. Clin Nutr 25(4):563–572
5. Ehrenkranz RA (2014) Nutrition, growth and clinical outcomes. World Rev Nutr Diet 110:11–26
6. González-García L, García-López E, Fernández-Colomer B, Mantecón-Fernández L, Lareu-Vidal S, Suárez-Rodríguez M, Arias-Llorente RP, Solís-Sánchez G (2021) Extrauterine growth restriction in very low birth weight infants: concordance between Fenton 2013 and INTERGROWTH-21(st) growth charts. Front Pediatr 21(9):690788
7. Shoji H, Watanabe A, Awaji A, Ikeda N, Hosozawa M, Ohkawa N, Nishizaki N, Hisata K, Kantake M, Obina-

Abstract

Disease-related undernutrition in children and adolescents in Germany. Significant problem of undernutrition or malnutrition

Although disease-related undernutrition (DRU) in children and adolescents frequently occurs even in Germany, the problem of DRU (in contrast to overweight and obesity) is rarely the focus of those working in the field of child and adolescent health. The prevalence of DRU in Germany can be up to 23% in pediatric patients. Associated with DRU are severe health effects (e.g. increased infections and other complications, impaired quality of life, negative epigenetic effects, increased mortality). The economic burden for the healthcare system is high due to longer lengths of hospital stay and increased complications. Therefore, it is necessary to increase widespread awareness and to stimulate scientific discussion on DRU. This is especially true because successful treatment options are available.

By increasing awareness and implementing the use of screening algorithms (e.g. by an obligatory initial screening and if needed followed by an intervention by a multidisciplinary nutrition team), treatment and outcome in patients suffering from DRU can be significantly improved. This has been confirmed by evidence-based data from "adult medicine", with equivalent results to those obtained in pediatric patients. Through early recognition and treatment of DRU the negative effects on health, the costs to the healthcare system and the personal suffering of those affected can be verifiably reduced.

The recognition and treatment of disease-related undernutrition are simple and worthwhile.

Keywords

Malnutrition · Refeeding syndrome · Nutritional status · Screening · Chronic disease

ta K, Shimizu TJ (2020) Intrauterine growth restriction affects z-scores of anthropometric parameters during the first 6 years in very low-birth-weight-children born at less than 30 weeks of gestation. J Dev Orig Health Dis 11(1):44–48
8. Chourdakis M (2016) Malnutrition bei pädiatrischen Patienten: Erkennung und Beurteilung. Monatsschr Kinderheilkd 164:12–18
9. Koletzko B, Jochum F, Saadi S, Stajer K, Wagner K, Zylajew W, Claßen M (2019) Untergewicht und Mangelernährung bei pädiatrischen Patienten. Monatsschr Kinderheilkd 167:1022–1026
10. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, Monczka JL, Plogsted SW, Schwenk WF, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors (2013) Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward aetiology-related definitions. JPEN J Parenter Enteral Nutr 37(4):460–481
11. Gomez F, Ramos-Galvan R, Frank S et al (1956) Mortality in second and third degree malnutrition. J Trop Pediatr 8:1–5
12. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M (1966) Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. II. Arch Dis Child 41:613–635
13. Waterlow JC (1972) Classification and definition of protein-calorie malnutrition. Br Med J 3(5826):566–569
14. World-Health-Organisation (2013) Guideline: updates on the management of severe acute malnutrition in infants and children. World Health Organization, Geneva
15. Olsen EM, Petersen J, Skovgaard AM et al (2007) Failure to thrive: the prevalence and concurrence of anthropometric criteria in a general infant population. Arch Dis Child 92:109–114
16. World Health Organization (1999) Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers. World Health Organisation, Genf
17. WHO Child Growth Standards. https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards/weight-for-age
18. World-Health-Organisation (1995) Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser 854:1–452
19. Sen J, Mondal N, Dey S (2011) Assessment of the nutritional status of children aged 5-12 years using upper arm composition. Ann Hum Biol 38(6):752–759
20. Correia MI, Waitzberg DL (2003) The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr 22(3):235–239
21. Koletzko B, Dokoupil K, Koletzko S (2016) Gedeihstörung und Untergewicht bei kindlichen Erkrankungen. Monatsschr Kinderheilkd 164:19–30
22. Ravens-Sieberer U, Gosch A, Abel T, Auquier P, Bellach BM, Bruil J, Dür W, Power M, Rajmil L, European KIDSCREEN Group (2001) Quality of life in children and adolescents: a European public health perspective. Soz Praventivme 46(5):294–302
23. Fivez T, Kerklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, Wouters PJ, Vanhorebeek I et al (2016) Early versus late parenteral nutrition in critically ill children. N Engl J Med 374:1111–1122
24. Verbruggen SCAT.Eveleens RD, Eveleens RD, Hulst JM, de Koning BAE, van Brakel J, Rizopoulos D, Garcia Guerra G, Vanhorebeek I, Van den Berghe G, Joosten KFM et al (2021) Achieving enteral nutrition during the acute phase in critically ill children: associations with patient characteristics and clinical outcome. Clin Nutr 40(4):1911–1919 (Apr)
25. Goulet O, Jochum F, Koletzko B (2017) Early or late parenteral nutrition in critically ill children: practical implications of the PEpaNIC trial. Ann Nutr Metab 70(1):34–38
26. Löser C (2010) Malnutrition in hospital: the clinical and economic implications. Dtsch Arztebl Int 107(51–52):911–917
27. Müller MC, Uedelhofen KW, Wiedermann U (2007) Mangelernährung in Deutschland. CEPTON, München
28. Freijer K, Tan SS, Koopmanschap MA, Meijers JMM, Halfens RJD, Nuijten MJC (2013) The economic costs of disease related malnutrition. Clin Nutr 32(1):136–141
29. Elia M, Malnutrition Action Group of BAPEN, National Institute for Health Research Southampton Biomedical Research Centre (2015) The cost of malnutrition in England and potential cost savings from nutritional interventions (short version). BAPEN (www.bapen.org.uk) and National Institute for Health Research Southampton Biomedical Research Centre, . ISBN 978-1-899467-03-3 (www.uhs.nhs.uk/nihr-brc)
30. Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) (2019) Pressemitteilungs-Archiv 10/2019. www.dgem.de/pressemitteilungs-archiv-102019-0. Zugegriffen: 16. Dez. 2021
31. Bischoff SC, Feuser K (2011) Interdisziplinäres Ernährungsteam. In: Löser C (Hrsg) Unter- und Mangelernährung. Thieme, Stuttgart, S 145–154
32. Kondrup J, Højgaard Rasmussen H, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group (2003) Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr 22(3):321–336