

JOURNAL FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

LINDEMAYR A, MARX M, POLLAK A, WIDHALM K
Ernährungszustand bei stationär aufgenommenen Kindern und Jugendlichen

Journal für Ernährungsmedizin 2000; 2 (1) (Ausgabe für Österreich), 7-11

Homepage:

**[www.kup.at/
ernaehrungsmedizin](http://www.kup.at/ernaehrungsmedizin)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Mit Nachrichten der



**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Ernährungszustand bei stationär aufgenommenen Kindern und Jugendlichen

A. Lindemayr¹, A. Pollak², M. Marx³, K. Widhalm¹

Um der Frage nachzugehen, ob an einer großen Universitätskinderklinik Formen der Mangelernährung vorkommen, wurde von Juli bis November 1999 an einer großen Station an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Wien eine Analyse des Ernährungszustandes (ohne Intervention) durchgeführt. Ziel des Projektes war eine objektive Erhebung des Ernährungszustandes von hospitalisierten Kindern und Jugendlichen einer großen Kinderklinik.

Im Zeitraum vom Juli bis November 1999 wurden im Rahmen der Aufnahme an die Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde in Wien 61 pädiatrische Patienten, 21 Mädchen und 40 Knaben, erfaßt. Die Einteilung der Patienten erfolgte in 4 Altersgruppen: Gruppe 1 (0–2 Jahre, n = 23), 8 Mädchen und 15 Knaben, mittleres Alter 7,6 Monate \pm 7,2; Gruppe 2 (2–6 Jahre, n = 14), 4 Mädchen und 10 Knaben (4,1 Jahre \pm 1,3); Gruppe 3 (6–10 Jahre, n = 15), 4 Mädchen und 11 Knaben (7,5 Jahre \pm 1,1); und Gruppe 4 (10–18 Jahre, n = 9), 5 Mädchen und 4 Knaben (15 Jahre \pm 2,2). 48 von diesen wiesen Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, 13 verschiedene Formen der Epilepsie, respiratorische Infekte und anderes auf.

Die Messung des Körpergewichtes erfolgte an den Tagen der Aufnahme und Entlassung; Routinelaborparametern wurden aufgenommen. Auf die Erfassung spezieller Labordaten zu klinisch-chemischer Klassifikation einer möglichen Mangelernährung wurde bewußt im Sinne einer Störung der Objektivität (Intervention!) verzichtet. Die Erhebung einer möglichen Protein-Mangelernährung erfolgte mit Hilfe der Waterlow-Kriterien (weight for height) für akute Protein-Calorie-Malnutrition (PCM).

In der Gruppe 1 (n = 23) konnte über einem Zeitraum von 16 Tagen \pm 11 eine Gewichtszunahme im Schnitt von 107 g \pm 265 während des stationären Aufenthaltes beobachtet werden. In den Gruppen 2 bis 4 konnte eine Tendenz zu einer mit dem Alter zunehmenden Gewichtsabnahme während des Krankenhausaufenthaltes dokumentiert werden; Gruppe 2: 0,1 kg \pm 0,4 in 7 Tagen \pm 3; Gruppe 3: 0,8 kg \pm 1,1 in 17 Tagen \pm 7; und Gruppe 4: 0,8 kg \pm 1,1 in 18 Tagen \pm 12. In der Gruppe 1 (n = 22) wurde die größte Prävalenz der akuten PCM mit 59 % bereits bei der Aufnahme (36 % mild, 23 % moderat) dokumentiert; Gruppe 2 (n = 13) mit 53 % (38 % Grad 1, 15 % Grad 2); Gruppe 3 (n = 12); mit 50 % (33 % mild, 17 % moderat); und Gruppe 4 (n = 9) mit 44 %. Die Gesamtprävalenz der PCM ist von initial 54 % auf 58 % am Tag der Entlassung gestiegen.

Als Konsequenz und Schlußfolgerung der dokumentierten Gewichtsabnahme bzw. Zunahme der Prävalenz der PCM während des Krankenhausaufenthaltes ist vehement zu fordern, daß dem Ernährungsmanagement während eines Spitalsaufenthaltes größeres Augenmerk zu widmen ist, um nicht unerhebliche Proteinverluste, die ohne Zweifel ein Morbiditätsrisiko darstellen, zu vermeiden.

Schlüsselwörter: Protein-Calorie-Malnutrition (PCM), Kinder, Ernährungszustand, Krankenhaus

To document the current prevalence of protein-energy malnutrition, 61 inpatients of a big pediatric ward at the General hospital at the University of Vienna were assessed by anthropometric methods. The aim of the study was to assess the nutritional status of hospitalised children and adolescents at a big hospital without any intervention.

Between July and November 1999, 61 pediatric patients, 21 girls and 40 boys, have been assessed on the day of admission and divided into different groups of age: group 1 (0–2 years, n = 23, 8 girls and 15 boys, mean age 7.6 months \pm 7.2), group 2 (2–6 years, n = 14, 4 girls and 10 boys, mean age 4.1 years \pm 1.3), group 3 (6–10 years, n = 15, 4 girls and 11 boys, mean age 7.5 years \pm 1.1) and group 4 (10–18 years, n = 9, 5 girls and 4 boys (15 years \pm 2.2)). 48 of these were affected with cardiovascular diseases, 13 further patients with various forms of epilepsy, respiratory infections and others.

Length and weight were measured on the day of admission and the last day of the patients' hospital stay. The study was done without any further assessment of special labory data on purpose to avoid any influence to the objectivity of the study. Prevalence of a possible protein-calorie malnutrition (PCM) was based on the Waterlow-criteria (weight for height) for acute PCM.

In group 1 (n = 23) a minimal gain of weight of 107 g \pm 265 during 16 \pm 11 days of hospital stay could be documented. In group 2 to 4 a tendency to lose weight during hospital stay correlated with increasing age could be observed (mean weight loss in group 2: 0.1 kg \pm 0.4 in 7 days \pm 3; group 3: 0.8 kg \pm 1.1 in 17 days \pm 7, and group 4: 0.8 kg \pm 1.1 in 18 days \pm 12). The highest prevalence of acute PCM on the day of admission was documented in group 1 (n = 22) with 59 % (36 % mild, 23 % moderate), group 2 (n = 13) with 53 % (38 % mild, 15 % moderate), group 3 (n = 12) 50 % (33 % mild, 17 % moderate) and group 4 (n = 9) with 44 %. The overall prevalence increased from 54 % on the day of admission to 58 % on the day of submission.

As a consequence of the documented mean weight loss and the increased prevalence of PCM during the hospital stay we can conclude, that there is an important need for nutritional management during hospitalisation to avoid significant protein loss, which is without any doubt correlated with a higher risk of mortality. *J Ernährungsm* 2000; 2: 7–11.

Key words: protein-calorie malnutrition (PCM), children, nutrition status, hospital

Die Protein-Calorie-Mangelernährung ist bei erwachsenen hospitalisierten Patienten in der Literatur gut dokumentiert und wird häufig bei hospitalisierten internistischen und chirurgischen Patienten, besonders im Zusammenhang mit schweren akuten Erkrankungen, chirurgischen Eingriffen und/oder längere Zeit anhaltender inadäquater Nahrungszufuhr, beschrieben. Angaben zur Prävalenz im Erwachsenenalter schwanken zwischen 20 und 60 % aller allgemeinmedizinischen, internistischen oder chirurgischen Patienten.

Über Mangelernährung während eines Krankenhausaufenthaltes im Kindesalter sind in der Literatur nur wenige Studien zu finden. Hinweise auf eine Prävalenz um 20

bis 35 % finden sich in den Querschnittsstudien von Merrit und Suskind, Hendricks et al. bzw. Cameron et al. [1–3].

Die Ursachen der Protein-Calorie-Malnutrition (PCM) im Krankenhaus sind zum einem krankheitsbedingt, zum anderen iatrogen. Die Folgen resultieren in einem erhöhtem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko verursacht durch verzögerte Wundheilung, Verschlechterung der Organfunktion und der geistigen Kapazität bzw. der Leistungskapazität [4–8]. Eine positive Korrelation zwischen der PCM und der Länge des Krankenaufenthaltes konnte ebenfalls in einer Studie von Bernstein et al. bei erwachsenen Patienten dokumentiert werden [9].

Eingelangt am: 22. 02. 2000; angenommen am: 03. 03. 2000.

Aus der ¹Abteilung für Neonatologie, Ambulanz für Fettstoffwechsel, Ernährung und Adipositas, der ²Abteilung für Neonatologie und der ³Abteilung für Kardiologie der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Wien

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. med. Kurt Widhalm, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20, E-mail: kurt.widhalm@akh-wien.ac.at

Um der Frage nachzugehen, ob an einer großen Universitätskinderklinik Formen der Mangelernährung vorkommen, wurde im Zeitraum von Juli bis November 1999 an einer großen Station an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Wien eine Analyse des Ernährungszustandes (ohne Intervention) durchgeführt.

Ziel des Projektes war, eine objektive Erhebung des Ernährungszustandes von hospitalisierten Kindern und Jugendlichen einer großen Kinderklinik durchzuführen. Die Ergebnisse sollten Grundlage für die Abfassung von standardisierten Ernährungsrichtlinien zur Sicherstellung einer optimalen Ernährung während des Krankenhausaufenthaltes sein.

Patienten und Methodik

Patientenauswahl

61 pädiatrische Patienten, 21 Mädchen und 40 Knaben, wurden im Zeitraum von Juli bis November 1999 im Rahmen der Aufnahme an die Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde in Wien erfaßt. 48 von diesen wiesen Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, 13 verschiedene Formen der Epilepsie, respiratorische Infekte und anderes auf. Retrospektives Einschlusskriterium war eine Mindestaufenthaltsdauer von 4 Tagen.

Einteilung in Altersgruppen

Die 61 pädiatrischen Patienten wurden in 4 Altersgruppen eingeteilt: Gruppe 1 (0–2 Jahre) umfaßt 23 Patienten, 8 Mädchen und 15 Knaben (mittleres Alter 7,6 Monate \pm 7,2), Gruppe 2 (2–6 Jahre, n = 14) mit 4 Mädchen und 10 Knaben (4,1 Jahre \pm 1,3), Gruppe 3 (6–10 Jahre, n = 15) mit 4 Mädchen und 11 Knaben (7,5 Jahre \pm 1,1) und Gruppe 4 (10–18 Jahre, n = 9) mit 5 Mädchen und 4 Knaben (15 Jahre \pm 2,2) (Tab 1).

Evaluierung des Ernährungszustandes

Am Tag der Aufnahme und am Tag der Entlassung wurde das Körpergewicht der Patienten unter 2 Jahren in einer digitalen Liegewaage, bei Patienten über 2 Jahren mit einer digitalen Sitzwaage gemessen. Die Körpergröße wurde bei ersteren in liegender Position, bei Kindern über 2 Jahren im Stehen erfaßt.

Auf die Erfassung spezieller Labordaten zur klinisch-chemischen Klassifikation einer möglichen Mangelernährung wurde bewußt im Sinne einer Störung der Objektivität (Intervention!) verzichtet.

In der Literatur gibt es keinen einheitlichen Konsensus über die am besten geeigneten Kriterien zur Messung von Malnutrition im Kindesalter [10]. Kinder, die sich in einem chronischen mangelernährten Zustand befinden, bleiben in ihrem Wachstum und ihrer Entwicklung zurück (height for age), während die akute Malnutrition in einem Defizit in der Relation des Körpergewichtes zur Körpergröße (weight for height) zum Ausdruck kommt [11]. „Weight for age“ wird ebenfalls zur Bestimmung des Ernährungszustandes bei Kindern angewendet. Die Ergebnisse werden entweder in Z-Scores oder in Perzentilen im Vergleich zu Standardwerten angegeben. In bestimmten Erkrankungsfällen, wie zum Beispiel bei soliden Tumoren, könnte es aufgrund des Eigengewichtes des Tumors unter Verwendung dieser Kriterien

zur Unterschätzung des Schweregrades der Malnutrition kommen. In diesen Fällen wäre die Messung von Armzirkumferenz eine Möglichkeit [12]. In der vorliegenden Studie wurden zur Erhebung des Ernährungszustandes der hospitalisierten Kinder die Kriterien von Waterlow [13, 14] für akute PCM angewendet. Diese beziehen sich auf altersunabhängige „Weight for height“-Perzentilen und werden in drei Schweregrade eingeteilt. Grad 1 (90–80 % des erwarteten Gewichtes bezogen auf die Körpergröße) steht für milde, Grad 2 (80–70 %) für moderate und Grad 3 (< 70 %) für schwere Malnutrition. Als Referenzperzentilen für Mädchen und Knaben unter 2 Jahren wurden die „Weight for height“-Perzentilen der WHO/NCHS [15, 16], für Patienten von 2 bis 18 Jahren die Perzentilen von Frisanco AR [17] verwendet.

Ergebnisse

In der Gruppe 1 (n = 23) konnte über einen Zeitraum von 16 Tagen \pm 11 eine Gewichtszunahme im Schnitt von 107 g \pm 265 während des stationären Aufenthaltes beobachtet werden.

In den Gruppen 2 bis 4 konnte eine Tendenz zu einer mit dem Alter zunehmenden Gewichtsabnahme während des Krankenhausaufenthaltes der kleinen Patienten dokumentiert werden. So betrug die mittlere Gewichtsabnahme in der zweiten Gruppe 0,1 kg \pm 0,4 (bei einer Aufenthaltsdauer von 7 Tagen \pm 3), in der Gruppe der 6- bis 10jährigen 0,8 kg \pm 1,1 in 17 Tagen \pm 7 und 2 kg \pm 2,6 in der Gruppe der größeren Kinder und Jugendlichen in einem Zeitraum von 18 Tagen \pm 12.

Die Berechnung einer akuten Protein-Calorie-Malnutrition nach Waterlow konnte von 61 Patienten bei 56 Kindern aufgrund fehlender Körpergrößenangaben angewandt werden (19 Mädchen, 37 Knaben). Die Gesamtprävalenz der PCM in allen vier Gruppen zu Beginn der stationären Aufnahme betrug 54 % (Abb. 1). In der Gruppe der 0- bis 2jährigen (n = 22) wurde die größte Prävalenz der akuten PCM mit 59 % bereits bei der Aufnahme (36 % mild, 23 % moderat) dokumentiert. Ähnliche Ergebnisse fanden sich in Gruppe 2 (n = 13) mit 53 % (38 % Grad 1, 15 % Grad 2) und Gruppe 3 (n = 12) mit 50 % (33 % mild, 17 % moderat) (Abb. 2). In der Gruppe der älteren Patienten zwischen 10 und 18 Jahren (n = 9) konnte in 44% das Vorliegen einer Malnutrition vermutet werden. Zwei weibliche Patienten dieser Gruppe fielen nach diesen Kriterien in die Kategorie „schwere Malnutrition“ (Grad 3). Bewertungen zum Zeitpunkt der Entlassung zeigen eine Besserung der akuten PCM um einen Grad in einem Fall in Gruppe 1 bzw. in 2 Fällen eine Verschlechterung um jeweils einen bzw. zwei Grade in Gruppe 2. Keine Änderung des Zustandes konnte in Gruppe 3 festgestellt wer-

Tabelle 1: Patientencharakteristik. Die Einteilung der Patienten erfolgte in 4 Altersgruppen: Gruppe 1: 0–2 Jahre, Gruppe 2: 2–6 Jahre, Gruppe 3: 6–10 Jahre und Gruppe 4: 10–18 Jahre

Gruppe	1	2	3	4
Anzahl der Patienten	23	14	15	9
Alter (Jahre)	7,6 \pm 7,2	4,1 \pm 1,3	7,5 \pm 1,1	15,0 \pm 2,2
Aufenthaltsdauer (Tage)	16 \pm 11	7 \pm 3	17 \pm 7	18 \pm 12
BMI bei Aufnahme (kg/m ²)	13,3 \pm 2,9	14,6 \pm 1,1	15,3 \pm 2,2	19,6 \pm 6,1
BMI bei Entlassung (kg/m ²)	13,6 \pm 2,9	14,6 \pm 1,0	14,8 \pm 2,2	18,9 \pm 5,6
Gewichtsverlauf	+107 g \pm 265	-0,1 kg \pm 0,4	-0,8 kg \pm 1,1	-2,0 kg \pm 2,6

den, während sich in der Gruppe der Ältesten ein Patient um einen Grad verschlechterte (Abb. 3). Am Tag der Entlassung betrug die Gesamtprävalenz der PCM nach Waterlow 58 % (Abb. 4), das bedeutet eine Zunahme der Prävalenz um 4 % im Vergleich zum Aufnahmezustand.

Diskussion

Im Rahmen des vorliegenden Pilotprojektes konnte gezeigt werden, daß unter Anwendung der in der Literatur beschriebenen Kriterien bei einem relativ hohen Prozentsatz von stationären pädiatrischen Patienten ein Hinweis für eine Mangelernährung (PCM) besteht. Besonders bemerkenswert ist der Umstand, daß sich dieser Zustand während des Krankenhausaufenthaltes noch verschlechtert, das heißt, der größere Teil der Kinder bzw. Jugendlichen nimmt weiter an Gewicht ab. Bezieht man ferner die in Gruppe 1 beobachtete Gewichtszunahme auf die mittlere Aufenthaltsdauer, so kann diese mit 6,6 g pro Tag ebenfalls nur als sehr bescheiden angesehen werden.

Die Autoren Merritt und Suskind konnten am Children's Hospital Medical Center in Boston in einer ersten Eintages-Querschnittstudie von 1979 [1] unter Verwendung der Waterlow-Kriterien für PCM [13, 14] demonstrieren, daß sich ein Drittel aller untersuchten pädiatrischen Patienten (älter als 3 Monate) in einem akuten, malnutrierten Zustand befand. In einer Follow-up-Studie von Hendricks et al. im

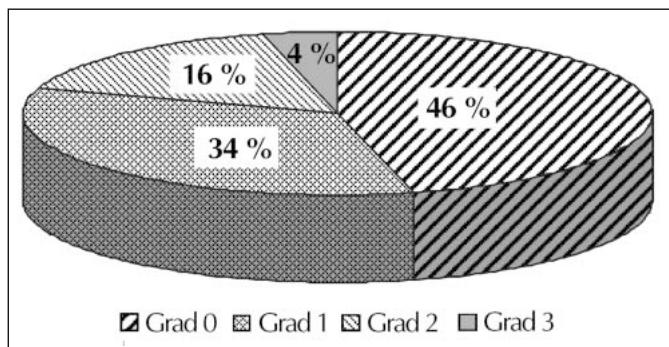


Abbildung 1: Prävalenz der PCM zu Beginn des stationären Aufenthaltes. Prozentuelle Verteilung der Gesamtprävalenz zu Beginn des stationären Aufenthaltes. Die Einteilung der Schweregrade erfolgte nach den Waterlow-Kriterien für akute PCM [13, 14]. Grad 0 = kein Vorliegen einer Protein-Calorie-Malnutrition, Grad 1 = milde PCM, Grad 2 = moderate, Grad 3 = schwere PCM

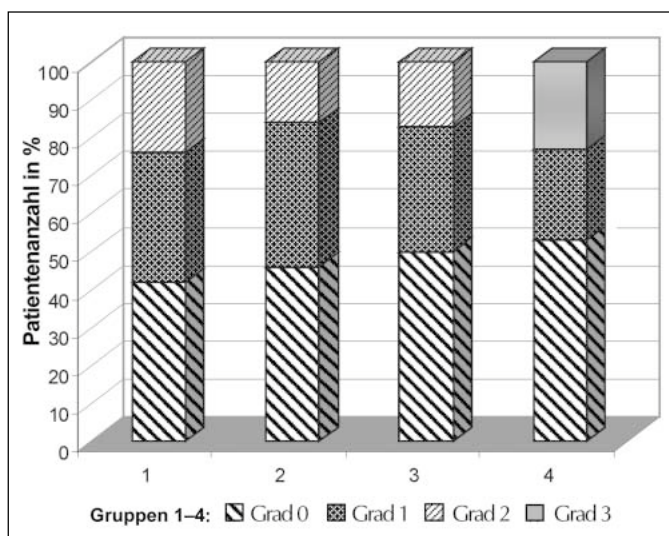


Abbildung 2: Prozentuelle Verteilung der Prävalenz der PCM in den einzelnen Altersgruppen zu Beginn des stationären Aufenthaltes

Jahr 1995 [2], ebenfalls unter Verwendung der Waterlow-Kriterien [13, 14], konnte von der Autorin ein leichter Rückgang der Prävalenz der akuten PCM im Vergleich zur Vorstudie von Merritt und Suskind mit 24,5 % (1,3 % schwere, 5,8 % moderate, 17,4 % milde PCM) beobachtet werden, jedoch nicht ohne auf den dringenden Handlungsbedarf bei der noch immer deutlich erhöhten Prävalenz hinzuweisen. In einer weiteren retrospektiven Querschnittsstudie von Cameron et al. [3] bei hospitalisierten Kindern mit kongenitalen Herzerkrankungen an der Universität in Michigan wird die Prävalenz der akuten PCM mit 33 % angegeben. Vergleichend zu Prävalenzangaben in der Literatur konnten in der vorliegenden Ernährungsstatus-Studie bisher ähnliche Tendenzen dokumentiert werden, wenngleich die geringe Gruppengröße in den vier Altersklassen keinen Spielraum für weitere Schlußfolgerungen zuläßt. Die Prävalenz der chronischen Malnutrition anhand von „Height for age“-Perzentilen, wie in der Literatur beschrieben, wurde in dieser Studie nicht berechnet, da diese für den Zeitraum des beobachteten Krankenhausaufenthaltes nicht aussagekräftig wäre.

Auf die Erhebung spezifischer Parameter, die Rückschlüsse auf den Ernährungszustand erlauben würden, wie z. B. genauere anthropometrische Daten (Body Composition, Hautfettfaltenmessung, Armzirkumferenz) und Laborwerte zu Beginn des Aufenthaltes und bei der Entlassung (unter anderem Serumprotein, Prealbumin, Blutbild, Ionogramm und Vitaminanalytik ...) wurde verzichtet, da jegliche Intervention vermieden werden sollte. Dies wird in weiteren Schritten des Projektes folgen.

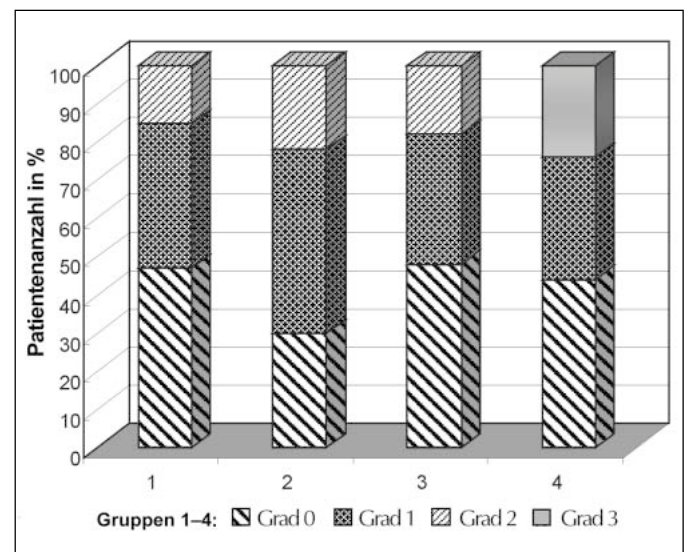


Abbildung 3: Prozentuelle Verteilung der Prävalenz der PCM in den einzelnen Altersgruppen am Ende des stationären Aufenthaltes

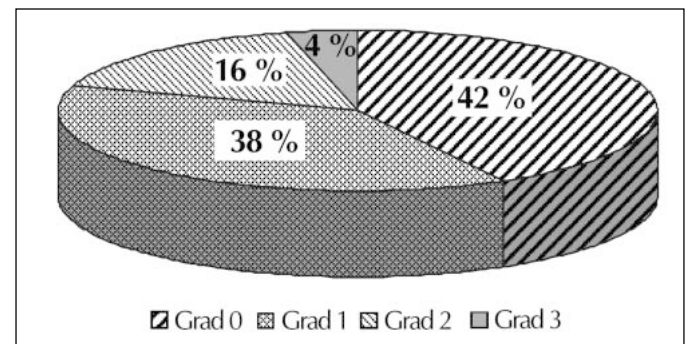


Abbildung 4: Prozentuelle Verteilung der Gesamtprävalenz der PCM am Ende des stationären Aufenthaltes

Konklusion

Die Frage, ob pädiatrische Patienten, die nach den Kriterien von Waterlow in eine Risikokategorie für eine Protein-Calorie-Malnutrition fallen, tatsächlich ein erhöhtes Morbiditätsrisiko bzw. Mortalitätsrisiko aufweisen, muß offen bleiben, da hierzu keine Studien vorliegen. Interessant ist jedoch, daß unter Anwendung biochemischer Kriterien (z. B. Albumin < 3,0 g/l) nur bei 2 Patienten eine faßbare Mangelernährung festgestellt werden konnte. Standard-Kriterien zur Klassifikation einer Mangelernährung für pädiatrische Patienten sind nicht verfügbar.

Die Tatsache jedoch, daß ein Großteil der Kinder bzw. Jugendlichen während des Krankenhausaufenthaltes an Gewicht verloren hat bzw. in der Gruppe der 0- bis 2jährigen keine angemessene Gewichtszunahme beobachtet werden konnte, scheint uns mehr Bedeutung zu haben, insbesondere deshalb, weil das Ausmaß von 2 kg im Mittel bei Jugendlichen in einem geringen Zeitraum nur mit einem erheblichen Verlust an körpereigenem Eiweiß in Einklang zu bringen ist. Weiters wies bereits ein großer Prozentsatz an Patienten (krankheitsbedingt?) zumindest eine milde PCM bei der Aufnahme auf und nahm mit dem stationären Aufenthalt von 54 % auf 58 % noch weiter zu.

Als Konsequenz und Schlußfolgerung ist vehement zu fordern, daß dem Ernährungsmanagement während eines Spitalsaufenthaltes größeres Augenmerk zu widmen ist, um nicht unerhebliche Proteinverluste, die ohne Zweifel ein Morbiditätsrisiko darstellen, zu vermeiden.

Literatur:

1. Merrit RJ, Suskind RM. Nutritional survey of hospitalized pediatric patients *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 1320.

2. Hendricks K. Malnutrition in hospitalized pediatric patients: current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 1118–22.
3. Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 1098–102.
4. Weinsier RL, Hunker EM, Krumdieck GL, Butterworth CE. A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalisation. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 418–26.
5. Mullen JL, Gertner MH, Buzby GP, Goodhart GL, Rosato EF. Implications of malnutrition in the surgical patient. *Arch Surg* 1979; 114: 121–5.
6. Mughal MM, Meguid MM. The effect of nutritional status on morbidity after elective surgery for benign gastrointestinal disease. *J Parenteral Enteral Nutr* 1987; 11: 140–3.
7. Dempsey DT, Mullen JL, Buzby GP. The link between nutritional status and clinical outcome: can nutritional intervention modify it? *Am J Clin Nutr* 1988; 47: 352–6.
8. Hill GL. Body composition research: implications for the practice of clinical nutrition. *J Parenteral Enteral Nutr* 1992; 16: 197–218.
9. Bernstein LH. Relationship of nutritional markers to length of hospital stay. *Nutrition* 1995; 11 (Suppl 2): 205–9.
10. Hendrickse WH, Reilly JJ, Weaver LT. Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr* 1997; 16: 13–8.
11. Moy RJD, Smallman S, Booth IW. Malnutrition in a UK children's hospital. *J Hum Nutr Diet* 1990; 3: 93–100.
12. Smith DE, Stevens MCG, Booth IW. Malnutrition in children with malignant solid tumors. *J Hum Nutr Diet* 1990; 3: 303–9.
13. Waterlow CJ. Classification and definition of protein calorie malnutrition. *BMJ* 1972; 2: 566.
14. Waterlow JC. Some aspects of childhood malnutrition as a public health problem. *BMJ* 1974; 4: 88.
15. Hamill PW, Dritz TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth-18 years. Vital and Health Statistics Series 11, no 15 Washington, DC: Department of Health, Education and Welfare 1977.
16. WHO. A growth chart for international use in maternal and child health care. WHO, Geneva, 1978.
17. Matarese LE, Gottschlich MM. Contemporary nutrition support practice. A clinical guide. 1st ed. WB Saunders Company, Philadelphia, 1998; 667–8.