

Kachexie und Mangelernährung

DGKJ-Kurs Pädiatrische Ernährungsmedizin
24.2.2022

michael.krawinkel@uni-giessen.de

1

THREE FACES OF MALNUTRITION, 2021

STUNTING



149 million
children under 5 are
affected by *stunting*
(too short for their age)

WASTING



45 million
children under 5 are
affected by *wasting*
(too thin for their height)

OVERWEIGHT



39 million
children under 5 are
affected by *overweight*

unicef

World Health
Organization

WORLD BANK GROUP

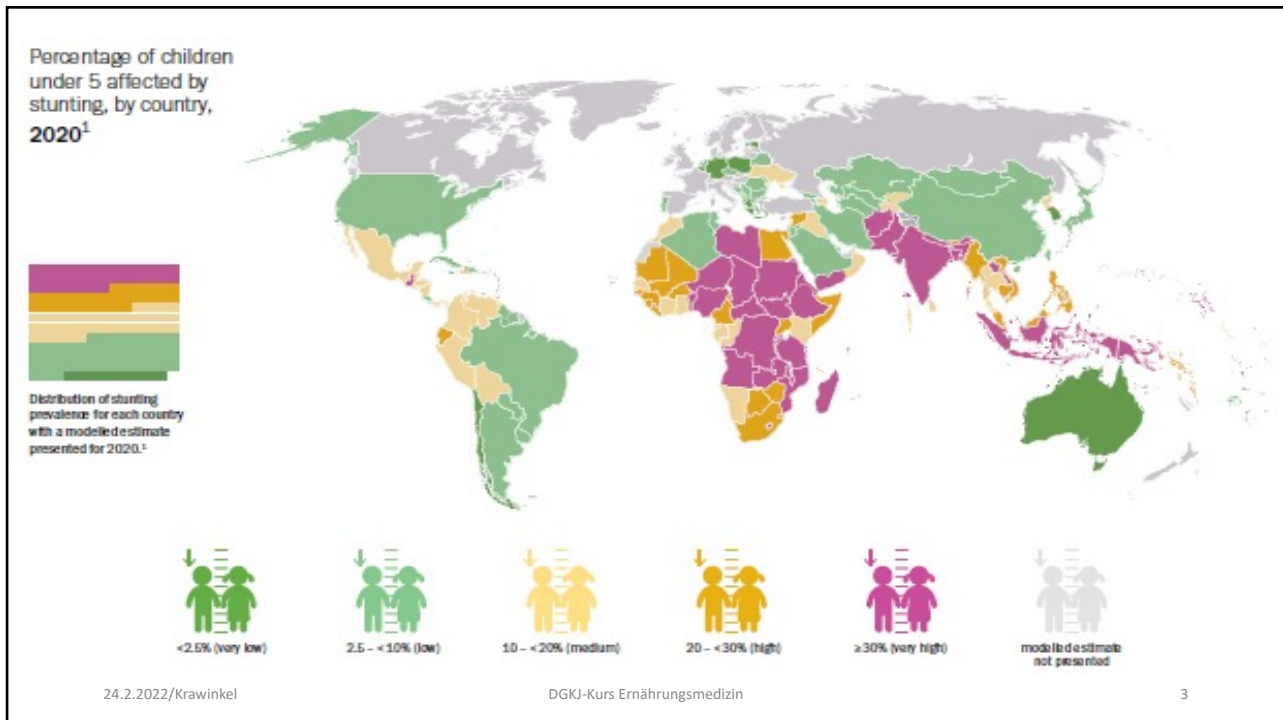
Joint Child Malnutrition Estimates, 2021

24.2.2022/Krawinkel

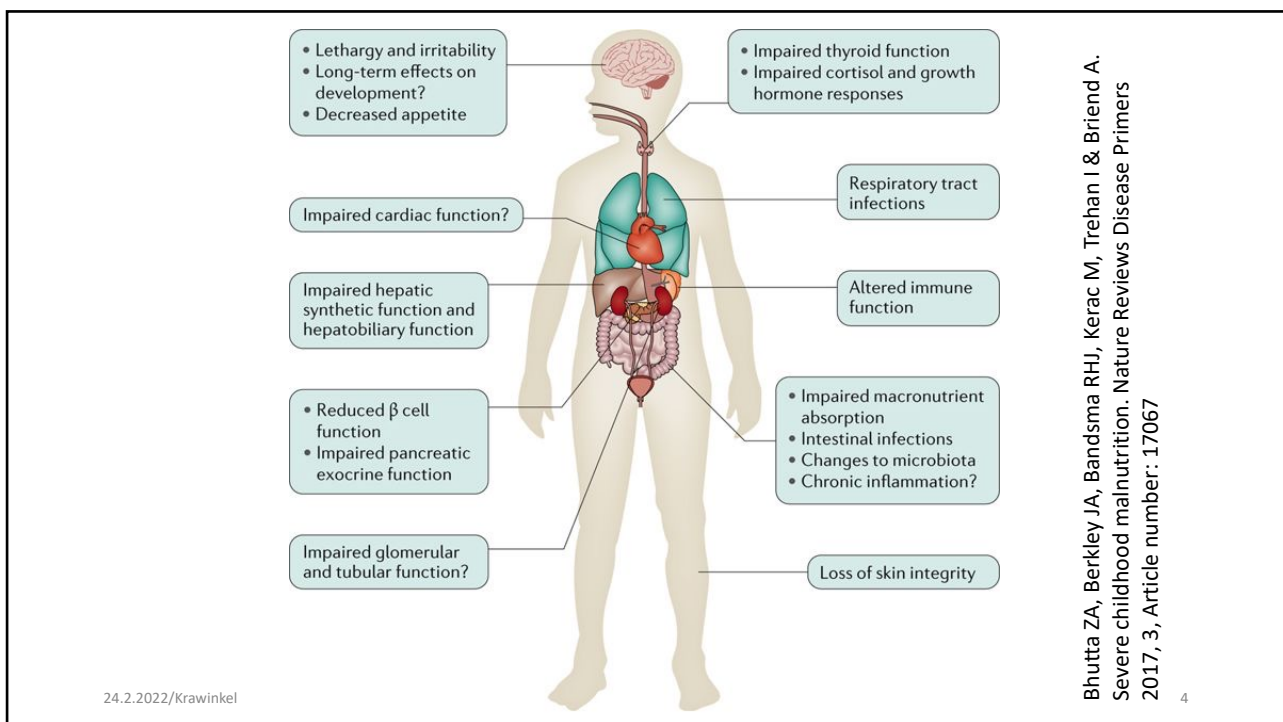
DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

2

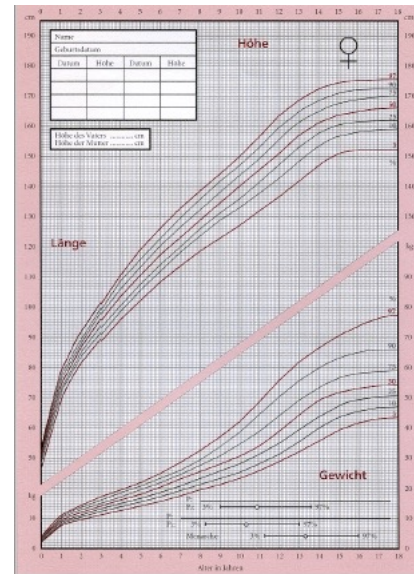
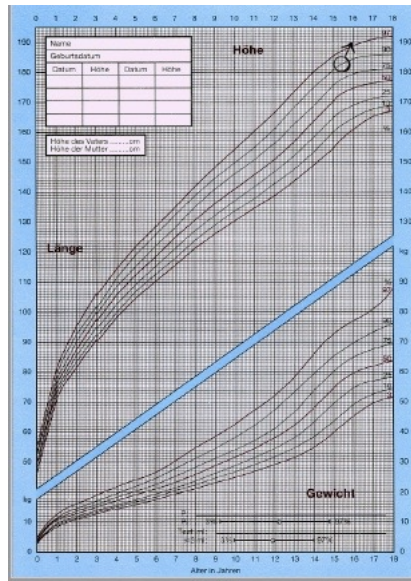
2



3



4



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

5

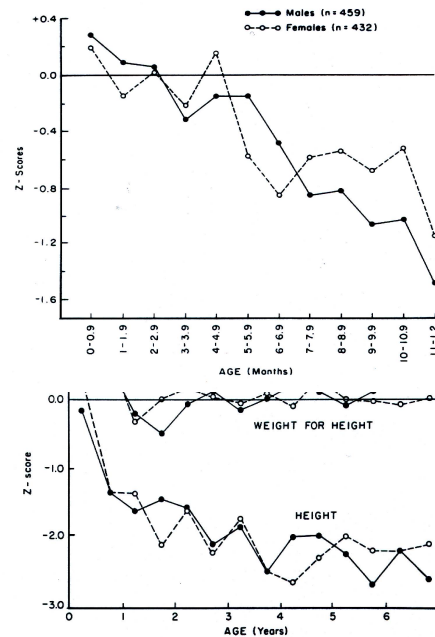
5

PRAXISTIPP

- Bei der Beurteilung des Körpergewichts ist zu berücksichtigen, ob **Ödeme oder Aszites** vorliegen, da durch Wasser mit seinem hohen spezifischen Gewicht fälschlich das Körpergewicht weniger niedrig erscheint.
- Wenn als Indikator für den Ernährungszustand das Verhältnis von Körpergewicht zu Körperlänge (Weight/Height) beurteilt wird, ist zu beachten, dass es bei niedriger Länge und niedrigem Gewicht zu einer **Pseudonormalisierung** des Indikators kommt, d. h. er ist nur bei akuter Unterernährung einsetzbar.
- Neben dem Wiegen und der Längenmessung hat der **mittlere Oberarmumfang** praktische Bedeutung, zum einen wegen der geringen Änderung zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr, einer besonders sensiblen Periode für die Entwicklung von Mangelernährung, zum anderen kann er leicht gemessen werden.

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin



z scores for weight for age, weight for height and height for age in Honduran infants (Data from Martorell and D'Gara, 1985)

6

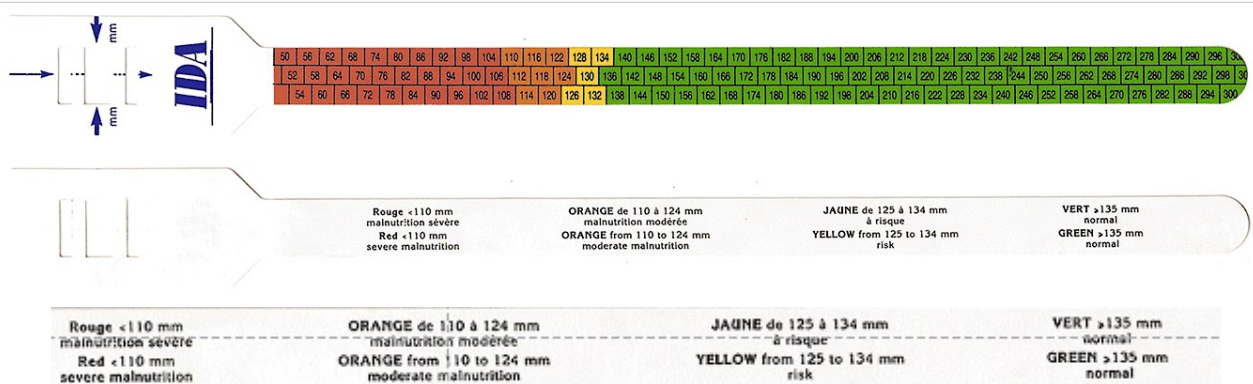


24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

7

7



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

8

8

Marasmus (schwere Unterernährung mit Auszehrung)	Kwashiorkor (schwere Unterernährung im Kindesalter mit Ödemen)
Auszehrung	Auszehrung
Muskelschwund	Muskelschwund
Progerie-Aspekt	schütteres, depigmentiertes Haar
ausladendes Abdomen	Ödeme, Aszites
Analprolaps möglich	Pigmentierungsstörung
tief liegende Augen	Ulzerationen der Haut
trianguläres Gesicht	cushingoides Gesicht
Hungeräußerung	Apathie oder Weinerlichkeit
wach, aufmerksam	Bewusstseinstörung

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

9

9

Bei einer zu geringen Aufnahme von Nahrungsenergie wird Fett abgebaut

- Fettgewebe dient als „Wärmedämmung“, d. h. ein Verlust an Fettgewebe manifestiert sich in Hypothermie bzw. erhöhtem Kohlenhydratbedarf für die Wärmeproduktion des Organismus.
- Fettgewebe hat als „Baufett“ weitere funktionelle Eigenschaften, deren Ausfall symptomatisch wird: Der retrobulbäre Fettpfropf in der Orbita hält den Augapfel in Position; bei Einschmelzen wirken die Augen „eingesunken“. Der perianale Fettmantel fixiert den Enddarm im kleinen Becken, d. h. bei Einschmelzen dieses Gewebes kommt es zum Analprolaps.
- Fettgewebe ist ein Wasserspeicher für den Organismus. Bei Untergewicht erhöht sich daher nach Wasserverlust im Rahmen einer Diarrhö das Risiko einer schweren Dehydratation bzw. eines Volumenmangelschocks.

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

10

10

Fettsäureabbau

Bei kalorischer Unterversorgung des Organismus entsteht eine katabole Stoffwechsellage, bei der zunächst die Glykogen- und Fettspeicher entleert werden. Lipolytisch wirken auch von Tumoren gebildete Faktoren. In der Leber wird der Fettsäureabbau über die PPAR α und δ reguliert. Auch das Fasten induziert katabole Enzyme.

Im Hungerstoffwechsel verändern sich der Kohlenhydrat-, Lipid- und Proteinstoffwechsel, deren Regulation erst teilweise verstanden ist. Die im Katabolismus anfallenden Substrate stimulieren Abbauprozesse und wirken durch Aktivierung von Peroxisomen-Proliferator-aktivierten Rezeptoren (PPAR) und Enzymen. In der Folge kommt es zu Organveränderungen, die die Funktion beeinträchtigen, z. B. Herzmuskelinsuffizienz und Leberfunktionsstörungen.

► Tab. 1 Klinisch-chemische Blutbefunde bei Untergewicht und schwerer Mangelernährung.

Parameter	Untergewicht	schwere Mangelernährung
Gesamteiweiß	↔	↓
Präalbumin	↔	↓
Retinol-Bindungsprotein	↔	↓
Natrium	↑	↑
Kalium	↓	↓

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

13

13

THE LANCET [NOV. 16, 1935 1151] NOTES, COMMENTS, AND ABSTRACTS

KWASHIORKOR
A NUTRITIONAL DISEASE OF CHILDREN ASSOCIATED WITH A MAIZE DIET
By CICELY D. WILLIAMS, B.M. Oxon., M.R.C.P., D.T.M. & H. Lond.

The name "kwashiorkor" indicates the disease the deposed baby gets when the next one is born, and is the local name in the Gold Coast for a nutritional disease of children, associated with a maize diet, which was first described in December, 1933. An attempt is here made to compare the disease with other conditions, and to indicate the differential diagnosis.

Kwashiorkor is usually observed between the ages of six months and four years, the youngest case noted being nine weeks and the oldest five years old. Some sixty cases have been observed in three years among patients at the Children's Hospital of Cape Coast.

The disease always includes defective growth, and is always associated with a diet of maize. The mother may have died of a similar condition; in women, some may have seen in a woman who has died of a similar condition. The disease is a gruel made from maize, called *banku*, or a thick dough of the same as child at first appears to be in good health, but after a variable interval it ceases to

finding is an extreme fatty infiltration of the liver.

Cases seen very early react well and promptly to an improved diet, rich in accessory substances. Nestlé's sweetened condensed milk with cod-liver oil and malt seemed to be the most successful line of treatment. Unfortunately the condition is an insidious one, and once the dermatitis has set in there is not much hope of recovery. Butter, eggs, tomatoes, orange, liver, Marmite, yeast, Benger's, etc., and arsenic have also been tried in the treatment.

Figs. 1 and 2 show the condition in a half-caste child of five who died two months later. It is just possible to see the scars at the corners of the mouth. The dark thickened

no milk or yeast, whereas the diet of the children described above usually includes milk, though its quality is probably defective; and arsenic and kunko do contain yeast, which have not, however, been cultured or tested for biological value.¹⁴ 15

Other deficiencies.—Kwashiorkor cannot be due to deficiency of vitamin C or vitamin D, because the victims show no evidence of either scurvy or rickets. No tests for mineral or protein deficiencies have yet been made.

Pellagra has in common with kwashiorkor the occurrence of oedema, sores at corners of mouth and

1. Williams, C. D.: Arch. Dis. Child., 1933, vii, 423.
2. Fildes, H., and Peterson, D.: Diseases of Children, London, 1934.
3. Wilson, J. B., and Dubois, R. O.: Amer. Jour. Dis. Child., 1933, lxxv, 111.
4. Fildes, H., and Dubois, R. O.: Arch. Dis. Child., 1933, vii, 423.
5. Andrews, G. C.: Diseases of the Skin, London, 1930, p. 593.
6. Fildes, H.: Brit. Med. Jour., 1933, xlii, 87.
7. Fildes, H., and Peterson, D.: Diseases of Children, London, 1934.
8. Mearns, H. M.: Arch. Dis. Child., 1934, ix, 65.
9. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
10. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
11. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
12. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
13. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
14. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
15. Greenfield, J.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.

THE LANCET [NOV. 16, 1935 1151] NOTES, COMMENTS, AND ABSTRACTS

KWASHIORKOR
A NUTRITIONAL DISEASE OF CHILDREN ASSOCIATED WITH A MAIZE DIET
By CICELY D. WILLIAMS, B.M. Oxon., M.R.C.P., D.T.M. & H. Lond.

phobia, and there was sloughing of the corners in two cases. The most obvious feature is the skin condition. Small, black, thickened, crumpled patches appear first about the knees and elbows, afterwards along the extremities and the buttocks. These are areas exposed to irritation and pressure. They have no relation to exposure to light, in contrast to dry lesions of pellagra. The skin is soft and pliant, but tends to peel off, leaving a moist, raw surface. There is no "branny desquamation." Small sores at the corners of the eyes and mouth and about the vulva are usual. There may be a trace of albumin in the urine. Malaria, bronchitis, and worms are frequent complications; in uncomplicated cases there may be a slight irregular fever. The blood count is little affected; there is no great anaemia and no leucocytosis. The W.B.C. is negative. Post mortem the only constant

finding is an extreme fatty infiltration of the liver.

Cases seen very early react well and promptly to an improved diet, rich in accessory substances. Nestlé's sweetened condensed milk with cod-liver oil and malt seemed to be the most successful line of treatment. Unfortunately the condition is an insidious one, and once the dermatitis has set in there is not much hope of recovery. Butter, eggs,

Used under two years. Reflexes unchanged. Pupils not observed. Patients may be hungry on a sweet milk diet. (In diet contains protein, fat, and vitamins, but is severely deficient in other respects.) Never seen in adults. Common condition in the Gold Coast.

It has been suggested that kwashiorkor is in fact pellagra,¹⁶ but the points of difference appear to be more numerous and more striking than the points of similarity. The series of cases seen in East Africa by Dr. B. U. Gillian present apparently many points of resemblance to those described above,¹⁷ and a perfectly typical case of kwashiorkor has been described by Dr. Dyce Sharp in Cape Coast.¹⁸

I am indebted to the director of medical and sanitary services for permission to publish this article.

FIG. 1.—A half-caste child, aged 5, with kwashiorkor, with sores at the corners of the mouth.

FIG. 2.—A half-caste child, aged 5, with kwashiorkor, with sores at the corners of the mouth.

16. Williams, C. D.: Arch. Dis. Child., 1933, vii, 423.
17. Gillian, B. U.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.
18. Sharp, D.: Brit. Med. Jour., 1934, xlii, 127.

24.2.2022/Krawinkel

Ernährungsmedizin

14

14

Oxidativer Stress

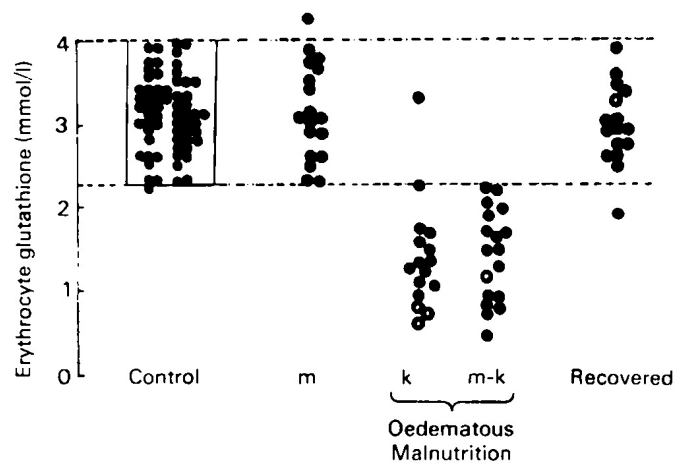
24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

15

15

SAM and Oxidative Stress



Golden, MHN & Ramdathw D. Free radicals in the pathogenesis of kwashiorkor.
 Proceedings of the Nutrition Society (1987) 46, 53-68.

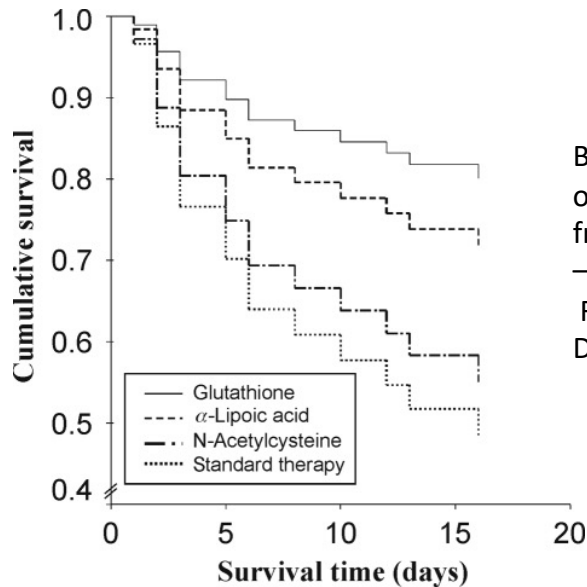
24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

16

16

Effect of Antioxidants on the course of SAM



Becker K et al (2005) Effects of antioxidants on glutathione levels and clinical recovery from the malnutrition syndrome kwashiorkor – a pilot study.

Redox Report, 10:4, 215-226,
DOI: 10.1179/135100005X70161

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

17

17

New concepts:

- Microbial process critical in the pathogenesis of kwashiorkor: proliferation and invasion of the aerotolerant ***Proteobacteria* phylum**
- Liver mitochondrial and peroxisomal dysfunction secondary to toxic microbial compounds produced in the gut (ethanol, lipopolysaccharides, endotoxins) by ***Klebsiella pneumoniae***, and aflatoxin produced by ***Aspergillus species***
- frequent lethal bacteraemia by **enteric pathogens**
- antibiotics improved survival in children with kwashiorkor, but not marasmus
- new avenues to develop more targeted and effective treatments for both marasmus and/or kwashiorkor.

Pham TPT, Alou MT, Golden MHH, Million M, Raoult D. (2021) Difference between kwashiorkor and marasmus: Comparative metaanalysis of pathogenic characteristics and implications for treatment. Microbial Pathogenesis, Volume 150, January 2021, 104702, <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104702>.

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

18

18

Anämie

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

19

19

Children with SAM and anemia of varying degree

Age	<7 g/dL (%)	7–9 g/dL (%)	9–11 g/dL (%)	Requiring blood transfusion (%)
6–12 months (n = 60)	65.6%	12.5%	21.9%	34.3%
1–5 years (n = 71)	47.5%	12.5%	40.0%	17.5%

Thakur N, Chandra J, Pemde H, Singh V. Anemia in severe acute malnutrition. *Nutrition*, 2014 30, 4, 440-442

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

20

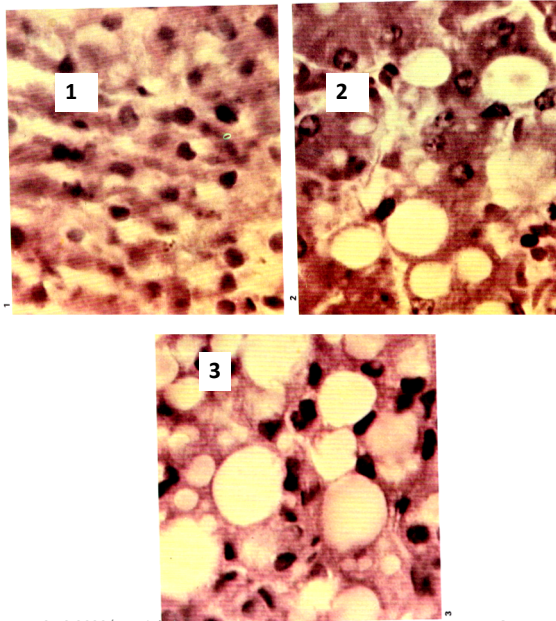
20

Morphologic classification of anemia

Type of anemia	N = 118	
Normocytic	27.7%	
Microcytic	38.6%	- Iron deficiency
Megaloblastic	30.5%	- Folate/B ₁₂ deficiency
Dimorphic	3.2%	

Thakur N, Chandra J, Pemde H, Singh V. Anemia in severe acute malnutrition. Nutrition , 2014 30, 4, 440-442

Intrazelluläre Fettspeicherung



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

23

Fig. PE 1

A microscopic field from a section of normal liver to serve as a control for Fig. PE 2 and Fig. PE 3.

Fig. PE 2

A microscopic field from a section of a liver column removed by needle biopsy from a case of infantile kwashiorkor. It shows a moderate degree of fatty infiltration of liver cells.

Fig. PE 3

A microscopic field from a section of liver column removed by needle biopsy from an advanced case of infantile kwashiorkor. It shows a marked degree of fatty infiltration of the liver cells.

23

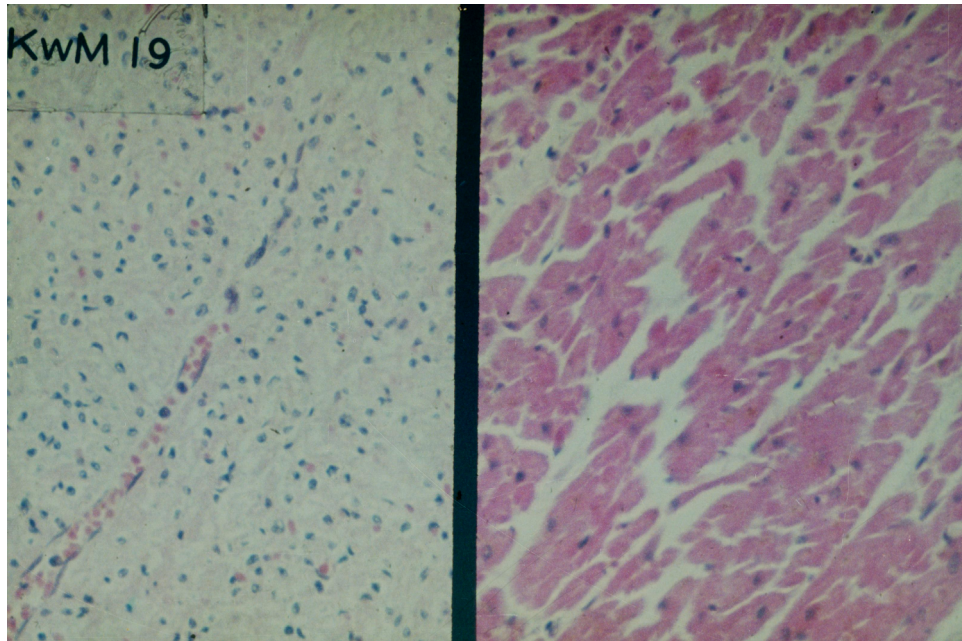
Herzinsuffizienz

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

24

24



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

25

25

Cardiac function in children with PEM before and after treatment

	Jamaica *	Turkey +	Zaire §
Mean age, months	12.4	9.6	54
Initial weight, % for height	71	67	80
Heart rate, beats / min			
initial (I)	110	105	107
recovered [R]	131	112	115
I/R, %	84	94	93
Stroke volume, ml / beat / m ²			
initial	28 ^a	20	18
recovered	33.4 ^a	26.5	28
I/R, %	84	75.5	64
Cardiac output, l / min / kg			
initial	-	129	98
recovered	-	170	137
I/R, %	-	76	71

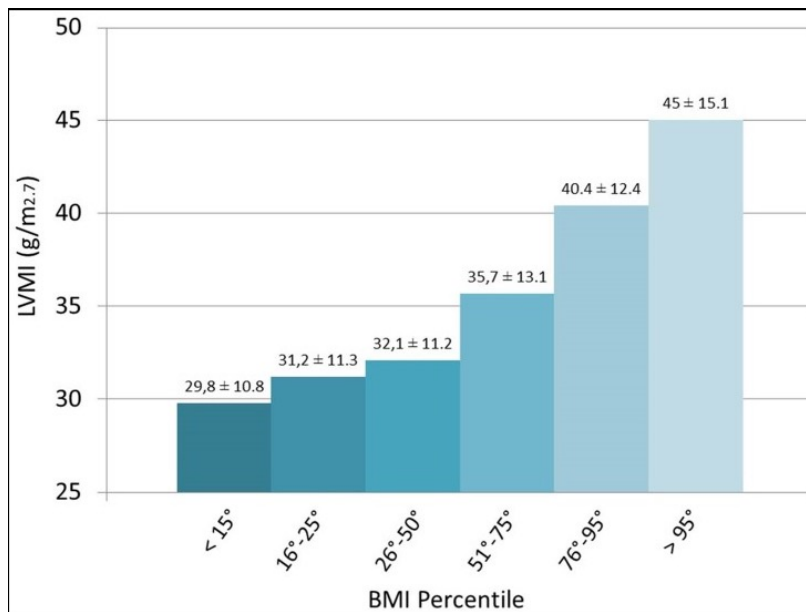
Source: Data from * Alleyne (1966); + Tanman (1971); § Viart (1977a).

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

26

26



Di Gioia G et al. Effects of Malnutrition on Left Ventricular Mass (LVM) in a North-Malagasy Children Population.

PLoS One. 2016 May 3;11(5):e0154523. doi: 10.1371/journal.pone.0154523.

PMID: 27140179; PMCID: PMC4854428

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

27

27

Die Herzinsuffizienz macht die betroffenen Menschen außerordentlich vulnerabel gegenüber jeder Volumenbelastung: Eine rasche Flüssigkeitszufuhr, insbesondere parenteral, oder die Zufuhr von Natrium durch unverdünnte Standardlösungen zur oralen Rehydratation (90 oder 75 mmol/l) reichen aus, um eine Dekompensation mit akutem Herzversagen auszulösen.

PRAXISTIPP

Transfusionen sind wegen des Volumeneffekts mit einem hohen Sterberisiko behaftet und sollten nur dann gegeben werden, wenn der Hämoglobinwert die Sauerstoffversorgung der Organe nicht gewährleistet (in der Regel < 40 g/l).

24.2.2022/Krawinkel

28

28

Brent B et al. (2019) Assessment of Myocardial Function in Kenyan Children With SAM: The Cardiac Physiology in Malnutrition (CAPMAL) Study. *JAMA Netw Open.* 2019;2(3):e191054

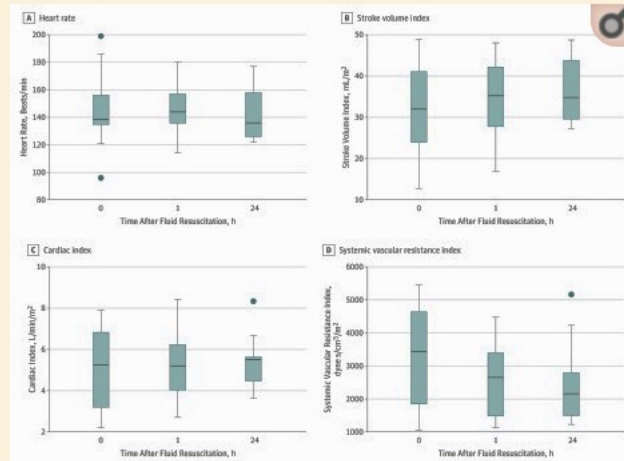


Figure 2.
Cardiac Indices Before and After Intravenous Fluid Resuscitation in Severely Malnourished Children

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

29

29

Wachstum

24.2.2022/Krawinkel

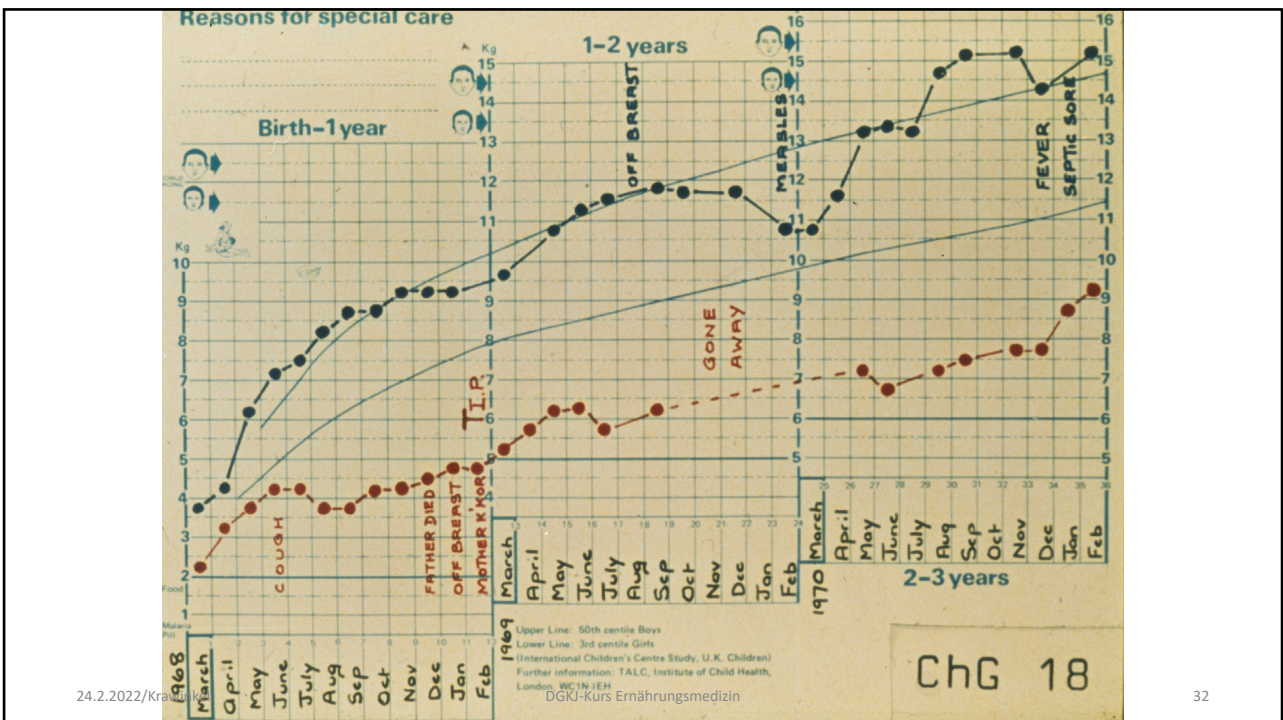
DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

30

30

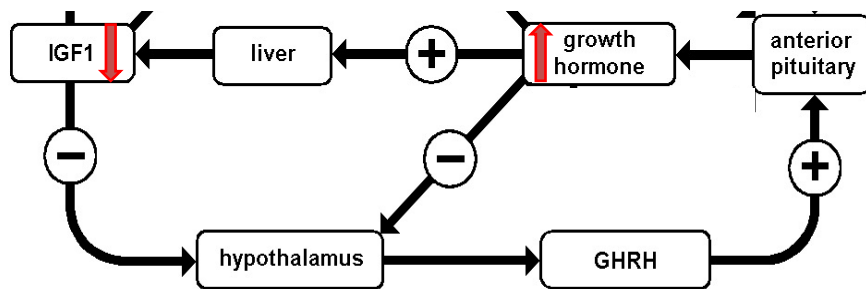


31



32

Warum wirkt Wachstumshormon nicht
bei schwerer Mangelernährung ?



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

33

33

Stress

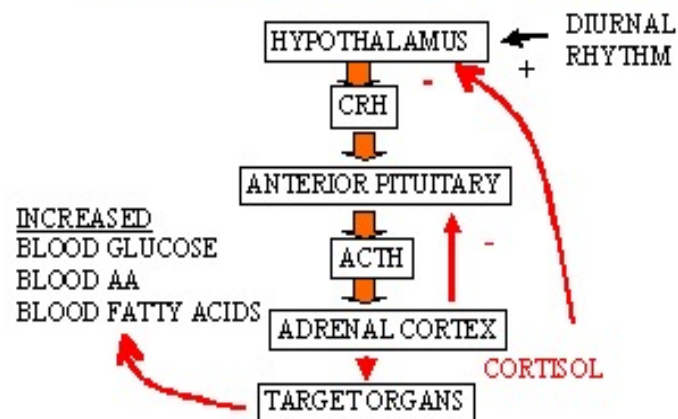
24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

34

34

REGULATION OF CORTISOL SECRETION



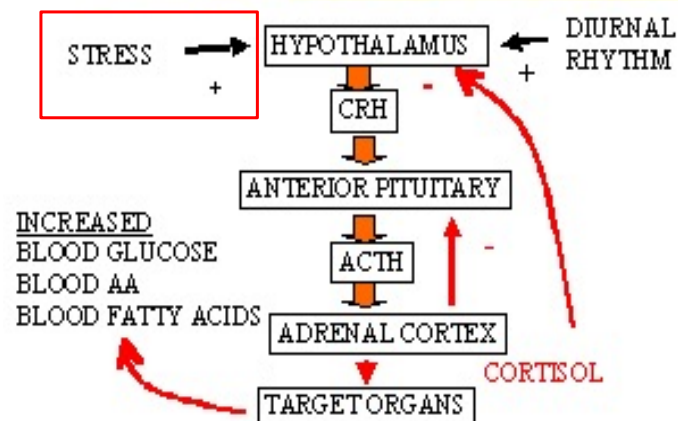
24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

35

35

REGULATION OF CORTISOL SECRETION



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

36

36

Immundepression

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

37

37

Immune system and malnutrition

Case fatality rate of	in normally nourished children	in children with SAM
diarrhoea	2.0 %	70%
measles	1.1 %	65%
acute respiratory tract infection	2.1 %	44%
malaria	0.7 %	40%
other causes	0.9 %	64%

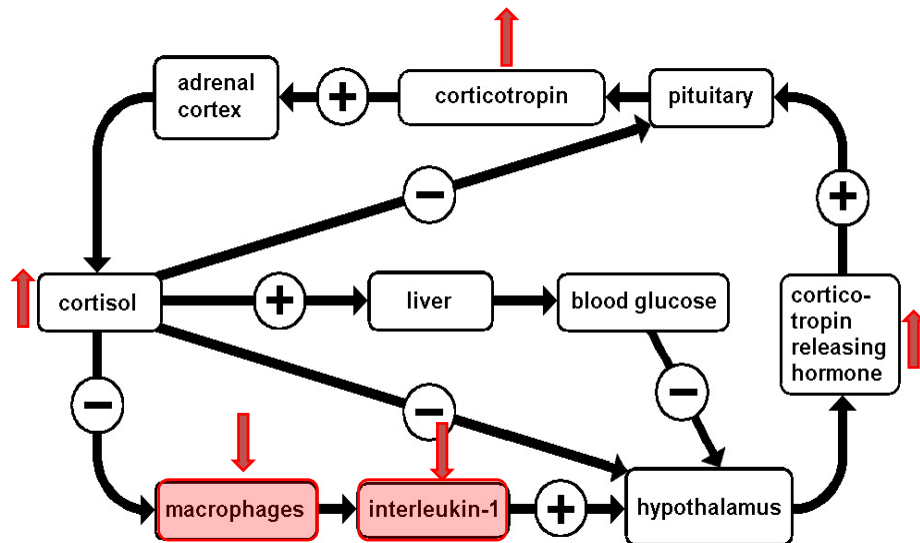
24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

38

38

Cortisol und Immunabwehr



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

39

39

Nutrient deficit	Immune response	Ref.
All nutrients/energy	- IFN- γ release	18
	- Immune response to vaccine	19
	- Immature CD4 and CD8 cells, decrease in cell proliferation	20
	- Cytokine production	21
Protein/amino acids	- Regulatory angiotensin I converting enzyme 2 (Ace2)	22
Vitamin A	- Immune response to vaccine	23
	- Mucosal immunity	24
Iron, magnesium, zinc	- TNF- α , IL-1 β , and IL-10	25
Iron	- IL-4, T cell function	26
Zinc	- Immature CD4 and CD8 cells, decrease in cell proliferation	6
Vitamin D	- Toll-like receptor antimicrobial pathway in monocytes	27

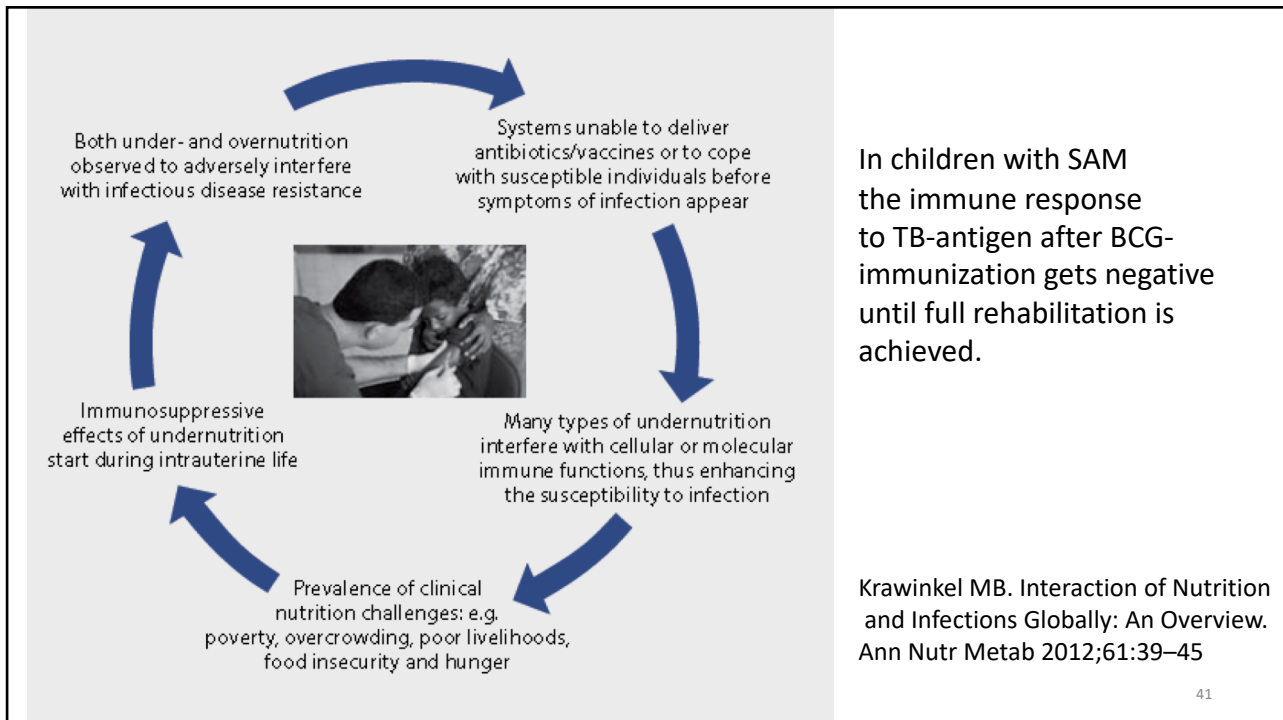
Krawinkel MB. Interaction of Nutrition and Infections Globally: An Overview. Ann Nutr Metab 2012;61:39–45

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

40

40



41

Zuckerstoffwechsel

42

Disturbed glucose clearance in malnutrition

	No.	Procedure	Glucose clearance rates
Kwashiorkor	6	- constant infusion (0.15 mg/kg/min) of [6,6- ² H ₂]-glucose for 4 h with serial blood sampling - OGTT with labeled 10 mg/g [U- ¹³ C]glucose.	-392 mL/kg
Marasmus	8		-156 mL/kg
Controls	3		279 mL/kg
no peripheral or hepatic insulin resistance in the malnourished groups			

- Glucose clearance rates correlated with plasma albumin concentrations ($r=0.67$, $P=.001$)
 → Glucose clearance rates are affected in both children with SAM correlating with plasma albumin concentrations (not shown here)

Spoelstra MN et al (2012) Kwashiorkor and marasmus are both associated with impaired glucose clearance related to pancreatic β -cell dysfunction. Metabolism 61(9):1224-30. doi: 10.1016/j.metabol.2012.01.019.

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

43

43

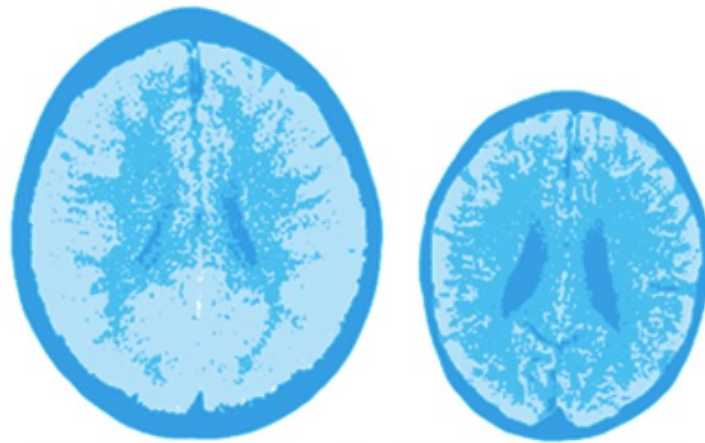
Gehirnentwicklung

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

44

44



MRT-Befund eines Kindes in normalem Ernährungszustand und eines Kindes mit schwerer Unterernährung (www.unicef).

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

45

45

Two scenarios indicating effects of undernutrition and a poor-quality environment

A Additive effects of undernutrition and poor-quality environment.

B An enriched environment protects children from negative effects of undernutrition.

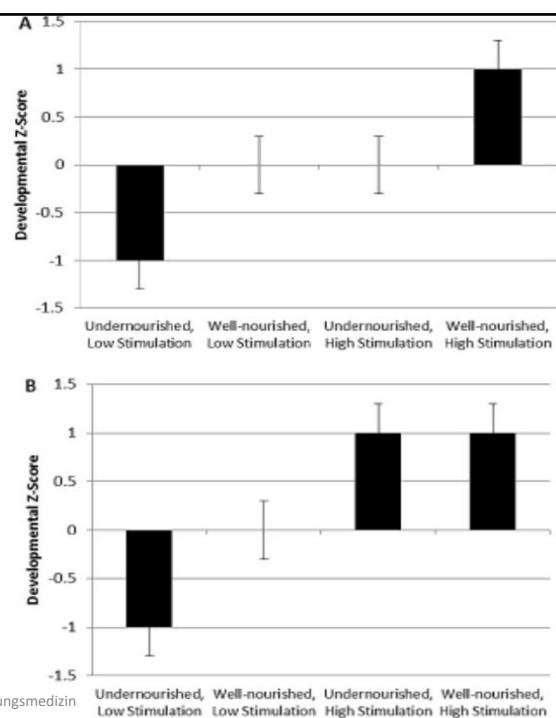
Elizabeth L Prado EL, Dewey KG, Nutrition and brain development in early life,

Nutrition Reviews, 2014, 72:4:267–284,
<https://doi.org/10.1111/nure.12102>

The content of the diagram is subject to copyright.

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin



46

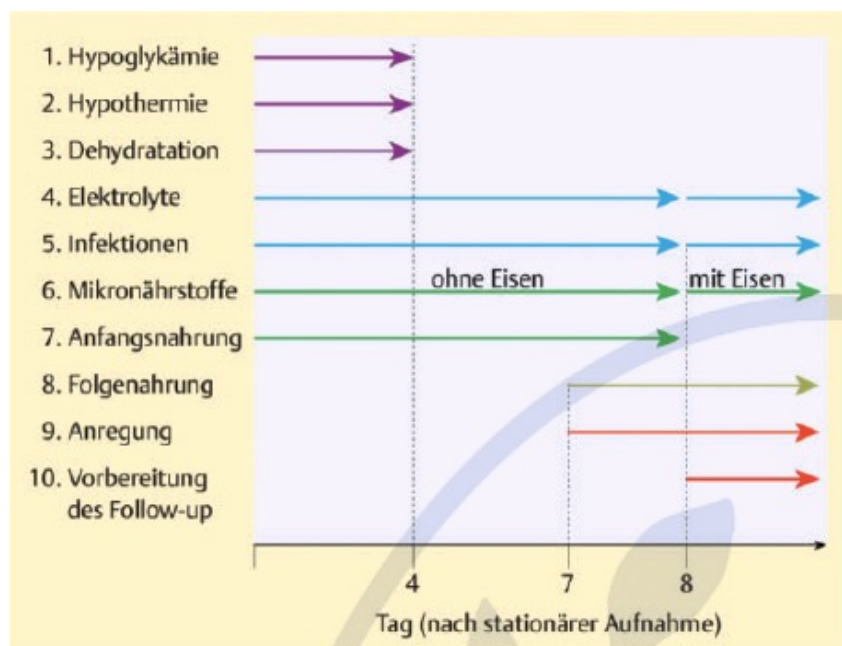
WHO-Protokoll zur Behandlung von SAM

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

47

47



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

48

48

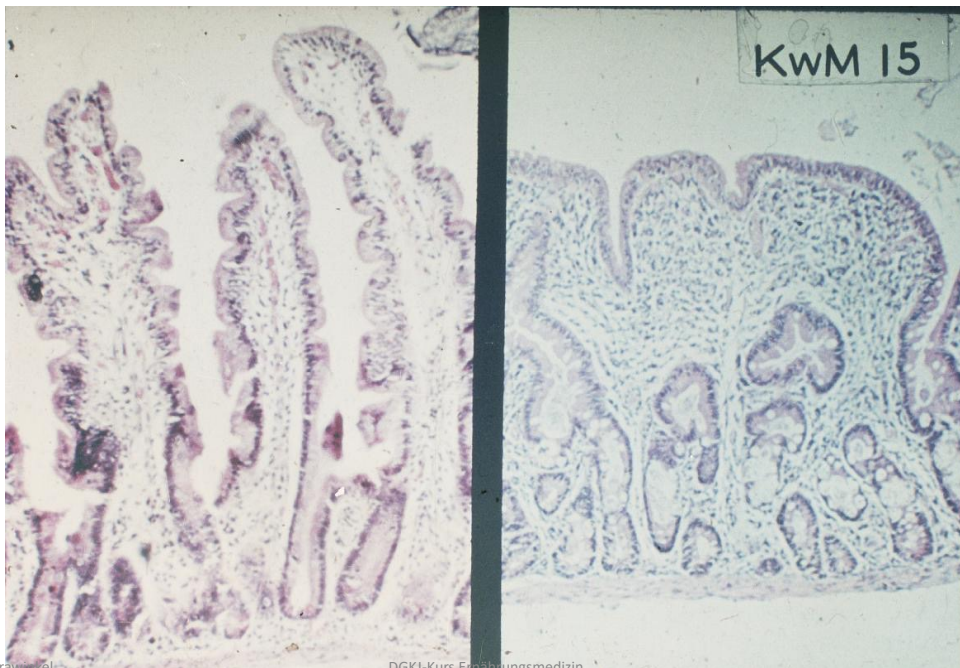
Dünndarmschleimhaut

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

49

49

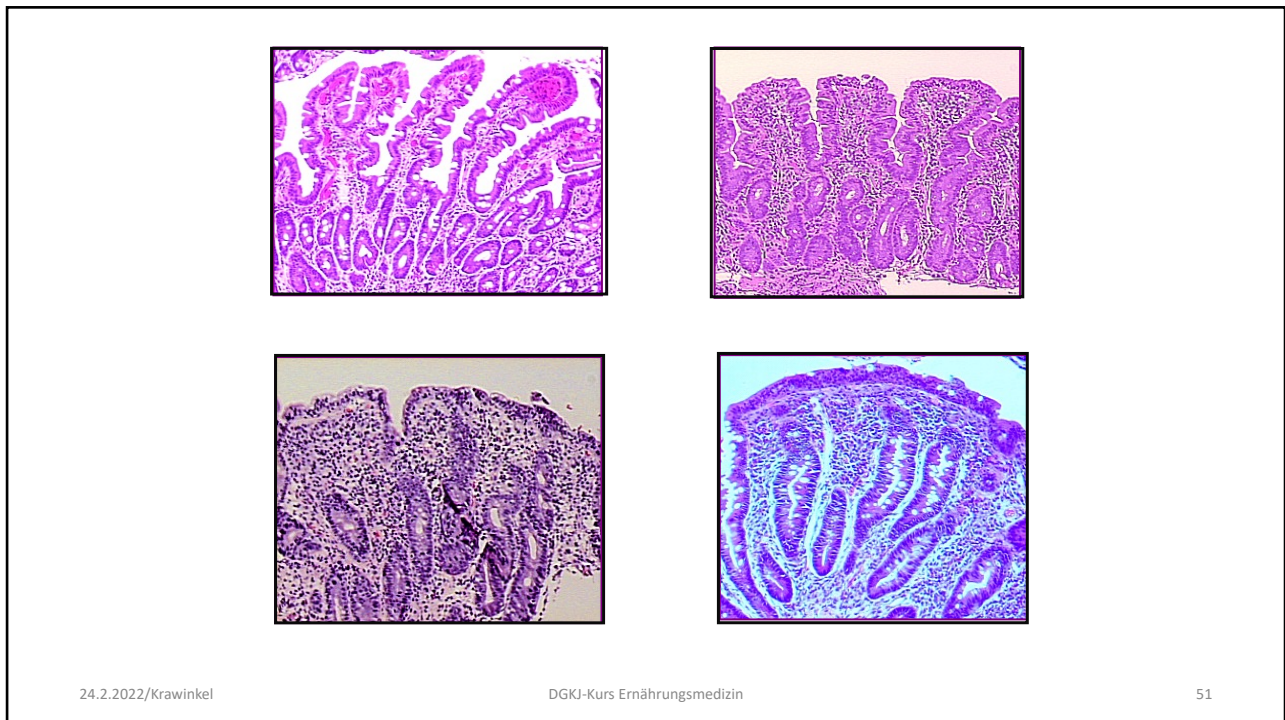


24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

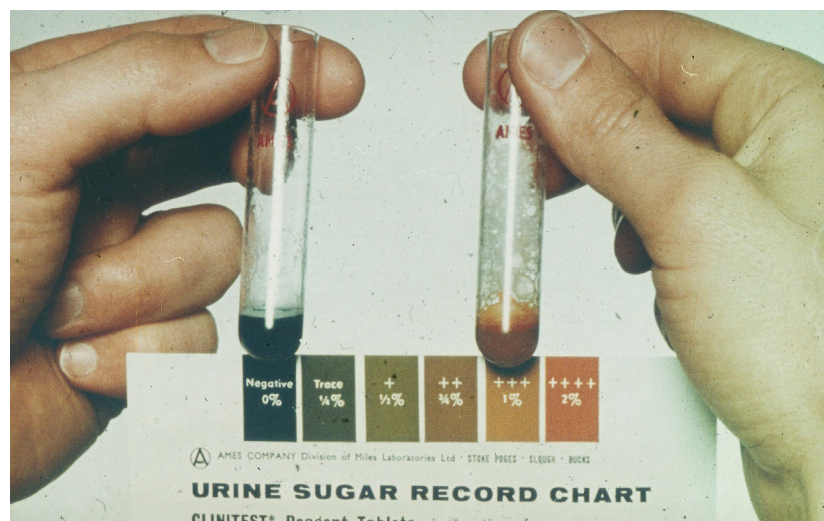
50

50



51

Semiquantitative Zuckerbestimmung in Stuhlproben



24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

52

52

Semiquantitative Zuckerbestimmung in Urin und Stuhlproben



Blue	Green	Yellow	Brick red
Sugar absent	0.5 to 1%	1 to 2% sugar	2% or more sugar

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

53

53

Management der schweren akuten Mangelernährung

mittlerer Oberarmumfang < 110 mm
und Ödeme **oder** mittlerer Oberarm-
umfang < 125 mm **oder** Ödeme **und**
ein Symptom bzw. ein Befund:

- Anorexie
- untere Atemwegsinfektion
- ausgeprägte palmare Blässe
- hohes Fieber
- schwere Dehydratation
- Bewusstseinstörung

kompliziert

→ stationäre Betreuung/WHO-Protokoll

mittlerer Oberarmumfang
< 110 mm **und** Ödeme
und

- Appetit vorhanden
- guter Allgemeinzustand
- bei vollem Bewusstsein

unkompliziert

→ ambulante Betreuung

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

54

54

Ambulante Behandlung – Therapie mit RUTF

Für die ambulante Betreuung von Patienten mit schwerer unkomplizierter Unterernährung hat sich die Anwendung von „ready to use therapeutic food“ (RUTF) bewährt. Dabei handelt es sich um ein – industriell oder selbst hergestelltes – Nahrungsmittel, das eine hohe Energie- und Nährstoffdichte besitzt und leicht verzehrt werden kann.

24.2.2022/Krawinkel

DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

55

55

Ready to Use Therapeutic Food (RUTF)

- z.B. Plumpy'nut®
Nutraset SA
Zutaten: Erdnüsse, Milchpulver, Pflanzenöl, Zucker, Vitamine, Mineralstoffmix
- z.B. lokal hergestellte RUTF
Zutaten:
Erdnüsse/Kichererbsen, Milch/
Sojamilch, Zucker, Pflanzenöl,
Vitamine, Mineralstoffmix



	% weight
Full fat milk	30
Sugar	28
Vegetable oil	15
Peanut butter	25
Mineral Vitamin Mix	1.6



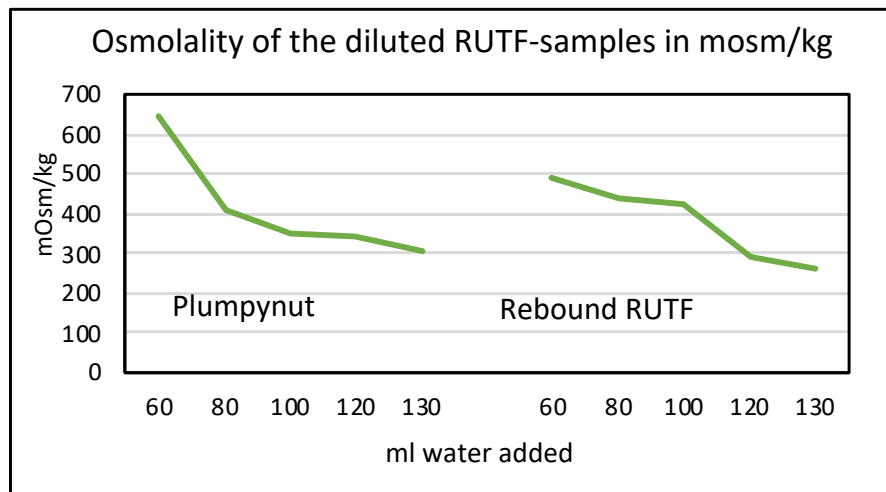
M.Krawinkel 2022/Krawinkel

Malnutrition_18-11-2020 DGKJ-Kurs Ernährungsmedizin

56

56

56



→ RUTF requires 300-400 ml of safe drinking water per sachet

Ambulante Behandlung – Therapie mit RUTF

In langfristig orientierten Programmen zur Ernährungsrehabilitation mangelernährter Menschen darf aber auch der Aufwand für das Training und die Beschaffung bzw. Selbstherstellung, Lagerung und Bereitstellung solcher „Fertignahrungsmittel“ nicht unterschätzt werden, und erst der Übergang von den diätetischen zu natürlichen Lebensmitteln sichert eine nachhaltige Problemlösung.

Die meisten Folgen der schweren Mangelernährung im Kindesalter sind reversibel, wenn sie früh erkannt und bei der Behandlung berücksichtigt werden.

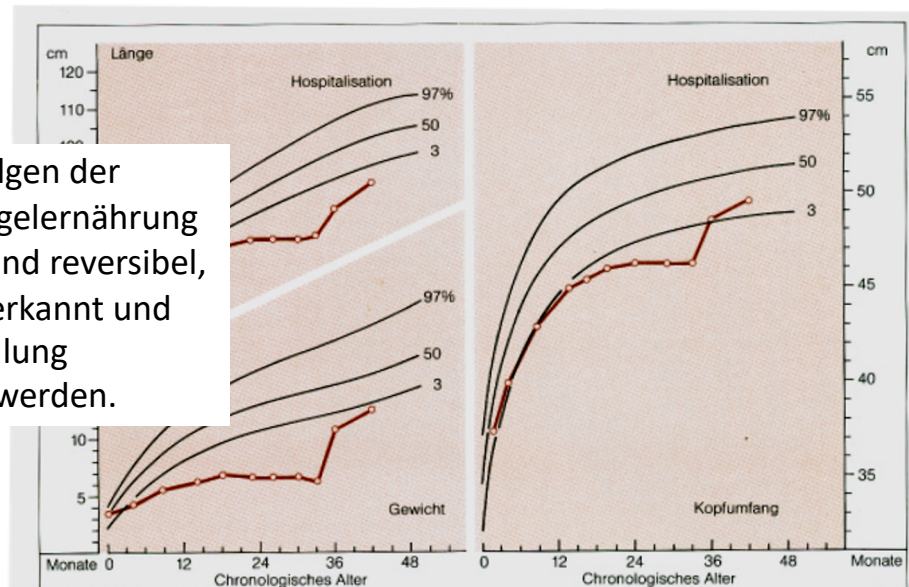


Abb. 2.10 Schwere Gedeihstörung infolge psychosozialer Deprivation und hypokalorischer Ernährung. Aufholwachstum nach Milieuänderung und Normalisierung der Ernährung.

24.2.2022/Krawinkel

DGKI-Kurs Ernährungsmedizin

59

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

michael.krawinkel@uni-giessen.de

60