

Inhaltsverzeichnis

A Grundlagen der enteralen Ernährung

1 Ernährung, Nährstoffbedarf und Pathophysiologie der Malnutrition 2

M. J. Müller

Physiologische Grundlagen der enteralen Ernährung	2	Ernährungszustand, Körperzusammensetzung und Stoffwechsel	5
Nährstoffbedarf	2	Energieverbrauch, Energiebedarf, Stoffwechsel der Makronährstoffe	7
Richtwerte für die enterale Nährstoffzufuhr ..	2	Stoffwechsel bei Schwerkranken	8
Ernährung bei Kranken	5	Malnutrition	8
Resorption von Nährstoffen	5		

2 Malnutrition – Prävalenz, klinische Folgen, Kostenrelevanz 11

Chr. Löser

Definitionen, Prävalenz und Ursachen	11	Ernährung im Krankenhaus	14
Definition der Malnutrition	11	Klinische Folgen einer Mangelernährung ..	16
Prävalenz der Mangelernährung	12	Kostenrelevanz	17
Ursachen der Mangelernährung	13	Schlussfolgerungen und Perspektiven	18
Bestimmung des Ernährungszustandes	13		

3 Enterale Immunonutrition 20

U. Suchner und T. W. Felbinger

Ebenen der Immunabwehr	20	Klinische Bedeutung der enteralen Immunonutrition	27
Modulation der Immunabwehr durch Ernährungssubstrate	21	Kritische Bewertung der Studien über enterale Immunonutrition	28
Glutamin	21	Schlussfolgerung für die klinische Praxis ...	29
Nukleotide	23		
Arginin	24		
n-3-Polyenfettsäuren (n-3-PUFA)	25		

4 Enterale, minimal enterale, parenterale Ernährung – Vorteile einer enteralen Ernährungsstrategie 32

U. Suchner und T. W. Felbinger

Bedeutung der bakteriellen Translokation für den kritisch kranken Patienten	32	Einfluss der frühen enteralen Ernährung auf die Inzidenz des Multiorganversagens (MOF) .	36
Klinisch relevante Determinanten der bakteriellen Translokation	32	Klinischer Stellenwert einer minimal enteralen Ernährungstherapie des kritisch Kranken	37
Mögliche Vorteile der frühen enteralen Ernährung des kritisch Kranken	33	Indikationen	38
Protektion der mukosalen Barriere durch die frühe enterale Ernährung des kritisch Kranken	34	Kontraindikationen	38
Reduktion der Stressantwort durch frühe enterale Ernährung – Stellenwert des Startzeitpunktes der minimal enteralen Ernährung ...	35	Nebenwirkungen	38
		Enteral, minimal enteral oder parenteral – Schlussfolgerung für die Praxis	38

5 Zusatznahrung, Sondennahrung, Supplemente 41

H. J. Lübke

Modifikationen und Strategien der enteralen Ernährung	41	Chemisch definierte Diäten (CDD), niedermolekulare Diäten	44
Grundprinzipien der enteralen Ernährung mit Sondensystemen	41	Stoffwechseladaptierte Diäten/ „Neue Substrate“	45
Applikationsmodus (gastral/jejunal, Bolus/kontinuierlich)	41	Praktische Anwendung	46
Selbst hergestellte Diäten oder handelsübliche Diäten?	42	Ernährungsanamnese	46
Nährstoffdefinierte Diäten (NDD), hochmolekulare Diäten	44	Energiebedarf/Nährstoffbedarf	46
		Definition der aktuellen GI-Funktion	47
		Zusatz- und Ergänzungsnahrung (Supplemente)	47

B Techniken der Sondenanlage

6 Nasale Sonden 52

M. Keymling

Material	52	Komplikationen	54
Applikationstechnik	52	Dislokation	54
Nasogastrale Sondensysteme	52	Okklusionen	55
Nasajejunale Sondensysteme	53	Perforationen	55

7 Perkutan endoskopisch platzierte Ernährungssonden (PEG/PEJ) 57

Chr. Löser

Perkutane endoskopische Gastrostomie(PEG)-Sonde	57	Transnasale Anlage einer PEG-Sonde	64
Methoden und Anlagetechnik	57	JET-PEG	64
Kontrolle nach PEG-Sondenanlage, Beginn der Sondenkostgabe	63	Indikationen	64
Austausch einer PEG-Sonde	63	Anlagetechnik	64
Technische Erfolgsrate, PEG-Sondenanlage bei gastralen Voroperationen	64	Perkutane endoskopische Jejunostomie (PEJ) Anlagetechnik und Beginn der Sondenkostgabe	66

8 Laparoskopisch platzierte Ernährungssonden (PLG/PLJ) 68

T. Horbach

Indikationen für PLG und PLJ	68	Komplikationen der PLG	73
Historische Entwicklung	69	Perkutane laparoskopische Jejunostomie (PLJ)	73
Technik der perkutanen laparoskopischen Gastrostomie (PLG)	69		

9 Perkutan sonographisch platzierte Sonden (PSG/PSJ) 76

J. S. Bleck

Indikationen	76	Vorgehen nach Auffüllen des Magens	78
Voraussetzungen und Kontraindikationen ..	76	Besonderheiten bei einer perkutanen sonographischen Jejunostomie (PSJ)	78
Technisches Vorgehen	77	Nachsorge	79
Auffüllen des Magens bei inkompletter Stenose im oberen GI-Trakt	77	Komplikationen	79
Auffüllen des Magens bei kompletter Stenose im oberen GI-Trakt	77		

10 Perkutan radiologisch platzierte Sonden (PRG/PRJ)	81		
<i>J. Seitz und S. Feuerbach</i>			
Indikationen	81	Radiologische Anlage	
Kontraindikationen	81	einer Gastrojejunostomie	83
Vorbereitung für alle radiologischen		Tipps für die radiologisch gesteuerte	
Verfahren	81	Sondenanlage	83
Techniken der radiologischen Sondenanlage	81	Komplikationen	84
Computertomographisch gesteuerte		Vor- und Nachteile der einzelnen	
Gastrostomie bzw. Jejunostomie	81	radiologischen Verfahren	84
Durchleuchtungsgesteuerte Anlage			
einer Gastrostomie	83		
11 Buttonsysteme			85
<i>A. J. Dormann</i>			
Patientengruppen und spezifische		Mushroom-Button	87
Indikationen	85	Ballonsysteme	87
Kontraindikationen	86	Sonstige Verfahren	90
Buttonsysteme	87	Nachbetreuung und pflegerische Aspekte	90

12 Operative Anlage von enteralen Ernährungssonden	93		
<i>M. Senkal</i>			
Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ)	93	Komplikationen	97
Indikationen	93	Ernährungstherapie über FKJ	97
Kontraindikationen	94	Chirurgische Gastrostomie	98
Vorteile	94	Indikationen	98
Nachteile	94	Kontraindikationen	98
Technik	94	Vorteile und Nachteile	98
Alternative Techniken	96	Komplikationen	98
Entfernen der FKJ	96	Technik	98
Fehlerquellen	97		

C Aspekte im Vorfeld einer Sondenanlage

13 Indikationen und Kontraindikationen	102		
<i>Chr. Löser</i>			
Vorteile einer PEG-/PEJ-Sondenernährung		Sonderindikationen	107
gegenüber einer parenteralen Ernährung		Kontraindikationen	108
bzw. nasogastralen Sondensystemen	102	Spezielle klinische Situationen	109
Indikationen	103	Schwangerschaft	109
Spezielle Indikationsstellungen	106	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen ..	109
Kurative und palliative Tumorthherapie	106	Kinder	109
Wasting bei AIDS	107	Ösophagusstenosen	109
Patienten mit zystischer Fibrose	107		
PEG-Sondenanlage zur gastrointestinalen			
Dekompression	107		
14 Komplikationen – Prophylaxe und Therapie	111		
<i>M. Keymeling</i>			
Technische Komplikationen	111	Riss des Zugfadens	112
Zeltdachphänomen	111	Okklusion des Sondensystems	112
Katheterbruch	112	Passagestörungen	113

<i>Dislokation</i>	113	<i>Klinisch schwere Komplikationen</i>	117
<i>Eingewachsene Halteplatte</i>	114	<i>Blutung</i>	117
<i>Klinisch leichte Komplikationen</i>	114	<i>Peritonitis</i>	118
<i>Lokalinfektionen</i>	114	<i>Abszess</i>	118
<i>Schmerzen</i>	116	<i>Fistelbildung</i>	118
<i>Pneumoperitoneum, Pneumoretroperitoneum,</i>		<i>Impfmetastasen</i>	118
<i>Hautemphysem</i>	117	<i>Aspiration</i>	119

15 Klinischer Stellenwert einer Antibiotikaprophylaxe 122

Chr. Löser

<i>Peristomale Wundinfektionen</i>	122	<i>Klinische Studien</i>	123
<i>Lokales Keimspektrum</i>	123	<i>Schlussfolgerungen für die Praxis</i>	124

16 Gibt es Risikogruppen für die PEG-/PEJ-Anlage? 126

M. Keymling

<i>HIV und Immunsuppression</i>	126	<i>Schluckstörung</i>	127
<i>Diabetes mellitus</i>	126	<i>Zerebroperitonealer Shunt</i>	128
<i>Subileus</i>	127	<i>Morbus Crohn</i>	128
<i>Aszites</i>	127	<i>Portale Hypertension</i>	128
<i>Anatomische Besonderheiten</i>	127	<i>Mangelnde Compliance</i>	129

17 Vorbereitungen zur endoskopischen Sondenanlage 130

Chr. Löser

<i>Ärztliche Aufgaben</i>	130	<i>Pflegerische Vorbereitungen</i>	131
<i>Patientenaufklärung</i>	131	<i>Endoskopische Sondenanlage</i>	131

18 Ethische Aspekte 133

M. J. Müller

<i>Ethische Prinzipien als Diskussionsgrundlage</i>	133	<i>Problemfeld Reevaluation</i>	134
<i>Entscheidungsprozesse im Rahmen</i>		<i>Kriterium Lebensqualität</i>	135
<i>ärztlichen Handelns</i>	133		

19 Juristische Aspekte 138

H.-J. Kaatsch

<i>Problemstellung</i>	138	<i>Zulässigkeit der Anlage einer perkutanen</i>	
<i>Allgemeine arztrechtliche Grundsätze</i>	138	<i>Magensonde</i>	140
<i>Verfassungsrechtlicher Hintergrund</i>	138	<i>Medizinische Indikation</i>	140
<i>Autonomie des Patienten</i>	138	<i>Methodenwahl</i>	141
<i>Einwilligungsfähigkeit</i>	139	<i>Einwilligungsfähigkeit des Patienten</i>	141
<i>Vertretung des Patienten</i>	139	<i>Einwilligung bei medizinischen Risikoeingriffen</i>	142
<i>Allgemeine haftungsrechtliche Aspekte</i>	139	<i>Eingriffs- bzw. Selbstbestimmungsaufklärung</i>	
<i>Haftung wegen Behandlungsfehlern</i>	139	<i>des Patienten bzw. seines Vertreters</i>	143
<i>Haftung wegen schuldhafter ärztlicher</i>		<i>Dokumentation</i>	143
<i>Eigenmacht bei Aufklärungs- oder</i>			
<i>Einwilligungsmängeln</i>	140		

D Klinischer Einsatz – enterale Ernährung als Teil multimodaler Therapiekonzepte

20 Perioperative Ernährung 148

M. Senkal

Rolle des Gastrointestinaltraktes in der perioperativen Situation	148	Intraoperative Nahrungsapplikation	153
Pathophysiologie des Darmes	148	Postoperative Ernährung	153
Frühe postoperative intestinale Resorption ..	149	Diäten für die enterale Ernährung operativer Patienten	154
Frühe postoperative gastrointestinale Motilität ..	149	Zeitpunkt für den Beginn einer postoperativen Ernährung	155
Indikationen für eine postoperative enterale Ernährung	150	Applikationswege und Überwachung	155
Kontraindikationen und Komplikationen ..	150	Duale Ernährungsstrategie	156
Ernährungszustand und Bedarfsermittlung bei operierten Patienten	150	Chirurgische Indikationen zur enteralen Ernährung im Einzelnen	157
Ernährungszustand	150	Eingriffe am oberen Gastrointestinaltrakt ..	157
Perioperativer Energiebedarf	151	Eingriffe am unteren Gastrointestinaltrakt ..	158
Bedarf an Mikronährstoffen	151	Trauma	158
Perioperative Ernährung	151	Verbrennung	158
Präoperative Ernährung	151		

21 Enterale Ernährung bei Tumorerkrankungen 159

Chr. Löser

Ernährungsstatus onkologischer Patienten ..	159	Enterale Ernährung als zentraler Bestandteil multimodaler Therapiekonzepte in der Onkologie	164
Stoffwechsel bei Tumorpatienten	160	Ernährungsstatus und Lebensqualität	164
Ernährungsmedizinische Strategien	160	Chemotherapie, Strahlentherapie	164
Modifikation der oralen Ernährung	161	Endoskopische Interventionen (Ösophagustubus/-stent)	165
Gibt es eine spezielle „Krebsdiät“?	162		
Trinknahrungen, Zusatznahrung	163		
Ernährung über enterale Sondensysteme	163		
Parenterale Ernährung	164		

22 Enterale Ernährung in der Geriatrie 167

A. Kwetkat

Was ist Geriatrie?	167	Behandlung der Malnutrition im Alter	171
Demographischer Hintergrund	167	Besondere Aspekte der enteralen Ernährung im Alter	172
Der geriatrische Patient	167	Indikationen, Kontraindikationen	172
Ernährung im Alter	167	Sondentechnik, Sondenlage	172
Physiologische Veränderungen	167	Sondenkost und Kostaufbau	172
Energie-, Nährstoff- und Flüssigkeitsbedarf ..	168	Komplikationen und Prognose	173
Mangelernährung im Alter	169	Ethische Aspekte der Sondenernährung im Alter	173
Definition, Häufigkeit und Prognose	169		
Besondere Ursachen und Risikofaktoren	169		
Erfassung einer Malnutrition und ihrer Ursachen	169		

23 Enterale Ernährung in der Pädiatrie 175

R. Behrens

Indikationen für eine enterale Sondenernährung	175	Kontraindikationen bzw. besondere Bedingungen für eine enterale Sondenernährung ..	177
Neurologisch bedingte Schluckstörung	176	Durchführung	178
Organassozierte Malnutrition	176	Komplikationen	179
Verschiedene Indikationen	177		

24 Enterale Ernährung in der Kopf-Hals-Chirurgie 182

F. Waldfahrer und H. Iro

Prätherapeutischer Ernährungszustand bei HNO-Tumorpatienten	182	Multimodale Therapiekonzepte	185
Beeinträchtigung der Ernährung durch die Therapie bei HNO-Patienten	184	Klinische Aspekte der Ernährungstherapie	185
Chirurgische Therapie	184	Orale Ernährung auf physiologischem Wege	186
Strahlentherapie	184	Nasogastrale Sonden	186
Antineoplastische Chemotherapie	185	Perkutane Sondensysteme	186
		Parenterale Ernährung bei HNO-Patienten	187

25 Enterale Ernährung in der Neurologie 189

M. Keymling

Potenziell reversible Schluckstörungen	189	Amyotrophe Lateralsklerose	191
Insultbedingte Schluckstörungen	189	Ventrikuloperitonealer Shunt	191
Traumatisch bedingte Schluckstörungen	191	Pflege und Dekubitusprophylaxe	191
Irreversible Schluckstörungen	191		

26 Enterale Ernährung in der Intensivmedizin 193

T. W. Felbinger und U. Suchner

Vorteile einer enteralen Substratzufuhr beim kritisch kranken Patienten	194	Energie- und Substratbedarf während der kombinierten enteralen/parenteralen Ernährung	199
Protektion der intestinalen Mukosa	194	Auswahl des Zugangsweges	200
Reduktion der Stressantwort	194	Auswahl der Sondenkost bei minimal enteraler Ernährung	200
Steigerung der Substratverwertung	194	Stufenweiser Aufbau der enteralen Substratzufuhr	200
Verbesserung der Substratverträglichkeit	194	Praktisches Vorgehen bei der kombinierten minimal enteralen und parenteralen Ernährungstherapie	201
Komplikationen der enteralen Substratzufuhr bei kritisch kranken Patienten	195	Monitoring der minimal enteralen Ernährung	202
Gastrointestinale Komplikationen	195		
Mechanische und metabolische Komplikationen	199		
Durchführung der enteralen Substratzufuhr beim kritisch kranken Patienten	199		

27 Enterale Ernährung in der Gastroenterologie 204

H. J. Lübke

Therapie bei Schluckstörungen	204	Enterale Ernährung beim Kurzdarmsyndrom	208
Ernährungstherapie bei inoperablen, metastasierenden gastroösophagealen Tumoren	205	Enterale Ernährung bei Lebererkrankungen	209
Enterale Ernährung bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen	206	Akute Lebererkrankungen	209
Therapie der Mangelernährung	206	Chronische Lebererkrankungen	210
Enterale Ernährung im akut entzündlichen Schub der chronisch entzündlichen Darmerkrankungen	206	Enterale Ernährung bei Pankreaserkrankungen	210
		Enterale Ernährung bei akuter Pankreatitis	210
		Enterale Ernährung bei chronischen Pankreaserkrankungen und Mukoviszidose	211

28 Langzeiternährung über enterale Sondensysteme	216
<i>Chr. Löser</i>	
Sondenkostgabe und Kostaufbau nach PEG-/PEJ-Anlage	216
Applikationsmodus der Sondenkost	217
Monitoring einer enteralen Langzeiternährung	218
Einfluss auf den Ernährungszustand	218
Subjektive Akzeptanz und Einfluss auf die Lebensqualität	219
29 Pflegerichtlinien für die Langzeitbetreuung von Patienten mit enteralen Sondensystemen	221
<i>G. Schura und Chr. Löser</i>	
Initiale Wundversorgung nach PEG-/PEJ-Anlage	221
Allgemeine Grundsätze für die Durchführung eines PEG-/PEJ-Verbandwechsels	221
Verbandmaterial	222
Durchführung des Verbandwechsels in der Wundheilungsphase	223
Langzeitpflege von perkutanen Sondensystemen	223
Pflege der PEG- und PEJ-Sonde	223
Pflege und Umgang mit speziellen Sondensystemen	223
Spülen der Sonde	225
Pflege von transnasalen Sondensystemen ..	226
Behandlung von Komplikationen	226
Lokale Probleme im Stomakanal	227
Sondenprobleme	227
Applikation von Sondennahrung	228
Grundsätze	228
Hygienemaßnahmen	229
Applikationstechniken	230
Material	231
Probleme während der Sondenkostapplikation	231
Relevanz eines Ernährungsteams	231
30 Sondenernährung und gastrointestinale Motilität	234
<i>H. J. Lübke</i>	
Physiologie und Pathophysiologie	234
Gastrointestinale Motilität bei enteraler Ernährung	235
Magenentleerung während oraler Supplementgabe und gastraler Sondenernährung ..	235
Dünndarmmotilität während enteraler Ernährung	235
Gallenblasenentleerung und Sondenernährung	237
Dickdarmmotilität und Sondenernährung ...	238
Ursachen von Magenentleerungsstörungen	238
Gastroösophagealer Reflux (GÖR), Aspirationspneumonie und PEG	239
Therapie der gastrointestinalen Motilitätsstörung	240
Magenentleerungsstörungen	240
Therapie der Distension (akute Pseudo-obstruktion, „Ogilvie-Syndrom“)	241
31 Erstattungsfähigkeit und Verordnung der enteralen Ernährung	243
<i>U. Dörner und Chr. Löser</i>	
Rechtsgrundlage zur Verordnung einer enteralen Ernährung	243
Gesetzliche Krankenversicherung (GKV)	243
Private Krankenversicherung	244
Arzneimittelbudget	244
§ 84 SGB V Budget und Regress	244
§ 106 SGB V	244
Praxisbesonderheiten	245
Zuzahlung und Befreiung	245
Zuzahlung zu Ernährungstherapeutika	245
Zuzahlungen zu Verbandmitteln und Hilfsmitteln	247
Vollständige Befreiung (Sozialklausel)	247
Teilweise Befreiung	247
Ausstellen einer Verordnung für enterale Ernährungstherapie	247

32 Verabreichung der Medikation bei Sondenpatienten	248	
<i>M. Keymling</i>		
Sondengängigkeit	248	<i>Retention</i>
Applikationsort	249	<i>Diarrhö</i>
Medikamentenwirkungen	249	
33 Entfernung und Austausch von Ernährungssonden	251	
<i>Chr. Löser</i>		
Indikationen zur Entfernung einer enteralen Ernährungssonde	251	Austausch eines enteralen SONDensystems .
Endoskopische Entfernung	252	Austausch von Buttonsystemen und nichtendoskopisch gelegten perkutanen Ernährungssonden
Nichtendoskopische Entfernung	252	256
Nachsorge nach Sondenentfernung	255	

F Kasuistiken und tabellarischer Anhang

34 Kasuistiken	258	
Komplikationen bei der PEG-Sondenanlage	258	Buttonsystem bei inoperablem Ösophaguskarzinom
<i>Chr. Löser</i>		<i>A. J. Dormann</i>
PEG-Sondenkostapplikation bei berufstätigen Patienten	259	Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ) bei operablem Ösophaguskarzinom
<i>Chr. Löser</i>		<i>M. Senkal</i>
Enterale Ernährung über eine PEG-Sonde bei maligner Ösophagusstenose	261	Pädiatrie – zwei seltene Sonden-dislokationen bei einem Patienten
<i>Chr. Löser</i>		<i>R. Behrens</i>
PEG-Anlage zur gastroduodenalen Dekompression	264	Pädiatrie – Komplikation bei jejunalem Button
<i>Chr. Löser</i>		<i>R. Behrens</i>
Transthorakale Gastrostomie	266	Anlage einer PEJ bei neurogener Schluckstörung und Aspiration
<i>M. Keymling</i>		<i>M. Keymling</i>
Perkutane laparoskopische Gastrostomie (PLG) bei Ösophagusstenose	267	
<i>T. Horbach</i>		
Perkutan radiologisch platzierte Sonde bei Hypopharynxkarzinom	269	
<i>J. Seitz</i>		
35 Tabellarischer Anhang	277	
Sachregister	291	