

Inhaltsverzeichnis

A Grundlagen der enteralen Ernährung

1 Ernährung, Nährstoffbedarf und Pathophysiologie der Malnutrition	2
<i>M. J. Müller</i>	
Physiologische Grundlagen der enteralen Ernährung	2
Nährstoffbedarf	2
Richtwerte für die enterale Nährstoffzufuhr	2
Ernährung bei Kranken	5
Resorption von Nährstoffen	5
Ernährungszustand, Körperzusammensetzung und Stoffwechsel	5
Energieverbrauch, Energiebedarf, Stoffwechsel der Makronährstoffe	7
Stoffwechsel bei Schwerkranken	8
Malnutrition	8
2 Malnutrition – Prävalenz, klinische Folgen, Kostenrelevanz	11
<i>Chr. Löser</i>	
Definitionen, Prävalenz und Ursachen	11
Definition der Malnutrition	11
Prävalenz der Mangelernährung	12
Ursachen der Mangelernährung	13
Bestimmung des Ernährungszustandes	13
Ernährung im Krankenhaus	14
Klinische Folgen einer Mangelernährung	16
Kostenrelevanz	17
Schlussfolgerungen und Perspektiven	18
3 Enterale Immunonutrition	20
<i>U. Suchner und T. W. Felbinger</i>	
Ebenen der Immunabwehr	20
Modulation der Immunabwehr durch Ernährungssubstrate	21
Glutamin	21
Nukleotide	23
Arginin	24
n-3-Polyenfettsäuren (n-3-PUFA)	25
Klinische Bedeutung der enteralen Immunonutrition	27
Kritische Bewertung der Studien über enterale Immunonutrition	28
Schlussfolgerung für die klinische Praxis	29
4 Enterale, minimal enterale, parenterale Ernährung – Vorteile einer enteralen Ernährungsstrategie	32
<i>U. Suchner und T. W. Felbinger</i>	
Bedeutung der bakteriellen Translokation für den kritisch kranken Patienten	32
Klinisch relevante Determinanten der bakteriellen Translokation	32
Mögliche Vorteile der frühen enteralen Ernährung des kritisch Kranken	33
Protektion der mukosalen Barriere durch die frühe enterale Ernährung des kritisch Kranken	34
Reduktion der Stressantwort durch frühe enterale Ernährung – Stellenwert des Startzeitpunktes der minimal enteralen Ernährung	35
Einfluss der frühen enteralen Ernährung auf die Inzidenz des Multiorganversagens (MOF)	36
Klinischer Stellenwert einer minimal enteralen Ernährungstherapie des kritisch Kranken	37
Indikationen	38
Kontraindikationen	38
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
Nasojejunale 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

J. Seitz und S. Feuerbach

Indikationen	81	Radiologische Anlage einer Gastrojejunostomie	83
Kontraindikationen	81	Tipps für die radiologisch gesteuerte Sondenanlage	83
Vorbereitung für alle radiologischen Verfahren	81	Komplikationen	84
Techniken der radiologischen Sondenanlage Computertomographisch gesteuerte Gastrostomie bzw. Jejunostomie	81	Vor- und Nachteile der einzelnen radiologischen Verfahren	84
Durchleuchtungsgesteuerte Anlage einer Gastrostomie	83		

11 Buttonsysteme 85

A. J. Dormann

Patientengruppen und spezifische Indikationen	85	Mushroom-Button	87
Kontraindikationen	86	Ballonsysteme	87
Buttonsysteme	87	Sonstige Verfahren	90
		Nachbetreuung und pflegerische Aspekte	90

12 Operative Anlage von enteralen Ernährungs sonden 93

M. Senkal

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

Chr. Löser

Vorteile einer PEG-/PEJ-Sondenernährung gegenüber einer parenteralen Ernährung bzw. nasogastralen Sondensystemen	102	Sonderindikationen	107
Indikationen	103	Kontraindikationen	108
Spezielle Indikationsstellungen	106	Spezielle klinische Situationen	109
Kurative und palliative Tumorthherapie	106	Schwangerschaft	109
Wasting bei AIDS	107	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen	109
Patienten mit zystischer Fibrose	107	Kinder	109
PEG-Sondenanlage zur gastrointestinalen Dekompression	107	Ösophagusstenosen	109

14 Komplikationen – Prophylaxe und Therapie 111

M. Keymling

Technische Komplikationen	111	Riss des Zugfadens	112
Zeltdachphänomen	111	Okklusion des Sondensystems	112
Katheterbruch	112	Passagestörungen	113

<i>Dislokation</i>	113	Klinisch schwere Komplikationen	117
<i>Eingewachsene Halteplatte</i>	114	<i>Blutung</i>	117
Klinisch leichte Komplikationen	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>Hautempysem</i>	117	<i>Aspiration</i>	119

15 Klinischer Stellenwert einer Antibiotikaprophylaxe 122

Chr. Löser

Peristomale Wundinfektionen	122	Klinische Studien	123
Lokales Keimspektrum	123	Schlussfolgerungen für die Praxis	124

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

M. Keymling

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

17 Vorbereitungen zur endoskopischen Sondenanlage 130

Chr. Löser

Ärztliche Aufgaben	130	Pflegerische Vorbereitungen	131
Patientenaufklärung	131	Endoskopische Sondenanlage	131

18 Ethische Aspekte 133

M. J. Müller

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

19 Juristische Aspekte 138

H.-J. Kaatsch

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

D Klinischer Einsatz – enterale Ernährung als Teil multimodaler Therapiekonzepte

20 Perioperative Ernährung	148		
<i>M. Senkal</i>			
Rolle des Gastrointestinaltraktes in der perioperativen Situation	148	<i>Intraoperative Nahrungsapplikation</i>	153
<i>Pathophysiologie des Darmes</i>	148	<i>Postoperative Ernährung</i>	153
<i>Frühe postoperative intestinale Resorption</i> ..	149	Diäten für die enterale Ernährung operativer Patienten	154
<i>Frühe postoperative gastrointestinale Motilität</i>	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
<i>Ernährungszustand</i>	150	<i>Eingriffe am oberen Gastrointestinaltrakt</i> ..	157
<i>Perioperativer Energiebedarf</i>	151	<i>Eingriffe am unteren Gastrointestinaltrakt</i> ..	158
<i>Bedarf an Mikronährstoffen</i>	151	<i>Trauma</i>	158
Perioperative Ernährung	151	<i>Verbrennung</i>	158
<i>Präoperative Ernährung</i>	151		
21 Enterale Ernährung bei Tumorerkrankungen	159		
<i>Chr. Löser</i>			
Ernährungsstatus onkologischer Patienten .	159	Enterale Ernährung als zentraler Bestandteil multimodaler Therapiekonzepte in der Onkologie	164
Stoffwechsel bei Tumorpatienten	160	<i>Ernährungsstatus und Lebensqualität</i>	164
Ernährungsmedizinische Strategien	160	<i>Chemotherapie, Strahlentherapie</i>	164
<i>Modifikation der oralen Ernährung</i>	161	<i>Endoskopische Interventionen (Ösophagustubus/-stent)</i>	165
<i>Gibt es eine spezielle „Krebsdiät“?</i>	162		
<i>Trinknahrungen, Zusatznahrung</i>	163		
<i>Ernährung über enterale Sondensysteme</i>	163		
<i>Parenterale Ernährung</i>	164		
22 Enterale Ernährung in der Geriatrie	167		
<i>A. Kwetkat</i>			
Was ist Geriatrie?	167	<i>Behandlung der Malnutrition im Alter</i>	171
<i>Demographischer Hintergrund</i>	167	Besondere Aspekte der enteralen Ernährung im Alter	172
<i>Der geriatrische Patient</i>	167	<i>Indikationen, Kontraindikationen</i>	172
Ernährung im Alter	167	<i>Sondentechnik, Sondenlage</i>	172
<i>Physiologische Veränderungen</i>	167	<i>Sondenkost und Kostaufbau</i>	172
<i>Energie-, Nährstoff- und Flüssigkeitsbedarf</i> ..	168	<i>Komplikationen und Prognose</i>	173
Mangelernährung im Alter	169	<i>Ethische Aspekte der Sondenernährung im Alter</i>	173
<i>Definition, Häufigkeit und Prognose</i>	169		
<i>Besondere Ursachen und Risikofaktoren</i>	169		
<i>Erfassung einer Malnutrition und ihrer Ursachen</i>	169		
23 Enterale Ernährung in der Pädiatrie	175		
<i>R. Behrens</i>			
Indikationen für eine enterale Sondenernährung	175	Kontraindikationen bzw. besondere Bedingungen für eine enterale Sondenernährung	177
<i>Neurologisch bedingte Schluckstörung</i>	176	Durchführung	178
<i>Organassozierte Malnutrition</i>	176	Komplikationen	179
<i>Verschiedene Indikationen</i>	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 Pankreas-erkrankungen	210
		Enterale Ernährung bei akuter Pankreatitis	210
		Enterale Ernährung bei chronischen Pankreaserkrankungen und Mukoviszidose	211

E Langzeitbehandlung, Pflege, Nachsorge

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>	249
Applikationsort	249	<i>Diarrhö</i>	249
Medikamentenwirkungen	249		

33 Entfernung und Austausch von Ernährungs sonden

Chr. Löser

Indikationen zur Entfernung einer enteralen Ernährungssonde	251	Austausch eines enteralen SONDENSYSTEMS .	255
Endoskopische Entfernung	252	Austausch von Buttons systemen und nichtendoskopisch gelegten perkutanen Ernährungssonden	256
Nichtendoskopische Entfernung	252		
Nachsorge nach Sondenentfernung	255		

F Kasuistiken und tabellarischer Anhang

34 Kasuistiken	258		
Komplikationen bei der PEG-Sondenanlage	258	Buttonsystem bei inoperablem Ösophaguskarzinom	269
<i>Chr. Löser</i>			
PEG-Sondenkostapplikation bei berufstätigen Patienten	259	<i>A. J. Dormann</i>	
<i>Chr. Löser</i>			
Enterale Ernährung über eine PEG-Sonde bei maligner Ösophagusstenose	261	Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ) bei operablem Ösophaguskarzinom	271
<i>Chr. Löser</i>			
PEG-Anlage zur gastroduodenalen Dekompression	264	Pädiatrie – zwei seltene Sonden dislokationen bei einem Patienten	273
<i>Chr. Löser</i>			
Transthorakale Gastrostomie	266	<i>R. Behrens</i>	
<i>M. Keymling</i>			
Perkutane laparoskopische Gastrostomie (PLG) bei Ösophagusstenose	267	Pädiatrie – Komplikation bei jejunalem Button	274
<i>T. Horbach</i>			
Perkutan radiologisch platzierte Sonde bei Hypopharynxkarzinom	269	<i>R. Behrens</i>	
<i>J. Seitz</i>			
35 Tabellarischer Anhang	277	Anlage einer PEJ bei neurogener Schluckstörung und Aspiration	275
<i>M. Keymling</i>			
Sachregister	291		