

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 entrale, 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 entrale Ernährung – Stellenwert des Startzeitpunktes der minimal enteralen Ernährung ..	35	Nebenwirkungen	38
		Enteral, minimal enteral oder parenteral – Schlussfolgerung für die Praxis ..	38

5 Zusatznahrung, Sondennahrung, Supplamente 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 (Supplamente)	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)	66
		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
Kontraindikationen	81
Vorbereitung für alle radiologischen Verfahren	81
Techniken der radiologischen Sondenanlage	81
Computertomographisch gesteuerte Gastrostomie bzw. Jejunostomie	81
Durchleuchtungsgesteuerte Anlage einer Gastrostomie	83

11 Buttonsysteme 85

A. J. Dorman

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

12 Operative Anlage von enteralen Ernährungssonden 93

M. Senkal

Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ)	93	<i>Komplikationen</i>	97
<i>Indikationen</i>	93	<i>Ernährungstherapie über FKJ</i>	97
Kontraindikationen	94	<i>Chirurgische Gastrostomie</i>	98
Vorteile	94	<i>Indikationen</i>	98
Nachteile	94	<i>Kontraindikationen</i>	98
Technik	94	<i>Vorteile und Nachteile</i>	98
Alternative Techniken	96	<i>Komplikationen</i>	98
Entfernen der FKJ	96	<i>Technik</i>	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	<i>Sonderindikationen</i>	107
Indikationen	103	<i>Kontraindikationen</i>	108
Spezielle Indikationsstellungen	106	<i>Spezielle klinische Situationen</i>	109
Kurative und palliative Tumorthерапie	106	<i>Schwangerschaft</i>	109
Wasting bei AIDS	107	<i>Chronisch entzündliche Darmerkrankungen</i>	109
Patienten mit zystischer Fibrose	107	<i>Kinder</i>	109
PEG-Sondenanlage zur gastrointestinalen Dekompression	107	<i>Ösophagusstenosen</i>	109

14 Komplikationen – Prophylaxe und Therapie 111

M. Keymling

Technische Komplikationen	111	<i>Riss des Zugfadens</i>	112
Zeltdachphänomen	111	<i>Okklusion des Sondensystems</i>	112
Katheterbruch	112	<i>Passagestörungen</i>	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, Hautemphysem</i>	117	<i>Impfmetastasen</i>	118
		<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 Magensonde</i>	140
<i>Allgemeine arztrechtliche Grundsätze</i>	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>	
<i>Allgemeine haftungsrechtliche Aspekte</i>	139	<i>des Patienten bzw. seines Vertreters</i>	143
<i>Haftung wegen Behandlungsfehlern</i>	139	<i>Dokumentation</i>	143
<i>Haftung wegen schuldhafter ärztlicher Eigenmacht bei Aufklärungs- oder 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
Pathophysiologie des Darmes	148
Frühe postoperative intestinale Resorption	149
Frühe postoperative gastrointestinale Motilität	149
Indikationen für eine postoperative enterale Ernährung	150
Kontraindikationen und Komplikationen	150
Ernährungszustand und Bedarfsermittlung bei operierten Patienten	150
Ernährungszustand	150
Perioperativer Energiebedarf	151
Bedarf an Mikronährstoffen	151
Perioperative Ernährung	151
Präoperative Ernährung	151
<i>Intraoperative Nahrungsapplikation</i>	153
<i>Postoperative Ernährung</i>	153
Diäten für die enterale Ernährung operativer Patienten	154
Zeitpunkt für den Beginn einer postoperativen Ernährung	155
Applikationswege und Überwachung	155
Duale Ernährungsstrategie	156
Chirurgische Indikationen zur enteralen Ernährung im Einzelnen	157
<i>Eingriffe am oberen Gastrointestinaltrakt</i>	157
<i>Eingriffe am unteren Gastrointestinaltrakt</i>	158
<i>Trauma</i>	158
<i>Verbrennung</i>	158
21 Enterale Ernährung bei Tumorerkrankungen	159
<i>Chr. Löser</i>	
Ernährungsstatus onkologischer Patienten	159
Stoffwechsel bei Tumorpatienten	160
Ernährungsmedizinische Strategien	160
Modifikation der oralen Ernährung	161
Gibt es eine spezielle „Krebsdiät“?	162
Trinknahrungen, Zusatznahrung	163
Ernährung über enterale Sondensysteme	163
Parenterale Ernährung	164
Enterale Ernährung als zentraler Bestandteil multimodaler Therapiekonzepte in der Onkologie	164
<i>Ernährungsstatus und Lebensqualität</i>	164
<i>Chemotherapie, Strahlentherapie</i>	164
<i>Endoskopische Interventionen (Ösophagustubus/-stent)</i>	165
22 Enterale Ernährung in der Geriatrie	167
<i>A. Kwertkat</i>	
Was ist Geriatrie?	167
Demographischer Hintergrund	167
Der geriatrische Patient	167
Ernährung im Alter	167
Physiologische Veränderungen	167
Energie-, Nährstoff- und Flüssigkeitsbedarf	168
Mangelernährung im Alter	169
Definition, Häufigkeit und Prognose	169
Besondere Ursachen und Risikofaktoren	169
Erfassung einer Malnutrition und ihrer Ursachen	169
<i>Behandlung der Malnutrition im Alter</i>	171
Besondere Aspekte der enteralen Ernährung im Alter	172
<i>Indikationen, Kontraindikationen</i>	172
<i>Sondentechnik, Sondenlage</i>	172
<i>Sondenkost und Kostaufbau</i>	172
<i>Komplikationen und Prognose</i>	173
<i>Ethische Aspekte der Sondenernährung im Alter</i>	173
23 Enterale Ernährung in der Pädiatrie	175
<i>R. Behrens</i>	
Indikationen für eine enterale Sondenernährung	175
<i>Neurologisch bedingte Schluckstörung</i>	176
Organassoziierte Malnutrition	176
<i>Verschiedene Indikationen</i>	177
Kontraindikationen bzw. besondere Bedingungen für eine enterale Sondenernährung	177
Durchführung	178
Komplikationen	179

24 Enterale Ernährung in der Kopf-Hals-Chirurgie 182

F. Waldfahrer und H. Iro

Prätherapeutischer Ernährungszustand bei HNO-Tumorpatienten	182
Beeinträchtigung der Ernährung durch die Therapie bei HNO-Patienten	184
<i>Chirurgische Therapie</i>	184
<i>Strahlentherapie</i>	184
<i>Antineoplastische Chemotherapie</i>	185

<i>Multimodale Therapiekonzepte</i>	185
<i>Klinische Aspekte der Ernährungstherapie</i>	185
<i>Orale Ernährung auf physiologischem Wege</i>	186
<i>Nasogastrale Sonden</i>	186
<i>Perkutane Sondensysteme</i>	186
<i>Parenterale Ernährung bei HNO-Patienten</i>	187

25 Enterale Ernährung in der Neurologie 189

M. Keymling

Potenziell reversible Schluckstörungen	189
Insultbedingte Schluckstörungen	189
Traumatisch bedingte Schluckstörungen	191
Irreversible Schluckstörungen	191

<i>Amyotrophe Lateralsklerose</i>	191
<i>Ventrikuloperitonealer Shunt</i>	191
Pflege und Dekubitusprophylaxe	191

26 Enterale Ernährung in der Intensivmedizin 193

T. W. Felbinger und U. Suchner

Vorteile einer enteralen Substratzufuhr beim kritisch kranken Patienten	194
Protektion der intestinalen Mukosa	194
Reduktion der Stressantwort	194
Steigerung der Substratverwertung	194
Verbesserung der Substratverträglichkeit	194
Komplikationen der enteralen Substratzufuhr bei kritisch kranken Patienten	195
Gastrointestinale Komplikationen	195
Mechanische und metabolische Komplikationen	199
Durchführung der enteralen Substratzufuhr beim kritisch kranken Patienten	199

<i>Energie- und Substratbedarf während der kombinierten enteralen/parenteralen Ernährung</i>	199
<i>Auswahl des Zugangsweges</i>	200
<i>Auswahl der Sondenkost bei minimal enteraler Ernährung</i>	200
<i>Stufenweiser Aufbau der enteralen Substratzufuhr</i>	200
<i>Praktisches Vorgehen bei der kombinierten minimal enteralen und parenteralen Ernährungstherapie</i>	201
<i>Monitoring der minimal enteralen Ernährung</i>	202

27 Enterale Ernährung in der Gastroenterologie 204

H. J. Lübke

Therapie bei Schluckstörungen	204
Ernährungstherapie bei inoperablen, metastasierenden gastroösophagealen Tumoren .	205
Enterale Ernährung bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen	206
<i>Therapie der Mangelernährung</i>	206
<i>Enterale Ernährung im akut entzündlichen Schub der chronisch entzündlichen Darm- erkrankungen</i>	206

Enterale Ernährung beim Kurzdarmsyndrom	208
Enterale Ernährung bei Lebererkrankungen	209
<i>Akute Lebererkrankungen</i>	209
<i>Chronische Lebererkrankungen</i>	210
Enterale Ernährung bei Pankreaserkrankungen	210
<i>Enterale Ernährung bei akuter Pankreatitis</i>	210
<i>Enterale Ernährung bei chronischen Pankreaserkrankungen und Mukoviszidose</i>	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
<i>Allgemeine Grundsätze für die Durchführung eines PEG-/PEJ-Verbandwechsels</i>	221
Verbandmaterial	222
<i>Durchführung des Verbandwechsels in der Wundheilungsphase</i>	223
Langzeitpflege von perkutanen Sondensystemen	223
<i>Pflege der PEG- und PEJ-Sonde</i>	223
<i>Pflege und Umgang mit speziellen Sondensystemen</i>	223
Spülen der Sonde	225
Pflege von transnasalen Sondensystemen	226
Behandlung von Komplikationen	226
<i>Lokale Probleme im Stomakanal</i>	227
<i>Sondenprobleme</i>	227
<i>Applikation von Sondennahrung</i>	228
<i>Grundsätze</i>	228
<i>Hygienemaßnahmen</i>	229
<i>Applikationstechniken</i>	230
<i>Material</i>	231
<i>Probleme während der Sondenkostapplikation</i>	231
Relevanz eines Ernährungsteams	231
30 Sondernährung und gastrointestinale Motilität	234
<i>H. J. Lübke</i>	
Physiologie und Pathophysiologie	234
Gastrointestinale Motilität bei enteraler Ernährung	235
<i>Magenentleerung während oraler Supplimentgabe und gastraler Sondernährung</i>	235
Dünndarmmotilität während enteraler Ernährung	235
<i>Gallenblasenentleerung und Sondernährung</i>	237
Dickdarmmotilität und Sondernährung	238
Ursachen von Magenentleerungsstörungen	238
<i>Gastroösophagealer Reflux (GÖR), Aspirationspneumonie und PEG</i>	239
Therapie der gastrointestinalen Motilitätsstörung	240
<i>Magenentleerungsstörungen</i>	240
<i>Therapie der Distension (akute Pseudobstruktion, „Ogilvie-Syndrom“)</i>	241
31 Erstattungsfähigkeit und Verordnung der enteralen Ernährung	243
<i>U. Dörner und Chr. Löser</i>	
Rechtsgrundlage zur Verordnung einer enteralen Ernährung	243
<i>Gesetzliche Krankenversicherung (GKV)</i>	243
<i>Private Krankenversicherung</i>	244
Arzneimittelbudget	244
<i>§ 84 SGB V Budget und Regress</i>	244
<i>§ 106 SGB V</i>	244
<i>Praxisbesonderheiten</i>	245
Zuzahlung und Befreiung	245
<i>Zuzahlung zu Ernährungstherapeutika</i>	245
<i>Zuzahlungen zu Verbandmitteln und Hilfsmitteln</i>	247
<i>Vollständige Befreiung (Sozialklausel)</i>	247
<i>Teilweise Befreiung</i>	247
<i>Ausstellen einer Verordnung für enterale Ernährungstherapie</i>	247

32 Verabreichung der Medikation bei Sondenpatienten 248

M. Keymling

Sondengängigkeit	248	Retention	249
Applikationsort	249	Diarröh	249
Medikamentenwirkungen	249		

33 Entfernung und Austausch von Ernährungssonden 251

Chr. Löser

Indikationen zur Entfernung einer enteralen Ernährungssonde	251	Austausch eines enteralen Sondensystems	255
Endoskopische Entfernung	252	Austausch von Buttonsystemen 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>		<i>A. J. Dormann</i>	
PEG-Sondenkostapplikation bei berufstätigen Patienten	259	Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ) bei operablem Ösophaguskarzinom	271
<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	273
<i>Chr. Löser</i>		<i>R. Behrens</i>	
PEG-Anlage zur gastroduodenalen Dekompression	264	Pädiatrie – Komplikation bei jejunalem Button	274
<i>Chr. Löser</i>		<i>R. Behrens</i>	
Transthorakale Gastrostomie	266	Anlage einer PEJ bei neurogener Schluckstörung und Aspiration	275
<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