

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Elektroenzephalographie (EEG)	1
	A.-M. BELTINGER. Mit 47 Abbildungen und 4 Tabellen	
1.1	Einleitung	1
1.2	Apparative Voraussetzungen	3
1.3	Graphoelemente des EEG	7
1.4	Auswertekriterien	8
1.5	Das normale EEG des Erwachsenen	9
1.5.1	Physiologische Normvarianten	10
1.5.2	Das EEG im physiologischen Schlaf	10
1.6	Artefakte	13
1.7	Das pathologische EEG	16
1.7.1	Allgemeinveränderung	16
1.7.2	Fortgeleitete Delta-Tätigkeit	17
1.7.3	Herdbefund	18
1.7.4	Interiktale und iktale epileptiforme Potentiale	22
1.7.5	Periodische EEG-Muster	30
1.8	Das EEG im Koma	32
1.8.1	Paradoxe Delta-Aktivierung	33
1.8.2	Alpha-Koma	34
1.8.3	Spindelkoma	37
1.8.4	Burst-suppression-Muster	37
1.9	Spezielle Krankheitsbilder	39
1.9.1	Das EEG beim Schädel-Hirn-Trauma	39
1.9.1.1	Allgemeine Beurteilungskriterien	39
1.9.1.2	Prognose im posttraumatischen Koma	41
1.9.1.3	Posttraumatische Epilepsie	43
1.9.1.4	Apallisches Syndrom	43
1.9.2	Intrakranielle Raumforderung	43
1.9.2.1	Befunde in Abhängigkeit von Lokalisation und Ausdehnung	43
1.9.2.2	Befunde im Verlauf	44

1.9.3	Hypoxischer Hirnschaden	46
1.9.4	Meningitis/Enzephalitis	49
1.9.4.1	Herpesenzephalitis	49
1.9.5	Intoxikationen	51
1.9.5.1	Intoxikationen mit Barbituraten und Benzodiazepinen	51
1.9.5.2	Alkylphosphatvergiftung	54
1.9.5.3	Akute Intoxikation mit trizyklischen Antidepressiva	55
1.9.5.4	Lithiumintoxikation	55
1.9.6	Metabolische Enzephalopathien	55
1.9.6.1	Hepatische Enzephalopathie – Coma hepaticum	55
1.9.6.2	Urämische Enzephalopathie und Dysequilibriumsyndrom	57
1.9.6.3	Einfluß der Blutgase auf das EEG	58
1.9.6.4	Hypoglykämie	58
1.9.6.5	Hyperglykämie und hyperosmolares Koma	58
1.9.6.6	Elektrolytstörungen	59
1.9.6.7	Einfluß der Körpertemperatur auf das EEG	59
1.9.6.8	Schilddrüsenstoffwechselstörungen	59
1.9.6.9	Andere metabolische Enzephalopathien	60
1.10	EEG-Monitoring auf der Intensivstation	60
1.10.1	Indikationen/Anwendungsmöglichkeiten	60
1.10.2	Allgemeine apparative Voraussetzungen	61
1.10.3	Verschiedene Monitoring-Verfahren	62
	Literatur	64
Kapitel 2	Ultraschalldiagnostik (Doppler-Sonographie, transkraniale Doppler-Sonographie, Duplex-Sonographie)	69
	K. PFADENHAUER. Mit 7 Abbildungen und 1 Tabelle	
2.1	Physikalische und apparative Voraussetzungen	69
2.2	Anatomische und physiologische Voraussetzungen	70
2.3	Untersuchungsgang	72
2.3.1	c-w-Doppler-Sonographie	72
2.3.2	Transkranielle Doppler-Sonographie (TCD)	73
2.3.3	Duplex-Sonographie	74
2.4	Indikationen der Ultraschalldiagnostik in der Intensivmedizin	75
2.4.1	Gefäßverschlüsse und Stenosen im Karotis-Stromgebiet	75
2.4.2	Vertebrobasiläre Verschlüsse	78
2.4.3	Vasospasmen in Hirnarterien	82
2.4.3.1	Subarachnoidalblutung (SAB)	82
2.4.3.2	Vasospasmus bei Meningitis	85
2.4.3.3	Schädel-Hirn-Traumen	85
2.4.3.4	Differentialdiagnose erhöhter Strömungsgeschwindigkeiten in den Hirnarterien	86
	Literatur	87

Kapitel 3	Frühe akustisch evozierte Potentiale (FAEP)	89
	B. RIFFEL, B. SOMMER-EDLINGER und H. KROISS	
	Mit 24 Abbildungen und 6 Tabellen	
3.1	Übersicht und Indikationen	89
3.1.1	Primäre Hirnstammläsionen	89
3.1.2	Sekundäre Hirnstammläsionen und den Hirnstamm mitbetreffende Erkrankungen	90
3.1.3	Monitoring	93
3.2	Methodik	94
3.2.1	Stimulation	94
3.2.2	Ableitungstechnik	94
3.2.3	Probleme der Ableitung in der Intensivmedizin	96
3.3	Auswertung	97
3.3.1	Wellen I–VII (Generatoren)	97
3.3.2	Krankheitsunabhängige Einflußgrößen auf die FAEP	98
3.3.2.1	Geschlecht	98
3.3.2.2	Alter	98
3.3.2.3	Vigilanz	98
3.3.2.4	Körpertemperatur	99
3.3.2.5	Pharmaka	99
3.3.3	Normwerte und Auswertekriterien	101
3.4	Intensivmedizinische Einsatzmöglichkeiten	102
3.4.1	Primäre Hirnstammläsionen	102
3.4.1.1	Hirnstammb Blutungen	102
3.4.1.2	Hirnstamm infarkte	105
3.4.1.3	Hirnstamm tumoren	108
3.4.1.4	Pontine Myelinolyse	109
3.4.2	Sekundäre Hirnstammläsionen und den Hirnstamm mitbetreffende Erkrankungen	109
3.4.2.1	Schädel-Hirn-Trauma	109
3.4.2.2	Supratentorielle Blutungen und Subarachnoidalblutungen	111
3.4.2.3	Supratentorielle Infarkte	111
3.4.2.4	Supratentorielle Tumoren	111
3.4.2.5	Globale hypoxische Hirnschädigung	112
3.4.2.6	Entzündliche Hirnerkrankungen	114
3.4.2.7	Toxische Enzephalopathie	115
3.4.2.8	Metabolische Enzephalopathie	117
3.4.3	Monitoring	117
3.4.3.1	Therapie mit potentiell ototoxischen Antibiotika	117
3.4.3.2	Intraoperatives Monitoring	117
3.4.3.3	Interventionelle Neuroradiologie	119
Literatur		120

Kapitel 4	Somatosensorisch evozierte Potentiale (SEP)	129
	B. RIFFEL, B. SOMMER-EDLINGER und H. KROISS	
	Mit 12 Abbildungen und 8 Tabellen	
4.1	Übersicht und Indikationen	130
4.1.1	Primär supratentorielle Läsionen und diffuse zerebrale Erkrankungen	130
4.1.2	Primäre Hirnstammläsionen	131
4.1.3	Spinale und periphere Läsionen	132
4.1.4	Monitoring	133
4.2	Methodik	134
4.2.1	Stimulation	134
4.2.2	Ableitungstechnik	135
4.2.3	Probleme der Ableitung in der Intensivmedizin	138
4.3	Auswertung der SEP	139
4.3.1	Medianus- und Tibialis-SEP (Generatoren)	139
4.3.2	Krankheitsunabhängige Einflußgrößen auf die SEP	141
4.3.2.1	Geschlecht	141
4.3.2.2	Alter	141
4.3.2.3	Körpergröße	141
4.3.2.4	Vigilanz	142
4.3.2.5	Körpertemperatur	142
4.3.2.6	Pharmaka (einschl. Narkotika)	142
4.3.3	Normwerte und Auswertekriterien	144
4.4	Intensivmedizinische Einsatzmöglichkeiten	146
4.4.1	Primär supratentorielle Läsionen und diffuse zerebrale Erkrankungen	146
4.4.1.1	Schädel-Hirn-Trauma	146
4.4.1.2	Supratentorielle Blutungen und Subarachnoidalblutungen	150
4.4.1.3	Supratentorielle Infarkte	152
4.4.1.4	Supratentorielle Tumoren	153
4.4.1.5	Globale hypoxische Hirnschädigung	154
4.4.1.6	Entzündliche Hirnerkrankungen	155
4.4.1.7	Toxische Enzephalopathien	155
4.4.2	Primäre Hirnstammläsionen	156
4.4.2.1	Hirnstammlutungen	156
4.4.2.2	Hirnstamminfarkte	157
4.4.2.3	Hirnstammtumoren	157
4.4.2.4	Pontine Myelinolyse	158
4.4.3	Spinale und periphere Läsionen	158
4.4.3.1	Rückenmarksverletzungen	158
4.4.3.2	Vaskuläre Myelopathien	158
4.4.3.3	Spinale Raumforderungen	160
4.4.3.4	Myelitis	160
4.4.3.5	Guillain-Barré-Syndrom	161
4.4.3.6	Traumatische Armplexusparesen	162

4.4.4	Monitoring	163
4.4.4.1	Überwachung der Hirnfunktion	163
4.4.4.2	Überwachung der Rückenmarksfunktion	164
Literatur	166
Kapitel 5	Visuell evozierte Potentiale	177
	H.-U. VOELTER. Mit 11 Abbildungen und 2 Tabellen	
5.1	Einleitung	177
5.2	Durchführung	177
5.3	Auswertung	179
5.4	Beeinflußung der VEP durch innere und äußere Faktoren	181
5.4.1	Einflüsse von seiten des Patienten	181
5.4.2	Pharmaka-Einflüsse	183
5.5	Indikationen für VEP-Ableitungen	184
5.5.1	Koma	184
5.5.2	Hirntod	187
5.5.3	Schädel-Hirn-Trauma	188
5.5.4	Globale hypoxische Hirnschädigung	190
5.5.5	Fokale zerebrale Läsionen	190
5.5.6	Hydrocephalus aresorptivus	191
5.5.7	Objektive Visusprüfung bei Neugeborenen	191
5.5.8	Therapieüberwachung beim Einsatz potentiell neurotoxischer Substanzen	193
5.5.9	Postoperative Kontrollen nach neurochirurgischen Eingriffen	193
5.5.10	Niereninsuffizienz	194
5.6	Prognostische Aussagemöglichkeiten	194
Literatur	195
Kapitel 6	Motorisch evozierte Potentiale (MEP)	201
	R. PFISTER. Mit 8 Abbildungen und 3 Tabellen	
6.1	Indikationen der MEP in der Intensivmedizin	201
6.2	Untersuchungstechniken der MEP	202
6.2.1	Stimulation der motorischen Hirnrinde	202
6.2.1.1	Elektrische Hochvoltstimulation	202
6.2.1.2	Magnetstimulation	202
6.2.1.3	Fazilitation der Reizantworten	204
6.2.1.4	Methodenvergleich elektrische versus magnetische Stimulation	204
6.2.2	Stimulation der motorischen Nervenwurzel	204
6.2.2.1	Elektrische Hochvoltstimulation	204
6.2.2.2	Magnetstimulation	205

6.2.2.3	Methodenvergleich elektrische versus magnetische Stimulation . . .	205
6.2.3	Magnetstimulation peripherer Nerven	206
6.2.4	Transkranielle Hirnnervenstimulation mit dem Magnetstimulator .	206
6.2.5	Ableitetechnik	206
6.2.6	Einfluß sedierender Medikamente	206
6.2.7	Kontraindikationen	207
6.3	Auswertekriterien und Normwerte	208
6.3.1	Latenzen	208
6.3.2	Schwellenreizstärken und Amplituden	210
6.3.2.1	Elektrische Hochvoltstimulation	210
6.3.2.2	Magnetstimulation	210
6.4	MEP-Befunde bei intensivmedizinisch relevanten Krankheiten und Syndromen	211
6.4.1	Läsionen der Großhirnhemisphären	211
6.4.2	Hirnstammläsionen	211
6.4.3	Spinale Querschnittssyndrome	212
6.4.4	Polyneuroradikulitis	213
6.4.5	Umschriebene periphere Nervenläsionen	213
6.4.6	Hysterische Lähmungen	214
6.5	Prognostische Wertigkeit der MEP	215
Literatur	215

Kapitel 7 Neurophysiologische Methoden in der Hirntoddiagnostik 219

M. STÖHR, B. SOMMER-EDLINGER, H. KROISS, K. PFADENHAUER
und B. RIFFEL. Mit 35 Abbildungen und 4 Tabellen

7.1	Definition des Hirntodes und klinische Diagnostik	219
7.2	EEG-Ableitungen im Hirntod	224
7.2.1	Einleitung und Methodik	224
7.2.2	Typischer EEG-Befund im Hirntod	226
7.2.3	Erhaltene EEG-Aktivität trotz nachgewiesener klinischer Hirntodkriterien	228
7.2.4	Nulllinien-EEG ohne Vorliegen des Hirntodes	230
7.2.5	Bedeutung des EEGs in der Feststellung des Hirntodes	233
7.3	Frühe akustisch evozierte Potentiale (FAEP)	234
7.3.1	Methodik	234
7.3.2	Typische FAEP-Befunde im Hirntod	235
7.3.3	Erhaltene Hirnstammkomponenten der FAEP trotz erfüllter klinischer Hirntodkriterien	239
7.3.4	Ausfall der im Hirnstamm generierten FAEP-Komponenten ohne Vorliegen des Hirntodes	242
7.3.5	Bedeutung der FAEP in der Hirntoddiagnostik	246

7.4	Somatosensibel evozierte Potentiale (SEP)	248
7.4.1	Einleitung und Methodik	248
7.4.2	Typische Medianus-SEP-Befunde im Hirntod	249
7.4.3	Erhaltene supraspinale SEP-Komponenten trotz erfüllter klinischer Hirntodkriterien	257
7.4.4	Ausfall der zerebralen SEP-Komponenten ohne Vorliegen des Hirntodes	258
7.4.5	Bedeutung der SEP in der Hirntoddiagnostik	260
7.5	Doppler-Sonographie und transkranielle Doppler-Sonographie (TCD)	260
7.6	Rationeller Einsatz neurophysiologischer Untersuchungsmethoden bei der Feststellung des Hirntodes	265
Literatur		267
Kapitel 8	Elektromyographie und Neurographie	271
	M. STÖHR und D. HEUSS. Mit 18 Abbildungen und 2 Tabellen	
8.1	Einleitung	271
8.2	Untersuchungsmethoden	271
8.2.1	Elektromyographie (EMG)	271
8.2.2	Motorische Neurographie	272
8.2.3	Sensible Neurographie	273
8.2.4	Prüfung der neuromuskulären Überleitung (Myasthenie-Test)	274
8.2.5	F-Antworten	275
8.2.6	Reflexmessungen	275
8.3	Akute Polyneuroradikulitis (Guillain-Barré-Syndrom)	278
8.3.1	Klinik und Verlauf	278
8.3.2	Elektrophysiologische Diagnostik	280
8.3.3	Prognostische Aussagemöglichkeiten	284
8.4	Myasthenia gravis	286
8.4.1	Klinik	286
8.4.2	Neurophysiologische Diagnostik	287
8.5	Präsynaptische Störungen der neuromuskulären Impulsübertragung (Lambert-Eaton-Syndrom und Botulismus)	290
8.5.1	Lambert-Eaton-Syndrom	290
8.5.2	Botulismus	291
8.6	Dyskaliämische periodische Lähmungen	292
8.6.1	Klinik	292
8.6.2	Elektrophysiologische Diagnostik	293
8.7	Tetanie	293
8.7.1	Klinik	293
8.7.2	Elektromyographische Befunde	294

8.8	Tetanus	295
8.8.1	Klinik	295
8.8.2	Neurophysiologische Befunde	296
8.9	Akute Hirnstammläsionen	297
8.9.1	Klinik	297
8.9.2	Elektrophysiologische Diagnostik	298
Literatur		300
Sachverzeichnis		303