

Inhaltsverzeichnis

1 Physiologische Grundlagen des EEG

O.W. Witte, G. Hagemann u. J. Haueisen

- | | | | |
|------------|---|-------------|---|
| 1.1 | Einleitung · 1 | 1.5 | Stromstärkedichteanalysen und Lage der Quellen im Kortex · 5 |
| 1.2 | Terminologische Anmerkungen · 1 | 1.6 | Potenzielle und Magnetfelder · 5 |
| 1.3 | Generatoren des EEG · 1 | 1.7 | Radiale und tangentiale Quellen · 5 |
| 1.3.1 | Aktionspotenziale · 1 | 1.8 | Generatoren rhythmischer EEG-Aktivität · 7 |
| 1.3.2 | Synaptische Potenziale · 2 | 1.9 | Funktion der Hirnrhythmen · 8 |
| 1.3.3 | Gliazellverbände und sonstige Membranen · 4 | 1.10 | Ausblick · 8 |
| 1.4 | Offene und geschlossene Felder · 4 | | |

2 Technik · 10

H. Hinrichs

- | | | | |
|------------|---------------------------|------------|--|
| 2.1 | Apparatekunde · 10 | 2.5 | Schreibsystem und Bildschirmsdarstellung · 15 |
| 2.2 | Elektroden · 11 | 2.6 | Digitalisierung · 15 |
| 2.3 | Verstärker · 11 | 2.7 | Elektrische Sicherheit · 16 |
| 2.4 | Filter · 13 | | |

3 Montagen · 18

M. Hoppe

- | | | | |
|------------|--|------------|---|
| 3.1 | Einleitung · 18 | 3.3 | Praktische Bemerkungen und Empfehlungen zu Montagen · 24 |
| 3.2 | Prinzipien der Erstellung von Montagen (Ableiteprogrammen) · 18 | 3.3.1 | Ableitung des EEG · 24 |
| 3.2.1 | Referenzmontage · 19 | 3.3.2 | Befundung des EEG · 25 |
| 3.2.2 | Bipolare Montage · 22 | | |
| 3.2.3 | Laplace-(Quellen-)Ableitung · 24 | | |

4 Lokalisationsregeln · 28

S. Noachtar

- | | | | |
|------------|---|--------|---|
| 4.1 | Einleitung · 28 | 4.3.6 | Bipolare versus referenzielle Ableitung · 37 |
| 4.2 | Polaritätskonvention · 28 | 4.3.7 | Methoden zur Polaritätsbestimmung von Potenzialgeneratoren · 39 |
| 4.3 | Lokalisationen hirnelektrischer Aktivität · 29 | 4.3.8 | Potenzialfeldkarten zur Identifikation von Artefakten und Montagen · 39 |
| 4.3.1 | Bipolare Ableitung · 30 | 4.3.9 | Potenzialfelder durch Dipole · 40 |
| 4.3.2 | Referenzielle Ableitung · 31 | 4.3.10 | Multiple Potenzialgeneratoren · 41 |
| 4.3.3 | Weite Phasenumkehr · 32 | | |
| 4.3.4 | Wahl der Referenzelektrode · 33 | | |
| 4.3.5 | Potenzialfeldkarte · 36 | | |

5 Normales EEG der Erwachsenen und Kinder · 42

M. Hoppe

5.1	Einleitung · 42	5.3	Normales EEG der Kinder · 47
5.2	Normales EEG der Erwachsenen · 42	5.3.1	1. Lebensjahr ab dem 3. Lebensmonat · 48
5.2.1	Normales EEG im Wachen · 42	5.3.2	2. Lebensjahr · 49
5.2.2	Normales EEG bei Aktivierungsmaßnahmen · 44	5.3.3	3.–4. Lebensjahr · 49
5.2.3	Normales EEG bei Ermüdung und im Schlaf · 45	5.3.4	5.–10. Lebensjahr · 50
		5.3.5	11.–15. Lebensjahr · 51

6 Aktivierungsmethoden · 52

F. Rosenow, H. M. Hamer u. K. M. Klein

6.1	Einleitung · 52	6.4	Schlaf · 61
6.2	Hyperventilation · 52	6.4.1	Durchführung und Indikationsstellung · 61
6.2.1	Durchführung und Indikationsstellung · 52	6.4.2	Wirkungsweise · 61
6.2.2	Wirkungsweise · 52	6.4.3	Normale Phänomene im Schlaf · 61
6.2.3	Normale HV-Reaktion · 53	6.4.4	Pathologische Befunde · 61
6.2.4	Pathologische Befunde · 53	6.5	Schlafentzug · 62
6.3	Fotostimulation · 53	6.6	Andere Methoden · 62
6.3.1	Durchführung und Indikationsstellung · 53	6.6.1	Medikamentenentzug · 62
6.3.2	Normale Phänomene bei Fotostimulation · 53	6.6.2	Gabe provozierender Substanzen · 63
6.3.3	Pathologische Befunde · 56	6.6.3	Spezifische Auslöser bei „Reflexepilepsien“ · 63
		6.7	Zusammenfassung · 64

7 Langzeit-EEG · 67

B. J. Steinhoff, A. Schulze-Bonhage

7.1	Einleitung · 67	7.3	Invasive Techniken · 68
7.2	Nichtinvasive Techniken · 67		

8 Artefakte · 73

R. Schulz

8.1	Erkennen von Artefakten · 73	8.3.3	Herz · 75
8.2	Technische Artefakte · 73	8.3.4	Muskel · 76
8.3	Biologische Artefakte · 74	8.3.5	Haut und Knochen · 76
8.3.1	Augen · 74	8.3.6	Komplexe biologische Artefakte · 76
8.3.2	Zunge · 75	8.4	Zusammenfassung · 77

9 Fokale Störungen · 79

H.M. Hamer, A. Todorova-Rudolph u. F. Rosenow

9.1	Einleitung · 79	9.4	Hirngefäßerkrankungen · 84
9.2	Fokale, nichtepileptiforme EEG-Veränderungen · 79	9.4.1	Zerebrale Ischämie · 84
9.2.1	Fokale Verlangsamungen · 79	9.4.2	Intrazerebrale Blutung, Subarachnoidalblutung und subdurales Hämatom · 85
9.2.2	Veränderungen des Alpha-, Beta- und My-Rhythmus · 81	9.5	Hirntraumata · 85
9.2.3	Periodische lateralisierte epileptiforme Entladungen („periodic lateralized epileptiform discharges“) · 83	9.6	Entzündungen · 85
9.3	Hirntumoren · 84	9.6.1	Enzephalitis · 85
		9.6.2	Hirnabszess · 85
		9.7	Zusammenfassung · 85

10 Diffuse Störungen · 89

R. Besser

- 10.1 Einleitung · 89
- 10.2 Delir · 93
 - 10.2.1 Definition und Krankheitsprozesse · 93
 - 10.2.2 EEG-Befunde beim Delir · 93
- 10.3 Metabolische Enzephalopathien · 96
 - 10.3.1 Definition und Krankheitsprozesse · 96
 - 10.3.2 EEG-Veränderungen bei metabolischen Enzephalopathien · 97
- 10.4 Reversible Komazustände · 99
 - 10.4.1 Grad der EEG-Verlangsamung · 100
 - 10.4.2 Amplitudenverhalten · 100
 - 10.4.3 Reagibilität · 100
 - 10.4.4 Epilepsiotypische Potenziale · 100
- 10.5 Demenzielle Prozesse · 101
 - 10.5.1 Definition und Krankheitsprozesse · 101
 - 10.5.2 EEG-Veränderungen bei Demenzen · 102
- 10.6 Medikamentenwirkungen · 104

11 EEG in der Intensivmedizin einschließlich Hirntodbestimmung · 107

F. Thömke

- 11.1 Einleitung · 107
- 11.2 Ableittechnik · 107
 - 11.2.1 Häufig auftretende Artefakte · 108
- 11.3 Wichtige EEG-Muster bei Patienten auf der Intensivstation · 109
 - 11.3.1 Isoelektrisches EEG · 109
 - 11.3.2 Flaches EEG · 109
 - 11.3.3 Burst-Suppression-EEG · 110
 - 11.3.4 Epileptiforme und periodische EEG-Muster · 111
 - 11.3.5 Alpha-(Theta-)Koma-EEG · 115
- 11.3.6 Delta-Koma-EEG · 116
- 11.3.7 Triphasische Wellen · 116
- 11.3.8 Mischformen und Koexistenz verschiedener EEG-Muster · 117
- 11.4 Prognostische Bedeutung bestimmter EEG-Muster · 119
- 11.5 Bedeutung der EEG-Reaktivität auf Außenreize · 120
- 11.6 Das EEG bei der Hirntod-Diagnostik · 120

12 Epilepsie · 124

A. Ebner

- 12.1 Einleitung · 124
- 12.2 Epilepsiotypische EEG-Aktivität · 124
 - 12.2.1 Epilepsiotypische Potenziale (ETP) – Definition · 124
 - 12.2.2 Interiktale epilepsiotypische Potenziale · 125
 - 12.2.3 Iktale epilepsiotypische Aktivität · 126
- 12.3 Wertigkeit der EEG-Befunde · 127
- 12.4 Beispielabbildungen · 129
 - 12.4.1 EEG-Beispiele von primär und sekundär generalisierten epileptischen Erkrankungen · 129
 - 12.4.2 EEG-Beispiele von fokalen Epilepsien · 132

13 EEG-Muster, die mit epilepsiotypischer Aktivität verwechselt werden können · 137

C. Baumgartner, P. Gallmetzer, S. Pirker, J. Zeithofer

- 13.1 Einleitung · 137
- 13.2 Benigne Muster mit epileptiformer Morphologie · 137
 - 13.2.1 Wicket-Spikes · 137
 - 13.2.2 Benigne epileptiforme Transienten des Schlafes · 137
 - 13.2.3 14 & 6Hz positive Spikes · 139
 - 13.2.4 6-Hz-Spike-Wave-Komplexe · 140
 - 13.2.5 Breach-Rhythmus · 141
- 13.3 Rhythmische Muster · 141
 - 13.3.1 Rhythmisches temporales Theta der Schläfrigkeit (rhythmic temporal theta bursts of drowsiness) · 142
 - 13.3.2 Alpha-Varianten (α -variant rhythms) · 142
 - 13.3.3 Theta-Mittellinienrhythmus (midline theta rhythm) · 143
 - 13.3.4 Frontaler Arousal-Rhythmus (frontal arousal rhythm, FAR) · 144
 - 13.3.5 Subklinische rhythmische elektroenzephalographische Entladungen des Erwachsenen (subclinical rhythmical electroencephalographic discharges of adults, SREDA) · 144

14 Schlaf und Schlafstörungen im EEG · 147

G. Mayer

14.1 Methodik der Polysomnographie · 147

- 14.1.1 Neue Regeln für die Schlafauswertung · 147
- 14.1.2 Multipler Schlaflatenztest (MSLT) · 151
- 14.1.3 Maintenance-of-Wakefulness-Test (MWT) · 151

14.2 Polysomnographische Charakteristika der Schlafstörungen · 152

14.2.1 Insomnien · 152

- 14.2.2 Schlafbezogene Atmungsstörungen · 153
- 14.2.3 Hypersomnien zentralnervösen Ursprungs · 154
- 14.2.4 Zirkadiane Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen · 155
- 14.2.5 Parasomnien · 156
- 14.2.6 Schlafbezogene Bewegungsstörungen · 159

15 Einsatz des EEG in der Psychiatrie und bei Einnahme von Psychopharmaka · 162

W. Fröscher, V. Faust

15.1 Anwendung des EEG in der Psychiatrie · 162

- 15.1.1 EEG bei organischen, einschließlich symptomatischer psychischer Störungen (ICD-10, F0) · 162
- 15.1.2 EEG bei Schizophrenie (ICD-10, F2 bzw. F20) · 164
- 15.1.3 EEG bei affektiven Störungen (ICD-10, F3) · 165
- 15.1.4 EEG bei neurotischen, Belastungs- und somatoformen Störungen (ICD-10, F4) sowie bei Persönlichkeits- und Verhaltensstörungen (ICD-10, F6) · 166
- 15.1.5 EEG bei Autismus (ICD-10, F84.0) · 166
- 15.1.6 EEG bei Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS, ICD-10, F90.0) · 166

15.1.7 EEG bei Epilepsiepatienten (ICD-10, G40) mit psychischen Störungen · 166

15.2 EEG bei Einnahme von Psychopharmaka und Antiepileptika · 169

- 15.2.1 Antidepressiva · 169
- 15.2.2 Neuroleptika · 171
- 15.2.3 Antidementiva · 172
- 15.2.4 Tranquillizer vom Benzodiazepintyp (z. T. auch als Antiepileptika eingesetzt) · 172
- 15.2.5 Antiepileptika · 172
- 15.2.6 Andere psychotrope Pharmaka · 174

16 Befundung von EEG-Kurven · 177

M. Hoppe

16.1 Einleitung · 177

16.2.6 Reagibilität · 179

16.2 Systematik · 177

16.3 Pathologische Befunde · 179

16.2.1 Frequenz · 177

16.4 Praktische Hinweise · 179

16.2.2 Amplitude · 177

16.4.1 Befundung · 179

16.2.3 Lokalisation · 178

16.4.2 Beurteilung mit klinischer Korrelation · 180

16.2.4 Morphologie · 178

16.4.3 Beispiel · 181

16.2.5 Zeitliches Verhalten · 178

17 Computergestützte EEG-Auswertung · 184

M. Scherg, Th. Bast

17.1 Einleitung · 184

17.5 Artefaktkorrektur · 193

17.2 Digitale Filterung · 187

17.6 Mustersuche und Mittelung · 193

17.3 Mapping · 188

17.7 Spektralanalyse · 193

17.4 Quellenmontagen · 189

17.8 Diskussion und Ausblick · 196

Sachverzeichnis · 197