

Einführung in die klinische Neurophysiologie

■ EMG – EEG – Evozierte Potenziale

M. STÖHR R. KRAUS

Einführung in die klinische Neurophysiologie

■ **EMG – EEG – Evozierte Potenziale**

Unter Mitarbeit von
ROBERT PFISTER und KONRAD SCHEGLMANN

Mit 146 Abbildungen und 17 Tabellen

STEINKOPFF
DARMSTADT



Prof. Dr. MANFRED STÖHR
Dr. REGINA KRAUS
Zentralklinikum Augsburg
Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie
Stenglinstraße 2, 86156 Augsburg

ISBN 978-3-642-63299-0 ISBN 978-3-642-57543-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-57543-3

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

<http://www.steinkopff.springer.de>

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002

Ursprünglich erschienen bei Steinkopff Verlag Darmstadt 2002

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 2002

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Umschlaggestaltung: Erich Kirchner, Heidelberg

Redaktion: Dr. Maria Magdalene Nabbe Herstellung: Klemens Schwind

Zeichnungen: Günther Hippmann, Nürnberg

Satz: K+V Fotosatz GmbH, Beerfelden

SPIN 10853560

80/7231-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

So einfach wie möglich, aber nicht einfacher.

ALBERT EINSTEIN

*In meinen Augen
ist das Streben nach Einfachheit und Transparenz
eine moralische Pflicht aller Intellektuellen.*

KARL POPPER

Vorwort

Die neurophysiologischen Untersuchungsmethoden gehören zum unentbehrlichen diagnostischen Rüstzeug der Neuro-Fächer. Entsprechend dieser Bedeutung existiert eine Reihe von Standard-Lehrbüchern für EMG, EEG und evozierte Potenziale, die unentbehrlich sind für jeden, der tiefer in die Materie eindringen möchte. Allerdings gibt es Neurologen, Nervenärzte, Neurochirurgen, Psychiater und Neuropädiater, denen ein auf das praktisch Wichtige beschränktes neurophysiologisches Basiswissen genügt und die Schwierigkeiten haben, dieses aus den umfangreichen Monographien zu extrahieren. Das vorliegende Buch soll diesem Personenkreis sowie in der Weiterbildung befindlichen Kollegen, die sich auf die Facharztprüfung vorbereiten, einen raschen Einstieg in die klinische Neurophysiologie ermöglichen, wobei der umfangreiche Stoff auf das praktisch Wichtige komprimiert und durch zahlreiche Abbildungen veranschaulicht wurde.

Bei der Auswahl instruktiver Abbildungsbeispiele erfuhren wir tatkräftige Unterstützung durch die Oberärzte Dr. Robert Pfister und Dr. Konrad Scheglmann, durch Frau Dr. Hildegard Kroiß sowie durch die neurophysiologischen Assistentinnen der Klinik, die in gewohnt perfekter Weise neurographische, EEG- und EP-Kurven beisteuerten. Durch das Entgegenkommen der Verlage Kohlhammer Stuttgart, Springer Heidelberg und Steinkopff Darmstadt konnten wir außerdem Abbildungen aus folgenden Werken übernehmen: M. Stöhr, Atlas der klinischen Elektromyographie und Neurographie. 4. Aufl., 1998; M. Stöhr et al.: Evozierte Potentiale. 3. Aufl., 1996; M. Stöhr et al.: Neuro-monitoring, 1999.

Für das Schreiben des Manuskripts danke ich meiner Sekretärin Frau Silke Friedsam, für die ausgezeichnete Zusammenarbeit und die gute Ausstattung des Buches Herrn Dr. Thiekötter und Frau Dr. M. M. Nabbe vom Steinkopff Verlag.

Augsburg, im April 2002

MANFRED STÖHR

Inhaltsverzeichnis

1 Elektromyographie (EMG) und Neurographie (NG)

1.1 Grundlagen	1
1.1.1 Elektrophysiologische Diagnostik bei Neuropathien	1
1.1.2 Elektromyographische Befunde bei Myopathien	12
1.1.3 Neuromuskuläre Überleitungsstörungen	13
1.2 Spezielle Anwendungsgebiete	15
1.2.1 Engpasssyndrome	15
1.2.2 Nervenverletzungen	18
1.2.3 Nervenwurzelläsionen	30
1.2.4 Fazialisparese	32
1.2.5 Polyneuropathien	36
1.2.6 Vorderhornkrankungen	42

2 Klinische Elektroenzephalographie (EEG)

2.1 Einführung	47
2.2 Technische Grundlagen des EEG	48
2.2.1 Ableitprogramme	48
2.2.2 Elektrodenplatzierungen	50
2.2.3 Veränderungen des EEG durch apparative Parameter	51
2.2.4 Mindestanforderungen für eine Standard-EEG-Ableitung	53
2.3 Richtlinien zur Beschreibung und zur Beurteilung des EEG	54
2.3.1 Die Beschreibung des EEG	54
2.3.2 Die Beurteilung des EEG	59
2.4 Grundtätigkeit (GT) und Grundrhythmus (GR)	59
2.4.1 Grundrhythmusformen	59
2.4.2 Blockade der Alphasaktivität	60
2.4.3 Niederspannungs-EEG	61
2.4.4 Mischformen	61

2.4.5	Alphavariante als GR-Variante	62
2.4.6	Langsame 4/s-Grundrhythmusvariante	62
2.5	Veränderungen der Grundaktivität	63
2.5.1	Allgemeinveränderungen (AV)	63
2.5.2	Frequenzlabiles EEG	65
2.6	Herdveränderungen im EEG	66
2.6.1	Definition herdförmiger EEG-Veränderungen .	66
2.6.2	Fokale Änderung der Alphasaktivität unter Beibehaltung einer Alphafrequenz	67
2.6.3	Herdbefund mit Auftreten von langsamen Wellen	67
2.6.4	Epileptischer Fokus	70
2.6.5	Darstellung von Herdbefunden in Abhängigkeit von der Ableittechnik	71
2.6.6	Herdstörungen in Abhängigkeit von der Prozesslokalisation	71
2.7	Generalisierte EEG-Veränderungen	76
2.7.1	Intermittierend rhythmische Deltaaktivität (IRDA)	76
2.7.2	Generalisierte periodische scharfe Wellen	78
2.7.3	Burst-suppression-Muster	79
2.7.4	Isoelektrisches EEG	79
2.7.5	EEG-Befunde bei Hirnstammfunktions- störungen	80
2.8	Epilepsietypische Potenziale und epilepsieverdächtige Muster	81
2.8.1	Definition epilepsietypischer Potenziale	81
2.8.2	Epilepsietypische Graphoelemente	81
2.8.3	Hypsarrhythmie	83
2.8.4	Periodische lateralisierte epileptiforme Entladungen (PLEDs)	83
2.9	Provokationsmethoden im EEG	85
2.9.1	Hyperventilation (HV)	85
2.9.2	Photostimulation	85
2.9.3	Schlafentzug	88
2.10	EEG-Veränderungen bei Vigilanzstörungen und im Schlaf	89
2.10.1	Schlafpolygraphie	89
2.10.2	Nomenklatur spezieller im Schlaf auftretender Graphoelemente	89
2.10.3	EEG-Veränderungen bei Müdigkeit	92
2.10.4	EEG-Veränderungen im Schlaf	93

2.10.5 Schlafprofil	95
2.10.6 Gestörte Schlafprofile	96
2.11 EEG im Rahmen der Epilepsiediagnostik	97
2.11.1 Interiktuales EEG	97
2.11.2 Iktuales EEG	97
2.12 EEG bei akuten zerebrovaskulären Erkrankungen . .	103
2.12.1 Indikation zur EEG-Untersuchung bei Hirninfarkt und intrakranieller Blutung . .	103
2.12.2 EEG-Befunde bei Hirninfarkten	104
2.12.3 EEG-Befunde bei zerebralen Blutungen	104
2.12.4 EEG-Befunde bei Subarachnoidalblutung (SAB)	104
2.12.5 EEG-Befunde bei Sinusthrombose	105
2.12.6 EEG-Befunde bei Migräne	105
2.13 EEG bei der Differenzialdiagnose von Demenzen . .	107
2.13.1 Indikation zur EEG-Untersuchung bei Demenzen	107
2.13.2 EEG-Veränderungen bei Creutzfeldt-Jakob- Erkrankung (CJV)	107
2.13.3 EEG-Befunde beim Morbus Alzheimer	108
2.13.4 EEG-Befunde bei chronischer vaskulärer Enzephalopathie	108
2.14 EEG bei metabolischen Erkrankungen	109
2.14.1 EEG bei Leberfunktionsstörungen	109
2.14.2 EEG bei Niereninsuffizienz	111
2.14.3 EEG bei Elektrolytentgleisungen	112
2.14.4 EEG bei Schilddrüsenfunktionsstörungen	112
2.14.5 EEG bei Glukosestoffwechselstörungen	112
2.14.6 EEG bei septischer Enzephalopathie	112
2.15 Pharmakogene EEG-Veränderungen	113
2.15.1 EEG-Befunde bei Medikamenten- und Drogeneinnahme	113
2.15.2 EEG-Veränderungen unter Barbituraten und Benzodiazepinen	114
2.15.3 Einfluss der Sedativa auf das EEG bei komatösen Patienten	115
2.15.4 EEG-Veränderungen unter Antiepileptika	115
2.15.5 EEG-Veränderungen unter Neuroleptika und trizyklischen Antidepressiva	116
2.15.6 EEG-Veränderungen unter Lithium	118
2.15.7 EEG-Veränderungen unter Psychostimulanzien und Opiaten	118
2.15.8 EEG-Veränderungen unter Einfluss von Alkohol	119