



Evozierte Potentiale in der Praxis

Herausgegeben von J. Schramm

Mit Beiträgen von

R. H. Brown · J. B. Cracco · R. Q. Cracco · J. Jörg
K. Lowitzsch · K. Maurer · C. L. Nash · J. Schramm

Mit 97 Abbildungen und 23 Tabellen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York Tokyo

Prof. Dr. JOHANNES SCHRAMM

Leitender Oberarzt der Neurochirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Schwabachanlage 6 (Kopfambulanz)
8520 Erlangen

ISBN-13: 978-3-540-15062-6 e-ISBN-13: 978-3-642-70195-5
DOI: 10.1007/978-3-642-70195-5

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek
Evozierte Potentiale in der Praxis / hrsg. von J. Schramm. Mit Beitr. von R. H. Brown ... –
Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo; Springer, 1985.
ISBN 3-540-15062-5 (Berlin ...)
ISBN 0-387-15062-5 (New York ...)
NE: Schramm, Johannes [Hrsg.]; Brown, R. H. [Mitverf.]

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Vergütungsansprüche des § 54, Abs. 2 UrhG werden durch die „Verwertungsgesellschaft Wort“, München, wahrgenommen.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1985

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.

Gesamtherstellung: Petersche Druckerei GmbH & Co. Offset KG, Rothenburg ob der Tauber
2122/3130-543210

Mitarbeiterverzeichnis

Prof. Dr. R. H. BROWN
Division of Surgical Research,
Saint Luke's Hospital,
Shaker Boulevard 11311,
Cleveland, OH 44104, USA

Prof. Dr. J. B. CRACCO
State University of New York,
Downstate Medical Center,
Department of Neurology, Box 118,
Brooklyn, NY 11203, USA

Prof. Dr. R. Q. CRACCO
State University of New York,
Downstate Medical Center,
Department of Neurology, Box 118,
Brooklyn, NY 11203, USA

Prof. Dr. J. JÖRG
Universitätsklinikum der
Gesamthochschule,
Neurologische Klinik und Poliklinik,
Hufelandstr. 55, 4300 Essen

Prof. Dr. K. LOWITZSCH
Neurologische Abteilung,
Städtische Krankenanstalten,
Bremserstr. 79, 6700 Ludwigshafen

Prof. Dr. K. MAURER
Universitäts-Nervenlinik,
Abt. für klinische Neurophysiologie
und Elektroenzephalographie,
Füchslinstr. 15, 8700 Würzburg

Prof. Dr. C. L. NASH, JR.
Department of Surgery,
Saint Luke's Hospital,
Shaker Boulevard 11311,
Cleveland, OH 44104, USA

Prof. Dr. J. SCHRAMM
Neurochirurgische Klinik
der Universität,
Schwabachanlage 6 (Kopfkrinikum),
8520 Erlangen

Vorwort

Der Stellenwert neurophysiologischer Zusatzuntersuchungen hat in den klinischen Neuro-Wissenschaften in den vergangenen Jahren zugenommen. Das Bedürfnis nach sachkundiger Information ist auf Seiten klinisch wie auch praktisch tätiger Ärzte gestiegen, wie wir in einer Reihe von Fortbildungsseminaren über evozierte Potentiale feststellen konnten. Mehrere der an diesem Buch beteiligten Autoren haben an diesen Seminaren mitgewirkt.

Da der Bedarf an Information über die Anwendungsmöglichkeiten evozierter Potentiale weiterhin im Wachsen ist, z.B. in der Neurochirurgie, der Neuropädiatrie, der Ophthalmologie und seit kurzem auch in Anästhesie und Orthopädie, wurde die Darstellung entsprechend ausgeweitet. Evozierte Potentiale werden zunehmend auch in Fachgebieten eingesetzt, in denen bisher mit neurophysiologischer Methodik gar nicht oder nur wenig gearbeitet wurde. In diesem Sinne wendet sich das Buch auch an Kollegen, die sich in die Methodik einarbeiten wollen. Gleichzeitig ist es so angelegt, daß auch Kollegen und technisches Assistenzpersonal Nutzen haben, die schon länger mit evozierten Potentialen arbeiten.

Im Vordergrund der klinischen Arbeit steht der Patient. Der neurologische Befund ist von herausragender Bedeutung und wird es auch bei der Anwendung ergänzender neurophysiologischer Untersuchungstechniken bleiben. Eine Überbetonung der Wertigkeit der Untersuchungstechnik mit evozierten Potentialen muß vermieden werden. Die Überinterpretation von evozierten Potential-Befunden ist schädlicher als der Verzicht auf eine ergänzende Untersuchung.

Unter diesen Leitgedanken soll das Buch dazu beitragen, daß die Technik sachgemäß und kritisch angewendet wird und so letztendlich dem Patienten nützen kann.

Die Methodik evozierter Potentiale hat in vielen Fällen den Nachweis ihres klinischen Wertes erbracht, nämlich in der Darstellung von Läsionen, die mit anderen diagnostischen Methoden nicht nachweisbar waren. Gleichzeitig stellt sie trotz der noch vorhandenen Unzulänglichkeiten eine wertvolle Ergänzung dar, wo sie den *direkten* Nachweis und präzisere topologische Zuordnung von Schäden gestattet, an deren Vorhandensein die klinischen Zeichen keine Zweifel ließen. Sie hat damit die Voraussetzungen für objektive Verlaufsuntersuchungen und die präzisere Bearbeitung der Läsionstopologie in bisher schwer zugänglichen Gebieten des Zentralnervensystems geliefert.

Die Autoren stammen aus unterschiedlichen Fachgebieten und auch unterschiedlichen Denkschulen. Dieser Tatsache verdankt das Buch eine Meinungsvielfalt, die dem tatsächlichen Wissensstand entspricht. Damit ist nicht nur dokumentiert, daß diese Untersuchungstechnik auf unterschiedlichem Wege gehandhabt werden kann,

gleichzeitig ist auch dargestellt, daß viele Fragen mit letzter Sicherheit noch nicht beantwortet werden können. Seit der Konzeption dieses Buches haben sich neue Perspektiven für die Anwendung evozierter Potentiale ergeben. So wurden mit dem intraoperativen Monitoring bei Operationen im Kleinhirnbrückenwinkel, am Hirnstamm und am Rückenmark auch im neurochirurgischen Bereich weitere Erfahrungen gewonnen, ohne daß man den Stellenwert der Methode jetzt schon sicher einschätzen könnte.

Allen, die am Entstehen dieses Buches mitgewirkt haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

J. SCHRAMM

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

Grundlagen der Physiologie und Ableitetechnik evozierter Potentiale

J. SCHRAMM. Mit 8 Abbildungen 1

Kapitel 2

SEP – Diagnostik in der Neurologie

J. JÖRG. Mit 22 Abbildungen und 13 Tabellen 33

Kapitel 3

Somatosensorisch evozierte Potentiale (SEP)
in der Differentialdiagnose spinaler Erkrankungen

J. SCHRAMM. Mit 12 Abbildungen und 1 Tabelle 97

Kapitel 4

Somatosensorisch evozierte Potentiale bei Kindern:
Reifung und klinische Aspekte

J. B. CRACCO und R. Q. CRACCO. Mit 10 Abbildungen 133

Kapitel 5

Intraoperative somatosensorisch evozierte kortikale Potentiale
bei spinalen Operationen

R. H. BROWN und C. L. NASH, JR.. Mit 8 Abbildungen und 2 Tabellen 153

Kapitel 6

Visuell evozierte Potentiale bei neurologischen Erkrankungen

K. LOWITZSCH. Mit 16 Abbildungen und 4 Tabellen 183

Kapitel 7

Akustisch evozierte Potentiale
in der audiologischen und neurologischen Diagnostik

K. MAURER. Mit 21 Abbildungen und 3 Tabellen 213

Sachverzeichnis 251

Abkürzungen

A ₁	Elektrodenposition am Mastoid oder Ohrläppchen (s. 10/20er System, Kapitel 1)
AEP	Akustisch evozierte Potentiale
AN	Akustikusneurinom
BAEP	Brainstem auditory evoked potentials = akustisch evozierte Hirnstammantwort
CM	Cochlear microphonics = Mikrofonpotentiale des Innenohres
CM	Cervicale Myelopathie
CNV	Contingent negative variation
C/P	Elektrodenpositionen der zentralen Region im 10/20er System (s. Kapitel 1)
C ₆	Bezeichnung für die Wurzel C ₆
Cv ₆	Bezeichnung für die cervikale Ableitelektrode in Höhe des 6. Halswirbelkörpers
C _z	Elektrodenposition im 10/20er System
dB	Dezibel
dBHL	Decibel hearing loss, d. h. dB über der Hörschwelle
ECochG	Elektrocochleographie
EMG	Elektromyogramm
EP	Evozierte Potentiale
EP	Erb'scher Punkt
ERA	Elektrische Reaktionsaudiometrie (electric response audiometry)
FAEP	Frühe akustisch evozierte Potentiale
F ₃ , F _z	Elektrodenposition im 10/20er System (s. Kapitel 1)
HWK	Halswirbelkörper
Hz	Hertz
IPL	Inter peak latency = Zwischengipfelzeit
K Ω	Kiloohm
LA	Linkes Auge
L ₃	Bezeichnung für den 3. Lendenwirbelkörper
Lg	Leitgeschwindigkeit
ms	Millisekunden
MS	Multiple Sklerose
MW	Mittelwert
N.	Nervus
N ₍₁₎	Bezeichnung für (ersten) Gipfel mit negativer Phase

N20	Bezeichnung für den negativen Gipfel mit der Latenz 20 ms
NAP	Nervenaktionspotential
NLG	Nervenleitgeschwindigkeit
ON	Opticusneuritis
P ₍₁₎	Bezeichnung für (ersten) Gipfel mit positiver Phase
RA	Rechtes Auge
SAP	Summenaktionspotential (des Hörnervs)
SAEP	Späte akustisch evozierte Potentiale
SCEP	Somatosensorische cortikale evozierte Potentiale
SD	Standard deviation = Standardabweichung
SEP	Somatosensorisch evozierte Potentiale
Sh	Elektrodenposition an der Schulter
SP	Summating potential = Summationspotential am Innenohr
T8	Bezeichnung für den 8. thorakalen Brustwirbelkörper
u. F.	Untere Grenzfrequenz
VEP	Visuell evozierte Potentiale
Z.K.	Zeitkonstante