

**DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR  
KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE  
UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG**

Deutsche Sektion der International Federation of Clinical Neurophysiology

**EMG**

# Ausbildungsbuch

von

Herrn/Frau

---

---

---

---

## **Richtlinien für die Ausbildung in der klinischen Elektromyographie (EMG) im Rahmen der Weiterbildung in der klinischen Neurophysiologie**

### **1. Voraussetzungen**

- 1.1 Voraussetzung für die Ausbildung in der klinischen Elektromyographie ist die Approbation als Arzt.
- 1.2 Vor Beginn der Ausbildung muss der Arzt im Regelfall eine Weiterbildung von einem Jahr in der Erwachsenenneurologie oder der Neuropädiatrie oder eine gleichwertige Weiterbildung absolviert haben.

### **2. Ausbildungszeit**

- 2.1 Die Ausbildungszeit beträgt bei ganztägiger Tätigkeit ein halbes Jahr, bei Halbtags­tätigkeit ein Jahr. Diese Zeitspanne sollte in höchstens zwei Abschnitten absolviert werden.
- 2.2 Am Ende der Ausbildungszeit wird eine Bescheinigung ausgestellt, aus der die Zeit der Ausbildung, die Zahl der untersuchten Patienten und die selbständige Durchführung der Untersuchung nach Punkt 3.2 hervorgehen (Ausbildungsbuch).

### **3. Ausbildungsinhalt**

- 3.1 Der Arzt hat in der Ausbildungszeit mindestens 250 Patienten unter Anleitung des Ausbilders selbständig zu untersuchen, davon 150 Untersuchungen mit Nadel-EMG.
- 3.2 Er muss alle gängigen Untersuchungstechniken selbst durchgeführt haben (Bereiche: Nadel-EMG mit quantitativer Potentialanalyse, Testung des neuromuskulären Übergangs, Bestimmung der motorischen und sensiblen Neurographie einschließlich F-Welle, Reflexuntersuchungen einschließlich Hirnstammreflexe).
- 3.3 Er muss Grundkenntnisse in Gerätekunde sowie eingehende Kenntnisse in Anatomie, Physiologie, Histologie und Histopathologie des peripheren Nervensystems erwerben.
- 3.4 Er muss das Ausbildungsbuch der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG führen, aus dem Diagnose, Datum und Registriernummer der untersuchten Patienten hervorgehen.

### **4. Zertifikat**

- 4.1 Das Zertifikat wird auf Antrag nach Bestehen einer mündlichen und praktischen Prüfung erteilt. Ferner ist anhand der Lösung eines praktischen Falles darzulegen, dass der Prüfling in der Lage ist, die neuromuskuläre Elektrodiagnostik korrekt zu indizieren und einzusetzen.
- 4.2 Die unter 1., 2. und 3. genannten Bedingungen müssen erfüllt sein.
- 4.3 Zwischen Beendigung der Ausbildung und Antragstellung auf Zertifikaterteilung soll nicht mehr als ein Jahr liegen; andernfalls muss eine zwischenzeitlich regelmäßige EMG-Tätigkeit nachgewiesen werden.

### **5. Ausbildungsstätten**

- 5.1 Die Ausbildungsstätte muss über einen Durchgang von mindestens 750 Patienten im Jahr verfügen.
- 5.2 Die Ausbildungsstätte muss von der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG anerkannt sein.

### **6. Ausbilder**

- 6.1 Der Ausbilder muss im Besitz der Ausbildungsberechtigung sein. Die Ausbildungsberechtigung wird auf Antrag ad personam erteilt unter der Voraussetzung, dass auch 5.1 und 5.2 erfüllt sind.

Zwischen Erteilung des Zertifikates und Antragstellung auf Ausbildungsberechtigung muß der Antragsteller mindestens zwei Jahre selbständig in der Elektromyographie tätig gewesen sein.

Die Voraussetzungen werden durch die EMG-Kommission im Auftrag des Vorstandes der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG geprüft. Die EMG-Kommission kann vor Erteilung der Ausbildungsberechtigung eine neuerliche Prüfung verlangen.
- 6.2 Der Ausbilder muss bestätigen, dass er die Ausbildung entsprechend den Richtlinien der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG durchführt. Die EMG-Kommission kann Auskunft über die Zahl der in Ausbildung Befindlichen, Zahl der untersuchten Patienten pro Jahr und die Geräteausstattung einholen. Ebenso kann sie sich Originalregistrierungen vorlegen lassen.

- 6.3 Die Ausbildungsberechtigung kann durch den Vorstand der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG entzogen werden, wenn die Voraussetzungen nicht mehr gegeben sind (z. B. Nichteinhalten der Ausbildungsrichtlinien, mehr als 2-jährige Unterbrechung der Tätigkeit im EMG).

Darmstadt, Oktober 2005  
**DER VORSTAND**

### **Wissenspunkte für die EMG-Prüfung**

#### **I. Technischer Teil**

1. Elektrodentypen, Einfluss auf Potentialparameter.
2. Prinzip des Differenzverstärkers.
3. Widerstände.
4. Signal-Rausch-Verhältnis.
5. Filtereinstellung und digitale Abtastrate, Einfluss auf Potentialparameter
6. Cross-talk.
7. Grundeigenschaften der Reizgeräte.
8. Averaging, Prinzip und Anwendung.
9. Triggertechniken.
10. Polungsprobleme.
11. Artefakte, Artefaktbeseitigung, Artefaktkompensation, Erdung.
12. Hygiene, Sterilisation der Elektroden.

#### **II. Anatomie und Physiologie**

1. Anatomie und Physiologie der motorischen Einheit.
2. Physiologie der Erregungsleitung von Nerv und Muskel.
3. Physiologie der neuromuskulären Übertragung.
4. Absolute und relative Refraktärzeit.
5. Muskelkontraktion und elektromechanische Kopplung.
6. Einfluß von Alter und Temperatur auf Muskel, Nerv und Endplatte.
7. H-Reflex und F-Welle.
8. Volumen-Leitung.
9. Leitungsgeschwindigkeit von Nerv und Muskel.
10. Kennmuskeln der spinalen Segmente und peripheren Nerven.
11. Innervationsanomalien.

#### **III. Durchführung der EMG-Untersuchung**

1. Lagerung des Patienten.
2. Reiz- und Ableitetechnik.
3. Protokollführung und Dokumentation.
4. Ableitung der Spontanaktivität.
5. Registrierung der Potentiale motorischer Einheiten.
6. Quantitatives EMG, automatisches EMG
- 7.. Rekrutierungsverhalten, Maximalinnervation.
8. Motorische und sensible (antidrom/orthodrom) Nervenleitgeschwindigkeit.
9. Endplattenfunktions-Tests.
10. Provokationsverfahren (Ischämie, Hyperventilation, Tensilontest u.a.).
11. Innervationsanomalien.
12. Erregbarkeit des N. facialis.

#### **IV. Befundung**

1. Differenzierung physiologischer und pathologischer Spontanaktivität.
2. Quantitative Potentialparameter, "myogene" versus "neurogene" Veränderungen.
3. Reinnervationszeichen.
4. Rekrutierung, Interferenzmuster.
5. Störung der neuromuskulären Übertragung.
6. Neurapraxie/Leitungsblock.
7. Axonale versus Markscheidenläsion.
8. Lokalisation von Läsionen.

#### **V. Klinische Interpretation**

Der Kandidat muss in der Lage sein, bestimmte EMG-Syndrome wie z.B.

myotone Syndrome, ischämische Muskelschädigung, Muskelkontraktur, Myokymie, Polyneuropathie, Nerven- oder Wurzelkompressions- Syndrom, Vorderhornprozeß, Inaktivitätsatrophie u.a.

zu beschreiben und die EMG-Befunde bei bestimmten Störungen wie z.B.

Tetanie, Tetanus, Fazialispasmus, Guillain-Barré-Syndrom, Myasthenie, Engpaßsyndrome peripherer Nerven, Botulismus, psychogene Lähmung, spastische Lähmung u.a.

zu nennen und die Untersuchungsstrategie darzulegen.

Darmstadt, Oktober 2005

**DER VORSTAND**

**Ausbildungszeiten**

Frau/Herr \_\_\_\_\_

geb. \_\_\_\_\_

wohnhaft \_\_\_\_\_

war vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

ganz-/halbtägig tätig in \_\_\_\_\_

Stempel und Unterschrift des Ausbilders

Frau/Herr \_\_\_\_\_

geb. \_\_\_\_\_

wohnhaft \_\_\_\_\_

war vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

ganz-/halbtägig tätig in \_\_\_\_\_

Stempel und Unterschrift des Ausbilders

Frau/Herr \_\_\_\_\_

geb. \_\_\_\_\_

wohnhaft \_\_\_\_\_

war vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

ganz-/halbtägig tätig in \_\_\_\_\_

Stempel und Unterschrift des Ausbilders

<b>Lfd.Nr.</b>	<b>Diagnose</b>	<b>Datum</b>	<b>Reg. Nr.</b>
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			

32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
41.			
42.			
43.			
44.			
45.			
46.			
47.			
48.			
49.			
50.			
51.			
52.			
53.			
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			

65.			
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			
71.			
72.			
73.			
74.			
75.			
76.			
77.			
78.			
79.			
80.			
81.			
82.			
83.			
84.			
85.			
86.			
87.			
88.			
89.			
90.			
91.			
92.			
93.			
94.			
95.			
96.			
97.			

98.			
99.			
100.			
101.			
102.			
103.			
104.			
105.			
106.			
107.			
108.			
109.			
110.			
111.			
112.			
113.			
114.			
115.			
116.			
117.			
118.			
119.			
120.			
121.			
122.			
123.			
124.			
125.			
126.			
127.			
128.			
129.			
130.			

131.			
132.			
133.			
134.			
135.			
136.			
137.			
138.			
139.			
140.			
141.			
142.			
143.			
144.			
145.			
146.			
147.			
148.			
149.			
150.			
151.			
152.			
153.			
154.			
155.			
156.			
157.			
158.			
159.			
160.			
161.			
162.			
163.			

164.			
165.			
166.			
167.			
168.			
169.			
170.			
171.			
172.			
173.			
174.			
175.			
176.			
177.			
178.			
179.			
180.			
181.			
182.			
183.			
184.			
185.			
186.			
187.			
188.			
189.			
190.			
191.			
192.			
193.			
194.			
195.			
196.			

197.			
198.			
199.			
200.			
201.			
202.			
203.			
204.			
205.			
206.			
207.			
208.			
209.			
210.			
211.			
212.			
213.			
214.			
215.			
216.			
217.			
218.			
219.			
220.			
221.			
222.			
223.			
224.			
225.			
226.			
227.			
228.			
229.			

230.			
231.			
232.			
233.			
234.			
235.			
236.			
237.			
238.			
239.			
240.			
241.			
242.			
243.			
244.			
245.			
246.			
247.			
248.			
249.			
250.			

Die Aufnahme als ordentliches Mitglied in die DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR  
KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG gemäß §§ 5a)  
und 12 erfolgt mit dem \_\_\_\_\_ durch Beschluß des Vorstandes, nachdem der/die Antragsteller(in) am  
in \_\_\_\_\_ vor einer Prüfungskommission den Nachweis erbracht hat, daß er/sie befähigt ist,  
EMG-Ableitungen selbständig durchzuführen.

Der/die Antragsteller(in) ist seit \_\_\_\_\_ Mitglied der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR  
KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG DURCH  
ERWERB DES \_\_\_\_\_ -ZERTIFIKATES.

Darmstadt, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Präsident

\_\_\_\_\_  
Vize-Präsident

\_\_\_\_\_  
1. Sekretär

\_\_\_\_\_  
2. Sekretär/in

\_\_\_\_\_  
Schatzmeister

\_\_\_\_\_  
1. Beisitzer

\_\_\_\_\_  
Delegierter