

29. Schlafdiagnostik

I. Einleitung

Nach den AASM-Kriterien lässt sich eine Einteilung des Schlafes in die Stadien Wach, 1 bis 3 und REM anhand von EEG, EOG und EMG vornehmen, im Minimalfall also mit einer Dreikanalableitung.

Inzwischen hat die Diagnostik der Schlafstörungen durch Beschreibung von nunmehr über 80 Krankheitsbildern (ICSD-3-TR, 2023) jedoch einen Umfang angenommen, dem dieses Minimalprogramm in keiner Weise gerecht werden kann, vielmehr rücken andere, nicht primär neurophysiologische Parameter wie Atmung und arterielle Sauerstoffsättigung in den Vordergrund. Hinzu kommen polygrafische Registrierungen, die eine rasche Intervention erfordern, z.B. bei der Einstellung eines adäquaten CPAP-Drucks und bei der Quantifizierung einer Tagesschläfrigkeit im Multiplen Schlaflatenz-Test (MSLT) oder Maintenance of Wakefulness Test (MWT).

II. Indikationen

A) Eine Polysomnografie ist dort indiziert, wo

- über hartnäckige und therapieresistente Schlafstörungen geklagt wird, die nicht auf den ersten Blick psychogener/psychiatrischer Natur sind, oder
- nach Fremdbetrachtung starkes Schnarchen berichtet wird, die nächtliche Atmung periodisch und/oder durch Apnoen unterbrochen ist, oder
- über eine Tagesschläfrigkeit geklagt wird.
- Zusätzlich intravasale Druckmessung (z. B. in den Pulmonalarterien) mit Polysomnografie kann bei Hochrisikopatienten indiziert sein, wird jedoch ausschließlich dem internistisch-pneumologischen und nicht dem neurologisch-psychiatrischen Bereich vorbehalten bleiben.

B) Das polysomnografische Monitoring mit Intervention ist dann indiziert,

wenn eine nasale CPAP oder BiPAP Einstellung vorgenommen oder routinemäßig nach 3, 6 oder 12 Monaten auf das Vorkommen von Apnoen hin kontrolliert werden muss.

C) Ein MSLT oder MWT ist,

immer nach direkt vorausgehender Polysomnografie **oder kontinuierlichem EEG-Monitoring in der Nacht zuvor** zur Objektivierung einer Tagesschläfrigkeit indiziert.

III. Durchführung der Untersuchung

A Polysomnografie

A) VORBEREITUNG DES PATIENTEN

Für eine Polysomnografie muss der Patient im Schlaflabor untersucht werden, um hinsichtlich seiner Tagesaktivität bzw. eventueller Medikamenteneinnahme in Kontrolle zu sein. Je nach individuellem Einschlafzeitpunkt, spätestens jedoch um 22 Uhr, beginnt die Elektrodenmontage.

B) BAULICHE GEGEBENHEITEN

Schlafräum und Ableiterraum müssen voneinander getrennt sein, ersterer muss akustisch abgeschirmt sein, extreme Temperaturschwankungen sind zu vermeiden, Verdunkelung muss möglich sein (z. B. für MSLT oder MWT). Eine Gegensprechanlage erleichtert die Kommunikation mit dem Patienten und gibt ihm Sicherheit. Visuelle Überwachung per Videokamera ist Standard.

C) ABGELEITETE PARAMETER

Als Standard wird eine kontinuierliche digitale Aufzeichnung empfohlen.

Obligatorisch für eine Polysomnografie:

EEG

- Nach AASM, F3/A2, F4/A1, C3/A2, C4/A1, O1/A2 und O2/A1 (10-20 System)
- Zeitkonstante 0,3 s, Grenzfrequenz 70 Hz, Verstärkung: 7 μ V/mm

EOG

- 2 Ableitungen nach AASM
- 1. Kanal: 1 Elektrode 1 cm über und gering lateral des seitlichen Augenwinkels, Referenzelektrode am ipsilateralen Mastoid
- 2. Kanal: 1 Elektrode 1 cm unter und gering lateral des seitlichen Winkels des anderen Auges, Referenzelektrode am kontralateralen Mastoid. Zeitkonstante > 0,3 s, Grenzfrequenz mindestens 30 Hz, Verstärkung > 7 μ V/mm

EMG

- M. mentalis bds. seitlich des Kinns oder auf und unter dem Kinn (bipolar)
- M. tibialis anterior bds. bipolar: Elektrodenabstand ca. 5 cm
- Zeitkonstante 0,1 s oder kleiner, Grenzfrequenz > 70 Hz

EKG

- R-Zacke, P- und T-Wellen müssen gut erkannt werden können

Nasaler/oraler flow:

- durch Thermistor und/oder besser Staudruckmessung mit zwei Nasen- und einem Mundfühler

Thorakaler Effort

- Gurt mit Dehnungstreifen um Thorax auf Mamillenhöhe

Abdominaler Effort

- Gurt mit Dehnungstreifen um Abdomen auf Nabelhöhe

Blutgase

- arterielle Sauerstoffsättigung mittels Pulsoxymetrie am Finger

Schnarchlaute

- Mikrophon.

Lage

- Lagesensor

simultan Bild + Polysomnografie

- Videometrie

Optional:

- Intrathorakaler Effort
- Kapnometrie
- Ösophagusdrucksonde
- kontinuierl. Blutdruck: z.B. Portapress
- Bewegung: Aktigramm
- Körpertemperatur: rektale Sonde
- Erektionen: Phallometrie

B Therapeutisches Monitoring

Die technischen Voraussetzungen entsprechen denen einer Polysomnografie. Zur Anpassung einer nasalen CPAP- oder BiPAP-Therapie muss in mehreren Stufen eine qualifizierte Anpassung bzw. ein Training erfolgen.

- Anpassung der Maske
- Gewöhnung an die Maske ohne Druck am Tage
- Gewöhnung an die Maske mit niedrigem Druck am Tage
- fakultativ: Ableitung mit Maske und steigendem Druck am Tage
- Ableitung des Nachtschlafs mit steigendem Druck (ohne Störung des Patienten von außen geregelt), bis die Apnoen verschwinden; es muss eine Tiefschlaf- und eine REM-Phase beobachtet werden!
- Wiederholung der Nachtschlafableitung unter CPAP oder BiPAP
- fakultativ: Kontrolle des MSLT oder MWT ohne Maske

C Multipler-Schlaflatenz-Test (MSLT) und Maintenance of Wakefulness Test (MWT)

Nur ein MSLT nach Registrierung der vorausgehenden Nacht mit mind. 6 Stunden Schlaf kann bewertet werden. Es finden 4 bis 5 Ableitungen am Tag statt.

Die Ableitungszeitpunkte sind ca. 8, 10, 12, 14 und ggfs. 16 Uhr. Die Ableitungen finden im Schlaflabor unter Verdunkelung und Geräuschkämmung statt.

Dem Patienten wird gesagt: "Entspannen Sie sich, wehren Sie sich nicht gegen den Schlaf und versuchen Sie einzuschlafen."

Falls der Patient nicht einschlft, wird der MSLT 20 Minuten und der MWT 40 Minuten nach „Licht-Aus“ beendet. Als Einschlafkriterium wird das Auftreten von 15 Sekunden jeglichen Schlafstadiums angesehen. Wird REM-Schlaf erwartet, so sollte die Messung noch 15 Minuten über den Einschlafbeginn hinaus weitergeföhrt werden, ansonsten ist der jeweilige Testdurchgang zu diesem Zeitpunkt beendet.

Für die Durchführung der Tests wird die Elektrodenmontage zur Schlafstadienbestimmung nach AASM verwendet (EEG-Ableitungen, EOG und submentales EMG, Ableitung über die Polysomnografieeinheit).

Der MWT, der immer nur nach vorausgegangener Polysomnografie mit mind. 6 Stunden Schlaf durchführbar ist, misst im Unterschied zum MSLT die Bereitschaft, wach zu bleiben.

Die Ableitung findet bis zu 4 Mal am Tage statt im Abstand von ca. 2h, die Zeitpunkte sind ca. 8, 10, 12 und 14 Uhr. Wie im MSLT dürfen die Patienten zwischen den Ableitungen nicht schlafen, eine halbe Stunde vorher nicht rauchen oder Kaffee trinken, den Schlaf oder die Wachheit störende Medikamente sollten nach Möglichkeit 14 Tage, mind. jedoch 7 Tage vorher abgesetzt werden.

Die Ableitungen finden im verdunkelten und geräuschkedämmten Schlaflabor statt, der Patient sitzt in einem bequemen Stuhl. Die Aufforderung lautet: "Schauen Sie geradeaus, entspannen Sie sich, aber schlafen Sie nicht ein."

Die Ableitungsdauer soll 40 min betragen. Die Ableitung wird nach drei Epochen Schlaf abgebrochen, bei vollständigem Wachbleiben nach 40 min.

IV. Apparative Voraussetzungen

A Polysomnografie und polysomnografisches Monitoring mit Intervention:

- Digitales System mit Mehrkanalverstärker zur synchronen Registrierung der o.g. obligatorischen Parameter, also mindestens 11 Kanäle.
- digitale Messung mit online-Darstellung
- obligate Peripherie:
 - Elektroden für EEG, EOG, EMG, EKG nach AASM
 - Thermistoren für Luftfluss (flow), z.B. Dehnungsmessstreifen für Atmungsanstrengung (effort), z.B. Oxymeter

B MSLT und MWT:

- digitale Messung mit online-Darstellung
- Beobachtung per Infrarot-Kamera

V. Fachliche Voraussetzungen

A Polysomnografie und polysomnografisches Monitoring mit Intervention:

→ für die **DURCHFÜHRUNG** der Ableitung:

- MTA-F, oder
- elektrophysiologisch orientierte(r) MTA, oder
- Medizin/Biologie-Student nach entsprechendem Training oder
- Krankenschwester/Krankenpfleger/Arzthelferin nach 3-monatiger Ausbildung

→ für die **ÄRZTLICHE BEOBACHTUNG** während der Ableitung:

- abgeschlossenes Studium, Befähigung zum Bereitschaftsdienst

→ für die **AUSWERTUNG**:

- Mediziner oder Psychologe, Erfahrung in klinischem EEG, mindestens 3-monatiges Training in konventionellem Schlaflabor der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin DGSM (digitale Aufzeichnung)

→ für die **BEURTEILUNG**:

- Mediziner, Erfahrung in klinischem EEG, mindestens 3-monatiges Training in konventionellem Schlaflabor der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin DGSM (digitale Aufzeichnung)

B MSLT und MWT:

→ wie für die Nachtableitung; Schlafstadieneinteilung muss beherrscht werden.

VI. Computerisierte Auswertungsverfahren

Bei computerisierter Auswertung von Schlaf- und Atmungsparametern, muss folgendes möglich sein:

- ein offline Rückgriff auf die vollständigen Analogdaten zur Kontrolle der automatischen Analyse
- eine Korrektur der automatischen Analyse
- ein online Ausdrucken der Analogdaten bei therapeutischem Monitoring.