

Schlafdiagnostik

I. Einleitung

Nach den Kriterien von RECHTSCHAFFEN und KALES läßt sich eine Einteilung des Schlafes in die Stadien Wach, 1 bis 4 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 88 Krankheitsbildern (ICSD 1991) 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 polygraphische 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 Polysomnographie 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 Polysomnographie kann bei Hochrisikopatienten indiziert sein, wird jedoch ausschließlich dem internistisch-pneumologischen und nicht dem neurologisch-psychiatrischen Bereich vorbehalten bleiben.
- B Das polysomnographische 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 Nachtschlafpolygraphie - zur Objektivierung einer Tagesschläfrigkeit indiziert.

III. Durchführung der Untersuchung

- A Polysomnographie
- a) Vorbereitung des Patienten
Für eine Polysomnographie muß der Patient am Vormittag aufgenommen 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
Schlafraum und Ableiteraum 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 analoge Aufzeichnung auf Papier mit 10 oder 15 mm/s Vorlaufgeschwindigkeit empfohlen. Die Aufzeichnung auf optische oder elektromagnetische Medien ist zur einfacheren Archivierung und off-line Analyse möglich, sofern die gespeicherten Daten wieder in kontinuierlicher Form hochaufgelöst auf einem Polygraphen aufgeschrieben werden können.

Obligatorisch für eine Polysomnographie:

- EEG: Nach RECHTSCHAFFEN und KALES, wenn nur 1 Kanal möglich, C3/A2 oder C4/A1.
Wenn möglich, sollten jedoch zusätzlich okzipitale Ableitungen mit aufgezeichnet werden (10-20 System).
Zeitkonstante 0,3 s, Grenzfrequenz 70 Hz, Verstärkung: 7 µV/mm
- EOG: 2 Ableitungen nach Rechtschaffen und Kales
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 µV/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 mit zwei Nasen- und einem Mundfühler.

Thorakaler effort: Induktionsplethysmographie oder
Impedanzmessung oder
Dehnungstreifen um Thorax auf Mamillenhöhe

Abdominaler effort: Induktionsplethysmographie oder
Impedanzmessung oder
Dehnungstreifen um Abdomen auf Nabelhöhe.

Blutgase: arterielle Sauerstoffsättigung mittels Pulsoxymetrie am Ohrläppchen oder Finger oder Sauerstoffpartialdruck mittels transcutaner Sonde.

Optional:

Intrathorakaler effort: Oesophagussonde

Schnarchlaute: Mikrophon

kontinuierl. Blutdruck: z.B. Portapress

Lage: Lagesensor

Bewegung: Actigramm

Körpertemperatur: rektale Sonde

Erektionen: Phallogometrie

simultan Bild + Polygraphie: Videometrie

B Therapeutisches Monitoring

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

- Anpassung der Maske unter stationären Bedingungen
- 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-Schlaf latenz-Test (MSLT) und Maintenance of Wakefulness Test (MWT)

Nur ein MSLT nach Registrierung der vorausgehenden Nacht kann bewertet werden.

Die Ableitungszeitpunkte sind 10, 12, 14, 16 und 18 Uhr.

Die Ableitungen finden im Schlaflabor unter Verdunkelung und Geräuschdämmung statt. Dem Patienten wird gesagt: "Entspannen Sie sich, wehren Sie sich nicht gegen den Schlaf."

Die Ableitung wird in jedem Fall nach 20 min abgebrochen, jedoch früher, wenn 2 min Stadium 1 oder 1 min Stadium 2 nachweisbar waren.

Abgeleitete Parameter, obligatorisch:

- EEG C4/A1, C3/A2
- EOG horizontal
- EMG des M. mentalis
- EKG

Der MWT, der immer nur nach vorausgegangener Polysomnographie durchführbar ist, mißt im Unterschied zu MSLT die Bereitschaft, wach zu bleiben.

Die Zeitpunkte sind 10, 12, 14, 16 und 18 Uhr. Wie im MSLT dürfen die Patienten zwischen den Ableitungen nicht schlafen, eine halbe Stunde vorher nicht rauchen oder Kaffee trinken.

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

Die Ableitungsdauer kann 20 bis 40 min betragen. Die Ableitung wird nach 2 min Stadium 1 oder 1 min Stadium 2-4 abgebrochen.

Abgeleitete Parameter, obligatorisch:

- EEG C4/A1, C3/A2
- EOG horizontal
- EMG M. mentalis
- EKG

IV. Apparative Voraussetzungen

- A Polysomnographie und polysomnographisches Monitoring mit Intervention:
- a) Mehrkanalverstärker zur synchronen Registrierung der o.g. obligatorischen Parameter, also mindestens 11 Kanäle.
 - b) Schreiber zur on-line Darstellung auf Papier
 - c) obligate Peripherie: Elektroden für EEG, EOG, EMG, EKG
Thermistoren für Luftfluß (flow),
z.B. Dehnungsmeßstreifen für Atmungsanstrengung (effort), z.B. Oxymeter
- B MSLT und MWT:
- Mehrkanalverstärker mit der Möglichkeit des on-line Druckens
 - Beobachtung per Infrarot-Kamera

V. Fachliche Voraussetzungen

- A Polysomnographie und polysomnographisches 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 DGS (analoge Aufzeichnung auf Papier)
 - für die Beurteilung:
 - Mediziner, Erfahrung in klinischem EEG, mindestens 3-monatiges Training in konventionellem Schlaflabor der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin DGS (analoge Aufzeichnung auf Papier)
- B MSLT und MWT:
- wie für die Nachtableitung; Schlafstadieneinteilung muß beherrscht werden.

VI. Computerisierte Auswertungsverfahren

Wo eine computerisierte Auswertung von Schlaf- und Atmungsparametern besteht, muß dennoch möglich sein:

- ein off-line Rückgriff auf die vollständigen Analogdaten zur Kontrolle der automatischen Analyse
- eine Korrektur der automatischen Analyse
- ein on-line Ausdrucken der Analogdaten bei therapeutischem Monitoring

Eine ausschließlich computerisierte, automatische Auswertung der EEG-Daten ist bis auf weiteres nicht zulässig.

VII. Bewertung

In Analogie zu den 1050 Punkten eines Langzeit-EKGs werden zusammenfassend die folgenden Bewertungen nach GOÄ vorgeschlagen:

- | | |
|--|-------------------------------|
| - Polysomnographie: (bei mehr als 2 zusätzlichen optionalen Parametern: | 3 600 Punkte 4 200 Punkte) |
| - Polysomnographisches Monitoring mit Intervention: | 4 200 Punkte |
| - MSLT oder MWT (5 Tests pro Tag) | 1 200 Punkte |