



Ordre des technologues
en **imagerie médicale**,
en **radio-oncologie** et en
électrophysiologie médicale
du Québec

Normes

Polysomnographie

NORMES de pratique SPÉCIFIQUES

Septembre 2016

Le présent document peut être consulté sur le site Web de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec, dont l'adresse est : www.otimroepmq.ca

**Ordre des technologues en imagerie médicale,
en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec**

6455, rue Jean-Talon Est
Bureau 401
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8

Téléphone : (514) 351-0052
1 800 361-8759
Télécopieur: (514) 355-2396

- Notes :
- Le masculin est utilisé sans préjudice et seulement pour alléger la présentation.
 - Le terme « service d'électrophysiologie médicale » désigne un service où sont effectués des examens ou des traitements en électrophysiologie médicale (EPM). Selon l'organisation du travail, il peut s'agir d'un service de cardiologie, d'un service de neurologie, d'un laboratoire du sommeil, d'un laboratoire d'études électrophysiologiques, etc. Afin d'alléger le texte, nous utiliserons l'appellation « service d'électrophysiologie médicale ».
 - Ce fascicule contient les normes de pratique spécifiques en Polysomnographie. Il est précédé du fascicule contenant le Volet général applicable à tous les secteurs d'activités en EPM.
 - Pour une interprétation juste de ces normes, il est **essentiel** de lire ce document en fonction du fascicule des *Normes de pratique générales*, de se référer au *Code de déontologie* ainsi qu'aux normes de pratique spécifiques : *Prévention des infections/Principes et techniques de manipulation du matériel stérile*, *Médicaments et substances*, *Échographie médicale diagnostique* et *Techniques d'injection*.

Toute reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à condition que la source soit mentionnée : Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec.



Table des matières

normes

| | |
|---|-----------|
| PRÉAMBULE | 5 |
| POLYSOMNOGRAPHIE | 7 |
| 1 FICHER TECHNIQUE | 7 |
| 2 CONTENU DU FICHER TECHNIQUE | 7 |
| 2.1 Spécifications techniques pour les appareils, le matériel d'urgence et l'environnement | 8 |
| 2.1.1 Systèmes d'enregistrement de polysomnographie | 8 |
| 2.1.2 Systèmes audio et vidéo | 8 |
| 2.1.3 Système d'enregistrement de polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (PCRS) | 9 |
| 2.1.4 Systèmes d'affichage | 9 |
| 2.1.5 Matériel d'urgence | 9 |
| 2.1.6 Environnement | 10 |
| 2.2 Protocoles et procédures | 10 |
| 2.3 Spécificités pour les électrodes/capteurs et leur positionnement | 12 |
| 2.3.1 Types d'électrodes/capteurs | 13 |
| 2.3.2 Positionnement des électrodes/capteurs | 14 |
| 2.3.3 Positionnement des capteurs pour la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil | 17 |
| 2.3.4 Impédance | 17 |
| 2.4 Histoire clinique | 17 |
| 3 RÉALISATION DE L'EXAMEN | 17 |
| 3.1 Dérivations | 18 |
| 3.1.1 Dérivations pour la PSG en laboratoire | 18 |
| DÉRIVATIONS POUR LA RESPIRATION : | 19 |
| 3.1.2 Dérivations pour la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil | 19 |
| 3.2 Enregistrement : acquisition des données et des images de PSG en laboratoire | 19 |
| 3.3 Enregistrement : acquisition des données en polygraphie cardiorespiratoire du sommeil | 22 |
| 3.4 Paramètres techniques | 22 |
| 3.4.1 Spécificités pour la PSG en laboratoire : | 23 |
| 4 ANALYSE ET SÉLECTION DES DONNÉES ET IMAGES | 23 |
| 4.1 Analyse et sélection des données et images en PSG en laboratoire | 23 |
| 4.2 Analyse et sélection des données en PCRS | 24 |
| 5 AMÉLIORATION ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ | 25 |
| ANNEXE 1 : PARAMÈTRES TECHNIQUES RECOMMANDÉS | 26 |
| ANNEXE 2 : EXEMPLE DE PROTOCOLE DE BIOÉTALONNAGE | 27 |
| LISTE DES ACRONYMES ET SIGLES | 28 |
| GLOSSAIRE | 29 |
| SOURCES | 30 |



Polysomnographie

Préambule

Les présentes normes de pratique regroupent les règles de pratique applicables aux examens ou traitements réalisés en Polysomnographie. Le technologue doit agir avec rigueur et professionnalisme à l'intérieur de son champ d'exercice en tenant compte des activités qui lui sont réservées. Le technologue doit maintenir de hauts standards dans la qualité des examens ou traitements qu'il réalise.

Certaines activités notamment l'ajustement des masques pour le CPAP ou le BPAP et l'introduction du ballonnet œsophagien requièrent des connaissances supplémentaires, des habiletés techniques spécifiques, une grande expertise professionnelle et une bonne capacité d'adaptation. De plus, le technologue en électrophysiologie médicale doit posséder les attestations de formation exigées par la *Loi sur les technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale* pour pratiquer ces activités réservées.

La profession étant en constante évolution, la mise à jour des connaissances est incontournable pour le maintien de la compétence du technologue en électrophysiologie médicale.

NOTE : Ces normes sont de nature évolutive. Le contenu de ce document est donc appelé à être révisé dans le but de suivre les changements apportés à la pratique professionnelle.

Polysomnographie

Dans les problèmes rencontrés au cours du sommeil on retrouve des **troubles du sommeil** proprement dit tels les insomnies, les troubles du mouvement associés au sommeil (ex. : syndrome des jambes sans repos, bruxisme) ou des **troubles respiratoires** reliés au sommeil (ex. : apnée obstructive du sommeil, apnée centrale du sommeil, syndrome d'hypoventilation). Actuellement, deux méthodes sont acceptées pour établir le diagnostic soit la polysomnographie en laboratoire (PSG)¹ et la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (PCRS)^{2, 3}. Les présentes normes de pratique porteront sur ces deux méthodes.

La PSG en laboratoire est la méthode de référence pour tous les troubles rencontrés au cours du sommeil, la PCRS quant à elle, est une méthode alternative de diagnostic, son utilisation est limitée aux troubles respiratoires.

Le technologue en électrophysiologie médicale doit maîtriser tous les éléments liés à la réalisation des examens en PSG, en PCRS, à la titration⁴ ainsi qu'à l'analyse des données. De plus, il doit posséder les attestations de formation exigées par la *Loi sur les technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale*.

1 Fichier technique

Le fichier technique doit respecter les recommandations et les lignes directrices des différents organismes qui régissent la pratique en polysomnographie soit de l'American Academy of Sleep Medicine (AASM), de l'American Association of Sleep Technologists (AASST), du Collège des médecins du Québec (CMQ) et de l'American Society of Electroneurodiagnostic Technologists (ASET).

2 Contenu du fichier technique

Le fichier technique doit contenir tous les éléments nécessaires à la réalisation des différents examens en laboratoires, à la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (PCRS), à la titration ainsi qu'à l'analyse des données :

¹ Le terme **polysomnographie** doit être utilisé pour désigner les enregistrements réalisés en laboratoire

² Le terme **polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (PCRS)** doit être utilisé pour désigner les examens en dehors d'un laboratoire de polysomnographie où quatre paramètres de base sont enregistrés (effort respiratoire, pression nasale, saturation de l'hémoglobine en oxygène, fréquence cardiaque). Les appellations polysomnographie à domicile, test ambulatoire, test à domicile ou polysomnographie simplifiée sont à bannir pour désigner la PCRS

³ Ces examens, selon la nomenclature des tests de l'American Academy of Sleep Medicine (AASM), sont désignés les niveaux I (pour la PSG en laboratoire) et III (pour la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil). Peu de laboratoires actuellement réalisent des examens de niveau II (PSG à domicile) qui est l'enregistrement de l'activité du cerveau (ÉEG), des mouvements oculaires (ÉOG), de l'activité musculaire au menton (ÉMG), de l'activité cardiaque (ÉCG) et de l'effort respiratoire, la pression nasale, la saturation de l'hémoglobine en oxygène et la fréquence cardiaque

⁴ La **titration** est l'ajustement de l'appareil à pression positive utilisé pour le traitement des troubles respiratoires au cours du sommeil

2.1 Spécifications techniques pour les appareils, le matériel d'urgence et l'environnement

Les appareils de polysomnographie doivent permettre l'acquisition de signaux analogiques et leur conversion en signaux numériques. Afin d'assurer une reproduction des plus fidèles des différents signaux, des spécificités techniques pour les appareils sont imposées⁵.

2.1.1 Systèmes d'enregistrement de polysomnographie

- Les appareils de PSG doivent permettre d'enregistrer minimalement l'activité cérébrale (ÉEG), cardiaque (ÉCG) et musculaire (ÉMG) au menton et aux jambes, les mouvements oculaires (ÉOG), la respiration (le débit aérien et l'effort respiratoire), le ronflement, la position du corps et la saturation de l'hémoglobine en oxygène. D'autres données peuvent être enregistrées pour aider à établir le diagnostic telles que la pression œsophagienne, la pression partielle en CO₂, le débit d'air expiré provenant d'un appareil (CPAP);
- L'appareil doit comprendre des amplificateurs DC et des voies numériques pour enregistrer différents signaux (ex. : oxymétrie, pression positive, fréquence cardiaque);
- La numérisation doit permettre de conserver l'intégrité des différents signaux enregistrés tant au niveau de la fréquence que du voltage. Le nombre de bits du convertisseur analogique-numérique doit permettre une bonne résolution des signaux hypovoltés ou hypervoltés, une résolution ≥ 12 bits est recommandée;
- La fréquence d'échantillonnage « sampling rate » dépend du type de signal à enregistrer, elle doit pouvoir être sélectionnée individuellement sur chaque canal d'enregistrement ou être identique sur les canaux qui enregistrent le même type de signal⁶ :
 - Les signaux d'ÉEG, d'ÉCG, d'ÉOG, d'ÉMG et du ronflement devraient se situer entre 200 et 500 échantillons/seconde⁷;
 - Les signaux respiratoires (débit, pression et effort) devraient se situer entre 25 et 100 échantillons/seconde;
 - La mesure de la saturation de l'hémoglobine en oxygène (ex. : l'oxymétrie) devraient se situer entre 10 et 25 échantillons/seconde;
 - La fréquence d'échantillonnage la plus élevée est recommandée;
 - L'enregistrement de la position du corps doit être à 1 Hz.
- La bande passante doit permettre l'acquisition des signaux se situant entre 0,1 et 100 Hz;
- Le système doit permettre de revoir l'enregistrement tel qu'il a été enregistré avec les dérivations et les paramètres techniques utilisés au cours de l'acquisition des données.

2.1.2 Systèmes audio et vidéo

- Les systèmes d'enregistrement audio et vidéo doivent permettre un enregistrement de qualité. Le système audio doit permettre au patient et au technologue de communiquer en tout temps au cours de l'enregistrement;
- L'enregistrement des variables physiologiques et l'enregistrement vidéo doivent être synchronisés, la fluidité de la vidéo doit être bonne (ex. : minimalement 1 image/seconde pour un enregistrement de base et entre 15 à 20 images/seconde pour l'enregistrement de crises d'épilepsie, de parasomnies ou de troubles moteurs);

⁵ Vous référer aux recommandations de l'AASM pour obtenir les plus récentes spécificités techniques des appareils (www.aasmnet.org)

⁶ Vous référer à l'annexe 1 pour un tableau résumé des paramètres techniques

⁷ La fréquence d'échantillonnage peut aussi être exprimée en hertz

- Les caméras doivent permettre de capter des images le jour et la nuit. Elles doivent être ajustables afin d'enregistrer continuellement les mouvements du patient au cours de son sommeil;
- L'enregistrement audio doit permettre d'obtenir des informations sur les ronflements ou les sons émis par le patient au cours de son sommeil (ex. : cri, parole).

2.1.3 Système d'enregistrement de polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (PCRS)

- La PCRS doit être utilisée chez les adultes pour diagnostiquer un trouble respiratoire lié au sommeil :
 - La PCRS ne devrait pas être utilisée chez les enfants de moins de 12 ans et les patients présentant une apnée obstructive du sommeil légère;
 - Elle n'est pas recommandée chez les patients avec des pathologies associées aux apnées centrales telles que l'insuffisance cardiaque, l'insuffisance rénale chronique et les accidents vasculaires cérébraux;
- Les appareils de PCRS doivent permettre d'enregistrer minimalement les efforts respiratoires, le débit aérien, la saturation de l'hémoglobine en oxygène du sang et la fréquence cardiaque.

2.1.4 Systèmes d'affichage

Les écrans utilisés pour afficher les différents signaux au cours de l'enregistrement ou lors de l'analyse des données « scorage » ne doivent pas altérer ceux-ci. Les systèmes de visualisation doivent respecter les spécificités techniques suivantes :

- La résolution verticale de l'écran doit permettre d'éviter les pertes des signaux de hautes fréquences (ex. : résolution minimale de 1 050 pixels);
- La résolution horizontale de l'écran (temps d'analyse) doit permettre d'éviter la déformation des signaux de basse fréquence due au phénomène de repliement (ex. : résolution minimale de 1 600 pixels).

2.1.5 Matériel d'urgence

Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) peut être associé au développement de plusieurs maladies notamment l'infarctus du myocarde, l'hypertension artérielle et le diabète type 2. Parmi la clientèle en polysomnographie on retrouve une forte prévalence de patients atteints de maladies cardiaques. La sécurité du patient doit être assurée en tout temps.

- Chaque laboratoire doit posséder le matériel nécessaire pour la réanimation cardiaque, il doit être facile d'accès et rapidement disponible⁸. Il s'agit notamment des éléments suivants :
 - Un défibrillateur cardiaque;
 - Le matériel nécessaire pour maintenir les voies respiratoires ouvertes ou pour une intubation endotrachéale;
 - Des médicaments;
 - Un ballon de réanimation.
- Une vérification régulière du matériel (ex. : disponibilité du matériel, date de péremption des médicaments) et des appareils utilisés au cours de la réanimation (ex. : défibrillateur, oxygène, appareil à succion) doit être faite;

⁸ CMQ, Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, *Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil*, annexe 10

- Des procédures pour les différentes urgences médicales qui peuvent survenir lors de la réalisation des examens doivent être établies. Tous les technologues qui effectuent les examens de PSG en laboratoire doivent détenir une certification valide en réanimation cardiorespiratoire⁹.

2.1.6 Environnement ¹⁰

- Les chambres où sont réalisés les enregistrements doivent être fermées par une porte privée, elles doivent être insonorisées et aucune lumière ne doit entrer par la fenêtre durant l'examen;
- Chaque chambre doit être munie d'un système audio, vidéo et de communication, d'appareils à pression positive ajustables à distance, d'humidificateur et d'oxygène;
- Les chambres doivent être assez grandes pour permettre une libre circulation durant l'enregistrement lorsque tous les équipements sont installés. Ce local doit permettre une évacuation sur civière en cas d'urgence;
- L'une des chambres et des salles de bain doit permettre l'accès au patient à mobilité réduite;
- Le lit de cette chambre doit avoir la dimension d'un lit d'hôpital. Prévoir un lit plus grand pour une personne obèse;
- Un lit pour un parent accompagnateur doit être disponible lorsque des tests pédiatriques sont offerts;
- Les appareils d'enregistrement en PSG doivent être à l'extérieur de la chambre où les patients dorment, dans une salle située sur le même étage que les chambres.

N.B. : Vous référer au fascicule des Normes de pratique en électrophysiologie cardiaque à la section *Électrocardiogramme à l'effort/Spécifications techniques pour les appareils et équipements, le matériel d'urgence et l'environnement/Matériel d'urgence* pour les vérifications à effectuer sur le défibrillateur.

2.2 Protocoles et procédures

- Une liste du matériel et des accessoires nécessaires à la réalisation des examens en laboratoire, de polygraphie cardiorespiratoire du sommeil et la titration (ex. : électrodes/capteurs, appareil d'enregistrement, CPAP [Continuous positive airway pressure], BPAP [Bilevel positive airway pressure]);
- Se référer aux recommandations de l'AAST¹¹ pour les procédures pour la réalisation du bioétalonnage et les vérifications à effectuer;
- Un protocole pour chaque type d'examen à réaliser selon la pathologie soupçonnée (ex. : SAOS, insomnie, syndrome des jambes sans repos, test de maintien d'éveil TME). Les modifications qui peuvent être apportées aux protocoles d'examen selon l'état du patient ou les données recueillies (ex. : ajout d'un capteur de CO₂ si présence d'hypoventilation);

⁹ CMQ. Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, *Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil*, annexe 9

¹⁰ CMQ. Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, *Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil*, annexe 11

¹¹ AAST. *Sleep Technology: Technical Guideline, Standard Polysomnography*, section 2.2.3 Calibration/Physiological Calibration Instructions

- Les protocoles de titration avec CPAP ou BPAP (ex. : pression de départ, pression maximale, IPAP, EPAP) et les modifications qui peuvent être apportés à ceux-ci (ex. : administration de l'oxygène, humidification)¹² :
 - Inclure un protocole pour la nuit partagée « split night¹³», celui-ci doit inclure entre autres, une indication de temps de sommeil minimal et de sévérité du trouble respiratoire;
- La liste des critères à prendre en considération lors de la planification des examens de PSG en laboratoire et des PCRS afin de déterminer les tests qui doivent être réalisés en urgence;
- La liste des critères d'exclusion pour les études de polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (ex. : insomnie, syndrome des jambes sans repos, insuffisance cardiaque congestive);
- Les procédures pour l'utilisation et la pose des différentes électrodes/capteurs¹⁴ :
 - Électrodes d'ÉEG, d'ÉOG, d'ÉCG et d'ÉMG (menton et jambes) ainsi que les électrodes supplémentaires nécessaire lorsqu'une électrode tombe ou devient artéfactuelle);
 - Capteurs pour la respiration (ex. : thermocouple, sangles, transducteur de pression, ballonnet œsophagien), pour le ronflement, pour la saturation de l'hémoglobine en oxygène et la pression partielle de dioxyde de carbone (PCO₂).
- Une copie des normes de pratique courante en médecine du sommeil de l'American Academy of Sleep Medicine (AASM)¹⁵;
- Les indications pour la préparation du patient préalable à la réalisation de la PSG en laboratoire (ex. : 24h précédant l'examen arrêter certains médicaments, cesser la caféine). Préciser les médicaments qui doivent être cessés avant l'examen;
- Un exemple des différents questionnaires sur le sommeil et l'éveil qui doivent être remplis par le patient (ex. : l'échelle d'Epworth, le questionnaire de Berlin, l'échelle internationale de sévérité du syndrome des jambes sans repos);
- La liste des médicaments modifiant l'ÉEG (ex. : anxiolytique, antidépresseurs) :
 - Préciser les modifications apportées à l'ÉEG par ces médicaments (ex. : activité épileptique, activité bêta, fuseaux de sommeil);
 - Un protocole pour la sédation¹⁶ et l'administration de médicaments (ex. : Lidocaïne 2% en gel pour l'insertion du ballonnet œsophagien), s'il y a lieu;
- Un exemple du *Formulaire de consentement à la captation vidéo*¹⁷;
- Les procédures pour :
 - L'utilisation adéquate du Système 10-20;
 - L'utilisation et l'entretien des appareils connexes (ex. : étalonnage des appareils à pression positive);
 - La sélection du masque approprié au patient pour le traitement par pression positive (ex. : narinaire, nasal);

¹² AASM, *Clinical Guidelines for the Manual Titration of Positive Airway Pressure in Patients with Obstructive Sleep Apnea*, Journal of Clinical Sleep Medicine, Vol. 4 No. 2, 2008

¹³ AAST, *Sleep Technology: Technical Guideline, Split Night Protocols for Adult Patients*, 2012

¹⁴ Le type d'électrodes/capteurs et leur positionnement doivent respecter les recommandations de l'AASM, se référer aux règles en vigueur (<http://www.aasmnet.org>)

¹⁵ Se référer au site de l'AASM pour obtenir les normes en vigueur (<http://www.aasmnet.org>)

¹⁶ CMQ-OIIQ, OPIQ, *La sédation-analgésie, Lignes directrices*, avril 2015

¹⁷ Formulaire AH-217

- Le nettoyage et la désinfection ou la stérilisation des appareils et équipements (ex. : électrodes/capteurs, appareils de polygraphie cardiorespiratoire du sommeil, masques et appareils à pression positive);
- La conservation à court terme et à long terme des tracés et vidéos;
- Les situations cliniques nécessitant une prise en charge rapide du patient (ex. : indice apnéique élevé, pause cardiaque ≥ 5 secondes, décharges continues d'activité épileptique) ou une intervention rapide du médecin (ex. : interprétation immédiate du tracé);
- Les différentes urgences médicales qui peuvent survenir au cours de la réalisation de l'examen (ex. : arrêt cardiaque);
- Les différentes méthodes de travail des médecins.
- Les contre-indications à l'utilisation des appareils à pression positive (ex. : pneumothorax non drainé, trachéotomie ouverte, fistule nasale de liquide céphalo-rachidien);
- Une copie des informations transmises au patient lors de la remise de l'appareil de polygraphie cardiorespiratoire du sommeil (ex. : positionnement des capteurs, fonctionnement de l'appareil);
- Les procédures pour l'analyse et la sélection des données¹⁸ et images s'il y a lieu, selon la pathologie recherchée (ex. : apnées, mouvements périodiques des jambes, trouble du comportement en sommeil paradoxal, bruxisme) :
 - Préciser les critères¹⁹ pour qualifier les différents signaux ou événements (ex. : stades de sommeil, troubles respiratoires, microéveils, mouvements périodiques);
 - Déterminer les dérivations qui peuvent être utilisées comme alternative pour identifier les différents événements advenant que le signal enregistré par un capteur soit inutilisable (ex. : utiliser la dérivation qui enregistre la pression aérienne pour identifier les apnées lorsque le signal enregistré par le thermocouple est inanalysable);
 - Les valeurs de référence pour les différents événements qualifiés et quantifiés (ex. : indice d'apnées-hypopnées léger, modéré et sévère, valeur de la saturation en oxygène);
 - Les critères pour la rédaction des observations du technologue (ex. : qualité du sommeil lors de la nuit passée au laboratoire ou avec l'appareil de PCRS, type de masque utilisé pour la titration, description des comportements au cours du somnambulisme);
 - Les critères pour l'élaboration du rapport généré par le logiciel;
 - La liste de tous les événements qui seront quantifiés incluant une brève description de la méthode utilisée pour le comptage (ex. : temps total de sommeil, temps passé dans chaque stade de sommeil, calcul du nombre total d'événements respiratoires par types et par heure de sommeil, indice d'efficacité du sommeil).

2.3 Spécificités pour les électrodes/capteurs et leur positionnement²⁰

Plusieurs électrodes/capteurs sont utilisées pour enregistrer diverses variables physiologiques au cours du sommeil. Des recommandations pour le type d'électrodes/capteurs à utiliser pour la PSG et la PCRS et des spécifications pour le positionnement de ceux-ci sont émises.

¹⁸ AASM, *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, version 2.3, 2016

¹⁹ Les critères doivent respecter les recommandations de l'AASM, se référer aux règles en vigueur

²⁰ Le type d'électrodes/capteurs ainsi que leur positionnement décrit dans cette section viennent des recommandations de l'AASM, en vigueur le 1^{er} avril 2016. Vous référer au site de l'AASM obtenir les dernières recommandations (www.aasmnet.org)

2.3.1 Types d'électrodes/capteurs

Électrodes d'ÉEG²¹, d'ÉOG et d'ÉMG :

- Les électrodes cupules d'ÉEG doivent être utilisées pour enregistrer l'activité cérébrale (ÉEG) et musculaire (ÉMG) et les mouvements oculaires (ÉOG) :
 - Les électrodes doivent avoir la même grandeur, un diamètre de 4 à 10 cm, et être faites avec le même métal, idéalement en argent/argent-chlorurée (Ag/AgCl).

Électrodes d'ÉCG :

- Les électrodes autocollantes à usage unique, en argent argent-chlorurée Ag/AgCl, qui sont utilisées pour l'ÉCG à l'effort ou le monitoring d'ÉCG doivent être employées pour enregistrer l'activité électrique du cœur. L'utilisation de ce type d'électrode est supérieure à l'emploi d'électrodes cupule d'ÉEG.

Capteur de saturation de l'hémoglobine en oxygène :

- Un oxymètre de pouls (ex. : capteur clip-doigt ou à pince, capteur adhésif à usage unique) doit être utilisé pour mesurer la saturation pulsée de l'hémoglobine en oxygène (SpO₂) et la fréquence cardiaque :
 - Deux lumières (rouge et infrarouge) sont projetées, la saturation de l'hémoglobine en oxygène dans le sang au niveau des capillaires sanguins est estimée par la quantité de lumière absorbée par l'hémoglobine oxygénée;
 - Un capteur de saturation peut aussi être utilisé, dans ce cas, seule la saturation de l'hémoglobine en oxygène sera mesurée par celui-ci;
 - Pour la PCRS, la fréquence cardiaque peut être enregistrée à partir des électrodes d'ÉCG.
- L'oxymètre doit mesurer les variabilités de la saturation en oxygène de l'hémoglobine sur une période ≤ 3 secondes à une fréquence cardiaque de 80 battements/minute.

Capteurs de respiration :

- Un **détecteur thermique** (ex. : thermistance, thermocouple) doit être utilisé pour enregistrer le passage ou l'absence de passage d'air dans les voies aériennes supérieures :
 - Le thermocouple est composé de 2 fils de différents métaux (cuivre et constantan²²), servant à mesurer les variations de température tandis que la thermistance est composée d'une résistance dont la valeur varie selon les variations de la température;
- Un **détecteur de pression** (ex. : canule pour pression nasale/buccale, canule pour pression nasale) doit être utilisé pour mesurer la différence de pressions entre l'air inspiré et l'air expiré;
- Un **détecteur thermique** ou **de pression** doit être utilisé en PCRS pour enregistrer le passage d'air;

²¹ Si le système utilisé pour les enregistrements à domicile permet d'enregistrer l'ÉEG (niveau II de l'AASM), vous référer aux présentes normes pour le type d'électrodes à utiliser et leur positionnement

²² Le constantan est un alliage de nickel et de cuivre

- Un **capteur d'effort respiratoire** (ex. : sangles thoracique et abdominale avec capteur à cristal piézoélectrique ou avec pléthysmographe respiratoire par inductance) doit être utilisé pour évaluer l'effort respiratoire :
 - L'effort respiratoire est mesuré notamment par la détection des mouvements du thorax et de l'abdomen ou par la mesure de la variation de volume du thorax et de l'abdomen ou la mesure des changements de pressions intrathoraciques;
 - Dans le cas de la PCRS, une seule sangle (thoracique ou abdominale) peut être utilisée pour enregistrer l'effort respiratoire.
- L'appareil de titration doit fournir un signal de débit aérien, de fuites et de pression positive réelle afin de valider l'efficacité du traitement.

Capteur de position corporelle :

- Un capteur de position corporelle doit être utilisé pour indiquer les différentes positions du patient au cours de son sommeil (ex. : décubitus dorsal, décubitus ventral, droit, gauche) :
 - Si le capteur enregistre trop d'artéfacts, le technologue devra par lui-même, indiquer sur le tracé les positions du patient.

Capteur de ronflement :

- Un capteur de son (ex. : microphone) ou un capteur de vibration (ex. : capteur de ronflement piézoélectrique) doit être utilisé pour enregistrer les ronflements au cours de l'examen.

2.3.2 Positionnement des électrodes/capteurs

Lors de l'enregistrement en laboratoire des différentes variables physiologiques au cours du sommeil, prévoir la mise en place d'électrodes supplémentaires. Cette mesure permet de modifier la dérivation enregistrée sans avoir à perturber le sommeil du patient.

Électrodes d'ÉEG :

- Des électrodes doivent être positionnées minimalement au niveau des régions frontales, centrales et occipitales droites et gauches afin d'enregistrer l'activité électrique du cerveau (ÉEG) au cours du sommeil;
- Les électrodes F4, C4 et O2 doivent être utilisées comme électrodes actives et la mastoïde gauche (M1) comme électrode de référence :
 - Les électrodes F3, C3, O1 et M2 sont aussi mises en place comme électrodes supplémentaires;
 - L'utilisation des électrodes Fz, Cz, C4, Oz et M1 est aussi acceptées, les électrodes FPz, C3, O1 et M2 seront placées comme électrodes supplémentaires.
- Une mise à la masse doit être utilisée, l'électrode Fpz est souvent employée;
- Le système 10-20 doit être utilisé pour localiser avec précision l'emplacement des électrodes d'ÉEG^{23, 24};

²³ AASM, *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, section IV. Sleep Staging Rules

²⁴ AAST, *Technical guideline Standard Polysomnography*, section 2.1.1.2 Electroencephalogram (EEG)

- Les électrodes doivent être fixées sur le cuir chevelu en utilisant du collodion ou de la pâte (ex. : EC2) :
 - Il peut être nécessaire de recouvrir par un bandage les électrodes fixées avec la pâte, pour s'assurer qu'elles resteront en place tout au long de l'enregistrement;
 - S'assurer d'avoir une ventilation et une circulation d'air appropriées lors de l'utilisation du collodion et de l'acétone, se référer aux fiches de données de sécurité des produits.

N.B. : Vous référer à la section *Spécificités pour les électrodes et leur positionnement/Positionnement des électrodes et des polygraphies* dans le fascicule des *Normes de pratique en électrophysiologie cérébrale*.

Électrodes d'ÉOG :

- Un minimum de deux électrodes (E1 et E2) doivent être positionnées au niveau du canthus externe de chaque œil pour enregistrer les mouvements oculaires au cours du sommeil, leur positionnement doit respecter les recommandations de l'AASM.

Électrodes d'ÉMG mentonnier:

- Un minimum de trois électrodes (ÉMG₁, ÉMG₂ et ÉMG_z) doivent être positionnées au niveau du menton (au-dessus et sous l'arrête de la mâchoire inférieure) pour enregistrer l'activité musculaire. Leur positionnement doit respecter les recommandations de l'AASM.

Électrodes d'ÉMG (pour les mouvements) :

- Selon le mouvement qui doit être enregistré (ex. : mouvements des jambes, grincement de dents, mouvements rythmiques de la tête), des électrodes doivent être placées sur les muscles correspondants (ex. : tibial antérieur droit et gauche, masséter, longissimus de la tête);
- Un minimum de deux électrodes doivent être positionnées sur le muscle, elles doivent être distantes de 2 à 3 cm. Leur positionnement doit respecter les recommandations de l'AASM :
 - Le muscle est localisé en demandant au patient de faire le mouvement approprié (ex. : relever le pied, serrer les dents);
 - Une seule électrode peut être placée sur le muscle masséter. Une des électrodes servant à enregistrer l'ÉMG mentonnier sera utilisée comme référence.
- Les mouvements des jambes et des bras, s'il y a lieu, doivent être enregistrés sur chaque membre.

Pose des électrodes d'ÉOG et d'ÉMG :

- Une pâte électrolytique doit être utilisée pour fixer les électrodes d'ÉOG et d'ÉMG et assurer le contact peau-électrode. Un ruban adhésif hypoallergène, de type chirurgical (ex. : ruban Hypafix, ruban transparent Kendall), est placé par-dessus les électrodes pour s'assurer qu'elles resteront en place tout au long de l'enregistrement.

Électrodes d'ÉCG :

- Un minimum de deux électrodes (BD et JG)²⁵ doivent être positionnées sur le thorax pour enregistrer l'activité électrique du cœur. Une électrode est placée sous la clavicule droite (BD) et une autre à la base des côtes du côté gauche de l'abdomen (JG).

Capteurs de respiration :

- Le **capteur thermique** et le **capteur de pression** doivent être positionnés au niveau du nez et de la bouche :
 - Deux détecteurs sont placés au niveau des narines et un autre près de la bouche, ils ne doivent pas entrer en contact avec la peau;
 - Le capteur de pression peut être uniquement nasal, les deux détecteurs seront placés au niveau des narines;
 - Le capteur thermique ou de pression s'installe comme une lunette nasale d'oxygène, en passant derrière les oreilles et sous le menton;
 - Un ruban adhésif hypoallergène de type chirurgical peut être placé au niveau des joues afin de s'assurer que le capteur thermique restera en place tout au long de l'enregistrement.
- Une sangle doit être placée autour du thorax et une autre sangle autour de la taille afin de mesurer l'effort respiratoire durant l'examen :
 - La sangle thoracique passe sous les aisselles et la sangle abdominale au niveau du nombril, elles peuvent être placées par-dessus les vêtements;
 - Le capteur à cristal piézoélectrique doit être placé adéquatement pour enregistrer les mouvements respiratoires.

Capteur de position corporelle:

- Le capteur de position corporelle doit être installé sur la sangle thoracique du capteur d'effort respiratoire.

Capteur de ronflement :

- Le capteur de vibration ou de son doit être placé au niveau du cou à l'endroit où le maximum de vibration est perçu :
 - Sa position est déterminée en demandant au patient de produire des sons (ex. : faire des «r» ou des «hum» ou imiter un ronflement);
 - Le capteur devrait être placé de manière à obtenir un signal de qualité sans compromettre le confort du patient, au besoin le positionner à un autre endroit;
 - Le capteur de ronflement est fixé sur la peau avec un ruban adhésif hypoallergène de type chirurgical.

Capteur de saturation de l'hémoglobine en oxygène :

- L'oxymètre doit être placé sur un doigt et il doit être fixé solidement avec un ruban adhésif hypoallergène de type chirurgical. L'oxymètre peut être placé sur n'importe quel des doigts, sauf sur le pouce. L'ongle ne doit pas être recouvert de vernis pour ne pas nuire à la mesure.

²⁵ BD : bras droit; JG : jambe gauche

2.3.3 Positionnement des capteurs pour la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil

- Des informations doivent être données au patient pour l'installation par celui-ci, des différents capteurs de respiration (détecteur thermique ou transducteur de pression), de saturation de l'hémoglobine en oxygène et de fréquence cardiaque) :
 - Se référer à la section précédente pour le positionnement exact selon le type de capteurs utilisés;
 - Faire une démonstration au patient pour le positionnement des capteurs et lui remettre un aide-mémoire (ex. : feuille explicative avec pictogramme).

2.3.4 Impédance

- L'interface peau-électrode doit offrir peu de résistance au passage du courant, une solution abrasive doit être utilisée pour préparer celle-ci. Les capteurs de respiration, de ronflement et de saturation de l'hémoglobine en oxygène ne demandent pas de préparation de la peau avant de positionner ceux-ci;
- L'impédance des électrodes d'ÉEG, d'ÉOG et d'EMG doit être $\leq 5 \text{ k}\Omega$ ou $5\,000 \Omega$, elle est vérifiée avant de commencer l'enregistrement :
 - Il peut être plus difficile d'avoir une impédance aussi basse pour les électrodes d'ÉMG, une impédance un peu plus élevée est acceptée $\leq 10 \text{ k}\Omega$;
 - Les impédances doivent avoir des valeurs comparables entre elles, éviter les trop grandes différences;
 - Au cours de la réalisation de l'examen en laboratoire, l'impédance doit être à nouveau vérifiée lorsque l'activité enregistrée semble artificielle.

2.4 Histoire clinique

L'histoire clinique du patient doit permettre de recueillir tous les éléments nécessaires à la réalisation, à l'analyse et à l'interprétation des examens en polysomnographie et à l'ajustement des paramètres du traitement tels que :

- Des informations générales (ex. : nom, âge, poids, grandeur);
- Des renseignements spécifiques (ex. : circonférence du cou, gain de poids depuis les 5 dernières années, maladies connues, médicaments) et ceux en lien avec les symptômes du patient (ex. : qualité du sommeil, somnolence diurne, arrêts respiratoires notés par l'entourage);
- Des informations nécessaires à l'interprétation de l'examen ou de la titration (ex. : l'échelle de somnolence d'Epworth, questionnaire de Berlin, l'échelle internationale de sévérité du syndrome des jambes sans repos).

3 Réalisation de l'examen

La réalisation des examens de PSG en laboratoire demande une surveillance constante du patient. Il est recommandé de respecter un ratio de deux à trois patients par technologue dans des conditions normales d'enregistrement²⁶.

²⁶ CMQ, Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, *Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil*, Annexe 9

3.1 Dérivations²⁷

3.1.1 Dérivations pour la PSG en laboratoire

Les dérivations d'ÉEG, d'ÉOG et d'ÉMG mentonnier sont essentielles pour l'identification des stades de sommeil.

Dérivations d'ÉEG :

- L'activité électrique du cerveau (ÉEG) doit être enregistrée sur un minimum de trois dérivations. Des dérivations supplémentaires peuvent être utilisées dans certains cas (ex. : crise d'épilepsie nocturne), se référer aux procédures établies;
- L'acquisition de l'ÉEG doit être faite à partir de dérivations unipolaires. Il est recommandé d'utiliser les dérivations F4-M1, C4-M1 et O2-M1 :
 - Chaque dérivation comprend une électrode active placée sur la tête et une électrode de référence, positionnée sur la mastoïde controlatérale;
 - L'utilisation de l'électrode de référence controlatérale permet d'obtenir une amplitude maximale;
 - Les dérivations Fz-Cz, Cz-Oz et C4-M1 peuvent être utilisées comme alternatives aux dérivations recommandées.

Dérivations d'ÉOG :

- Les mouvements oculaires (ÉOG) doivent être enregistrés sur au moins deux dérivations. Des dérivations supplémentaires peuvent être utilisées pour faire la distinction entre les mouvements des yeux horizontaux et verticaux, se référer aux procédures établies;
- L'acquisition de l'ÉOG doit être faite à partir de dérivations unipolaires, il est recommandé d'utiliser les dérivations E1-M1 et E2-M2 :
 - Des oppositions et des inversions de phase devraient être enregistrées sur les dérivations lors des mouvements oculaires;
 - Les dérivations E1-Fpz et E2-Fpz peuvent être utilisées comme alternatives aux dérivations recommandées.

Dérivations de mouvements :

- Les mouvements des jambes doivent être enregistrés sur 2 dérivations au cours du sommeil. Il est recommandé que chaque membre soit enregistré séparément, une dérivation pour chacun :
 - Lors des études de PSG en laboratoire, les mouvements des jambes sont enregistrés de routine;
 - Selon les indications cliniques, les mouvements des bras peuvent aussi être enregistrés, en plus de ceux des jambes;
 - Dans le cas de bruxisme, en plus de l'ÉMG mentonnier, l'activité musculaire du muscle masséter devrait être enregistrée idéalement sur deux dérivations;
 - Lorsque des mouvements rythmiques sont recherchés au cours du sommeil, une dérivation devrait être utilisée pour l'enregistrement des mouvements de la tête.

²⁷ Les dérivations décrites dans cette section, viennent des recommandations de l'AASM, en vigueur le 1^{er} avril 2016. Vous référer au site de l'AASM pour les plus récentes recommandations (www.aasmnet.org)

Dérivations pour la respiration :

- La respiration doit être enregistrée sur au moins, trois à quatre dérivations, au cours de la PSG en laboratoire :
 - Deux dérivations pour le débit aérien, une pour le capteur thermique et l'autre pour celui de la pression;
 - Une ou deux dérivation(s) pour mesurer l'effort respiratoire selon l'installation d'une sangle abdominale ou d'une sangle thoracique ou les deux;
 - Il est recommandé, pour détecter les périodes d'hypoventilations, d'enregistrer la pression partielle du dioxyde de carbone (PCO₂) sur une dérivation durant une étude diagnostique ou une titration.

Autres dérivations :

- Une dérivation doit être dédiée à l'enregistrement de l'activité musculaire au niveau du menton (ÉMG mentonnier), l'activité électrique du cœur (ÉCG), la fréquence cardiaque, le ronflement, la position du corps et la saturation de l'hémoglobine en oxygène :
 - Il est recommandé d'utiliser la dérivation ÉMG1-ÉMGz ou ÉMG2-ÉMGz pour enregistrer l'ÉMG mentonnier;
 - La dérivation DII modifiée doit être utilisée pour enregistrer l'ÉCG. Selon l'indication clinique (ex. : recherche d'arythmie cardiaque), des dérivations additionnelles (ex. : « chest modified » CM3, CM5) peuvent être ajoutées pour enregistrer l'ÉCG.

3.1.2 Dérivations pour la polygraphie cardiorespiratoire du sommeil

- Une dérivation doit être dédiée pour l'enregistrement du débit aérien, de l'effort respiratoire, de la saturation de l'hémoglobine en oxygène et de la fréquence cardiaque pour les appareils de PCRS. Si le système le permet, la position du corps et le ronflement devraient être enregistrés ainsi que le temps de monitoring.

3.2 Enregistrement : acquisition des données et des images de PSG en laboratoire²⁸

- Un étalonnage doit être réalisé au début et à la fin de chaque enregistrement, les vérifications et les ajustements nécessaires doivent être faits. Les étalonnages doivent être effectués avec les valeurs de sensibilité et de filtres utilisées au cours de l'enregistrement. Il doit être conservé avec le tracé de PSG.
- Les circuits auxiliaires (amplificateurs DC) doivent aussi être étalonnés avant de commencer l'enregistrement;
- Un bioétalonnage doit être réalisé au début et à la fin de chaque enregistrement, il sert de référence pour l'enregistrement, l'analyse « le scoring » et l'interprétation du tracé. Les vérifications et les ajustements nécessaires doivent être faits :
 - Demander au patient d'effectuer les différentes manœuvres (ex. : fermer les yeux, regarder à gauche, serrer les dents, relever le pied, inspirer) et les noter sur le tracé. Se référer aux procédures établies et à l'annexe 2 du présent document pour un exemple de bioétalonnage;
 - Vérifier la qualité du signal enregistré par les électrodes/capteurs, procéder aux ajustements nécessaires. Au besoin changer les électrodes/capteurs;

²⁸ AAST, *Sleep Technology: Technical Guideline, Standard Polysomnography*, 2012

- Ajuster les paramètres techniques en fonction du signal obtenu (ex. : augmenter la sensibilité du canal de l'ÉMG mentonnier);
- Vérifier que les signaux respectent les conventions établies (ex. : lorsque le patient regarde à gauche ou vers le bas, on doit enregistrer un signal vers le bas [positif] sur la dérivation E1-M2; À l'inspiration on doit enregistrer un signal vers le haut et à l'expiration un signal vers le bas);
- S'assurer du bon fonctionnement du capteur de position et de l'oxymètre (ex. : procéder à une double-vérification si la saturation n'est pas dans les limites de la normale).
- L'enregistrement vidéo et le tracé de PSG doivent s'effectuer simultanément pour établir le diagnostic de certaines pathologies du sommeil (ex. : troubles du comportement en sommeil paradoxal, mouvements rythmiques au cours du sommeil) :
 - L'enregistrement vidéo permet d'observer les mouvements;
 - L'analyse de l'activité électrique des muscles permet de déterminer les critères électrophysiologiques (ex. : durée, amplitude). Ces critères servent à qualifier les différents mouvements (ex. : mouvements périodiques des jambes : la durée se situe entre 0,5 et 10 secondes, l'amplitude de l'ÉMG aux jambes doit avoir augmentée d'au moins 8 μ V);
 - L'enregistrement de l'ÉEG, de l'ÉOG et de l'ÉMG mentonnier permet de déterminer le stade de sommeil dans lequel les mouvements surviennent.
- L'enregistrement d'une nuit de sommeil doit avoir une durée minimale de six heures, idéalement une période de huit heures devrait être enregistrée afin de recueillir le maximum d'informations sur le sommeil du patient :
 - Cet examen doit être réalisé dans les meilleures conditions afin d'obtenir une nuit de sommeil qui ressemble le plus au sommeil habituel;
 - L'heure où les lumières dans la chambre sont éteintes, doit être notée sur le tracé ainsi que celle où elles sont rallumées, à la fin de l'examen.
- Des enregistrements pour évaluer la somnolence diurne (TIDE : test itératif du délai d'endormissement et TME : test du maintien de la vigilance) peuvent être effectués le jour, se référer aux protocoles établis;
- Le technologue doit, en tout temps, garder un contact visuel et auditif de tous les patients qu'il a sous sa supervision, et ce, dès leur arrivée au laboratoire, lors de la préparation des autres patients et jusqu'à leur départ du laboratoire :
 - Cette surveillance permet d'assurer la sécurité du patient;
 - Au cours du sommeil l'observation du patient permet de détecter différents événements tels que des mouvements anormaux ou la position du patient durant les ronflements.
- Des artéfacts physiologiques, instrumentaux et environnementaux peuvent être enregistrés au cours de l'examen, le technologue doit être en mesure de les reconnaître, de les identifier et de les éliminer :
 - Le technologue détermine ce qu'il doit faire pour corriger les artéfacts. Au besoin, la dérivation est changée en utilisant les électrodes supplémentaires;
 - Toutes les interventions faites pour corriger les artéfacts sont indiquées sur le tracé. Le technologue note, son entrée dans la chambre du patient, s'il y a lieu.
- Le technologue doit indiquer sur le tracé les différents événements qui surviennent au cours de l'examen et de la titration (ex. : mouvements répétitifs du corps, patient qui se lève pour aller à la salle de bain, modifications des paramètres thérapeutiques, difficulté ou inconfort du patient à expirer avec le masque);

- Au cours de l'examen, le technologue doit analyser les données, identifier celles se situant dans la norme, les variantes de la normale et les anomalies. Il doit reconnaître les situations d'urgence. Le technologue doit réagir rapidement et adéquatement et suivre les procédures établies;
- Au cours de la titration, le technologue doit être en mesure d'ajuster les paramètres de l'appareil à pression positive de manière à optimiser le traitement du patient, il doit tenir compte des données polysomnographiques (ex. : évènements respiratoires, fuites d'air, saturation de l'hémoglobine en oxygène, ronflement, position du patient). Se référer aux protocoles de titration établis :
 - Les explications données au patient sont essentielles pour la réussite du traitement. Le technologue doit être rassurant et empathique. Le patient doit comprendre ce qui va se passer tout au long de l'ajustement du masque et des paramètres de son traitement;
 - Le technologue joue un rôle crucial dans la réussite, l'observance « compliance » et la persévérance à long terme du traitement²⁹. Si cette première exposition à la thérapie est positive, que le patient voit rapidement les biens faits, elle entrainera à long terme, une meilleure observance du traitement;
 - La titration devrait débuter avec une faible pression. Graduellement celle-ci doit être augmentée (1 à 2 centimètres d'eau à la fois) jusqu'à l'élimination de tous les problèmes respiratoires du patient. Entre chaque ajustement de l'appareil, devrait s'en suivre une période d'observation des effets de la nouvelle pression, de 5 minutes.
- Le technologue doit appliquer rigoureusement les pratiques de base et prendre les précautions nécessaires contre la transmission par contact ou par gouttelettes lors de l'utilisation des appareils à pression positive³⁰. Lors de la ventilation non invasive par pression positive il y a manipulation artificielle des voies respiratoires, cette intervention génère des aérosols³¹. Ce plus grand volume d'aérosols respirables augmente le risque de transmission des infections;
- Le déroulement de l'examen ou de la titration doit être modifié au besoin, en fonction de l'état du patient, des données obtenues, de l'urgence médicale ou pour l'obtention d'informations supplémentaires. Se référer aux procédures établies;
- L'examen et la titration doivent contenir tous les éléments nécessaires à l'interprétation et à l'établissement du diagnostic ou du traitement optimal par le médecin. Le technologue doit consigner différentes informations et observations :
 - Des informations générales sur la nuit passée en laboratoire (ex. : stades de sommeil atteints, patient reposé ou non après sa nuit);
 - Des informations sur le sommeil notamment une description des comportements atypiques ou inhabituels au cours du sommeil (ex. : balancement du corps, énurésie). Documenter la cause des éveils durant l'enregistrement;
 - Des informations sur les évènements respiratoires (ex. : pour les apnées : indiquer si leur apparition est liée avec une position du patient ou au cours d'un stade de sommeil en particulier; pour les apnées centrales : indiquer la présence ou l'absence de respiration de Cheyne Stokes);

²⁹ L'étude *Long-term compliance with continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea (2008)* a démontré que l'observance du traitement, à long terme, est problématique. Parmi les patients ayant reçu une ordonnance pour un appareil thérapeutique, à peine 50 % d'entre eux, l'utilisaient toujours, 4 à 5 ans plus tard. Plus de 30 % des patients n'avaient jamais fait la demande d'un appareil

³⁰ Agence de santé publique du Canada, *Précautions de base et précautions additionnelles visant à prévenir la transmission des infections dans les milieux de soins*, 2012, p23 et 24

³¹ Le terme aérosols désigne une suspension de très fines particules liquides ou solides dans un milieu gazeux

- Les médicaments administrés, s'il y a lieu (ex. : Lidocaïne 2% en gel, pour l'insertion du ballonnet œsophagien);
- Des informations en lien avec la titration, s'il y a lieu (ex. : pression du début et pression finale, les raisons du changement de maque ou du type d'appareil).
- Le matériel réutilisable (ex. : appareils à pression positive, électrodes, sangles pour la respiration, thermocouple) doit être nettoyé et désinfecté ou stérilisé après chaque utilisation. Se référer aux procédures en vigueur et aux recommandations du fabricant;

3.3 Enregistrement : acquisition des données en polygraphie cardiorespiratoire du sommeil³²

- La mémoire de l'appareil, les piles ou la charge de l'appareil doivent être vérifiées pour s'assurer du bon fonctionnement pour toute la durée de l'enregistrement. S'assurer que la mémoire de l'appareil est vide, que les données de l'examen précédent ont été effacées;
- La programmation de base de l'appareil doit être faite (ex. : entrer les données du patient);
- Des directives générales doivent être données au patient (ex. : mise en fonction et fonctionnement de l'appareil, retour de l'appareil);
- Le patient doit positionner les différents capteurs selon les instructions reçues;
- Une assistance technique doit être assurée, au besoin le patient peut communiquer (ex. : par téléphone) avec un technologue du laboratoire du sommeil;
- Le patient doit utiliser l'appareil en fonction du temps préétabli (ex. : une nuit complète);
- L'appareil de PCRS et les capteurs réutilisables doivent être nettoyés et désinfectés ou stérilisés après chaque utilisation. Se référer aux procédures en vigueur et aux recommandations du fabricant.

3.4 Paramètres techniques

- Les paramètres techniques utilisés doivent permettre une reproduction des plus fidèles de l'activité enregistrée³³. Ils doivent respecter les recommandations de l'AASM³⁴ :
- La bande passante utilisée doit se situer entre³⁵ :
 - 0,3 et 35 Hz, pour les signaux d'ÉEG et d'ÉOG;
 - 10 et 100 Hz, pour les signaux d'ÉMG et du ronflement;
 - 0,3 et 70 Hz, pour les signaux d'ÉCG;
 - 0,1 et 15 Hz pour les signaux respiratoires (débit et effort). Pour la pression le filtre de basses-fréquences $\leq 0,03$ Hz et celui de hautes-fréquences à 100 Hz ou utiliser un amplificateur DC pour ce signal.

³² AAST, *Sleep Technology: Technical Guideline, Out of Center Sleep Testing (OCST)*, 2012

³³ Tout comme l'ÉEG numérique toutes les modifications apportées aux paramètres au cours de l'enregistrement, peuvent être rechangés par la suite. Le technologue doit être conscient que le médecin, lorsqu'il lit le tracé, peut le regarder tel qu'il a été enregistré. Le médecin a la présomption qu'au moment d'enregistrer les différents signaux, le technologue a fait bon usage des paramètres techniques afin d'obtenir une reproduction la plus conforme de ceux-ci

³⁴ AASM, *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, section III Technical and Digital Specifications

³⁵ Vous référer à l'annexe 1 pour un tableau résumé des paramètres techniques

3.4.1 Spécificités pour la PSG en laboratoire :

- Les paramètres techniques doivent être ajustés individuellement sur chaque canal, selon le signal enregistré;
- Les changements apportés au cours de l'enregistrement doivent être bien indiqués sur le tracé au moment de leur modification. Lors de la révision des tracés, il doit être possible de modifier les paramètres techniques, des filtres numériques de hautes fréquences et de basses fréquences doivent être disponibles;
- L'amplitude de l'activité musculaire doit se situer entre 5 à 10 mm sur l'ÉMG mentonnier et elle doit être d'au moins 10 mm sur les dérivationes qui enregistrent l'ÉMG au niveau des jambes lors d'un mouvement :
 - Au besoin, ajuster la sensibilité sur le canal correspondant.
- Un filtre de 60 Hz doit être disponible pour chaque canal, il doit pouvoir être mis en fonction individuellement sur un canal :
 - Il ne devrait pas être utilisé sur les canaux qui enregistrent l'activité cérébrale et les mouvements oculaires et son utilisation est à proscrire sur les canaux d'ÉMG.

4 Analyse et sélection des données et images

4.1 Analyse et sélection des données et images en PSG en laboratoire

- La totalité de l'enregistrement doit être analysée par le technologue :
 - Le technologue révise les données sélectionnées par le logiciel de détection automatique, il confirme la validité de chacune d'elles;
 - Les informations manquantes nécessaires à l'interprétation de l'examen ou de la titration doivent être ajoutées.
- Une sélection et une qualification des données doivent être faites. Se référer aux procédures établies pour l'analyse des données et aux recommandations de l'AASM :
 - Un stade d'éveil ou de sommeil doit être assigné pour chaque époque de 30 secondes et certaines informations doivent être disponibles pour chaque époque (ex. : plage de SpO₂, position du corps, niveau de pression positive, niveau d'O₂ supplémentaire);
 - Chaque évènement se produisant à l'intérieur de la période d'enregistrement est identifié et classifié selon son origine (ex. : microéveil, apnée obstructive, apnée centrale);
 - Différentes mesures prises (ex. : saturation en oxygène, pressions de l'appareil à pression positive) ou évènements identifiés (ex. : stades de sommeil, mouvements des jambes, évènements respiratoires) sont représentés sous forme d'histogrammes;
 - Les signaux correspondants à un évènement pointé sur l'histogramme doivent être facilement accessibles.
- Une **quantification** de différents évènements doit être faite :
 - Diverses données sont calculées (ex. : indice d'apnée ou d'hypopnée, temps total de sommeil, temps passé dans chaque stade de sommeil);
 - Les troubles du sommeil ou ceux liés au sommeil sont établis et classifiés selon les mesures prises et la quantité des évènements survenus, se référer aux valeurs de référence.

- Différentes données doivent être consignées dans le rapport généré par le logiciel, se référer aux recommandations de l'AASM³⁶. On retrouve notamment :
 - Des informations sur l'architecture/organisation du sommeil, les différents évènements respiratoires, les différents évènements cliniques (ex. : les mouvements périodiques des jambes), la saturation de l'hémoglobine en oxygène (ex. : à l'éveil, dans les différents stades de sommeil non-REM, les désaturations selon la position du patient), les données de l'appareil à pression positive s'il y a lieu (ex. : à chaque pression utilisée : les types d'apnées, les types d'hypopnées, la saturation de l'hémoglobine en oxygène minimale);
 - Des sections de tracés documentant les différents évènements survenus au cours du sommeil et les histogrammes;
 - Les informations et observations du technologue (ex. : particularités de la nuit passée en laboratoire, les comportements atypiques ou inhabituels au cours du sommeil, les détails ou les difficultés rencontrées lors de la titration), se référer aux procédures établies.
- Le médecin doit détenir toutes les informations nécessaires à l'interprétation de l'examen et de la titration;
- L'analyse du tracé complété, les données vidéos et le rapport doivent être transmis au médecin pour l'interprétation, selon les procédures établies par le service;
- La totalité de l'enregistrement vidéo et le tracé de PSG doivent être conservés (à court terme), jusqu'à ce que le médecin ait rédigé le rapport final. Un élagage des données vidéo sera fait par la suite, seules les sections pertinentes où des manifestations cliniques apparaissent seront conservées à long terme;
- Le tracé et tous les éléments constituant le dossier patient doivent être conservés au même endroit et des sauvegardes de sécurité (back-up) doivent être effectuées régulièrement.

4.2 Analyse et sélection des données en PCRS

- Le technologue doit vérifier l'analyse automatique faite par un logiciel de détection automatique :
 - Il valide l'exactitude des données identifiées, au besoin, il les corrige;
 - Il indique au minimum les évènements respiratoires, les désaturations et les sections de données ininterprétables;
 - Lors de l'analyse, il doit tenir compte des périodes où le patient semble éveillé, les artéfacts de mouvement, les limitations techniques de l'enregistrement.
- Différentes données (ex. : évènements respiratoires, indice d'apnée ou d'hypopnée, désaturation) doivent être consignées dans le rapport généré par le logiciel, se référer aux recommandations de l'AASM³⁷. Inclure des sections de tracés représentant différents évènements survenus au cours du sommeil et les histogrammes et des informations sur la qualité de la nuit passée avec l'appareil de PCRS;
- Le rapport doit être transmis au médecin, selon les procédures établies par le service, il doit détenir toutes les informations nécessaires à l'interprétation de l'examen;
- Le tracé et tous les éléments constituant le dossier patient doivent être conservés au même endroit et des sauvegardes de sécurité (back-up) doivent être effectuées régulièrement.

³⁶ AASM, *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, section II Parameters to be Reported for Polysomnography

³⁷ AASM, *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, section IX Home sleep apnea test Part 1

5 Amélioration et contrôle de la qualité

Des contrôles spécifiques doivent être effectués périodiquement pour assurer la précision et la reproductibilité dans la sélection et l'analyse des données, se référer aux recommandations du Collège des médecins du Québec³⁸ et de l'AASM.

- La reproductibilité dans l'analyse des différents événements et activités (stades de sommeil, des microéveils, des événements respiratoires et des mouvements périodiques) doit être vérifiée pour un même technologue :
 - Annuellement un minimum de 12 polysomnographies complètes et de 4 PCRS sont vérifiées;
 - Ces vérifications sont effectuées au moins 4 fois par année. À chaque vérification 3 PSG sont évaluées avec un minimum de 200 époques (12 PSG/année = 3 PSG (200 époques) X 4 fois par année);
 - Les résultats d'analyse de chaque technologue sont comparés aux résultats du médecin expert en médecine du sommeil;
 - Les activités d'analyse mises en place par l'AASM, peuvent remplacer cette validation.
- Une comparaison entre les différents technologues du service doit être faite pour assurer la reproductibilité intertechnologues dans l'analyse des données;
- Des mesures correctrices doivent être mises en place, si les contrôles sont sous les valeurs de référence (ex. : taux de répliquabilité³⁹ et de reproductibilité⁴⁰ ≤ 75%);
- Les résultats de ces contrôles doivent être consignés dans le registre de contrôle de la qualité.

³⁸ CMQ, Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, *Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil*, annexe 10

³⁹ La **répliquabilité** correspond à l'étroitesse de l'accord entre les résultats individuels obtenus sur le même échantillon dont le laboratoire, l'analyste, l'appareil et le jour, sont les mêmes

⁴⁰ La **reproductibilité** correspond à l'étroitesse de l'accord entre les résultats individuels obtenus sur le même échantillon soumis à l'essai dans des laboratoires différents, le même jour ou un jour différent, dont l'analyste et l'appareil utilisés sont différents

Annexe 1 : Paramètres techniques recommandés

| Polygraphie | Dérivation | FPB | FPH | Fréquence d'échantillonnage |
|--|-------------------------------|--------|-----------|-----------------------------|
| ÉOG gauche | E1- M2 | 35 Hz | 0.3 Hz | 500 Hz |
| ÉOG droit | E2 - M2 | 35 Hz | 0.3 Hz | 500 Hz |
| ÉMG mentonnier | EMG1-EMGz ou EMG2- EMGz | 100 Hz | 10 Hz | 500 Hz |
| ÉEG Frontal | F4-M1 | 35 Hz* | 0.3Hz | 500 Hz |
| ÉEG Central | C4-M1 | 35 Hz* | 0.3Hz | 500 Hz |
| ÉEG Occipital | O2-M1 | 35 Hz* | 0.3Hz | 500 Hz |
| ÉMG TAG | LAT1-LAT2 | 100 Hz | 10 Hz | 500 Hz |
| ÉMG TAD | RAT1-RAT2 | 100 Hz | 10 Hz | 500 Hz |
| ÉCG | BD-JG | 70 Hz | 0.3 Hz | 500 Hz |
| Ronflement | | 100 Hz | 10 Hz | 500 Hz |
| Transducteur de pression | | 100 Hz | ≤ 0.03 Hz | 100 Hz |
| Capteur thermique nasobuccal | | 15 Hz | 0.1 Hz | 100 Hz |
| Effort respiratoire sangles thoracique et abdominale | | 15 Hz | 0.1 Hz | 100 Hz |
| CPAP | DCx | | | 100 Hz |
| Saturation de l'hémoglobine en oxygène (SpO ₂) | DCx | | | 25 Hz |

Le filtre de 60 Hz ne doit pas être utilisé de routine sur les canaux qui enregistrent l'ÉEG ou l'ÉOG. Il ne doit jamais être utilisé sur les dérivations qui enregistrent l'activité musculaire.

* Sur les appareils plus anciens, les filtres de hautes fréquences disponibles peuvent être de 30 Hz.

Réf : AASM, *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, page 12 et AAST, *Sleep Technology: Technical Guideline, Standard Polysomnography*, page 9 et AAST, *Sleep Technology Technical Guideline Split Night Protocols for Adult Patients*, pages 2 et 3

Annexe 2 : Exemple de protocole de bioétalonnage

Le patient doit être étendu sur le dos et suivre les instructions du technologue. Les instructions données au patient doivent être notées sur le tracé durant le bioétalonnage.

| Polygraphie | Procédure | Vérification |
|----------------------------|--|---|
| Mouvements des yeux | | |
| | - Yeux fermés durant 30 secondes et yeux ouverts durant 30 secondes | |
| | - Sans bouger la tête, demander au patient de regarder droit devant lui, regarder à droite puis à gauche à quelques reprises | Convention E1-M2 regarde à Gauche =+↓ |
| | - Sans bouger la tête, demander au patient de regarder en haut et en bas à quelques reprises | Convention E1-M2 regarde en bas =+↓ |
| | - Demander au patient de cligner des paupières à au moins 5 reprises | |
| Activité musculaire | | |
| ÉMG mentonnier | - Demander au patient de serrer les dents | Amplitude doit avoir entre 5 à 10mm |
| ÉMG aux jambes | - Demander au patient de relever le pied droit et de relâcher par la suite, noter sur le tracé le mouvement pour chaque jambe. Répéter 2 fois pour chaque jambe | Vérifier le branchement, si bouge jambe gauche activité sur TAD1 et TAD2 Amplitude doit avoir au moins 10mm |
| | - Demander au patient de relever le pied gauche et de relâcher par la suite, noter sur le tracé le mouvement pour chaque jambe. Répéter 2 fois pour chaque jambe | Vérifier le branchement, si bouge jambe gauche activité sur TAG1 et TAG2 Amplitude doit avoir au moins 10mm |
| Ronflement | | |
| | - Demander au patient de simuler un ronflement ou de faire «hum» | Apparition d'une activité de fréquence rapide sur la dérivation du micro |
| Respiration | | |
| | - Demander au patient de respirer normalement puis selon vos instructions d'inspirer et d'expirer | Vérifier sur le capteur naso-buccal et les sangles thoracique et abdominale à l'inspiration= -↑ et à l'expiration =+↓ |
| | - Demander au patient de prendre une grande inspiration et de la retenir durant 10 secondes | Vérifier sur les capteurs naso-buccaux et les sangles thoracique et abdominale à l'inspiration= -↑ |
| Divers | | |
| Capteur de position | - Demander au patient de prendre différentes positions : décubitus dorsal, décubitus ventral, droit, gauche | Vérifier visuellement si le capteur indique la bonne position du patient |
| ÉCG | | S'assurer que l'amplitude du signal est suffisante et que l'onde R est vers le haut. |
| Oxymètre | | Vérifier le bon fonctionnement de l'oxymètre, faire une double-vérification si la saturation n'est pas dans les limites de la normale |

Réf : AAST, *Sleep Technology: Technical Guideline, Standard Polysomnography*, page 11

Liste des acronymes et sigles

| | |
|------------------------|---|
| AASM | American Academy of Sleep Medicine |
| AAST | American, Association of Sleep Technologists |
| AOS | Apnée obstructive du sommeil |
| ASET | American Society of Electroneurodiagnostic Technologists, Inc |
| BPAP | Bilevel positive airway pressure |
| CMQ | Collège des médecins du Québec |
| CPAP | Continuous positive airway pressure |
| ÉCG | Électrocardiogramme |
| ÉEG | Électroencéphalogramme |
| ÉMG | Électromyogramme |
| ÉOG | Électrooculogramme |
| EPM | Électrophysiologie médicale |
| FBF- FPH | Filtre de basses fréquences-filtre passe-haut |
| FHF- FPB | Filtre de hautes fréquences-filtre passe-bas |
| PCO₂ | Pression partielle du dioxyde de carbone |
| PCRS | Polygraphie cardiorespiratoire du sommeil |
| PSG | Polysomnographie |
| SAOS | Syndrome d'apnée obstructive du sommeil |
| SpO₂ | Saturation pulsée en oxygène |

Glossaire

| | |
|--|---|
| Aérosols: | Suspensions de très fines particules liquides ou solides dans un milieu gazeux. |
| Polygraphie cardiorespiratoire du sommeil : | Enregistrement diagnostique simplifié, habituellement effectué hors laboratoire, durant le sommeil, permettant d'évaluer la respiration (débit aérien, effort respiratoire, saturation de l'hémoglobine de l'oxygène du sang) sans évaluation directe du sommeil (réf. : CMQ, Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, <i>Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil</i> , mars 2014). |
| Polysomnographie : | Enregistrement dans un laboratoire de plusieurs paramètres permettant d'évaluer les différents stades du sommeil à l'aide de l'électroencéphalogramme et de l'électro-oculogramme, la respiration avec la pression nasale, les efforts respiratoires, l'activité cardiaque et électromyographique (réf. : CMQ, Guide d'exercice Collège des médecins du Québec, <i>Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil</i> , mars 2014). |
| Répliquabilité : | Corresponds à l'étroitesse de l'accord entre les résultats individuels obtenus sur le même échantillon dont le laboratoire, l'analyste, l'appareil et le jour sont les mêmes. |
| Reproductibilité : | Corresponds à l'étroitesse de l'accord entre les résultats individuels obtenus sur le même échantillon soumis à l'essai dans des laboratoires différents, le même jour ou un jour différent, dont l'analyste et l'appareil utilisé sont différents. |
| Titration : | Ajustement de l'appareil à pression positive utilisé pour le traitement des troubles respiratoires au cours du sommeil. |

Sources

- AGENCE DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA, *Pratiques de base et précautions additionnelles visant à prévenir la transmission des infections dans les milieux de soins*, [En ligne][publications.gc.ca/collections/collection_2013/aspc-phac/HP40-83-2013-fra.pdf] (Consulté le 13 mai 2016).
- AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE (AASM), *Clinical Guidelines for the Manual Titration of Positive Airway Pressure in Patients with Obstructive Sleep Apnea*, *Journal of Clinical Sleep Medicine*, Vol. 4 No. 2, 2008.
- AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE (AASM), *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Rules, Terminology and Technical Specifications*, version 2.3, avril 2016.
- AMERICAN ASSOCIATION OF SLEEP TECHNOLOGISTS (AASST), *Sleep Technology: Technical Guideline, Out of Center Sleep Testing (OCST)*, 2012.
- AMERICAN ASSOCIATION OF SLEEP TECHNOLOGISTS (AASST), *Sleep Technology: Technical Guideline, Split Night Protocols for Adult Patients*, 2012.
- AMERICAN ASSOCIATION OF SLEEP TECHNOLOGISTS (AASST), *Sleep Technology: Technical Guideline, Standard Polysomnography*, 2012.
- AMERICAN SOCIETY OF ELECTRONEURODIAGNOSTIC TECHNOLOGISTS, INC (ASET), *National competency skill standards for performing Polysomnography/Sleep Technology*, 2011.
- COLLÈGE DES MÉDECINS DU QUÉBEC (CMQ), *Guide d'exercice du CMQ, Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil*, mars 2014 [En ligne] [<http://www.cmq.org/fr/RSSFeeds/~media/Files/Guides/Guide-apnee-sommeil-2014.pdf>] (Consulté le 19 novembre 2015).
- COLLÈGE DES MÉDECINS DU QUÉBEC (CMQ), ORDRE DES INFIRMIÈRES ET INFIRMIERS DU QUÉBEC (OIIQ) ET ORDRE PROFESSIONNEL DES INHALOTHÉRAPEUTES DU QUÉBEC (OPIQ), *La sédation-analgésie, Lignes directrices*, avril 2015.

Formations en ligne de l'OTIMROEPMQ [En ligne]

- *Ajustement des masques BPAP et CPAP en polysomnographie* :
 - Module 5 : *Introduction à la PSG thérapeutique*, auteure Suzie Laroche, t.e.p.m., RPSGT
 - Module 6 : *Protocoles de titration de l'AASM*, auteure Suzie Laroche, t.e.p.m., RPSGT
- *Introduction d'un Ballonnet œsophagien en Polysomnographie*, auteure France Pellegrini, t.e.p.m.

Élaboration

Nancy Bouchard, t.e.p.m.

Recherche et rédaction

Nancy Bouchard, t.e.p.m.

Consultation

Josée Chevrier, t.i.m.

Suzie Laroche, t.e.p.m.

Sophie Lecours, t.i.m.

Francine Roy, t.i.m.

Secrétariat

Ivette Iniquez

Adoption du document

Les membres du comité d'inspection professionnelle

Les membres du conseil d'administration de l'Ordre

Remerciements

Nous désirons remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation du document dans le cadre de l'élaboration des premières normes de pratique en électrophysiologie médicale.