



Exploration des troubles respiratoires liés au sommeil

Exploration of sleep-disordered breathing

استكشاف الاضطرابات التنفسية أثناء النوم

M. El Ftouh, A. Jniene, M. T. El Fassy Fihry

الملخص : الاضطرابات التنفسية أثناء النوم أصبحت أكثر شيوعا وهي تخص في الغالب الذكور البالغين وذو زيادة في الوزن. يتميز في هذا السياق الاضطرابات التنفسية مع القطار التنفس ومع عدم انقطاع التنفس وعلى رأسهم على التوالي أمراض انقطاع التنفس أثناء النوم والبدانة - انخفاض التهوية. تشخيص هذه الاضطرابات ضروري ويعتمد على استكشافات ممكنة فقط في مختبر النوم. في هذه الاستكشافات، من المهم أن نميز بين نوعين من الفحوصات :

تخطيط متعدد المساوي للتهوية : فحص بسيط ولكن يقتصر على تسجيل معالم مختلفة للتهوية وفقا للأجهزة مما يمكن من الكشف على اضطرابات تنفسية. مصلحته هي بدء العلاج أمام مرض انقطاع التنفس أثناء النوم عندما يكون مؤشر انقطاع النفس / انخفاض النفس < 30 .

تخطيط النوم متعدد المساوي : يمكن بالإضافة إلى معلومات التهوية من جمع إشارات أخرى لمعرفة تعاقب مراحل النوم (تحقيق تخطيط النوم) وهو يبقى المرجع في فحص الاضطرابات التنفسية أثناء النوم. من خلال هذا المقال سنناقش الجانب التقني لكلا الفحوصات ومدا ملاءمتها.

الكلمات الأساسية : الاضطرابات التنفسية أثناء النوم، متعددة النوم تخطيط المساوي، تخطيط متعدد المساوي للتهوية.

Résumé : Les troubles respiratoires liés au sommeil deviennent de plus en plus fréquents, touchant en grande partie les sujets adultes de sexe masculin et ayant une surcharge pondérale. On distingue dans ce cadre les troubles respiratoires apnéiques et non apnéiques dont les chefs de file sont respectivement le syndrome d'apnée du sommeil et le syndrome d'obésité-hypoventilation. Le diagnostic de ces troubles est obligatoire basé sur des explorations réalisables uniquement au laboratoire de sommeil. Dans ces explorations, il est important de distinguer deux types d'examen :

La polygraphie ventilatoire : examen simple, mais limité à l'enregistrement de différents paramètres ventilatoires selon les appareils qui, associés entre eux, permettent de détecter de anomalies respiratoires. Son intérêt est de débiter le traitement devant un syndrome d'apnées du sommeil sévères avec un index d'apnée-hypopnée $> 30/h$.

La polysomnographie outre l'enregistrement des signaux respiratoires précédents, elle recueille d'autres signaux qui permettent de reconnaître la succession des différents stades de sommeil (hypnogramme). Elle reste l'examen de référence des troubles respiratoires liés au sommeil.

A travers cette mise au point nous aborderons le côté technique de ces deux examens ainsi que leur pertinences.

Mots clés : Troubles respiratoires sommeil, polysomnographie, polygraphie ventilatoire

Abstract : Sleep-disordered breathing become more frequent mostly affecting adult male subjects and overweight. We distinguish in this context apneic and non apneic sleep-disordered breathing whose leaders are respectively sleep apnea syndrome and obesity-hypoventilation syndrome. The diagnosis of these disorders is obligatory based on explorations achievable only in sleep laboratory. In these explorations, it is important to distinguish two types of investigations : The ventilatory polygraphy : simple investigation, but limited to the registration of different ventilation parameters according to the devices, it can detect respiratory abnormalities. It interest is to begin treatment in case of severe sleep apnea syndrome with an apnea-hyponea index $> 30 / h$.

Polysomnography, besides the respiratory signals recorded previously, it collects other signals that can recognize the succession of different stages of sleep (hypnogram). It remains the gold standard of sleep-related breathing disorders. Through this update we will discuss the technical side of these two investigations and also their relevance.

Key Words : Sleep disordered breathing, polysomnography, ventilatory polygraphy.

Introduction

Les maladies du sommeil touchent un très grand nombre de sujets, qu'il s'agisse d'insomnie ou de troubles respiratoires pendant le sommeil.

Depuis maintenant plus de 30 ans, l'exploration du sommeil s'est beaucoup développée.

Une meilleure connaissance de la physiologie du sommeil et de ses aspects pathologiques, associée à une amélioration des techniques d'enregistrement ont permis le développement de structures de prise en charge. Il peut s'agir de laboratoires, encore en nombre limité, prenant en charge l'ensemble des maladies du sommeil, ou de centres orientés vers le dépistage des maladies respiratoires pendant le sommeil.

La polysomnographie comme la polygraphie ventilatoire sont les examens de base du diagnostic et du suivi des patients concernés par ces troubles.

Polysomnographie

Aspects méthodologiques

Le premier objectif de la polysomnographie est d'analyser le sommeil : structure, durée, ...

Pour permettre cette analyse, un enregistrement de l'activité électro-encéphalographique des mouvements oculaires (EOG) et de l'activité musculaire (EMG) des muscles axiaux est indispensable. Même si une seule dérivation EEG serait en principe suffisante pour reconnaître les stades de sommeil, il est préférable de prévoir au moins deux dérivations, ce qui facilite l'interprétation et garantit d'avoir des données toujours exploitables dans l'éventualité où des dérivations se dérangeraient. Deux voies sont nécessaires pour l'électro-oculogramme. Le tonus musculaire est apprécié à partir de l'électromyographie des muscles de la houppe du menton (EMG).

Enfin, il peut être utile de prévoir un système d'enregistrement des mouvements du patient pendant l'enregistrement. Cela est simple à réaliser avec un système vidéo, mais ne sera envisagé qu'après avoir obtenu l'accord du patient.

Analyse de la structure du sommeil

La lecture du sommeil nécessite un apprentissage rigoureux. Les règles établies en 1968 par un comité

international et publiées sous la direction de Rechtschaffen et Kales sont toujours la référence pour la majorité des laboratoires *.

Le sommeil est analysé en époque de 20 ou 30 secondes. Les stades de sommeil reçoivent un score de 0 à 5 à partir de l'activité EEG (fréquence et amplitude des ondes électriques), de l'EMG et de l'EOG.

Le stade 0 correspond à l'activité de veille. Les stades 1 à 4 représentent le sommeil lent, léger pour les stades 1 et 2, profond pour les stades 3 et 4.

Le stade 5 correspond au stade paradoxal. Il est appelé REM (Rapid Eye Movement) par les Anglo-Saxons en raison de la présence, pendant ce stade, de mouvements oculaires rapides. Dans cette terminologie, les stades 1 et 4 sont dénommés non-REM. C'est également pendant le stade REM que le tonus musculaire est aboli.

Le sommeil paradoxal est associé aux rêves, le sommeil lent profond étant considéré comme le sommeil réparateur.

Chez un sujet normal, chaque cycle de sommeil, d'une durée de 90 à 100 min, comporte le passage par les différents stades dans l'ordre de 1 à 5 et se répète 4 à 6 fois par nuit. Cependant, on observe plus de sommeil profond en début de nuit et plus de sommeil paradoxal en fin de nuit. Cette structure de sommeil est représentée par l'hypnogramme (figure 2).

L'analyse du sommeil est encore souvent manuelle bien que se développent des logiciels d'analyse automatique. Cependant, toute analyse automatique doit être vérifiée par une personne experte dans la lecture manuelle.

Il faut par ailleurs ajouter qu'il peut être nécessaire, pour mieux déceler des éveils brefs liés à certaines perturbations du sommeil comme celles produites par des apnées, de faire des analyses sur des périodes plus courtes (2 ou 3s) que celles recommandées par Rechtschaffen et Kales.

Analyse des données respiratoires

A ces données de base pour le sommeil, on ajoute dans la majorité des cas l'enregistrement de données respiratoires.

Sur le plan respiratoire, on doit connaître les éléments suivants.

* Débit aérien

Le meilleur capteur, celui de référence, qui permet une mesure quantitative du flux, est le pneumotachographe.

L'inconvénient de ce système est qu'il nécessite le port d'un masque qui peut gêner la qualité du sommeil du sujet, voire engendrer des modifications dans le mode ventilatoire.

La capnographie, par la mesure du CO₂ dans l'air expiré, est une autre technique utilisée par certains laboratoires.

Les capteurs les plus utilisés ont été des systèmes de mesure du flux fondés sur la différence de température entre l'air ambiant et l'air expiré. Ces capteurs, thermocouples ou thermistances, sont légers, faciles à mettre en place; ils doivent être placés de façon à contrôler le débit nasal et le débit buccal. Le temps de réponse de ces capteurs est lent et la réponse n'est pas linéaire. Ils ne donnent que des informations qualitatives, ce qui, nous le verrons, pose problème pour le diagnostic d'hypopnée.

***Efforts respiratoires :**

La référence dans ce domaine est la mesure des variations de pressions œsophagiennes. Mais cette mesure est limitée par la contrainte que représente la sonde œsophagienne même si les sondes piézo-électriques, d'utilisation plus récente, sont mieux supportées que la traditionnelle sonde œsophagienne à ballonnet en latex. Malgré tout, la présence toute la nuit d'une sonde est un élément perturbant de la qualité du sommeil et ne semble pas adaptée aux explorations de routine.

En pratique quotidienne, on utilise plus volontiers des sangles thoraciques et abdominales, soit à jauge de contrainte au mercure, soit en caoutchouc graphité. La déformation engendrée par les mouvements respiratoires est transformée en signal électrique. Les données obtenues sont qualitatives. Les signaux sont parfois de faible amplitude, en particulier chez les patients obèses, ce qui peut engendrer des erreurs dans la qualification des apnées. Les signaux peuvent être modifiés par les changements de position du sujet pendant la nuit. Le fait de mettre en place à la fois une sangle abdominale et une sangle thoracique permet de reconnaître les épisodes de respiration paradoxale.

*** Oxymétrie nocturn**

La mesure des pressions partielles d'oxygène (PaO₂) et de gaz carbonique (PaCO₂) dans le sang artériel par des électrodes cutanées est fondée sur la vasodilatation induite par la chaleur. Il faut de ce fait déplacer l'électrode toutes

les 4 heures pour éviter des brûlures locales. Par ailleurs, le temps de réponse du capteur est lent ce qui n'est pas adapté aux variations rapides d'oxygénation consécutives aux apnées.

L'oxymétrie enregistrée avec un oxymètre de pouls est indispensable. On procède habituellement en plaçant le capteur sur l'extrémité d'un doigt, mais il est possible d'utiliser un autre site comme l'oreille. Ce qui est fondamental, c'est d'assurer une contention du capteur qui concilie le confort du patient et l'efficacité afin de ne pas perdre le signal pendant la nuit. Quel que soit l'oxymètre choisi, le temps de réponse et le logiciel d'analyse doivent permettre de saisir correctement les variations rapides de la saturation consécutives aux arrêts respiratoires.

La respiration varie au cours du sommeil: parfois irrégulière à l'endormissement, elle devient très régulière en sommeil lent profond (stades 3-4). Il existe une hypoventilation avec une diminution de 3 à 9 mmHg de la PaO₂ et une augmentation de 3 à 7 mmHg de la PaCO₂. C'est pendant le sommeil paradoxal que l'on observe, physiologiquement, des irrégularités respiratoires et même des apnées de courte durée.

De même pendant le sommeil, les réponses ventilatoires à l'hypoxie et à l'hypercapnie sont diminuées, plus sévèrement pendant le sommeil paradoxal pour la réponse à l'hypercapnie. Cela fait du sommeil paradoxal une période où les individus sont particulièrement fragiles sur le plan respiratoire.

Electrocardiogramme

L'électrocardiogramme permet une surveillance en continu de la fréquence cardiaque, montrant les alternances de bradycardie-tachycardie en rapport avec les apnées. Parfois, il mettra en évidence un véritable trouble du rythme.

Autres paramètres

L'enregistrement d'autres paramètres peut bien sûr être couplé à cette version minimale d'un enregistrement polysomnographique. Parmi ceux-ci, nous citerons l'électromyographie des muscles jambiers antérieurs souvent utile, la pression artérielle.

Malgré sa lourdeur technique, l'enregistrement polysomnographique reste l'examen de référence.

Polygraphie ventilatoire

La lourdeur de la polysomnographie, le nombre limité des laboratoires spécialisés et la très grande fréquence des troubles respiratoires du sommeil ont conduit à proposer des stratégies de dépistage. Parmi celles-ci, la polygraphie ventilatoire qui en permet un diagnostic simplifié occupe une place essentielle. Les données à recueillir sont:

- les paramètres ventilatoires : le flux naso-buccal et les mouvements thoraco-abdominaux.

- l'oxymétrie nocturne;
- la position du sujet;
- les ronflements.

Les capteurs utilisés sont identiques à ceux proposés pour la polysomnographie: nasal et/ou thermistance ou microphone pour le débit aérien; sangles thoraco-abdominales pour les efforts respiratoires; oxymètre de pouls.

On conçoit aisément que la mise en place du matériel est beaucoup plus simple que pour un enregistrement complet et que l'enregistrement est plus confortable pour le patient.

L'inconvénient majeur est l'absence d'information sur la présence de sommeil et sur sa qualité.

Le traitement des signaux enregistrés est actuellement automatisé. Si ces analyses automatiques représentent un gain de temps considérable dans la lecture des examens reste pas moins qu'elles ne sont pas parfaites et qu'une relecture manuelle nécessaire avant de conclure l'examen.

Résultats

Pour le sommeil, l'expression des résultats comporte, outre l'hypnogramme, le temps

D'enregistrement, le temps de sommeil et le calcul de l'efficacité du sommeil qui est le rapport entre la durée de sommeil et le temps d'enregistrement. La durée de chaque stade, le temps d'endormissement, le nombre de changements de stades, la durée avant le premier épisode de sommeil paradoxal, les éveils sont autant d'éléments importants dans l'interprétation du tracé.

L'analyse des données respiratoires permet:

- De reconnaître les apnées: on entend par apnée une interruption totale du débit aérien qui est considérée comme pathologique si la durée est de 10 secondes au moins.

On distingue les apnées obstructives où des

mouvements diaphragmatiques persistent et les apnées centrales où l'activité diaphragmatique a disparu. On conçoit l'importance de disposer d'un bon signal des efforts respiratoires pour faire cette distinction. Certaines apnées sont d'abord centrales puis obstructives et sont alors étiquetées comme apnées mixtes ;

- de reconnaître les hypopnées ou diminution majeure de l'amplitude respiratoire (>50%) supérieures à 10 secondes. La reconnaissance des hypopnées est tributaire du caractère le plus souvent qualitatif des données ventilatoires comme nous l'avons souligné à propos du signal de thermistance. L'adjonction, à la diminution de l'amplitude, du critère désaturation de 4 % et/ou micro-éveil qui représentent la conséquence de l'événement respiratoire paraît nécessaire pour en permettre un diagnostic plus rigoureux.

Le total de l'ensemble de ces événements divisé par le temps de sommeil permet de définir un index d'apnées-hypopnées. On parlera de syndrome d'apnées du sommeil si l'index est supérieur à 10/h.

La mise en évidence d'efforts respiratoires exagérés se terminant par un micro-éveil chez des sujets qui n'ont pas d'apnées ni de désaturations permet d'évoquer le diagnostic de syndrome de haute résistance des voies aériennes supérieures. Une autre expression de ce syndrome est la mise en évidence d'une limitation inspiratoire du débit.

D'autres anomalies respiratoires peuvent être constatées telles que des épisodes de respiration périodique.

L'analyse de la courbe d'oxymétrie apporte plusieurs types de renseignements: la saturation en oxygène est comparée à la saturation d'éveil en position couchée. Classiquement, une désaturation pathologique est une diminution de 4 % par rapport à la valeur basale. Cependant, de plus en plus souvent, on considère qu'un seuil de 3 % serait plus indiqué car mieux adapté, si on tient compte de la courbe de dissociation de l'hémoglobine, aux sujets dont la saturation basale est supérieure à 95 %. Les pics de désaturation secondaires aux événements respiratoires sont comptabilisés. On peut calculer un index de désaturation (nombre de pics divisés par le temps de sommeil).

D'autres données sont importantes comme le temps passé à une saturation inférieure à 90 %, à 80% éléments de gravité de la maladie. Il est intéressant également de calculer la saturation moyenne pendant la nuit et la saturation minimale.

Conditions d'enregistrement

L'enregistrement au laboratoire garantit un résultat plus correct. Le patient étant surveillé toute la nuit par un technicien, toute anomalie comme la perte du signal d'un capteur peut être corrigée immédiatement. Inversement, les conditions ne sont pas celles habituelles pour le patient: lit différent, environnement parfois bruyant, horaires de coucher imposés peuvent gêner la qualité de la nuit.

L'idéal est de pouvoir accomplir par patient, deux nuits consécutives: la première est dite d'habituation, la seconde diagnostique. Mais peu de structures peuvent se permettre de procéder de cette façon. Une nuit bien enregistrée permet généralement en routine de faire le diagnostic de la plupart des maladies liées au sommeil, mais on ne saurait trop insister sur l'importance de la qualité technique de l'enregistrement. Une durée minimale est nécessaire pour une interprétation valable de l'examen.

Les enregistrements de sieste, intéressants, en termes de gestion de laboratoire et de personnel, ne sont pas recommandés: en effet, pour qu'ils soient contributifs, il faut au moins un épisode de sommeil paradoxal qu'il n'est pas évident d'obtenir lors des sommeils de sieste. Ces enregistrements sous-estiment la déstructuration du sommeil ainsi que le nombre d'événements respiratoires et les désaturations.

L'enregistrement à domicile permet au sujet de se retrouver dans son environnement habituel

Indications

La polygraphie ventilatoire représente un moyen simple

et rapide de reconnaître un syndrome d'apnée obstructive sévère et de commencer un traitement aussitôt. Avec l'analyse des ronflements, elle permet de faire le diagnostic de ronfleur simple. Enfin, elle permet de vérifier sous ventilation par pression continue, la disparition des apnées et des désaturations.

La polysomnographie est indiquée pour les autres maladies du sommeil, en cas de polygraphie ventilatoire douteuse ou si on évoque d'emblée une maladie intriquée.

Elle permet de contrôler l'efficacité du traitement par PPC, en particulier sur la restauration d'un sommeil de qualité.

La polysomnographie fractionnée, qui consiste à partager la nuit en une première partie de diagnostic et une seconde partie de réglage de la PPC, est utilisée par certains laboratoires.

Conclusion

L'exploration du sommeil s'est considérablement développée. La stratification des explorations de la polygraphie ventilatoire simple à l'enregistrement polysomnographique obéit à des recommandations internationales claires. La place respective des enregistrements à domicile et au laboratoire reste à préciser. Quelle que soient l'examen et les conditions d'enregistrement, l'utilisation de techniques de lectures automatiques est, certes, une aide mais ne saurait dispenser d'un contrôle manuel des résultats.

Références

1. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects, NIH Publication, no. 204. Washington, DC: Public Health Services, NIH, 1968.
2. Liistro G, Rodenstein D, Aubert G. Diagnostic des troubles respiratoires nocturnes. Revue des systemes portables de depistage. Analyse et critique des differents signaux polysomnographiques. Rev Mal Respir 2000 ; 17 ; 307-314.
3. Besset A. Les regles de l'analyse visuelle. In : Billard M, ed. Le sommeil normal et pathologique. Paris :Masson, 1998 : 118-125.
4. J-C. Meurice et coll. Troubles respiratoires au cours du sommeil. Rev Mal Respir. 2004 ; 21. cahier n 2.
5. Guilleminault C, Chowdhuri S : Upper airway resistance syndrome is a distinct syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161: 1412-1413.
6. An American Sleep Disorders Association Report. Practice parameters for polysomnography and related procedures. Sleep 1997; 20 : 406-422.