Нощна манометрия на горните дихателни пътища при хъркане и обструктивна сънна апнея

Night manometry of the upper airway in snoring and obstructive sleep apnea

Л. Матев, М. Милков, Ц. Тончев, А. Помакова,
П. Недев, Г. Илиев, Ц. Дикова, Х. Маджова

Факултет по дентална медицина,
Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“ – Варна

L. Matev, M. Milkov, Ts. Tonchev, A. Pomakova,
P. Nedev, G. Iliev, Tz. Dikova, H. Madjova

Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna „Prof. Paraskev Stoyanov“

Резюме

Настоящият обзор систематизира най-новата научна литература по въпросите на топичното диагностично значение на нощната манометрия на горните дихателни пътища. Посочени са приносите на водещите изследователи, разработили системите Reggie® и ApneaGraph®. Откроява се ролята на разграничаването между „горните“ и „долните“ обструкции на горните дихателни пътища. Съпоставя се клиничното значение на нощната манометрия с това на лекарствено предизвиканата видеоендоскопия при сън.

Ключови думи: нощна манометрия, лекарствено предизвикана видеоендоскопия, обструкция на горните дихателни пътища, система ApneaGraph®, топична диагностика

Abstract

The present survey systematizes the most recent scientific literature devoted to the issues of the topic diagnostic significance of night pressure measurements of the upper airway. The contributions of the eminent researchers who have elaborated both Reggie® and ApneaGraph® systems are indicated. The role of the differentiation between the ‘upper’ and ‘lower’ upper airway obstructions are emphasized. The clinical importance of the night manometry is juxtaposed to that of the drug-induced videoendoscopy during sleep.

Key words: night manometry, drug-induced videoendoscopy, upper airway obstruction, ApneaGraph® system, topic diagnosis

Хъркането и обструктивната сънна апнея представляват сериозен медико-социален проблем в развитите страни и у нас. Успешното лечение на тези патологични състояния изисква съвременна диагностика и точно локализиране на причината за обструкцията на горните дихателни пътища (ГДП) (1, 2). Трябва да се подчертае, че конкретните терапевтични методи се прилагат именно на местата на колапса. ГДП може да се стеснят по време на сън и в зависимост от степента на напречното сечение на стеснението възникват хъркащи шумове или пълно запушване. Статичните изследвания в будно състояние се различават от функционалните изследвания при сън или съноподобно състояние. Към първите спадат общият оториноларингологичен мониторинг и съвременната образна диагностика (латерална цефалограма, т. нар. странична отдалечена рентгенова картина, КТ и ЯМР при бодърстване). Нощната манометрия на ГДП и медикаментозно предизвиканата видеоендоскопия при сън или съноподобно състояние са най-важните функционални изследвания при обструктивната сънна апнея.

Историческо развитие

Нощната манометрия на ГДП при топичната диагностика на фарингеалния колапс по време на сън е описана за първи път през 1986 г. (10). Заслуга за по-нататъшното развитие на метода имат две норвежки

изследователски групи, ръководени съответно от О. Skatvedt (25) и М. Tvinnereim (30). Те реализират две комерсиално поддържани системи – Reggie® и ApneaGraph®. Първоначално групата на О. Skatvedt използва 6-канални сонди, а тази на М. Tvinnereim – 5-канални сонди с множествени сензори за налягането. По-късно броят на каналите се намалява и се прави само разлика между „горните“ (велофарингеалните) и „долните“ (ретролингвалните). Доказва се, че разстоянието между носния вход и ларинкса при отделните лица може да варира до 3 см. (32). Поради това само с една-единствена сонда за налягане не може да се диференцират няколко места на колапс. Клиничното класифициране на велофарингеални и ретролингвални обструкции е напълно достатъчно.

Системата ApneaGraph

При болния се въвежда трансназално мека сонда с дебелина от 1,9 мм до горния участък на хранопровода. Данните се съхраняват в устройство, което се носи прикрепено към колан отпред на гърдите. Сондата има два термистора за измерване на въздушния поток – един в назофаринкса и един – в орофаринкса над входа на ларинкса. Има и два сензора за налягане – един точно под мекото небце и един в горната част на хранопровода в областта на прехода между горната и средната му трета. Под небцето има една контролна маркировка за подsigуряване на коректното положение на катетъра. Времето на измерване е 6 часа. Данните се регистрират с конвенционална кардиореспираторна полиграфия. Благодарение на вътрешната регистрация на налягането в ГДП и дихателния поток чрез сондата не се налага да се носят нито външни назални апарати за измерване на потока, нито гръдни и коремни колани. Сензорите измерват налягането точно под платното на мекото небце и налягането в хранопровода. Положението на тялото се характеризира чрез акселерометър, а данните за хъркащите шумове се регистрират и съхраняват в устройството чрез микрофон (28).

„Горни“ и „долни“ обструкции на ГДП

Въз основа на двете вътрешни измервания на налягането може да се регистрират два градиента, свързани с налягането наоколо – един между това налягане и налягането точно под *velum palatinum* (P_2) и друг – между P_2 и налягането

в хранопровода (P_0). Въз основа на тези два градиента колапсът на ГДП се причислява към „горната“, респ. „долната“ обструкция. Системата не позволява по-нататъшна диференциация. Познанията от огледалната УНГ-находка са необходими за клиничната интерпретация на обструкциите. Инспираторният колапс на епиглотиса може да се диференцира дори само с лекарствено предизвикана видеоендоскопия по време на сън. В този случай системата ApneaGraph доказва долна обструкция (28).

Кривите на дихателния поток при горната обструкция показват нарушена вентилация. При P_2 се установява повишено налягане, липсващо при P_0 . Тази обструкция се причислява към горния сегмент на налягане, напр. на височината на мекото небце. Докато тези криви при долната обструкция показват нарушена вентилация, P_2 не показва съществено повишение на налягането. То е много по-силно изразено при P_0 . Тази обструкция се причислява към долния сегмент на налягане, напр. обусловената от спадане назад на основата на езика (28).

Налягане в хранопровода

P_0 съответства на налягането в хранопровода. То е критерий за усилието при дишане. Стойностите до 10 см H_2O се приемат за нормални. Повишена, но все още нормална нощна стойност на O_2 е P_0 -стойността, която се открива при т. нар. синдром на резистентност на ГДП (28). При него конвенционалната кардиореспираторна полиграфия показва нормален индекс на апнея и хипопнея (АНИ), докато манометрията на ГДП позволява диагностицирането му въз основа на повишените P_0 -стойности (9).

Софтуерът за оценка определя средната P_0 -стойност по време на 5 времеви интервала при възможно нормално дишане. От нея се изчислява средната P_0 -стойност.

Индекс на апнея и хипопнея (АНИ)

Апнеите и хипопнеите се регистрират надеждно с помощта на кривите на потока, налягането и O_2 . Те се характеризират като обструктивни, смесени и централни. Регистрирането на АНИ се поддържа от софтуера за оценка на данните. Това обаче не премахва задължението за индивидуална проверка на целия запис на болния, като се допълни или коригира автоматизираната оценка.

Налице е съвпадение на 97–100% от стойностите на АНІ, установени чрез нощна манометрия на ГДП и чрез полисомнография (15, 18). За разлика от полисомнографията, сондата за манометрия не нарушава архитектурата на съня (4, 25).

Главното място на обструкция се потвърждава при 72% от болните през втората нощ (20). Липсват разлики в това място при извънболнично и вътреболнично изследване (19). Сондата остава стабилно на мястото си на следващата сутрин при фиксиране към бузата чрез лейкопласт (24). Тя се понася добре от 99% от болните (28). Мястото на обструкция може да се промени по време на сън (6, 22). Горните (велофарингеални) обструкции възникват най-често през стадите на повърхностен сън, докато през стадите на по-дълбок сън и особено при REM-съня се установява смяна към по-дълбока (ретролингвална) обструкция.

Софтуерът за оценка характеризира горните и долните апнеи и хипопнеи в проценти. Автоматизираната оценка е толкова по-надеждна, колкото по-голям е броят на регистрираните събития. При първично хъркащи болни възникват или малко на брой, или не възникват никакви апнеи и хипопнеи. В тези случаи главните места на обструкция се определят чрез преценка и сравнение на двете области на налягане. Главното място на обструкция при 41% от 119 случайно подбрани болни с хъркане и синдром на обструктивна сънна апнея е горе, а при 29% от тези болни – долу. При останалите 30% от случаите не се дефинира главно място на обструкция, тъй като горните и долни обструкции са почти еднакво чести (28).

Сравнение между нощната манометрия на ГДП и лекарствено предизвиканата видеоендоскопия при сън

Манометрия и лекарствено предизвикана видеоендоскопия при сън се провеждат при 11 болни с неуспешна увулопалатофарингопластика (33). Обструкция на основата на езика се постига съответно при 17% и 67% от болните и се счита, че манометрията не е подходяща за топична диагностика на нощните обструкции (33). Измервания със системата ArneaGraph и с лекарствено предизвиканата видеоендоскопия при сън се извършват при 19 болни (23). С първото измерване се открива предимно горна обструкция при 7, предимно долна обструкция – при 10 и еднакви резултати – при останалите

двама болни. Чрез лекарствено предизвиканата видеоендоскопия се потвърждават 100% от горните и 40% от долните обструкции. Измерването с ArneaGraph е достатъчно при предимно горните обструкции, но при предимно долните обструкции се налага използването и на лекарствено предизвиканата видеоендоскопия (11). Общо 18 болни се изследват в дома им чрез системата ArneaGraph, а след това – чрез лекарствено предизвиканата видеоендоскопия (11). Първата система е за предпочитане, защото измерването се извършва при по-физиологични условия (естествен сън), не зависи от изследователя и предоставя подробна информация за АНІ и зависимостта от положението на тялото.

Клинично значение на нощната манометрия на ГДП

Нощната манометрия се използва за подбор на болните за лазерно-асистирана увулопалатоластика (25). Горните апнеи намаляват от 90% предоперативно до 9% следоперативно, а горните хипопнеи – от 91% предоперативно до 85% следоперативно. Горният АНІ намалява с 81%, а долният – само с 42% след увулопалатофарингопластика (14), така че манометрията на ГДП е подходяща за подбор на болните за увулопалатоластика. Системата ArneaGraph се използва и за подбор на болните за коблационно-асистирана увулопалатофарингопластика (31). Освен това манометрията на ГДП е подходяща за подбор на болните за протрудиращи шини и долното главно място на обструкция представлява добър прогностичен фактор за успешното повлияване при тези случаи (13).

Манометрията на ГДП се използва с успех за подбор на болните за небцовия пластифициран телен бюгел (Velumount®), разработен от А. Wyss в края на 90-те години на 20. век (цит. по 28) за лечение на хъркането и синдрома на обструктивната сънна апнея. Касае се за болни с предимно горни обструкции (29, 35).

През последните няколко години броят на публикации, посветени на системата ArneaGraph (3, 8, 12, 21, 23, 26, 27, 34), на системата ArneaLink (5) и на приложението на нощната манометрия (7, 16, 17) при болните с хъркане и обструктивна сънна апнея, непрекъснато нараства. В заключение може да се твърди, че нощната манометрия на ГДП има важно топично диагностично значение за обструкциите на

ГДП. Системата ApneaGraph позволява надеждно определяне на стойностите на АНП, прецизно диагностициране на синдрома на резистентност на ГДП, локализиране на „горните“ и „долните“

обструкции и щателен подбор на болните за увулопалатопластика, увулопалатофарингопластика, протрудиращи шини, небцов телен бюгел (Velumount®) и др.

Литература

1. Милков, М. Диагностика на нарушенията на съня.- *Международ. бюл. оториноларингол. (Варна)*, 5, 2009, № 4, 31-35.
2. Милков, М. Езофагиална манометрия – метод за топична диагностика на хъркането.- *Международ. бюл. оториноларингол. (Варна)*, 6, 2010, № 1, 48-52.
3. Achar, P., B. N. Kumar. Can apneagraphy change our approach in management of snoring and sleep apnoea? *Indian J. Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2014, 66, Suppl. 1, 110-114.
4. Chervin, R. D., M. S. Aldrich. Effects of esophageal pressure monitoring on sleep architecture. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 1997, 156, No 3, Pt 1, 881-885.
5. Crowley, K. E., S. M. Rajaratnam, S. A. Shea, L. J. Epstein, C. A. Czeisler, S. W. Lockley; Harvard Work Hours, Health and Safety Group. Evaluation of a single-channel nasal pressure device to assess obstructive sleep apnea risk in laboratory and home environments. *J. Clin. Sleep Med.*, 2013, 9, No 2, 109-116.
6. Demin, H., Y. Jingying, W. Jun, Y. Qingwen, L. Yuhua, W. Jiangyong. Determining the site of airway obstruction in obstructive sleep apnea with airway pressure measurements during sleep. *Laryngoscope*, 2002, 112, No 11, 2081-2085.
7. Dreher, A., C. Klemens, M. Patscheider, M. Kramer, N. Feucht, C. Schultheiss, et al. Use of pharyngeal pressure measurement to localize the source of snoring. *Laryngorhinootologie*, 2007, 86, No 11, 789-793.
8. Fu, Z., C. Zhao, Y. He, H. Yang. Significance of AG in OSAHS operation treatment guidance and evaluation of postoperative efficacy. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2012, 26, No 24, 1116-1118.
9. Guilleminault, C., R. Stoohs, A. Clerk, M. Cetel, P. Maistros. A cause of excessive daytime sleepiness. The upper airway resistance syndrome. *Chest*, 1993, 104, No 3, 781-787.
10. Hudgel, D. W. Variable site of airway narrowing among obstructive sleep apnea patients. *J. Appl. Physiol.*, 1986, 61, No 4, 1403-1409.
11. McTiernan, R. I., M. Karela, D. Tweedie, D. Gillet, E. Kiverniti, A. Rachmanidou. A comparative study of Apneagraph® and sleep nasendoscopy. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 265, 2007, Suppl. 1, S286.
12. Morales Divo, C., O. Selivanova, T. Mewes, J. Gosepath, R. Lippold, W. J. Mann. Polysomnography and ApneaGraph in patients with sleep-related breathing disorders. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 2009, 71, No 1, 27-31.
13. Ng, A. T., J. Qian, P. A. Cistulli. Oropharyngeal collapse predicts treatment response with oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. *Sleep*, 2006, 29, No 5, 666-671.
14. Osnes, T., J. Rollheim, E. Hartmann. Effect of UPPP with respect to site of pharyngeal obstruction in sleep apnoea: follow-up at 18 months by overnight recording of airway pressure and flow. *Clin. Otolaryngol. Allied Sci.*, 2002, 27, No 1, 38-43.
15. Øverland, B., G. Bruskeland, H. Akre, O. Skatvedt. Evaluation of a portable recording device (Reggie) with actimeter and nasopharyngeal/esophagus catheter incorporated. *Respiration*, 2005, 72, No 6, 600-605.
16. Passali, F. M., L. Bellussi, S. Mazzone, D. Passali. Predictive role of nasal functionality tests in the evaluation of patients before nocturnal polysomnographic recording. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.*, 2011, 31, No 2, 103-108.
17. Randerath, W. J., M. Treml, C. Priegnitz, S. Stieglitz, L. Hagmeyer, C. Morgenstern. Evaluation of a noninvasive algorithm for differentiation of obstructive and central hypopneas. *Sleep*, 2013, 36, No 3, 363-368.
18. Reda, M., G. J. Gibson, J. A. Wilson. Pharyngoesophageal pressure monitoring in sleep apnea syndrome. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2001, 125, No 4, 324-331.
19. Rollheim, J., T. Osnes, H. Miljeteig. The sites of obstruction in OSA, identified by continuous measurements of airway pressure and flow during sleep: ambulatory versus in-hospital recordings. *Clin. Otolaryngol. Allied Sci.*, 1999, 24, No 6, 502-506.
20. Rollheim, J., M. Tvinnereim, J. Sitek, T. Osnes. Repeatability of sites of sleep-induced upper airway obstruction. A 2-night study based on recordings of airway pressure and flow. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 2001, 258, No 5, 259-264.
21. Shen, P., W. Y. Li, H. Huo, D. H. Yang. Comparison of diagnosis and localization methods in obstructive sleep apnea syndrome: apneagraph vs polysomnography and apneagraph vs endoscopy. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2007, 42, No 8, 612-618.
22. Shepard, J. W. Jr, S. E. Thawley. Localization of upper airway collapse during sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 1990, 141, No 5, Pt 1, 1350-1355.
23. Singh, A., H. Al-Reefy, R. Hewitt, B. Kotecha. Evaluation of ApneaGraph in the diagnosis of sleep-related breathing disorders. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 2008, 265, No 12, 1489-1494.
24. Skatvedt, O. Continuous pressure measurements in the pharynx and esophagus during sleep in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope*, 1992, 102, No 11, 1275-1280.
25. Skatvedt, O., H. Akre, O. B. Godtliebsen. Nocturnal polysomnography with and without continuous pharyngeal and esophageal pressure measurements. *Sleep*, 1996, 19, No 6, 485-490.
26. Tian, X., W. Y. Li, H. Huo, R. Yu, J. Wang. Clinical value of upper airway pressure measurement and Friedman staging system in preoperative evaluation for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2011, 46, No 8, 622-627.
27. Toh, S. T., C. H. Lin, C. Guilleminault. Usage of four-phase high-resolution rhinomanometry and measurement of nasal resistance in sleep-disordered breathing. *Laryngoscope*, 2012, 122, No 10, 2343-2349.
28. Tschopp, K. Stellenwert der nächtlichen Manometrie der oberen Luftwege bei Schnarchen und obstruktiver Schlafapnoe. *HNO kompakt*, 17, 2009, No 6, 1-7.
29. Tschopp, K., E. G. Thomaser, C. Staub. Therapy of snoring and obstructive sleep apnea using the Velumount palatal device. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 2009, 71, No 3, 148-152.
30. Tvinnereim, M., P. Cole, J. S. Haight, V. Hoffstein. Diagnostic airway pressure recording in sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol.*, 1995, 115, No 3, 449-454.
31. Tvinnereim, M., S. Mitic, R. K. Hansen. Plasma radiofrequency preceded by pressure recording enhances success for treating sleep-related breathing disorders. *Laryngoscope*, 2007, 117, No 4, 731-736.
32. Verse, T., W. Pirsig, S. Haase. Zur Aussagekraft von Pharynxdruckmessenden bei der Diagnostik obstruktiver schlafbezogener Atmungsstörungen: Radiokephalometrische Messungen. *Somnologie*, 2, 1998, No 1, 58-62.
33. Woodson, B. T., M. R. Woten. Manometric and endoscopic localization of airway obstruction after uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 111, 1994, No 1, 38-43.
34. Yu, R., W. Li, H. Huo, P. Shen, X. Tian. Short daytime ApneaGraph for initial case selection of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome before surgery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 2011, 268, No 11, 1663-1669.
35. Zehnder, J., K. P. Tschopp. Long-term compliance of the Velumount® palatal device. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 2013, 75, No 5, 296-300.