

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной
диагностики ИПО

Зав.кафедрой: ДМН, Профессор Матюшин Г. В.

Ответственный за ординатуру: КМН, доцент

Кузнецова О.О.

РЕФЕРАТ на тему:

«Инструментальная диагностика синдрома обструктивного апноэ сна »

Выполнила: Ординатор 2 года обучения,

Федорова А.С

Проверила: КМН, доцент Савченко Е.А.

Красноярск, 2022 г.

Введение.

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) — это состояние, характеризующееся наличием храпа, периодическим спадением верхних дыхательных путей на уровне глотки и прекращением легочной вентиляции при сохраняющихся дыхательных усилиях, снижением уровня кислорода крови, грубой фрагментацией сна и избыточной дневной сонливостью.

Около 30% всего взрослого населения постоянно храпит во сне. Храп не только создает очевидные социальные проблемы, но и является предвестником и одним из основных симптомов синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), проявляющегося остановками дыхания во сне с последующими громкими всхрапываниями. При СОАС тяжелой степени может отмечаться до 400–500 остановок дыхания за ночь продолжительностью до минуты и более (суммарно до 3–4 часов!), что ведет к острому и хроническому недостатку кислорода во время сна. Это, в свою очередь, существенно увеличивает риск развития артериальной гипертонии, нарушений ритма сердца, инфаркта миокарда, инсульта и внезапной смерти во сне.

Общепризнанным критерием степени тяжести СОАС является частота апноэ и гипопноэ в час — индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ).

Классификация тяжести СОАС у взрослых на основании ИАГ

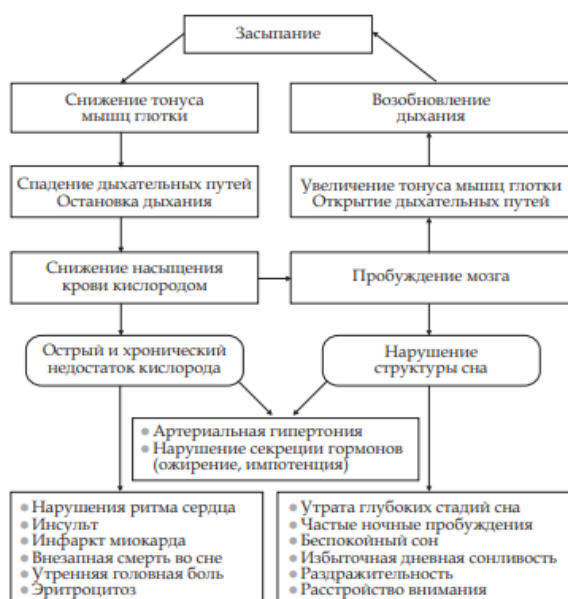
Классификация тяжести СОАС у взрослых на основании ИАГ [5].

Тяжесть СОАС	ИАГ
Легкая степень	от ≥ 5 до < 15
Умеренная (средняя) степень	от ≥ 15 до < 30
Тяжелая степень	≥ 30

Классификация тяжести СОАС у детей на основании ИАГ [9].

Тяжесть СОАС	ИАГ
Легкая степень	от ≥ 1 до < 5
Умеренная (средняя) степень	от ≥ 5 до < 15
Тяжелая степень	≥ 15

Патогенез СОАС



Инструментальная диагностика

В России, к сожалению, в настоящее время отсутствует общепризнанная классификация сомнологических диагностических систем. Это вызывает значительные затруднения не только в практической работе, но и в понимании терминологии, используемой в документах Минздрава России. Например, в приказе Минздрава России от 15.11.2012 N 916н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «пульмонология» в приложении №9 «Стандарт оснащения отделения пульмонологии» в качестве обязательного оборудования указана «скрининговая система для диагностики нарушений дыхания во время сна».

Зарубежные классификации предполагают деление диагностических сомнологических систем на 4 типа в зависимости от количества регистрируемых каналов. Например, в классификации указано, что системы 1 и 2 типов должны регистрировать 8 каналов и более. А производители заявляют, что их системы регистрируют от 18 до 77 каналов. Возникает вопрос, зачем нужно так много каналов? Системы 3 типа должны регистрировать от 4 до 7 каналов. А производители указывают, что их системы 3 типа регистрируют 12 параметров. Получается, что эти системы могут относиться и 1 типу по количеству регистрируемых параметров. Непонимание возникает в связи с тем, что часто возникает путаница с понятиями «параметр» и «канал». В этой связи необходимо дать разъяснения на предмет данных терминов. Под «параметром» мы будем понимать конкретный параметр жизнедеятельности (ЭКГ, ЭЭГ, сатурация, дыхание, храп и т.д.). Под «каналом» - технический канал регистрации определенной информации от пациента. При этом один канал может регистрировать не один, а два или три параметра. Например, оксиметрический датчик регистрирует сатурацию, пульс и пульсовую волну, а датчик потока регистрирует поток воздуха и храп. В то же время регистрацию одного параметра может обеспечивать несколько каналов. Например, для регистрации ЭЭГ может использоваться от 2 до 40 каналов в зависимости от числа регистрируемых отведений ЭЭГ, а для регистрации электроокулограммы (движения глаз) необходимо 2 канала информации: от правого и левого глаза.

Таблица 2.

Классификация сомнологических диагностических систем.

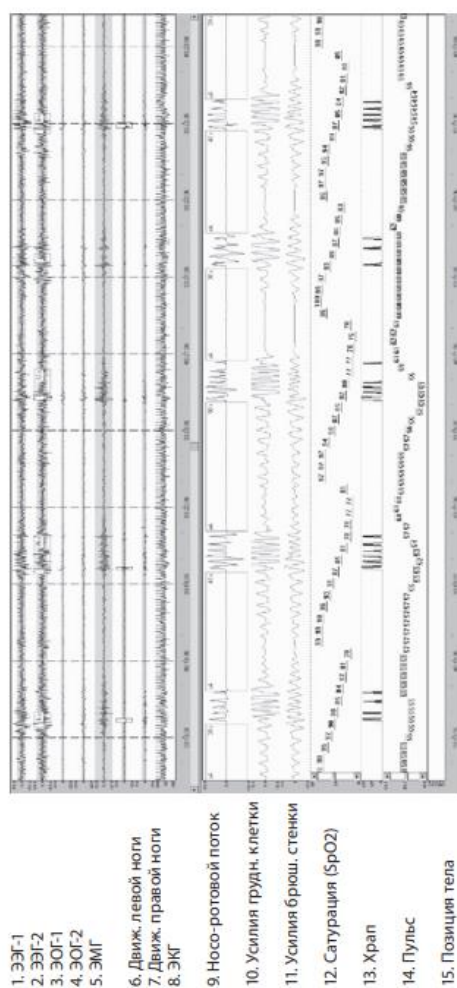
Тип	Характеристика	Регистрируемые параметры(каналы)
1	Стационарная полисомнографическая система (18-77 каналов, 13 и более параметров). В соответствии с требованиями AASM* минимально должно быть 24 канала (6 отведений ЭЭГ). Исследование проводится в условиях сомнологической лаборатории под контролем персонала – «золотой стандарт». Система должна определять стадии сна и общее время сна.	Минимально обязательные: – электроэнцефалограмма (4-40 каналов) – электроокулограмма (2 канала) – электромиограмма (подбородочная) (1-2 канала); – движения ног (2 канала) – сатурация и пульс (SpO2) (1 канал) – дыхательный поток и храп (1 канал при регистрации через канюлю) – дыхательные усилия грудной клетки и брюшной стенки (2 канала) – электрокардиограмма (1 отведение – 2 канала)
2	Мобильная полисомнографическая система (18-24 канала, 13 и более параметров). Исследование проводится без постоянного контроля персонала (в стационаре или амбулаторно)	См. тип 1
3	Полиграфическая система, регистрирующая ограниченный набор параметров (4-10 каналов, 6-12 параметров). Система не определяет стадии сна.	Обычно регистрируются: – сатурация (SpO2) – дыхательный поток (через нос) – храп – дыхательные усилия грудной клетки и брюшной стенки – электрокардиограмма – позиция тела.
4	Скрининговая респираторная система (2 канала, 4 параметра). Компьютерная пульсоксиметрия (1 канал, 2 параметра)	– сатурация (SpO2) – пульс – дыхательный поток (через нос) – храп

* AASM - Американская Академия Медицины сна

Тип 1 – Стационарная полисомнографическая система

Полисомнография – метод длительной регистрации различных параметров жизнедеятельности организма во время ночного сна. Стандартная полисомнографическая система имеет от 18 до 24 каналов. Регистрируются следующие параметры (рис. 1):

- электроэнцефалограмма (ЭЭГ);
- электроокулограмма (движения глаз) (ЭОГ);
- электромиограмма (тонус подбородочных мышц) (ЭМГ);
- движения нижних конечностей;
- электрокардиограмма (ЭКГ);
- храп;
- носо-ротовой поток воздуха;
- дыхательные движения грудной клетки и брюшной стенки;
- положение тела;
- степень насыщения крови кислородом – сатурация (SpO2).



*Рис. 1. Фрагмент полисомнограммы пациента Н., 48 лет, с синдромом обструктивного апноэ сна тяжелой степени. (собственные данные).
Индекс апноэ/гипопноэ – 64 в час. На 5-минутной развертке видна классическая картина циклических остановок дыхания (канал 9) при сохраняющихся дыхательных усилиях (каналы 10-11). Данные нарушения сопровождаются падением насыщения крови кислородом (канал 12), колебаниями пульса (канал 14) и микроактивациями на энцефалограмме (каналы 1-2).*

Регистрация ЭЭГ, ЭОГ и ЭМГ необходима для определения стадий сна и структуры сна. В настоящее время в соответствии со стандартами Американской академии медицины сна

рекомендуется запись 6 отведений ЭЭГ (фронтальных, теменных, затылочных) для оптимальной расшифровки стадий сна. Полисомнография является «золотым стандартом» инструментальной диагностики синдрома обструктивного апноэ сна и других нарушений сна. Интересно отметить, что еще в 2004 году был издан приказ Минздрава РФ №4 ОТ 24.01.2003 «О мерах по совершенствованию организации медицинской помощи больным с артериальной гипертонией в Российской Федерации», в котором говорилось о необходимости проведения полисомнографии для уточнения диагноза у пациентов с артериальной гипертонией и подозрением на синдром нарушения дыхания во сне. Но, к сожалению, до настоящего времени это единственный официальный документ Минздрава, в котором упоминается полисомнография. Ни в одном из стандартов медицинской помощи кардиологическим пациентам, которые были приняты в последние годы, не имеется указаний на необходимость проведения полисомнографии.

Основными преимуществами стационарной полисомнографии являются:

- Высокая точность диагностики синдрома обструктивного апноэ сна и его осложнений (нарушения ритма сердца, изменение структуры сна).
- Дифференциальный диагноз синдрома обструктивного апноэ сна и других расстройств сна (синдром центрального апноэ сна, синдром периодических движений конечностей во сне, ночная эпилепсия и другие пароксизмальные состояния, бессонница).
- Обеспечение инструментального и визуального контроля за проведением CPAP-терапии в режиме реального времени, что позволяет оптимизировать титрацию лечебного давления и своевременно устранять различные проблемы.
- Возможность в реальном времени применять сложные и комбинированные режимы лечения у пациентов с сочетанием СОАС и хронической ночной гипоксемии (с титрованием при терапии Bi-Level, Tri-Level и концентрацию кислорода при низкопоточковой кислородотерапии).
- Возможность устранения артефактов записи в режиме реального времени и обеспечение качественной регистрации сигналов

Тип 2 – Мобильная полисомнографическая система

Мобильная полисомнографическая система по количеству регистрируемых параметров и каналов может быть полностью аналогична стационарной системе (обычно 18-24 канала). Основное отличие заключается в том, что исследование проводится без постоянного визуального и инструментального контроля дежурного персонала. В этой ситуации диагностика может осуществляться в любой палате или на дому, так как современные полисомнографические системы вполне мобильны. Данные накапливаются в памяти прибора, а утром переписываются на компьютер и анализируются персоналом. Таким образом, нет необходимости выделять стационарные площади для развертывания системы. Также не нужны ночные дежурства персонала, так как система устанавливается перед сном, а снимается утром после пробуждения пациента. Определенным недостатком амбулаторной полисомнографии является невозможность коррекции артефактов в режиме реального времени, например, при отсоединении электрода. Не имеется также возможности оперативно реагировать на изменения состояния пациента. Особенно это касается проблем, связанных с титрацией уровня давления при терапии в лечебном режиме CPAP или BiLevel. Комплектация данных систем также не предусматривает видеонаблюдения за пациентом, однако возможно использование независимых мобильных систем длительной видеозаписи без аппаратной синхронизации с данными полисомнографии.

Тип 3 - Системы с ограниченным набором параметров

Полисомнографические системы позволяют решать все диагностические задачи в области сомнологии. Но, как отмечалось выше, это весьма дорогие и трудоемкие методики. В связи с этим были разработаны системы с меньшим набором регистрируемых параметров и каналов (6-12 параметров, 4-13 каналов). Основное их отличие от полисомнографических систем – отсутствие

регистрации параметров электроэнцефалограммы и невозможность оценки стадий сна. Они предназначены главным образом для диагностики синдрома обструктивного апноэ сна, синдрома центрального апноэ сна и хронической ночной гипоксемии. Некоторые из них позволяют диагностировать периодические движения конечностей во сне. Данный тип систем имеет два основных подтипа: кардио-респираторные системы (рис. 4) и расширенные респираторные системы.



Рис 4. 13-канальная (12 параметров) кардио-респираторная система Somte (Compumedics, Австралия)

- респираторный канал (индуктивная плетизмография) (2 канала)
- поток воздуха (пьезорезистивный преобразователь)
- давление в лечебном контуре
- храп
- сатурация (SpO₂)
- пульс
- пульсовая волна
- электрокардиограмма (ЭКГ) (2 канала)
- движения нижних конечностей
- дыхательные движения грудной клетки
- дыхательные усилия брюшной стенки
- положение тела

Обычно кардио-респираторные системы обеспечивают регистрацию только 1 канала электрокардиограммы. Это не позволяет производить стандартную автоматическую расшифровку электрокардиограммы в соответствии с современными стандартами обычных холтеровских систем. Таким образом, оператор должен «вручную» просмотреть ЭКГ и определить наличие тех или иных нарушений и их связь с нарушениями дыхания. Для более углубленной диагностики нарушений ритма и ишемических изменений приходится проводить стандартное холтеровское мониторирование. Для системы Somte (Compumedics, Австралия) в качестве опции предусмотрено приложение «ЭКГ-анализ Somte», которое выполняет автоматический анализ по двум отведениям ЭКГ и обеспечивает:

- автоматическое выявление и классификацию комплексов QRS, включая нормальные (синусовые), желудочковые эктопические, суправентрикулярные эктопические и артефактные;
- выявление периодов брадикардии и тахикардии;
- анализ вариабельности сердечного ритма, включая временной и спектральный анализ;
- возможность просмотра шаблонов QRS и реклассификацию индивидуальных комплексов QRS;
- оценку связи данных между респираторными событиями и данными ЭКГ

Кардио-респираторные системы позволяют с достаточной точностью диагностировать апноэ сна, дифференцировать обструктивное и центральное апноэ сна, определять зависимость тяжести апноэ от позиции тела и оценивать связь аритмий и иных нарушений на ЭКГ с расстройствами дыхания во сне. Здесь уместно напомнить, что около 70% всех ночных брадиаритмий связано с синдромом обструктивного апноэ сна.

В последние годы наблюдается тенденция добавления в кардиореспираторные системы двух-трех «свободных» дифференциальных каналов для регистрации дополнительных параметров, таких как ЭЭГ, ЭОГ, ЭМГ или ЭКГ. Это несколько расширяет диагностические возможности систем, но в любом случае не позволяет полноценно регистрировать стадии и структуру сна.

Системы расширенного респираторного мониторинга обеспечивают регистрацию сатурации, пульса, дыхательного потока, давления в лечебном контуре, храпа, дыхательных усилий грудной клетки и брюшной стенки, позиции тела. Данные системы позволяют диагностировать нарушения дыхания во сне, дифференцировать обструктивные и центральные апноэ/гипопноэ, оценивать связь нарушений дыхания с позицией тела. Отсутствие канала ЭКГ не влияет на точность

диагностики собственно апноэ сна, но не позволяет выявлять нарушения ритма и проводимости сердца. Данные системы в большей степени востребованы пульмонологами, неврологами, эндокринологами и рядом других специалистов, которые заинтересованы в диагностике синдрома обструктивного апноэ сна, но в их прямые обязанности не входит оценка ЭКГ и сердечнососудистого риска.

Тип 4 – Скрининговые системы

К скрининговым системам относятся системы скринингового респираторного мониторинга и компьютерная пульсоксиметрия. Системы скринингового респираторного мониторинга, могут с определенными ограничениями применяться для диагностики СОАС. Обычно они используются для первичного скрининга с последующим уточнением диагноза с помощью полисомнографии или кардио-респираторного мониторинга.

Мониторинговая компьютерная пульсоксиметрия (МКП) - метод длительного мониторинга сатурации и пульса с применением портативных пульсоксиметров. Для мониторинга применяются компьютерные пульсоксиметры, обеспечивающие регистрацию сигнала с дискретностью раз в несколько секунд (от 1 до 10 секунд). Таким образом, за 8 часов сна компьютерный пульсоксиметр может выполнить до 28800 измерений и сохранить полученные данные в памяти прибора для последующей обработки и анализа.

Другие типы диагностических систем

В последние годы на рынке появились диагностические системы, которые также относятся к категории скрининговых, но не подпадают под какой-то конкретный тип оборудования. Примером такой системы является Watch PAT200 (Itamar Medical, Израиль). Данная система регистрирует периферический артериальный тонус (Peripheral Arterial Tone - PAT) на пальце, на основании чего можно косвенно судить о нарушениях дыхания во сне и структуре сна. Дополнительно аппарат регистрирует сатурацию, храп и положение тела. Определенным недостатком являются возможность неточной диагностики в случае наличия у пациентов нарушений ритма сердца и изменений периферического артериального тонуса. С учетом того, что оценка респираторных событий и структуры сна происходит в Watch PAT200 непрямым образом – исключительно по изменениям артериального тонуса сосудов пальца, цена ошибки существенно возрастает. Ведь, аппарат не измеряет напрямую воздушный поток и не регистрирует электроэнцефалограмму. Желательно применять иные методы диагностики синдрома обструктивного апноэ сна у пациентов со следующими состояниями:

1. Несинусовые сердечные аритмии (т.е. наджелудочковые и желудочковые экстрасистолы, мерцательная аритмия);
2. Наличие постоянного кардиостимулятора;
3. Периферическая ангиопатия или нейропатия;
4. Состояние после билатеральной цервикальной или грудной симпатэктомии;
5. Умеренные и тяжелые заболевания легких;
6. Застойная сердечная недостаточность;
7. Деформация пальцев, препятствующая постановке датчика;
8. Использование альфа-адреноблокаторов и короткодействующих нитратов;
9. Злоупотребление алкоголем

Список литературы

1. Guilleminault, C; Demen, WC. Sleep apnoea syndromes. New York: Alan R. Liss Inc., 1978.

2. Punjabi, NM; Newman, A; Young, T; Resnick, HE; Sanders, M. Sleep disordered breathing and cardiovascular disease: an outcome-based definition of hypopneas. *Am J Respir Crit Care Med*, 2008, 177 (10) — pp.1150–1155.
3. Gozal, D; Kheirandish-Gozal, L. New approaches to the diagnosis of sleep-disordered breathing in children. *Sleep Medicine*, 2010, 11 (7) — pp.708–713.
4. Бузунов, Р.В.; Ерошина, В.А. Зависимость тяжести синдрома обструктивного апноэ во время сна от увеличения массы тела после возникновения у пациентов симптома храпа. //Терапевтический архив.- 2004.- №3.- С. 59-62
5. American Medical Association. Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) Therapy for Obstructive Sleep Apnea (OSA). MLN Matters Number: MM6048. 2008. - URL: <http://www.cms.gov/mlnmattersarticles/downloads/mm6048.pdf>. [Cited: 2012.01.08].
6. Gonzalez-Moro, RJM; de Ramos, LP; Juanes, SMJ; et al. Usefulness of the visual analysis of night oximetry as a screening method in patients with suspected clinical sleep apnea syndrome. *Arch Bronconeumol*, 1996, 32 - pp.437-441.