

Сон ребенка в онтогенезе и использование стандартизованного опросника для оценки поведения детей во время сна

И.А. Кельмансон

Институт специальной педагогики и психологии международного университета семьи и ребенка им. Рауля Валленберга, Санкт-Петербург; Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, Санкт-Петербург, Россия

Child sleep ontogeny and application of the standardized questionnaire for the evaluation of child behaviour during sleep.

I.A. Kelmanson

Institute of Special Education and Special Psychology of the Raoul Wallenberg International University for Family and Child. St. Petersburg State Institute of Psychology and Social Work

Рассмотрены вопросы онтогенеза сна ребенка начиная с этапа внутриутробного развития плода. Приведены данные о формировании определенных состояний плода, являющихся аналогами активного и спокойного сна в постнатальном периоде. Обсуждаются важнейшие нейробиологические предпосылки формирования поведенческих состояний ребенка, начиная с периода новорожденности и до подросткового возраста. Представлены сведения о специфике формирования периодов сна и бодрствования у новорожденных, родившихся в исходе преждевременных родов. Рассматриваются изменения биоэлектрической активности головного мозга в различных состояниях ребенка на отдельных этапах онтогенеза. Дано обоснование риска формирования определенных вариантов нарушений сна у детей различных возрастных групп. Приведена разработанная автором русскоязычная версия стандартизованного опросника Child's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ), предназначенного для выявления расстройств сна у детей дошкольного и школьного возраста на основе анкетирования родителей.

Ключевые слова: дети, онтогенез, сон, нарушения сна, опросник.

Для цитирования: Кельмансон И.А. ребенка в онтогенезе и использование стандартизованного опросника для оценки поведения детей во время сна. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2017; 62:(3): 37–52. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-3-37-52

The questions of the ontogeny of a child's sleep, starting with the stage of fetation, are considered. Data on the formation of certain fetal conditions that are analogues of fast and slow sleep in the postnatal period are given. The most important neurobiological preconditions for the formation of the child's behavioral states are discussed, beginning with the neonatal period and until adolescence. Information on the specifics of the formation of periods of sleep and waking in infants, born in the outcome of premature birth, is presented. Changes in the bioelectrical activity of the brain in various states of the child at different stages of ontogeny are considered. The rationale for the risk of forming certain variants of sleep disorders in children of different age groups is given. The Russian-language version of the standardized questionnaire Child's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ), designed to detect sleep disorders in preschool and school-age children on the basis of parents' questionnaires, is developed.

Key words: children, ontogeny, sleep, sleep disorders, questionnaire.

For citation: Kelmanson I.A. Child sleep ontogeny and application of the standardized questionnaire for the evaluation of child behaviour during sleep. *Ros Vestn Perinatol i Peditr* 2017; 62:(3): 37–52 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-3-37-52

Формирование сна ребенка начинается в периоде внутриутробного развития. В целом отчетливую цикличность изменений состояний плода можно зафиксировать с 28–31-й недели гестации, когда наблюдается чередование периодов относительной активности и покоя, отражающее наличие элементарных ультрадианных ритмов (т.е. с периодом менее 24 ч), регулируемых ЦНС плода и подверженных влиянию внешних стимулов. По мере увеличения сроков гестации периоды относительного покоя уве-

личиваются по своей продолжительности. Так, если на сроке гестации 26–29 нед средняя продолжительность подобных эпизодов составляет 15–17 мин, то к 34 нед и вплоть до рождения ребенка их продолжительность составляет уже 28–41 мин. У плода наблюдается формирование и циркадианных (т.е. суточных) ритмов. Супрахиазматическое ядро гипоталамуса, ответственное за регуляцию этих ритмов, формируется у плода к середине гестации, его дальнейшее созревание продолжается на протяжении всего периода гестации и после рождения ребенка. На сроках гестации 20–22 нед можно выявить циркадианные ритмы функции сердечно-сосудистой системы, дыхательных движений, общей двигательной активности, уровня гормонов в крови плода, и эти колебания синхронизированы с чередованием темного и светлого времени суток. Как полагают, такая синхронизация обеспечивается колебаниями уровня мелатонина, вырабатываемого эпифизом беременной, уровня глюко-

© И.А. Кельмансон, 2017

Адрес для корреспонденции: Кельмансон Игорь Александрович – д.м.н., проф. кафедры клинической психологии Института специальной педагогики и психологии Международного университета семьи и ребенка им. Рауля Валленберга, проф. кафедры общей, возрастной и дифференциальной психологии Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы
194356 Санкт-Петербург, ул. Большая Озерная, д. 92.
iakelmanson@hotmail.com

кортикоидов в крови беременной [1], проникающих трансплацентарно к плоду. Исходя из совокупности физиологических параметров, фиксируемых у плода, предложено на сроке гестации 38–40 нед выделять четыре состояния плода, аналогичные тем, которые описываются у новорожденного ребенка [2]:

- состояние 1F – спокойствие плода, которое может регулярно нарушаться кратковременными общими движениями его тела, обычно в форме вздрагиваний. Движения глазных яблок при этом не регистрируются. Частота сердечных сокращений (ЧСС) плода стабильна, отсутствуют учащения ритма сердца за исключением тех эпизодов, когда фиксируются вздрагивания;
- состояние 2F – частые и периодические общие движения тела плода – в основном потягивания и разгибания головы, а также движения конечностей. Имеются движения глаз. ЧСС колеблется, и в период движений отмечается ее увеличение;
- состояние 3F – отсутствуют генерализованные движения тела, отмечаются движения глаз плода. ЧСС стабильная, отсутствуют ускорения ритма сердца;
- состояние 4F – энергичные, непрерывные движения, включая многочисленные повороты туловища. Наблюдаются движения глаз. ЧСС нестабильна, отчетливые и длительные эпизоды ускорения ритма сердца, которые нередко трансформируются в тахикардию.

По мнению исследователей, состояние 1F эквивалентно состоянию 1 у новорожденного («спокойный сон»), состояние 2F – эквивалентно состоянию 2 у новорожденного («активный сон»). Таким образом, можно дифференцировать состояния «активного» и «спокойного» сна плода [3]. При этом речь идет об определенных аналогиях с состояниями новорожденного ребенка; возможно, эти состояния плода являются предшественниками таких фаз сна в периоде новорожденности, хотя могут существенно от них отличаться по своим физиологическим характеристикам.

Состояния 3 и 4 у новорожденного рассматриваются соответственно как состояния спокойного и активного бодрствования, однако исследователи с большой осторожностью подходят к интерпретации эквивалентных состояний плода (3F и 4F), однозначно не связывая их с состоянием бодрствования и отмечая малую частоту регистрации таких состояний. Выявляемые у плода на поздних стадиях гестации (после 34 нед) эпизоды раскрытия глаз очень короткие по продолжительности (1–2 с) и скорее могут рассматриваться как аналоги микропробуждений (micro-arousals), наблюдаемых в стадии активного сна у новорожденного ребенка, а не как проявления бодрствования [3]. Приводятся аргументы в пользу того, что те условия, в которых пребывает плод внутриутробно, обеспечивают его непрерывный сон. В частности, обращается внимание на гипногенную функцию прогестерона, поступа-

ющего к плоду от матери, у которой уровень данного гормона повышен; на выработку плацентой ряда биологически активных веществ, способствующих сну плода: нейростероидов, аденозина, простагландина D [4]. Высокая температура среды, в которой пребывает плод, изолирующий эффект амниотической жидкости, окружающей плод, в совокупности обеспечивают своеобразную «эндогенную анестезию», что также может способствовать непрерывному сну плода. Первые эпизоды, которые с определенной долей условности можно рассматривать как некий аналог состояния бодрствования, не фиксируются у плода ранее 36 нед гестации. Вероятно, такие эпизоды направлены на адаптацию к последующим условиям физического и социального окружения ребенка в постнатальном периоде.

Состояние, эквивалентное «активному сну» плода, сопровождается генерализованными движениями. Эта особенность сохраняется и после рождения ребенка в течение первых нескольких месяцев жизни. Полагают, что такая активность является важной составляющей сенсорной и моторной стимуляции головного мозга плода, а впоследствии и младенца. Сенсорные импульсы, связанные с движениями во время сна, способствуют активации ЦНС, и на ЭЭГ при этом выявляются вспышки биоэлектрической активности. Движения во время «активного сна» оказывают воздействие на формирование межнейронных связей [5]. Примечательно, что плод «открыт» ко всем сенсорным воздействиям именно в эпизоды циклов активности. Во время «активного сна» плод более восприимчив к поступающим внешним стимулам и в какой-то мере «разбужен». Дальнейшая переработка поступившей к плоду информации, вероятно, происходит в стадии «спокойного сна», когда тело плода становится временно невосприимчивым к внешней стимуляции и может обеспечивать формирующийся мозг эндогенной активацией. Таким образом, происходит чередование эпох, в ходе которых плод невосприимчив к внешним стимулам, не проявляет двигательной активности (или его активность минимальна), когда происходит переработка полученной в ходе стимуляции информации, и тех эпох, когда плод активен и максимально открыт к внешним стимулам, когда переработка информации «отключена» [6]. Плод «обучается» и «овладевает пространством» в стадии «активного сна». «Спокойный сон» становится выраженным у плода после 26–27 нед гестации, и вплоть до окончания внутриутробного развития доля «спокойного сна» в общей структуре сна плода относительно невелика. По-видимому, это связано с поздним созреванием первичных ингибирующих структур таламуса (прежде всего ретикулярного ядра), отвечающего за синхронизацию спокойного сна. Другие ингибирующие подкорковые структуры также не развиты у плода до 24–26 нед гестации [7]. Даже у новорожденного ребенка указанные структуры еще не пол-

ностью сформированы и функционально малоактивны, что объясняет незначительную представленность у него синхронизированного спокойного сна и доминирование активного сна.

Рождение ребенка сопровождается его первым истинным пробуждением. Первое пробуждение зависит от степени зрелости мозга (при родах на сроках ранее 25 нед гестации сохраняется незрелость таламокортикальных путей и межполушарных связей). У здоровых доношенных новорожденных чередуются периоды сна и бодрствования в виде циклов. Общая продолжительность сна составляет 16–17 ч. Такая большая продолжительность не удивительна, если учесть, что сон новорожденного и младенца играет важную роль в обеспечении пластичности формирующегося мозга, роста и созревания его важнейших структур и консолидации памяти [8]. Высказываются предположения, что влияние сна на развитие нервной системы ребенка обеспечивается эндогенной стимуляцией, происходящей за счет осцилляций ЭЭГ, наблюдаемых во время сна. Особое внимание уделяется понтогенуло-окципитальным волнам, веретенам сна и дельта-волнам. Кроме того, стимулирующее влияние на мозг ребенка оказывает двигательная активность во время активного сна. Такая эндогенная стимуляция имеет значение для обеспечения клеточной дифференциации, миграции нейронов, формирования дендритных отростков, процессов апоптоза и формирования нейрональных сетей [9].

ЭЭГ новорожденного имеет ряд отличительных особенностей. Выделяют следующие специфические варианты картины ЭЭГ:

1. *Tracé discontinue* – прерывистая ЭЭГ, включающая в себя высокоамплитудные крутые вспышки, разделенные длинными плоскими фрагментами ЭЭГ продолжительностью 10–20 с. Такая картина ЭЭГ наблюдается у недоношенных новорожденных детей с гестационным возрастом 30 нед и менее, являясь компонентом фазы спокойного сна.
2. *Tracé alternant*. Данный вариант ЭЭГ представляет собой альтернирующий тип ЭЭГ, наблюдаемый у новорожденных детей с гестационным возрастом 30 нед и старше в фазе спокойного сна. Выявляются вспышки активности ЭЭГ смешанной частоты продолжительностью 2–8 с, перемежающиеся с эпизодами уплощенной ЭЭГ. Вспышки ЭЭГ представляют собой высоковольтные волны низкой частоты, чередующиеся с низковольтными высокочастотными крутыми волнами ЭЭГ.
3. Низкоамплитудная нерегулярная ЭЭГ. Представлена непрерывными низкоамплитудными волнами смешанной частоты, среди которых максимально представлены дельта- и тета-ритмы с малой вариабельностью. Вольтаж составляет 14–35 мкВ, доминирует тета-ритм.
4. Высокоамплитудная ЭЭГ с медленным ритмом. Представлена непрерывными, нерегулярными

волнами смешанной частоты более высокого вольтаж (50–100 мкВ) и более выраженными дельта-волнами.

5. Смешанная картина. Напоминает таковую при низкоамплитудной нерегулярной ЭЭГ, но имеет несколько больший вольтаж и большую выраженность дельта-волн [10].

Исследователи, изучавшие особенности поведения новорожденных детей, обращают внимание на необходимость использования специальной терминологии для разграничения состояний ребенка. Предложено выделять следующие важнейшие фазы сна: спокойный сон (*quiete sleep, QS*), или состояние 1 (аналог фазы медленного, ортодоксального сна у взрослых), и активный сон (*active sleep, AS*), или состояние 2 (аналог фазы быстрого сна у взрослых).

Активный сон определяется по наличию быстрых движений глаз, повышенной вариабельности ЧСС и частоты дыхания, понижению мышечного тонуса на фоне низковольтажной ЭЭГ или ЭЭГ смешанной частоты, а также по наличию многочисленных движений тела. Эти движения фиксируются преимущественно в ходе так называемых фазических компонентов сна. Фазические компоненты чередуются с тоническими, характеризующимися относительным «спокойствием» ребенка. Двигательная активность ребенка проявляется в виде нерегулярных и кратковременных движений пальцев и конечностей, перемежающихся с более продолжительными движениями всего тела. Движения тела могут быть медленными, червеобразными или внезапными и напоминающими вздрагивания, причем они более частые и более продолжительные, чем те, которые выявляются в фазе быстрого сна у детей старшего возраста или взрослых. Во время активного сна у новорожденных часто наблюдаются сосательные движения, улыбки, гримасы, легкий тремор, вокализация (плач, хныканье, хрюканье). Вспышки мышечных движений и нерегулярное дыхание по времени совпадают с движениями глаз: в типичных случаях определяются быстрые движения, но могут отмечаться и вращательные движения. В фазе активного сна ЧСС весьма вариабельна и дыхание нерегулярное, особенно во время фазических компонентов. Нередко определяются эпизоды остановок дыхания (апноэ), а также эпизоды учащенного дыхания (тахипноэ) или урежения дыхания (брадипноэ). Может определяться и периодическое дыхание (эпизоды дыхательной активности, чередующиеся с центральной апноэ), особенно у детей, родившихся недоношенными. Общая атония скелетной мускулатуры в фазе активного сна в сочетании с чрезвычайно податливой грудной клеткой у младенцев может приводить к формированию парадоксального дыхания в фазе активного сна.

Спокойный сон определяется по отсутствию быстрых движений глаз, меньшему числу движений тела (не считая эпизодических вздрагиваний и подергива-

ний), более высокому мышечному тону, сниженной вариабельности частоты дыхания и ЧСС на фоне постоянно высоковольтажной ЭЭГ.

Помимо отмеченных стадий, выделяют также недифференцированный (промежуточный) сон (indeterminate sleep, IS), который констатируется при невозможности отнести стадию сна ни к одной из вышеперечисленных. Он часто определяется при переходе от одной фазы сна к другой или при реакции пробуждения. Примечательно, что неопределенный сон чаще фиксируется при переходе от активного сна к спокойному, а не наоборот. У детей, родившихся на сроках гестации от 27 до 34 нед, неопределенный сон составляет около 30% от общего времени сна. Доля времени, приходящегося на неопределенный сон, существенно уменьшается после 35 нед гестации и остается практически неизменной вплоть до сроков гестации, соответствующих окончанию внутриутробного развития. Длительное сохранение у ребенка неопределенного сна может отражать задержку созревания ЦНС.

В отличие от взрослых, у которых сон в норме начинается с эпизода фазы медленного сна, новорожденные засыпают в фазе активного сна. Первый период активного сна, наблюдаемый непосредственно вслед за предшествующим состоянием бодрствования, обычно непродолжителен. Эпизоды активного и спокойного сна чередуются, формируя циклы сна. Длительность циклов сна более короткая, чем у взрослых: она составляет 55–65 мин и остается таковой на протяжении первых месяцев жизни ребенка [10]. Поскольку сон новорожденного в типичных случаях начинается с активного сна, его начало нередко трудно точно определить, так как картины ЭЭГ в состоянии бодрствования и в фазе активного сна похожи. Поэтому начало сна у младенца часто определяется по такому поведенческому признаку, как длительное закрытие глаз. Вольтаж ЭЭГ в фазе активного сна у новорожденных несколько выше, чем у детей старшего возраста и у взрослых.

У новорожденного ребенка активный сон доминирует в общей структуре сна. В последующем на протяжении первого года жизни отмечается постепенное возрастание доли спокойного сна. Так, доля времени, приходящаяся на активный сон, снижается с 60% у новорожденного до 34% в 3 мес жизни и до 31% в 6 мес жизни. Одновременно увеличивается доля времени, приходящаяся на спокойный сон: с 49% в 3 мес жизни до 55% в 6 мес жизни. Полагают, что высокий процент времени, приходящийся на активный сон у ребенка раннего возраста, имеет большое значение для аутостимуляции ребенка, проводящего большую часть времени суток в состоянии сна, для функционального созревания головного мозга, развития и совершенствования когнитивных способностей [11].

Имеются определенные особенности организации сна новорожденных детей, родившихся в исходе

преждевременных родов. При обсуждении этих особенностей следует иметь в виду, что данные, полученные в постнатальном периоде у детей, родившихся недоношенными, не могут быть полностью экстраполированы на плод соответствующего срока гестации, поскольку условия, в которых пребывают ребенок и плод, совершенно различны. Дети, родившиеся глубоконедоношенными, находятся в непрерывном состоянии сна, их глаза закрыты. Тем не менее у них отмечается чередование эпизодов активного и спокойного сна. Во время спокойного сна дети не двигаются, дыхание регулярное (если оно спонтанное, а не поддерживается искусственной вентиляцией легких). Активный сон характеризуется более выраженным беспокойством, наличием вздрагиваний, перемежающимся движением глаз, нерегулярным дыханием с частыми эпизодами остановок дыхания (апноэ) [12].

У новорожденного ребенка, родившегося на сроке гестации 24 нед, ЭЭГ практически плоская, выявляются лишь кратковременные (продолжительностью менее 30 с) и нерегулярные эпизоды биоэлектрической активности, обозначаемые как «щетки» (brushes). После 27 нед гестации эпизоды биоэлектрической активности ЭЭГ становятся более продолжительными, особенно в периоды двигательной активности ребенка. «Щетки» определяются при регистрации ЭЭГ в различных участках головного мозга и могут иметь асимметричный характер. Такой тип активности, часто именуемый прерывным (дисконтинуальным), сохраняется до 30 нед постконцепционного возраста (т.е. возраста от момента зачатия). Лишь после 32 нед ЭЭГ постепенно приобретает непрерывный характер, активный и спокойный сон ребенка хорошо дифференцируются. К 36 нед появляются первые краткосрочные эпизоды спокойного бодрствования [10]. Периоды активного и спокойного сна продолжительностью более 3 мин, определяемые на основе данных ЭЭГ и движения глазных яблок, можно выявить у неврологически здорового ребенка, родившегося в исходе преждевременных родов, уже на сроке 27 нед гестации [12].

У детей, родившихся недоношенными, картина ЭЭГ в отдельные фазы сна сильно различается: она имеет непрерывный вид в фазе активного сна и прерывистый – в фазе спокойного сна. Кроме того, быстрые движения глазных яблок определяются в фазе активного сна и отсутствуют в фазе спокойного сна. В дальнейшем по мере роста и созревания ребенка в фазе спокойного сна продолжительность всплеск медленноволновой активности ЭЭГ возрастает, увеличивается амплитуда фоновой активности ЭЭГ и формируется картина *tracé alternant*, которая считается характерной для спокойного сна здорового доношенного новорожденного ребенка. В течение последующих нескольких недель жизни *tracé alternant* замещается высоковольтажной низкочастотной ЭЭГ [13]. На сроках гестации от 30 до 36 нед продолжи-

тельность перехода ребенка от активного к спокойному сну значительно больше, чем продолжительность перехода от спокойного сна к активному.

На сроках от 31 до 34 нед постконцепционного возраста ребенок пребывает большую часть времени суток в состоянии активного сна. К моменту достижения ребенком постконцепционного возраста, соответствующего сроку доношенности, 55–65% времени сна он проводит в фазе активного сна и около 20% времени – в фазе спокойного сна, при этом продолжительность отдельных фаз сна может сильно варьировать в отдельных циклах сна у одного и того же младенца. Недоношенные новорожденные, как и доношенные, в отличие от взрослых засыпают в фазе активного сна. Первый период активного сна ребенка обычно характеризуется более короткой продолжительностью и более медленной биоэлектрической активностью ЭЭГ по сравнению со следующими периодами активного сна, фиксируемыми после периодов спокойного сна. Сам цикл сна, включающий в себя эпизоды активного и спокойного сна, которые разделены эпизодом неопределенного сна, имеет более короткую продолжительность по сравнению с продолжительностью цикла у детей старшего возраста и взрослых. У недоношенных детей, родившихся на сроке гестации до 35 нед, продолжительность цикла сна составляет 45–50 мин, на более поздних сроках гестации она достигает тех же значений, что у доношенных новорожденных. Структура сна у детей, родившихся недоношенными и достигших срока доношенности, а также у детей, родившихся доношенными с признаками задержки внутриутробного развития, существенно не отличается от структуры сна доношенных новорожденных детей [14].

В течение первых 3 мес жизни после рождения доношенного ребенка картина ЭЭГ постепенно меняется от неонатальной к младенческой. Прежде всего в этот период отмечаются два качественных изменения: ЭЭГ начинает дифференцироваться в соответствии с 4 стадиями фазы медленного сна, как у взрослых, и уменьшается доля активного сна. У здорового ребенка, родившегося доношенным, к 3–4 нед жизни исчезает *tracé alternant*, постепенно замещаясь высоковольтажной ЭЭГ с низкой частотой. Примерно в 4 нед жизни появляются рудиментарные сонные веретена, но часто они имеют фрагментарный вид и плохо дифференцируются. К 8–12 нед после срочных родов сонные веретена обычно выявляются у большинства младенцев [15]. Сонные веретена младенца характеризуются межполушарной асимметрией и асинхронией, они имеют иную морфологию. Вид сонных веретен постепенно меняется на протяжении 9 мес после рождения ребенка. Плотность сонных веретен и их продолжительность становятся максимальными примерно в 3 мес жизни ребенка с существенными изменениями их топографии, морфологии, амплитуды и частоты в течение первого

года жизни. В то же время отмечается выраженная индивидуальная вариабельность созревания сонных веретен и веретена могут сохранять свою межполушарную асинхронию вплоть до 2 лет [16]. Сонные веретена формируются в результате синхронизированной активности таламокортикальных и таламических ретикулярных нейронов, поэтому изменения характера сонных веретен в первые месяцы жизни ребенка, как полагают, отражают процесс созревания таламокортикальных путей, процесс их миелинизации и рост дендритов [17]. Снижение частоты сонных веретен определялось у младенцев с так называемыми очевидными жизнеугрожающими событиями. Аномалии сонных веретен определяются у детей с нарушениями интеллекта, например, с синдромом Дауна.

К 6 мес жизни у большинства младенцев можно идентифицировать три основные стадии, характерные для фазы медленного сна у взрослых: стадию 1, стадию 2 и медленноволновой сон. В течение последующих 6–12 мес жизни ЭЭГ в фазу медленного сна продолжает все больше дифференцироваться, что позволяет более четко различать стадию 2 и медленноволновой сон. Хорошо идентифицируемые спонтанные К-комплексы впервые появляются на ЭЭГ у младенца в 6 мес жизни, в дальнейшем их морфология меняется в возрасте 6 мес – 2 года и в возрасте 6–12 лет. Меняется и частота, с которой на ЭЭГ фиксируются спонтанные К-комплексы. Доминирующий задний альфа-ритм, характерный для взрослых в состоянии спокойного бодрствования, начинает регистрироваться в 3–4 мес жизни, при этом с возрастом увеличивается частота альфа-ритма: в 3–4 мес жизни она составляет 3,5–4,5 Гц; в 5–6 мес жизни – 5–6 Гц, в 3 года – 8 Гц, в 9–10 лет – 9 Гц и в 15 лет – 10 Гц [18].

К концу первого года жизни сон ребенка можно уже четко дифференцировать на фазу быстрого сна и фазу медленного сна, как у взрослых. Сама картина ЭЭГ и полисомнограммы в состояниях бодрствования и сна все более приближается к той, которая выявляется у взрослых. Так, в состоянии бодрствования ЭЭГ характеризуется наличием низковольтажной активности смешанной частоты, среди которой доминируют альфа- и бета-волны (частота 18–25 Гц) [19]. В состоянии расслабленного бодрствования при закрытых глазах лучше всего выражен альфа-ритм (8–13 Гц), особенно в затылочных отведениях ЭЭГ; такая картина известна как доминирующий задний альфа-ритм.

Сон начинается с эпизода фазы медленного сна, которая в свою очередь разделяется на 4 стадии, представляющие собой континуум глубины сна, причем стадия 1 является наиболее поверхностной, а стадия 4 – наиболее глубокой. Соответственно порог пробуждения в стадии 1 самый низкий, а в стадии 4 – самый высокий. Стадия 1 фазы медленного сна характеризуется низковольтажной ЭЭГ смешан-

ной частоты с доминирующей тета-активностью. Частота волн ЭЭГ ниже, чем в состоянии бодрствования. В начале стадии 1 наблюдаются вращательные движения глазных яблок. Это переходная стадия, после которой часто наблюдаются пробуждения или генерализованные движения тела. Стадия 2 фазы медленного сна характеризуется двумя типичными феноменами ЭЭГ: появлением сонных веретен и К-комплексов. У взрослых сонные веретена регистрируются как транзиторные кластеры ритмической активности со средней частотой 12–14 Гц; чаще всего они выглядят как нарастающие, а затем затухающие по амплитуде. К-комплекс — транзиторный двухфазный феномен, представляющий собой начальную крутую отрицательную волну ЭЭГ (отклонение кривой вверх), за которым следует плавная положительная волна (отклонение ЭЭГ вниз). К-комплексы могут появляться спонтанно, в ответ на внешние стимулы, а также могут содержать в своем составе сонные веретена. Стадии 3 и 4 фазы медленного сна хорошо распознаются по появлению медленных, высоковольтных дельта-волн (0,5–2 Гц). Стадии 3 и 4 часто объединяются как медленноволновой сон. Такие высокоамплитудные волны ЭЭГ формируются в связи с выраженной синхронизацией активности нейронов. Движения глаз обычно отсутствуют в стадии 2 и в стадии медленноволнового сна, а тонус мускулатуры, фиксируемый по данным подбородочной электромиографии, снижен по сравнению с тем, который фиксируется в состоянии бодрствования.

ЭЭГ в фазу быстрого сна существенно отличается от таковой в фазу медленного сна и характеризуется низким вольтажом и смешанной частотой (прежде всего тета-волнами), напоминающими те, что наблюдаются в состоянии бодрствования. Определяется и альфа-ритм, который, однако, на 1–2 Гц медленнее, чем в состоянии бодрствования. Также определяются волны ЭЭГ в форме «зубьев пилы» в диапазоне тета-активности. Таким образом, в фазу быстрого сна головной мозг активирован. Выделяют тонические и фазические компоненты фазы медленного сна. Тонический компонент является доминирующим и характеризуется атонией скелетной мускулатуры и отсутствием движения глазных яблок. Фазические компоненты фазы быстрого сна характеризуются всплесками быстрых движений глазных яблок, транзиторными мышечными подергиваниями, нерегулярностью ритма сердца и дыхания [20].

На первом году жизни происходит существенное изменение соотношения активного и спокойного сна: продолжительность спокойного сна увеличивается в среднем от 5 ч в сутки у новорожденного до 7 ч в сутки к концу первого года жизни ребенка, продолжительность активного сна уменьшается за этот период в среднем от 5 до 1,5 ч в сутки, а продолжительность неопределенного сна уменьшается в среднем от 3 ч до 1 ч в сутки [12]. Одновременно с умень-

шением выраженности активного сна начало сна постепенно приходится на спокойный сон, что можно зафиксировать в возрасте 10–12 нед, хотя эпизоды начала сна в виде активного сна могут встречаться у клинически здоровых младенцев вплоть до 6–8 мес жизни. Указанные изменения рассматриваются как проявления созревания ЦНС. Примечательно, что в возрасте 6 нед и 3 мес дети с диагностированными очевидными жизнеугрожающими событиями с более высокой частотой характеризовались началом сна в фазе быстрого сна, что рассматривалось как проявление задержки созревания ЦНС и нарушение функционирования мозга. Возраст 3 мес вообще представляется критичным для развития ребенка, и степень зрелости сна в этом возрасте может рассматриваться как косвенный показатель зрелости ЦНС.

На фоне изменений общей продолжительности и соотношения спокойного и активного сна уменьшается и общая потребность ребенка в сне. Общая продолжительность сна уменьшается с 13–16 ч у здорового доношенного новорожденного ребенка до 10 ч к концу первого года жизни [12]. К 3–4 мес жизни младенец находится в состоянии бодрствования в течение достаточно продолжительных временных промежутков, позволяющих ему взаимодействовать с окружением и формировать новые навыки. Примечательно, что именно в этом возрасте генерализованные движения перестают сопровождать активный сон ребенка. Напротив, в состоянии бодрствования определяются локализованные, целенаправленные движения ребенка. Следует отметить, что продолжительность сна и распределение активного и спокойного сна характеризуются выраженными индивидуальными различиями, что особо отчетливо проявляется на первом году жизни: некоторые новорожденные дети спят лишь 10 ч в сутки, тогда как другие до 18 ч; активный сон составляет у новорожденных детей от 30 до 70% всего времени сна [21]. Индивидуальная склонность ребенка к большей или меньшей продолжительности сна сохраняется на протяжении всего детского возраста, что позволяет говорить о выраженном модифицирующем влиянии генетических факторов на продолжительность сна ребенка.

На первом году жизни формируются отчетливые различия дневного и ночного сна. Уменьшение суточной доли активного сна в основном связано с уменьшением эпизодов этой фазы сна в дневное время суток, тогда как продолжительность активного сна в ночное время меняется мало. Напротив, общая продолжительность спокойного сна несколько уменьшается в дневное время и существенно возрастает в ночное время, что связано с увеличением средней продолжительности каждого эпизода фазы спокойного сна. Что касается продолжительности неопределенного сна, то она снижается без четкой связи с дневным или ночным временем суток. Кроме того, уменьшение продолжительности неопределенного сна также влия-

ет и на возрастающую организацию эпизодов сна. Исследование внутренней структуры цикла сна (т.е. чередования эпизодов активный сон — спокойный сон) на протяжении первого года жизни выявило увеличение средней продолжительности цикла сна по мере роста ребенка. Это увеличение связано с возрастанием представленности глубоких стадий (медленноволнового сна) во время эпизодов спокойного сна и почти полным исчезновением неопределенного сна на протяжении цикла сна; доля времени, приходящегося на активный сон, не меняется [22].

На первом году жизни наблюдается и изменение распределения тех состояний, в которых ребенок пребывает в ночное время суток. Начиная с 4 мес жизни выявляется тенденция к концентрированию более продолжительных эпизодов спокойного сна в первой половине ночи, в то время как эпизоды активного сна еще не концентрируются в конце ночи, как это бывает у взрослых. Интересно отметить следующую закономерность: признаки, характерные для спокойного сна, формируются в онтогенезе позднее, чем признаки активного сна, однако спокойный сон достигает своего «взрослого» распределения на протяжении ночного времени суток раньше, чем активный сон [12]. В течение первого года жизни отмечаются и иные изменения качественных характеристик сна: на втором месяце жизни исчезает *tracé alternant* и появляются сонные веретена, типичные для стадии 2 спокойного сна; более отчетливыми становятся различия ЧСС, фиксируемые в фазах спокойного и активного сна. Примерно в 5 мес жизни продолжительность и структура эпизодов спокойного сна становятся похожими на таковые у взрослых. Увеличение продолжительности спокойного сна затрагивает не все его составляющие, а прежде всего связанные с медленноволновой активностью. Такая медленноволновая активность регистрируется на ЭЭГ с периодичностью около 100 мин [23]. Таким образом, у детей в этом возрасте можно выявить две периодические составляющие ЭЭГ: одна имеет продолжительность 50 мин и связана с циклами сна, а вторая связана с периодичностью появления на ЭЭГ медленноволновой активности и имеет периодичность 100 мин.

Полисомнографические исследования у детей первого года жизни выявляют снижение числа ночных пробуждений после 3 мес жизни, прогрессивное увеличение непрерывности сна и его эффективности. Эти закономерности одинаково проявляются у мальчиков и девочек. Отмечается динамичный процесс созревания ребенка, сопровождающийся формированием у него отчетливого предпочтения ночного сна по сравнению с дневным. В этом возрасте у большинства детей формируется так называемая консолидация сна, проявляющаяся формированием продолжительного эпизода ночного сна [24]. В то же время ночные пробуждения нередко наблюдаются у детей.

Этот феномен выявляется у 20–30% младенцев и детей первых 3 лет жизни, что является частой причиной жалоб родителей [25]. Формирование консолидированного ночного сна ребенка зависит от многих факторов. Одним из них является адекватное поведение родителей: избыточное внимание родителей к сну ребенка, их неоправданное вмешательство часто сопровождается фрагментацией ночного сна ребенка.

Затруднения в формировании консолидации ночного сна не ограничиваются ранним детским возрастом. Фрагментированный ночной сон может наблюдаться на протяжении всего детского возраста, хотя отчетливо прослеживается тенденция к снижению встречаемости этого нарушения по мере роста ребенка. Так, частота выявляемых ночных пробуждений ребенка уменьшается с 34% на первом году жизни до 13,4% в возрасте 4–6 лет [26]. Родители реже предъявляют жалобы на ночные пробуждения детей более старшего возраста [27], хотя исследования с использованием объективных диагностических методов (например, с регистрацией ЭЭГ или актиграфии) свидетельствуют о том, что подобные нарушения нередко наблюдаются и в старших возрастных группах. Из сказанного следует, что сохраняющиеся ночные пробуждения ребенка в раннем возрасте могут в дальнейшем трансформироваться в клинически значимые нарушения сна, если своевременно не распознаются и не корректируются. По мере консолидации ночного сна снижается общая потребность ребенка в сне, постепенно отпадает потребность в дневном сне: процент детей, спящих в дневное время суток, число эпизодов дневного сна и его продолжительность постепенно снижаются [28]. К 3 годам дети имеют лишь один эпизод дневного сна, а к 7 годам потребность в дневном сне полностью исчезает. Отсутствуют различия в потребности в дневном сне ребенка, связанные с полом.

Регуляция биоритмов организма обеспечивается специализированными пейсмекерными клетками, располагающимися в супрахиазматическом ядре переднего отдела гипоталамуса, которые осциллируют с периодичностью, несколько превышающей 24 ч. Этот эндогенный пейсмекер способствует синхронизации эндогенных ритмов с окружением, благодаря чему организм оптимальным образом подстраивается к циклу день—ночь. Супрахиазматическое ядро регулирует время и продолжительность сна и бодрствования за счет облегчения наступления сна в ночное время и противодействия давлению сна в дневное время. Данный феномен обозначается как циркадианный процесс («процесс С»). Фаза циркадианных часов синхронизирована с циклом день—ночь за счет влияния внешних стимулов, получивших название «zeitgebers» (нем. «задающие время»). Циркадианные «часы» весьма чувствительны к яркому свету, причем в детском возрасте даже комнатное освещение способно вызвать сдвиг фазы сна. У новорожденного

ребенка циркадианная система еще недостаточно синхронизирована с 24-часовым периодом, однако воздействие на ребенка циклического чередования темного и светлого времени суток способствует консолидации сна в ночное время, что проявляется к 3 мес жизни. Незрелость циркадианной системы новорожденного ребенка может объяснить наличие у него «свободных» ритмов сон—бодрствование с постепенным ежедневным сдвигом времени ночного сна на все более поздние часы, что в ряде случаев приводит к инверсии нормального ритма сон—бодрствование, в результате чего дети спят днем и бодрствуют ночью. Помимо света, на формирование циркадианного ритма сон—бодрствование оказывают влияние иные внешние воздействия, такие как кормление ребенка, а также пеленание, купание, сопровождающиеся его кинестетической стимуляцией [29].

Наряду с циркадианным процессом, на чередование сна и бодрствования оказывает влияние и так называемый гомеостатический процесс («процесс S»), который проявляется в том, что давление сна становится интенсивнее по мере увеличения эпизода предшествовавшего бодрствования и ослабевает по мере увеличения предшествовавшего эпизода сна. Отражением гомеостатического процесса является влияние давления сна на выраженность фазы медленного сна, прежде всего ее медленноволнового компонента, в первом цикле сна. Выраженность медленноволнового сна максимальна сразу после начала сна, и интенсивность фрагментов медленноволнового сна в каждом последующем цикле сна постепенно уменьшается. У младенцев, уже начиная со 2-й недели жизни, удается выявить снижение выраженности медленноволнового сна по мере перехода от одного цикла сна к другому [30]. Иными словами, уже на самых ранних этапах онтогенеза имеет место гомеостатический процесс, регулирующий наступление сна. Этот процесс взаимодействует с циркадианным процессом, в результате чего происходит чередование периодов сна и бодрствования, причем сонливость и способность уснуть становятся предсказуемыми и ритмичными [31].

У взрослых сонливость постепенно нарастает в первой половине дня, достигая «малого суточного пика» в ранние послеполуденные часы (12:00 – 14:00), что соответствует времени традиционной «сиесты». Затем наблюдается постепенное уменьшение сонливости, которая достигает минимума в ранние вечерние часы (19:00 – 22:00). Далее сонливость нарастает, достигая пика в ранние утренние часы (03:00 – 05:00). Формирование монофазического циркадианного ритма сон—бодрствование у младенцев (т.е. с однофазным сном) также идет параллельно с затруднениями засыпаний в определенные часы [32]. У детей, родившихся доношенными, периоды продолжительного бодрствования фиксируются, как и у взрослых, преимущественно в ранние вечерние часы. Однако

у детей, родившихся недоношенными, пик бодрствования часто отмечается в ночное время, поэтому не удивительно, что родители этих детей нередко предъявляют жалобы на плохое засыпание ребенка.

Гомеостатический процесс, формирующийся благодаря ему давление сна и исчезновение этого давления после сна ребенка выражены у младенцев сильнее, чем у детей старшего возраста и взрослых. Дефицит сна у детей сопровождается более выраженным давлением сна по сравнению со взрослыми [30]. При этом гомеостатический процесс характеризуется более коротким периодом и более низкой амплитудой по сравнению со взрослыми и детьми старшего возраста [33]. Повышенное влияние гомеостатического процесса, обеспечивающего давление сна, и ускоренное исчезновение такого давления после сна ребенка могут отчасти объяснить более частые перемены состояний сна и бодрствования и потребность в дневном сне у младенцев. В типичном случае младенец 6 мес жизни может иметь 2–3 эпизода дневного сна продолжительностью 3–4 ч, в то время как к 12 мес жизни у него наблюдается 2 эпизода дневного сна продолжительностью 2–3 ч, а к полутора годам ребенок спит в дневное время один раз и продолжительность этого эпизода составляет в среднем 1–2 ч [28]. Таким образом, у младенца преобладают ультрадианные ритмы (т.е. более короткие по продолжительности, чем 24 ч), и период этих ритмов постепенно увеличивается на протяжении первых месяцев жизни [34]. По мере увеличения с возрастом амплитуды и периода процесса S нарастает и выраженность циркадианных ритмов. К концу первого месяца жизни эпизоды сна становятся все более продолжительными в ночное время суток. К 3–4 мес жизни у ребенка формируется синхронизация цикла сон—бодрствование с 24-часовым суточным циклом. Продолжительность самого длительного периода сна увеличивается с возрастом и наблюдается в ночное время, а самый длительный период бодрствования, напротив, наблюдается в дневное время. Наиболее продолжительный непрерывный период сна прогрессивно нарастает. К концу второго месяца жизни дети преимущественно спят в ночное время суток, и к 3 мес жизни у 70% детей формируется ночной консолидированный сон продолжительностью около 5 ч, при этом отчетливо определяется повышенная продукция мелатонина во время ночного сна.

Большой интерес вызывает проблема пробуждений ребенка. Полное пробуждение (awakening, поведенческое пробуждение, бодрствование) следует отличать от реакции пробуждения (arousal), которую можно назвать «подбуживанием». Подбуживание представляет собой кратковременную активацию ЦНС, проявляющуюся либо увеличением частоты ритма ЭЭГ, либо повышением мышечного тонуса и движениями тела. Имеются специальные критерии, позволяющие констатировать подбуживания у младенцев и детей раннего возраста [35]. Подбу-

живания могут быть как спонтанными, так и индуцированными, например, явиться защитной реакцией на нарушения дыхания во время сна. Полное пробуждение как у младенцев, так и у взрослых чаще всего происходит из фазы активного сна (или, что эквивалентно, фазы быстрого сна у детей старшего возраста и взрослых) [36]. Полное пробуждение проявляется в виде последовательного процесса. У младенцев за несколько минут до полного пробуждения из фазы спокойного сна наблюдается активация ЭЭГ, однако этого не отмечается при пробуждении из фазы активного сна [37]. Кроме того, у младенцев 1–6 мес жизни пробуждению предшествует повышение двигательной активности. Исследование динамики пробуждений на протяжении суток у младенцев, родившихся недоношенными и доношенными, свидетельствует о том, что число таких пробуждений существенно не меняется по мере роста ребенка, однако увеличивается их средняя продолжительность [38]. Это увеличение продолжительности пробуждений наблюдается преимущественно в дневное время и сопровождается криком ребенка. В дальнейшем на первом году жизни уменьшается число пробуждений в ночное время суток, что происходит параллельно с консолидацией сна. На втором году жизни ребенка существенных изменений этого процесса уже не отмечается. На протяжении всего первого года жизни пробуждения, которые возникают из фазы активного сна, наблюдаются с периодом около 100 мин, а пробуждения, которые возникают из фазы спокойного сна, наблюдаются с периодом около 200 мин [33].

Когнитивные, моторные навыки и уровень речевого развития могут оказывать влияние на структуру сна младенца. В частности, развитие когнитивных способностей приводит к формированию таких феноменов, как сепарационная тревога, страхи и беспокойство, что в целом негативно сказывается на качестве сна. К концу первого года жизни формирование представления о перманентности объектов, окружающих ребенка, приводит к развитию сепарационной тревоги, что проявляется в виде сопротивления укладыванию спать [39]. Сепарационная тревога достигает своего максимума к полутора годам и обычно сохраняется до двух лет, что приводит к повышенному стрессу ребенка в тот момент, когда он вынужден расставаться с родителями во время своего дневного или ночного сна. Моторные навыки, формирующиеся у ребенка, также могут влиять на качество сна. Например, формирующийся навык ползания негативно сказывается на качестве сна: у детей, формирующих этот навык моторики, отмечаются более частые и более продолжительные ночные пробуждения [40]. Не случайно конец первого года жизни часто знаменуется «рецидивом» ухудшений сна ребенка, на что нередко обращают внимание родители, предъявляя соответствующие жалобы [41].

Изменения сна ребенка после 1 года жизни происходят не столь динамично, как на первом году. К концу первого года жизни доля фазы медленного сна превышает долю фазы быстрого сна и соотношение этих фаз становится обратным тому, которое наблюдается в периоде новорожденности. Доля фазы быстрого сна в общей структуре сна продолжает уменьшаться и после 1 года, достигая показателей у взрослых: 20–25% общего времени сна у детей 5 лет [42]. Продолжительность цикла сна составляет примерно 60 мин у ребенка 2–3 лет и постепенно увеличивается до 90 мин к 5 годам.

Динамика изменений характеристик ЭЭГ во время сна после 1 года жизни также не столь яркая, как на первом году жизни. В целом фоновая ЭЭГ имеет несколько меньшую частоту и более высокую амплитуду по сравнению со взрослыми [42]. В состоянии сонливости у ребенка определяются такие феномены, в норме не выявляемые у взрослых, как медленноволновая активность и ритмическая тета-активность, регистрируемые в передних отделах мозга, гипнагогическая гиперсинхронизация. По мере роста ребенка в ночное время суток возрастает эффективность сна, увеличивается продолжительность периодов быстрого движения глазных яблок, в то время как общая продолжительность сна и число пробуждений уменьшаются. Возрастает непрерывность сна, при этом отсутствуют существенные различия в структуре сна между мальчиками и девочками.

Для большинства детей дошкольного и школьного возраста время утреннего пробуждения преимущественно зависит от требований родителей, графика посещения детских учреждений. Напротив, время начала сна задается не столь жесткими критериями, определяется физиологическими потребностями ребенка и многочисленными психосоциальными факторами. Следовательно, тенденция к снижению продолжительности сна с возрастом связана, прежде всего, с более поздним временем начала сна. В возрасте 2–3 лет ребенок все больше вовлекается в социальную активность семьи; это может сопровождаться нарушениями выработанных ранее ритуалов сна, что приводит к трудностям с укладыванием ребенка в постель. В возрасте 3–5 лет формируются такие нередкие в этом возрасте нарушения сна, как ночные страхи и ночные кошмары, что также может затруднять укладывание ребенка спать. Эти нарушения усугубляются боязнью темноты, сепарационной тревогой и желанием ребенка участвовать в жизни семьи [43].

В целом нужно отметить, что нарушения сна часто беспокоят родителей детей раннего и дошкольного возраста: частота подобных жалоб в этих возрастных группах составляет от 20 до 45% [44]. Наиболее частыми жалобами родителей являются сопротивление укладыванию спать и ночные пробуждения ребенка. Прочие нарушения сна, нередко выявляемые

в этом возрасте, включают в себя такие парасомнии, наблюдаемые в фазу медленного сна, как ночные страхи, спутанные пробуждения, снохождения (сомнамбулизм) [45]. Высказывается предположение, что подобные расстройства отражают задержку темпов созревания мозга ребенка, следствием которой является филогенетически более древняя форма активности головного мозга во время сна, при которой отсутствует полная синхронизация биоэлектрической активности во время глубоких стадий фазы медленного сна: определяется медленноволновой сон в одних участках мозга при «бодрствующем» состоянии других, что позволяет осуществлять двигательные акты [46]. Реакция родителей на разнообразные страхи и тревоги ребенка может отразиться на организации его сна. В частности, ночные страхи ребенка могут способствовать формированию привычки совместного сна родителей и ребенка, что еще больше ухудшает качество сна ребенка. Несмотря на то что частота нарушений сна у детей дошкольного возраста имеет тенденцию к снижению по мере роста ребенка, в ряде случаев подобные нарушения могут персистировать и в старшем возрасте [47].

В школьном возрасте на качестве сна негативно отражаются возрастающие школьные нагрузки, занятия спортом и прочие внеучебные занятия ребенка. Нарушения сна провоцируются пристрастиями детей к компьютеру, Интернету, телевизионным передачам. Негативное влияние на сон ребенка оказывает использование продуктов, содержащих кофеин. Как следствие, нарушения сна в этом возрасте встречаются с повышенной частотой [48]. Дневная сонливость, эмоциональные и поведенческие нарушения ребенка в дневные часы могут свидетельствовать о возможных нарушениях сна [49].

Следующим критическим этапом формирования сна ребенка является подростковый возраст. В этом возрасте отмечается выраженное уменьшение представленности в общей структуре сна медленноволнового компонента (по некоторым данным, на 40%) [50]. Полагают, что этот феномен во многом связан с программируемой редукцией кортикальных синапсов, наблюдаемой в подростковом возрасте. Указанная закономерность сопровождается снижением выраженности гомеостатического процесса S, склонностью подростка к большей продолжительности периода бодрствования [51]. Время, требуемое подростку для засыпания после укладывания в постель и выключения света (латентность сна), больше, чем у детей препубертатного возраста [52]. Отмечаются и изменения циркадианного процесса С: подростки становятся более чувствительны к воздействию света в вечерние часы, приводящего к задержке наступления фазы сна, чем к воздействию света в утренние часы, приводящего к сдвигу фазы сна на более ранние часы. Таким образом, увлечение подростков работой с различными гаджетами, имеющими жидко-

кристаллические дисплеи, воздействие света экранов компьютеров в вечерние часы может дополнительно провоцировать задержку сна. Следствием является стремление подростков к поддержанию «вечернего» хронотипа с предпочтениями позже ложиться спать и позже вставать [53].

Еще одна причина нарушений сна подростков связана с тем, что одним из ранних признаков начала пубертата является пульсообразное высвобождение лютеинизирующего гормона во время сна, что, в свою очередь, приводит к высвобождению половых гормонов. Такое пульсообразное выделение лютеинизирующего гормона в норме ингибируется выделением мелатонина. И именно снижение концентрации мелатонина в подростковом возрасте способствует активации оси гипоталамус—гипофиз—надпочечники, что характерно для начала пубертатного возраста [54]. Следствием такого снижения уровня мелатонина может явиться ухудшение засыпания подростка.

В будние дни занятия в школе требуют от подростков раннего пробуждения, что на фоне позднего засыпания формирует дефицит сна. Такая хроническая депривация сна сопровождается нарушениями поведения, изменениями настроения, метаболическими расстройствами, патологической прибавкой массы тела и нарушениями успеваемости [52]. Большое значение имеют многочисленные социальные и эмоциональные факторы, которые также влияют на сон подростка, а именно: его психическое здоровье, наличие стресса, употребление психоактивных веществ. Связь этих факторов с нарушениями сна, как полагают, носит реципрокный характер: все названные факторы ведут к уменьшению продолжительности сна подростка, а дефицит сна способствует более выраженному стрессу, предрасполагает к употреблению психоактивных веществ и нарушениям поведения [55].

Распространенным подходом к оценке качества сна ребенка является использование дневников сна, которые ведут родители или сами дети. Еще более надежным считается применение специальных опросников для выявления нарушений сна. Один из них — опросник для изучения поведения детей во сне (Children's Sleep Habits Questionnaire, CSHQ), широко применяемый в клинической практике [56]. Данный опросник предназначен для использования у детей дошкольного и школьного возраста, позволяет изучить отдельные аспекты нарушений сна, а также нарушения по 8 важнейшим шкалам: сопротивление укладыванию, задержка наступления сна, продолжительность сна, тревожность сна, ночные пробуждения, парасомнии, нарушения дыхания во сне, дневная сонливость. Опросник позволяет изучить и суммарный показатель расстройств сна. Более высоким значениям показателей по отдельным признакам и по шкалам опросника соответствует большая выраженность нарушений сна у ребенка.

Таблица 1. Русскоязычная версия опросника Child's Sleep Habits Questionnaire. (составлена автором)

Table 1. Russian version of the Child's Sleep Habits Questionnaire (prepared by the author)

Ниже приводятся утверждения, касающиеся поведения Вашего ребенка во время сна и возможных трудностях, связанных со сном. Отвечая на вопросы, подумайте о том, как вел себя Ваш ребенок во время сна в течение последней недели. Если по каким-то причинам последняя неделя была не типичной для ребенка (например, ребенок переносил инфекционное заболевание и поэтому плохо спал, был сломан телевизор), выберите наиболее типичную ближайшую неделю из жизни ребенка. Отвечайте «ОБЫЧНО», если предлагаемый вариант поведения отмечался **5 или более раз** за неделю, отвечайте «ИНОГДА», если он наблюдался **2–4 раза** за неделю, отвечайте «РЕДКО», если он не наблюдался **ни разу или 1 раз** за неделю. Также, пожалуйста, укажите, является ли данный вариант поведения ребенка для Вас проблемой, обведя «Да», «Нет» или «Неактуально (Н/А).

Укладывание спать:				
Укажите, в какое время ребенка укладывают спать: _____	3 Обычно (5–7)	2 Иногда (2–4)	1 Редко (0–1)	Проблема?
Ребенок укладывается на ночь в постель в одно и то же время (R) (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок засыпает в течение 20 мин после укладывания в постель (R) (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок самостоятельно засыпает в собственной постели (R) (3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок засыпает в постели родителей или брата/сестры (4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок засыпает после укачивания и ритмических движений	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенку нужны специальные предметы для того, чтобы он уснул (кукла, специальное одеяло и т.п.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенку нужно присутствие в комнате родителей для того, чтобы он уснул (5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок к моменту укладывания в постель готов к тому, чтобы уснуть	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок противится укладыванию в постель, когда его укладывают спать	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок борется со сном, когда его укладывают спать (кричит, отказывается оставаться в постели и т.п.) (R) (6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок боится спать в темноте (7)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок боится спать один (8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Поведение во время сна:				
Обычная ежедневная продолжительность сна ребенка, учитывая ночной и дневной сон (часы и минуты): _____	3 Обычно (5–7)	2 Иногда (2–4)	1 Редко (0–1)	Проблема?
Ребенок спит слишком мало (9)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок спит слишком много	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок имеет нормальную продолжительность сна (R) (10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Продолжительность сна ребенка примерно одинакова каждый день (R) (11)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок мочится в постель по ночам (12)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок говорит во время сна (13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок беспокоится и много двигается во время сна (14)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок ходит во сне (15)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок ночью перебирается к кому-нибудь в постель (к родителям, брату, сестре и т.п.) (16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А

Продолжение табл. 1

Поведение во время сна:				
Обычная ежедневная продолжительность сна ребенка, учившаяся ночной и дневной сон (часы и минуты): _____	3 Обычно (5–7)	2 Иногда (2–4)	1 Редко (0–1)	Проблема?
Ребенок жалуется на боли в теле во время сна. Если да, то где?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок скрежещет зубами во сне (Вам мог об этом сказать стоматолог) (17)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок громко храпит (18)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
У ребенка отмечаются остановки дыхания во сне (19)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок всхрапывает и делает глубокие вздохи во сне (20)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
У ребенка отмечаются трудности со сном, если ему приходится спать вне дома (в гостях у родственников, на каникулах) (21)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок жалуется на проблемы, связанные со сном	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок пробуждается ночью с криком, покрытый потом, его трудно успокоить (22)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок просыпается, будучи напуган страшным сном (23)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Пробуждения ночью:				
Укажите, сколько минут за ночь ребенок суммарно бодрствует: _____	3 Обычно (5–7)	2 Иногда (2–4)	1 Редко (0–1)	Проблема?
Ребенок пробуждается один раз за ночь (24)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок пробуждается более одного раза за ночь (25)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок после пробуждения засыпает без посторонней помощи	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Утреннее пробуждение:				
Укажите, в какое время обычно ребенок пробуждается по утрам: _____	3 Обычно (5–7)	2 Иногда (2–4)	1 Редко (0–1)	Проблема?
Ребенок пробуждается самостоятельно (R) (26)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок пробуждается по сигналу будильника	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок пробуждается в плохом настроении (27)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенка будят взрослые или братья/сестры (28)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок с трудом встает из кровати по утрам (29)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенку требуется много времени, чтобы взбодриться утром (30)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок просыпается утром очень рано	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
У ребенка утром хороший аппетит	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Сонливость в дневные часы:				
	3 Обычно (5–7)	2 Иногда (2–4)	1 Редко (0–1)	Проблема?
Ребенок спит в дневное время	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок внезапно засыпает в разгаре активной деятельности	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А
Ребенок выглядит утомленным (31)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Да Нет Н/А

Окончание табл. 1

В течение прошедшей недели ребенок выглядел очень сонливым или засыпал при следующих обстоятельствах (укажите все, что имело место):			
	1 Не был сонлив	2 Был очень сонлив	3 Засыпал
Когда самостоятельно играл	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Когда смотрел ТВ (32)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Когда ездил в автомобиле (33)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Когда принимал пищу	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Примечание. Для оценки интегральных показателей по шкалам рассматриваются вопросы, отмеченные номерами. Вопросам, помеченным символом (R), баллы следует начислять в обратном порядке («обычно» = 1, «редко» = 3).

Шкалы и вопросы:

1. Сопротивление укладыванию. 6 вопросов: 1, 3, 4, 5, 6, 8
2. Задержка наступления сна. 1 вопрос: 2
3. Продолжительность сна. 3 вопроса: 9, 10, 11
4. Тревожность сна. 4 вопроса: 5, 7, 8, 21
5. Ночные пробуждения. 3 вопроса: 16, 24, 25
6. Парасомнии. 7 вопросов: 12, 13, 14, 15, 17, 22, 23
7. Нарушения дыхания во время сна. 3 вопроса: 18, 19, 20
8. Дневная сонливость. 8 вопросов: 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Суммарно нарушения сна: вопросы 1–33. Вопросы 5 и 8 рассматриваются в двух шкалах (сопротивление укладыванию и тревожность сна). При расчете суммарного показателя эти вопросы нужно учитывать лишь один раз.

Таблица 2. Значения 90-х перцентилей распределений показателей русскоязычной версии опросника CSHQ (составлена автором)
Table 2. 90th percentiles distributions of the CSHQ Russian version characteristics (prepared by the author).

Возраст, года	Сопротивление укладыванию	Задержка наступления сна	Продолжительность сна	90-й центиль распределения					Суммарно нарушения сна
				Тревожность сна	Ночные пробуждения	Парасомнии	Нарушения дыхания во сне	Дневная сонливость	
4	12	3	6	10	5	10	4	16	53
4,5	12	3	6	9	5	10	4	16	52
5	12	3	6	9	5	10	4	16	51
5,5	12	2	6	8	5	10	4	16	50
6	12	2	6	8	5	10	4	16	49
6,5	11	2	6	7	5	10	4	16	49
7	11	2	6	7	5	10	4	16	48
7,5	11	2	6	6	4	10	4	16	48
8	10	2	6	6	5	10	4	16	48
8,5	10	2	6	6	5	10	4	16	48
9	9	2	6	6	5	10	4	16	49
9,5	9	2	6	7	4	10	4	16	48
10	9	2	6	6	4	10	4	15	48
10,5	9	2	6	6	4	10	4	15	47
11	8	2	6	6	4	10	4	15	47
11,5	8	3	6	6	4	10	4	14	46
12	8	3	6	5	4	10	4	14	45
12,5	8	3	6	5	4	10	4	14	45
13	8	3	6	5	4	10	4	14	45
13,5	8	3	6	4	4	10	4	14	45
14	8	3	6	4	4	10	4	14	45
14,5	8	3	6	4	4	10	4	14	46
15	9	3	6	4	4	10	4	15	47

Опросник характеризуется удовлетворительными показателями внутреннего согласия, внутренней валидности и надежности [56], позволяя объективно оценить нарушения сна у детей [57]. Выявленные с его помощью нарушения сна подтверждаются объективными методами диагностики, в частности актиграфией [58]. В табл. 1 приведена разработанная автором русскоязычная версия данного опросника. Проведенное обследование детей в возрасте от 4 до 15 лет выявило, что возрастная динамика показателей, полученных на основе впечатлений родителей, в целом отражает особенности поведения детей во время сна в отдельные возрастные периоды. При этом не отмечено различий между мальчиками и девочками, что позволило разрабатывать для них единые нормативы [59]. Отсутствие существенных гендерных различий характеристик сна у детей дошкольного и школьного возраста было отмечено и другими исследователями [60]. В табл. 2 приведены референтные величины показателей, которые могут

использоваться при обследовании детей. Значения, равные 90-му центиллю распределения и выше, могут свидетельствовать о наличии нарушений сна соответствующего профиля. На основе указанного опросника ранее была разработана адаптированная версия для изучения нарушений сна у детей раннего возраста [10].

Заключение

В процессе онтогенеза отмечаются динамические изменения характеристик сна ребенка, что требует учета для правильной интерпретации клинических данных и оптимизации ухода за ребенком. Клиническое обследование детей различных возрастных групп должно предполагать активный сбор информации об особенностях сна ребенка и консультирование по вопросам гигиены сна. Оценка качества сна ребенка возможна на основе сведений, полученных от родителей, при использовании стандартизованных опросников.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. *Einspieler C., Prayer D., Prechtl H.F.* Fetal behaviour: a neurodevelopmental approach. London: Cambridge University Press, 2012; 200. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12253>
2. *Nijhuis J.G.* Fetal behaviour : developmental and perinatal aspects. Oxford, New York: Oxford University Press, 1992; 283. <https://doi.org/10.1086/418401>
3. *Piontelli A.* Development of normal fetal movements: the last 15 weeks of gestation. Milan, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, 2015; 145. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-1402-2>
4. *Mellor D.J., Diesch T.J., Gunn A.J., Bennet L.* The importance of «awareness» for understanding fetal pain. *Brain Res Rev* 2005; 49(3): 455–471. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2005.01.006>
5. *Blumberg M.S.* Ontogeny of Sleep. *The Encyclopedia of Sleep*. Waltham, MA: Academic Press, 2013; 32–37. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-378610-4.00009-7>
6. *Balaban E., Desco M., Vaquero J.-J.* Waking-like brain function in embryos. *Curr Biol* 2012; 22(10): 852–861. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.03.030>
7. *Lydic R., Baghdoyan A.H.* Neurochemical evidence for cholinergic modulation of sleep and breathing. Sleep-related breathing disorders: experimental models and therapeutic potential. New York: M. Dekker, 2003; 57–92. <https://doi.org/10.1201/9780203910504.ch3>
8. *Tarullo A.R., Balsam P.D., Fifer W.P.* Sleep and infant learning. *Inf Child Dev* 2011; 20(1): 35–46. <https://doi.org/10.1002/icd.685>
9. *Kilb W., Kirischuk S., Luhmann H.J.* Electrical activity patterns and the functional maturation of the neocortex. *Eur J Neurosci* 2011; 34(10): 1677–1686. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2011.07878.x>
10. *Кельмансон И.А.* Сон и дыхание детей раннего возраста. СПб: Элби-СПб, 2006; 392. [Kelmanson I.A. Sleep and breathing in young children. SPb.: Elbi-SPb, 2006; 392. (in Russ)].
11. *Graven S.* Sleep and brain development. *Clin Perinatol* 2006; 33(3): 693–706. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2006.06.009>
12. *Curzi Dascalova L., Giganti F., Salzarulo P.* Neurophysiological basis and behavior of early sleep development. *Sleep* in children: developmental changes in sleep patterns. 2nd ed. New York: Informa healthcare, 2008; 1–38.
13. *Peirano P., Algarin C., Uauy R.* Sleep-wake states and their regulatory mechanisms throughout early human development. *J Pediatr* 2003; 143(4): 70–79. [https://doi.org/10.1067/s0022-3476\(03\)00404-9](https://doi.org/10.1067/s0022-3476(03)00404-9)
14. *Curzi-Dascalova L., Figueroa J., Eiselt M., Christova E., Virassamy A., d'Allest A. et al.* Sleep state organization in premature infants of less than 35 weeks' gestational age. *Pediatric research* 1993; 34(5): 624–628. <https://doi.org/10.1203/00006450-199311000-00013>
15. *Sankupellay M., Wilson S., Heussler H., Parsley C., Yuill M., Dakin C.* Characteristics of sleep EEG power spectra in healthy infants in the first two years of life. *Clin Neurophysiol* 2011; 122(2): 236–243. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2010.06.030>
16. *Dan B., Boyd S.G.* A neurophysiological perspective on sleep and its maturation. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48(9): 773–779. <https://doi.org/10.1017/s0012162206001654>
17. *Jenni O.G., Borbély A.A., Achermann P.* Development of the nocturnal sleep electroencephalogram in human infants. *Am J Physiol* 2004; 286(3): R528–R538. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00503.2003>
18. *Grigg-Damberger M., Gozal D., Marcus C.L., Quan S.F., Rosen C.L., Chervin R.D. et al.* The visual scoring of sleep and arousal in infants and children. *JCSM* 2007; 3(2): 201–240.
19. *Laoprasert P.* Atlas of pediatric EEG. New York, Chicago, San Francisco, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, San Juan, Seoul, Singapore, Sydney, Toronto: McGraw Hill Professional, 2011; 890.
20. *Rama A.N., Cho S.C., Kushida C.A.* NREM–REM sleep. *Clinical neurophysiology of sleep disorders Handbook of clinical neurophysiology*. Edinburgh, New York: Elsevier, 2005; 21–29. [https://doi.org/10.1016/s1567-4231\(09\)70027-9](https://doi.org/10.1016/s1567-4231(09)70027-9)
21. *Iglowstein I., Jenni O.G., Molinari L., Largo R.H.* Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics* 2003; 111(2): 302–307. <https://doi.org/10.1542/peds.111.2.302>
22. *Ficca G., Fagioli I., Salzarulo P.* Sleep organization in the first

- year of life: Developmental trends in the quiet sleep—paradoxical sleep cycle. *J Sleep Res* 2000; 9(1): 1–4. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2000.00172.x>
23. Peirano P., Fagioli I., Bes F., Salzarulo P. The role of slow wave sleep on the duration of quiet sleep in infants. *J Sleep Res* 1993; 2(3): 130–133. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.1993.tb00075.x>
 24. Scher A., Epstein R., Tirosh E. Stability and changes in sleep regulation: A longitudinal study from 3 months to 3 years. *Int J Behav Dev* 2004; 28(3): 268–274. <https://doi.org/10.1080/01650250344000505>
 25. Mindell J.A., Kuhn B., Lewin D.S., Meltzer L.J., Saadeh A. American Academy of Sleep M. Behavioral treatment of bedtime problems and night wakings in infants and young children. *Sleep* 2006; 29(10): 1263–1276. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.10.1263>
 26. Ottaviano S., Giannotti F., Cortesi F., Bruni O., Ottaviano C. Sleep characteristics in healthy children from birth to 6 years of age in the urban area of Rome. *Sleep* 1996; 19(1): 1–3. <https://doi.org/10.1093/sleep/19.1.1>
 27. Abdel-Khalek A.M. Prevalence of reported insomnia and its consequences in a survey of 5,044 adolescents in Kuwait. *Sleep* 2004; 27(4): 726–731. <https://doi.org/10.1093/sleep/27.4.726>
 28. Acebo C., Sadeh A., Seifer R., Tzischinsky O., Hafer A., Carskadon M.A. Sleep/wake patterns derived from activity monitoring and maternal report for healthy 1- to 5-year-old children. *Sleep* 2005; 28(12): 1568–1577. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.12.1568>
 29. Kelmanson I.A., Adulas E.I. Massage therapy and sleep behaviour in infants born with low birth weight. *Complement Ther Clin Pract* 2006; 12(3): 200–205. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2005.11.007>
 30. Jenni O.G., LeBourgeois M.K. Understanding sleep–wake behavior and sleep disorders in children: the value of a model. *Curr Opin Psychiatr* 2006; 19(3): 282–287. <https://doi.org/10.1097/01.yco.0000218599.32969.03>
 31. Lavie P. Sleep–wake as a biological rhythm. *Annu Rev Psychol* 2001; 52(1): 277–303. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.277>
 32. Giganti F., Fagioli I., Ficca G., Salzarulo P. Polygraphic investigation of 24-h waking distribution in infants. *Physiol Behav* 2001; 73(4): 621–624. [https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(01\)00504-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(01)00504-2)
 33. Fagioli I., Ficca G., Salzarulo P. Awakening and sleep–wake cycle in infants. *Advances in Consciousness Research* 2002; 38: 95–114. <https://doi.org/10.1075/aicr.38.09fag>
 34. Mirmiran M., Maas Y.G., Ariagno R.L. Development of fetal and neonatal sleep and circadian rhythms. *Sleep Med Rev* 2003; 7(4): 321–334. <https://doi.org/10.1053/smr.2002.0243>
 35. Кельмансон И.А. Клинико-физиологические аспекты реакции пробуждения у детей раннего возраста. *Физиология человека* 2013; 39(6): 72–82. [Kelmanson I.A. Clinical-physiological aspects of arousal reaction in young children. *Physiologia Cheloveka* 2013; 39(6): 72–82 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.7868/s0131164613060076>
 36. Kersiedt T., Billiard M., Bonnet M., Ficca G., Garma L., Mariotti M. et al. Awakening from sleep. *Sleep Med Rev* 2002; 6(4): 267–286. <https://doi.org/10.1053/smr.2001.0202>
 37. Zampi C., Fagioli I., Salzarulo P. Time course of EEG background activity level before spontaneous awakening in infants. *J Sleep Res* 2002; 11(4): 283–287. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2002.00313.x>
 38. Giganti F., Ficca G., Cioni G., Salzarulo P. Spontaneous awakenings in preterm and term infants assessed throughout 24-h video-recordings. *Early Hum Dev* 2006; 82(7): 435–440. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2005.11.005>
 39. Kelmanson I.A. Separation anxiety and bedtime resistance in eight-month-old infants. *Early Child Dev Care* 2012; 182(11): 1455–1464. <https://doi.org/10.1080/03004430.2011.619659>
 40. Scher A., Cohen D. Locomotion and nightwaking. *Child Care Health Dev* 2005; 31(6): 685–691. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2005.00557.x>
 41. Кельмансон И.А. Закономерности психомоторного развития и риск нарушений сна у детей второго полугодия жизни. *Рос вестн перинатол педиат* 2012; 57(5): 57–61 [Kelmanson I.A. The patterns of psychomotor development and the risk of sleep disorders in infants at the second half of the first year of life. *Ros Vestn Perinatol Pediat* 2012; 57(5): 57–61 (in Russ.)]
 42. Sheldon S.H. Evaluating sleep in infants and children. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996; 276
 43. Gordon J., King N.J., Gullone E., Muris P., Ollendick T.H. Treatment of children’s nighttime fears: the need for a modern randomised controlled trial. *Clin Psychol Rev* 2007; 27(1): 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.07.002>
 44. Simola P., Niskakangas M., Liukkonen K., Virkkula P., Pitkaranta A., Kirjavainen T. et al. Sleep problems and daytime tiredness in Finnish preschool-aged children—a community survey. *Child Care Health Dev* 2010; 36(6): 805–811. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2010.01112.x>
 45. Proserpio P., Nobili L. Parasomnias in children. *Sleep Disorders in Children: Springer International Publishing*, 2016; 305–335. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28640-2_14
 46. Lesku J.A., Martinez-Gonzalez D., Rattenborg N.C. Phylogeny and Ontogeny of Sleep. *The neuroscience of sleep*. London, Boston: Academic Press/Elsevier, 2009; 61–69. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-375073-0.50013-0>
 47. Thome M., Skuladottir A. Changes in sleep problems, parents distress and impact of sleep problems from infancy to preschool age for referred and unreferred children. *Scand J Caring Sci* 2005; 19(2): 86–94. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2005.00322.x>
 48. Rauch M. What Is Normal Sleep for Infants and Children? *Attention Deficit Disorder: Practical Coping Mechanisms*. 2nd ed. New York, London: Informa, 2007; 163–181. <https://doi.org/10.3109/9781420004724-25>
 49. Кельмансон И.А. Эмоциональные расстройства и расстройства поведения у детей, связанные с нарушениями сна. *Рос вестн перинатол и педиат* 2014; 59(4): 32–40. [Kelmanson I.A. Emotional and behavioral problems associated with sleep disorders in children. *Ros Vestn Perinatol Pediat* 2014; 59(4): 32–40 (in Russ.)]
 50. Tarokh L., Carskadon M.A. Developmental changes in the human sleep EEG during early adolescence. *Sleep* 2010; 33(6): 801–809. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.6.801>
 51. Jenni O., Achermann P., Carskadon M.A. Homeostatic sleep regulation in adolescents. *Sleep* 2005; 28(11): 1446–1454. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.11.1446>
 52. Carskadon M.A. Sleep in adolescents: the perfect storm. *Pediatr Clin North Am* 2011; 58(3): 637–647. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.03.003>
 53. Carskadon M.A., Acebo C., Jenni O.G. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. *Ann NY Acad Sci* 2004; 1021: 276–291. <https://doi.org/10.1196/annals.1308.032.54>. Richardson G.S., Tate B.A. Endocrine changes associated with puberty and adolescence. *Adolescent sleep patterns: biological, social, and psychological influences*. Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2002; 27–39. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511499999.006>
 54. Mindell J.A., Owens J.A. A clinical guide to pediatric sleep: diagnosis and management of sleep problems. Philadelphia, London: Lippincott Williams & Wilkins 2003; 352
 55. Owens J.A., Spirito A., McGuinn M. The Children’s Sleep Habits Questionnaire (CSHQ): psychometric properties of a survey instrument for school-aged children. *Sleep* 2000; 23(8): 1043–1051. <https://doi.org/10.1093/sleep/23.8.1d>

56. Souders M.C., Mason T.B., Valladares O., Bucan M., Levy S.E., Mandell D.S. et al. Sleep behaviors and sleep quality in children with autism spectrum disorders. *Sleep* 2009; 32(12): 1566–1578. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.12.1556>
57. Goldman S.E., Surdyka K., Cuevas R., Adkins K., Wang L., Malow B.A. Defining the sleep phenotype in children with autism. *Dev Neuropsychol* 2009; 34(5): 560–573. <https://doi.org/10.1080/87565640903133509>
58. Kelmanson I.A. Age-dependent sleep disturbances in pre-school aged children reported by their mothers. *Somnologie* 2016; 20(Suppl. 1): 12. <https://doi.org/10.1007/s11818-016-0087-z>
59. Aronen E.T., Paavonen E.J., Soininen M., Fjallberg M. Associations of age and gender with activity and sleep. *Acta Paediatr* 2001; 90(2): 222–224. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2001.tb00288.x>

Поступила 20.02.17

Received on 2017.02.20

Конфликт интересов:

Автор подтвердил отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки исследования, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The author confirmed the absence of conflicts of interest and financial support for the research, which should be reported