

Углубление медленноволновых фаз сна низкочастотной стимуляцией мозга во сне

Человек спит 30% жизни, но во сне выполняется едва ли 0,01 % терапевтических воздействий, хотя во сне возможна не только терапия апноэ.

Можно оптимизировать воздействия на мозг во сне с учетом специфики состояния мозга в разных фазах сна. Нами исследовалась низкочастотная (НЧ) стимуляция мозга (СМ) во время медленного сна (МС).

Стимуляционные методы терапии заболеваний мозга — часть *физических методов терапии*. 70 лет назад открыт метод ЭСТ (EST), эффективно используемый и сейчас. В последней четверти XX в. были развиты многие методы электрической и электромагнитной СМ в целях диагностики и лечения — глубинная СМ через вживляемые электроды (DBS), СМ через вагус (VNS), транскраниальная магнитная СМ (TMS), магнитоconvульсивная СМ (MST), транскраниальная электрическая СМ (TES), соматосенсорная электростимуляция (SES, TENS), и др. (Оборудование для СМ производится в США, Канаде, Европе, Японии и крайне мало — в России).

При этом почти нет работ по СМ во сне.

Цели СМ во сне. Первичная цель — улучшение объективных показателей сна и субъективных оценок пациентом своего состояния после пробуждения и в последующее дневное время. Вторичная цель — ослабление или предупреждение симптоматики неврологических и психических расстройств, коморбидных расстройствам сна. Собственно сомнологические цели СМ в МС во сне таковы: углубление фаз МС (увеличение доли дельта-сна и индекса МС-1/МС-2, улучшение динамики быстрых движений глаз (БДГ) по последовательным фазам быстрого сна (БС), консолидация фаз сна, редукция утренней гиперсомнии (если имеется) или неадекватно ранних пробуждений (если имеют место).

Основные гипотезы. (1). Возможно управление архитектурой ночного сна не только фармсредствами, но и физическими методами, в частности, углубление МС физическими воздействиями на мозг. (2). Углубление МС у лиц, у которых он краток, неглубок или фрагментарен, приведет к улучшению степени выполнения сном его нейрофизиологических задач, как следствие — к нормализации архитектуры сна и к улучшению субъективных оценок сна. (3). Нормализация объективных параметров ночного сна у лиц, страдающих расстройствами, тесно коррелирующими с расстройствами сна, приведет к улучшению состояния этих лиц.

Сейчас мы в начале пути, но может считаться доказанной справедливость гипотезы (1) и в определенной степени (2).

Результаты. При СМ во время МС происходит "раскачка" МС и перестройка архитектуры сна. Удаётся углубить и удлинить МС. Происходит консолидация рыхлых, быстро сменяющих друг друга фаз сна и улучшается динамика БДГ в последовательных фазах БС. Эти результаты согласуются с результатами Marshall et al. по воздействию постоянного и импульсного тока во сне на консолидацию энграмм и на архитектуру сна, а также с результатами Massimini et al. по TMS во время МС человека, доказавшими, что TMS может индуцировать и поддерживать дельта-активность. Но при TMS одиночный импульс способен вызывать одиночную дельта-волну, а при соматосенсорной ЭС происходит скорее настройка мозга на "раскачивающую" дельта-сон СМ. При НЧ в бодрствовании подобной настройки не происходит вообще. Обсуждается тот факт, что адекватная СМ во сне вызывает сокращение общей длительности сна без снижения субъективных оценок качества сна.

Перспективы. При фармакотерапии оптимизируется обычно лишь уровень препарата в крови, а при стимуляционной терапии имеется многомерное пространство вариантов — модальность стимула, точки его приложения, тах и эфф. значение стимула, основная и несущая частоты, скважность, форма импульса, фаза сна при СМ и пр. Необходимо изучить влияние на сон стимуляции конкретных нейронных комплексов. Будут созданы аппараты для СМ, включающие и отключающие СМ на основе обратной связи от параметров ЭЭГ автоматически, а не бодрствующим оператором. Задача — построение комплекса из 4 блоков: (1) блока снятия и усиления ЭЭГ, (2) анализатора ЭЭГ, определяющего с высокой точностью текущую фазу сна, (3) управляющего блока, запускающего и прерывающего стимуляцию и (4) собственно стимулятора.