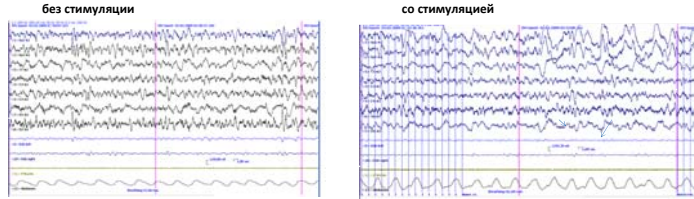
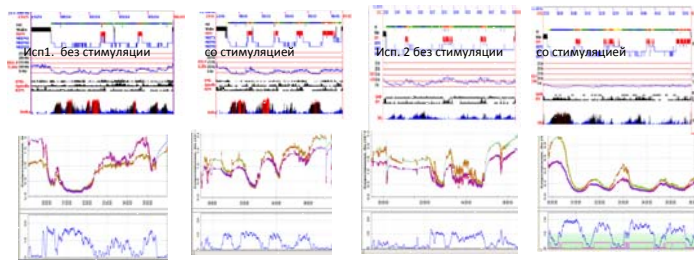


ПОЛИСНОМНОГРАММЫ ДВУХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ НОЧЕЙ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ПАЦИЕНТА

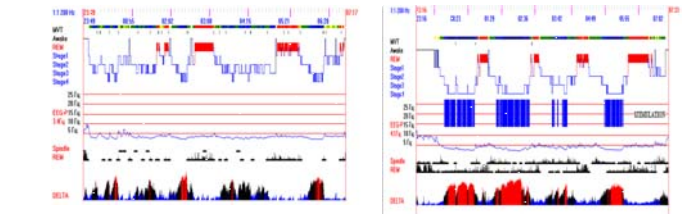


Электрокожная стимуляция кисти руки в дельта-сне увеличивает амплитуду и мощность дельта волн в наибольшей степени в лобных долях коры головного мозга (показано стрелками). Каналы ЭЭГ: Fp1, Fp2, C3, C4, T7, T8, O1, O2; ПГ и ЛГ – электрокулограмма, Д – дыхание.

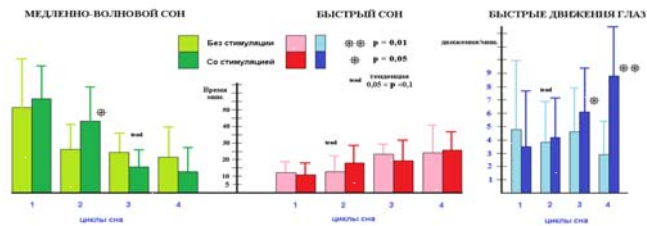
ГИПНОГРАММЫ СНА И ДИНАМИКА КГР ДВУХ ИСПЫТУЕМЫХ В НОЧАХ БЕЗ СТИМУЛЯЦИИ И СО СТИМУЛЯЦИЕЙ.



При стимуляции в фазах дельта – сна нормализуется структура сна: увеличивается продолжительность МВС, уменьшается цикличность сна, уменьшается число ночных пробуждений и улучшается субъективная оценка сна.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДЕЛЬТА-СНА, БЫСТРОГО СНА И ИНТЕНСИВНОСТЬ БЫСТРЫХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ В НОЧАХ БЕЗ И СО СТИМУЛЯЦИЕЙ



Продолжительность дельта-сна достоверно увеличивается во 2-м цикле сна. Достоверно увеличивается интенсивность быстрых движений глаз во вторую половину ночи. (U-критерий Манна – Уитни, нормальность распределения_тест Шапиро – Уилкса).

Медленноволновая корковая активность (МВА) – дельта-волны (0,5 – 4 Гц) - значительно проявляется в глубокой стадии сна (МВС), ее мощность зависит от предшествующего бодрствования, от физиологических и возрастных показателей, от общего и клинических состояний. В целом, МВС является показателем гомеостаза и наиболее значимой стадией для реализации восстановительных функций сна. В нашем исследовании открывается возможность коррекции характеристик ночного сна посредством электроимпульсной ритмической (0,8 – 1,2 Гц) стимуляции. Предполагается, что получаемый результат обусловлен функционированием гипотетического механизма, направленного на сохранность, качество и углубление ночного сна, противопоставленного его активизирующим, пробуждающим влияниям афферентных воздействий. Субъективная оценка качества сна по ряду показателей значительно улучшается, вечерние субъективные оценки приближаются к утренним оценкам по мере увеличения применения длительного курса электростимуляции в стадии МВС.

Гомеостатическая роль дельта-сна (высокоамплитудная низкочастотная электрическая активность мозга 0,5 – 4 Гц) подтверждается данными о локальном (циклическом) характере его регуляции, а также его депривацией и последующим его восстановительным эффектом (ребаунд-эффект) и при изменении циркадианных ритмов. Наибольшая амплитуда дельта-волн наблюдается в зонах коры, которые наиболее активированы во время бодрствования. Во время глубокой стадии сна реализуется множество важных физиологических процессов, нарушение которых вызывает различного рода расстройства сна, нервно-психические нарушения, как эмоционального, так и мотивационного характера.

Предпосылкой настоящих исследований был выявленный нами факт наличия тесной связи динамических состояний при клинических формах депрессий и неврозов с полнотой структуры сна. Так, в случаях спонтанно восстановленной структуры сна у больных депрессией (около 20% общего числа испытуемых) настроение утром существенно улучшалось по сравнению с их настроением перед сном. [Индурский П., Ротенберг В.С. The change of mood during sleep and REM sleep variables. // Int. J. of Psychiatry in Clinical Practice, 1998, V. 2-1, p. 47].

Целью нашей работы явилось исследование возможности улучшения качества сна по физиологическим показателям и, в первую очередь, эффективности воздействия на дельта-сон низкочастотной (0,8 – 1,2 Гц) не пробуждающей электрокожной стимуляции во время медленноволновой стадии ночного сна. Проводился также анализ терапевтических эффектов стимуляции, с применением субъективного опросника SAN, у испытуемых со сниженным эмоциональным тонусом и нарушениями сна.

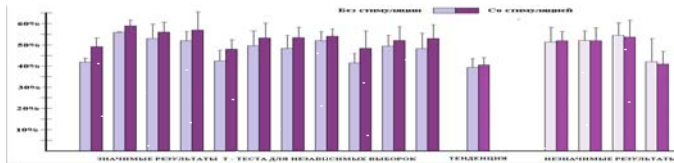
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

Испытуемые: 16 человек (9 мужчин и 7 женщин) в возрасте от 30 до 60 лет. Подбирались здоровые испытуемые со сниженным эмоциональным тонусом и жалобами на нарушения сна. Испытуемые спали в последовательности: 1-я ночь – адаптация, 2-я ночь – фон, без стимуляции, 3 и 4 – со стимуляцией в стадии дельта-сна.

Мониторинг: Полисомнограф «SAGURA» (Германия) и устройство для записи КГР. Стимуляция кисти руки в дельта-сне: Частота (0,8-1,0 Гц) с учетом индивидуальных особенностей частоты ритма испытуемого. Сила тока не более 100 мкА, длительность прямоугольного импульса 100-300 мс.

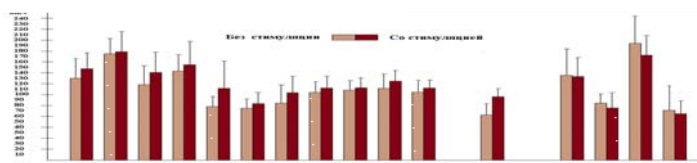
Стимуляция автоматически включалась через 30 сек возникновения устойчивого дельта-ритма ЭЭГ и выключалась в момент значительного снижения дельта-ритма. С целью точного включения и выключения стимуляции в стадии дельта-сна было разработано программно-электронное устройство, запускавшее и отключающее стимуляцию по типу обратной связи (рис ниже). Паузы между непрерывной стимуляцией составляли 20 – 40 сек.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ МОЩНОСТИ ДЕЛЬТА-ВОЛН В НОЧАХ БЕЗ И СО СТИМУЛЯЦИЕЙ В ДЕЛЬТА-СНЕ



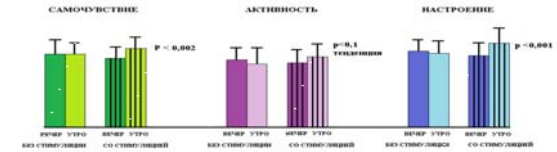
Анализ индивидуальных показателей относительных изменений средних характеристик мощности дельта-волн (Pδ/Δ), выраженной соотношением амплитуды дельта-волны, под влиянием электростимуляции показало достоверное увеличение мощности ЭЭГ в дельта - диапазоне дельта сна, у большей части испытуемых. При этом показатель относительной мощности ЭЭГ, оказался более чувствительным к стимуляции, по сравнению с абсолютной мощностью в дельта диапазоне. Стимуляция вызвала достоверное увеличение относительной средней мощности дельта-волн у 11 из 16 испытуемых (68,75%). Вычисления относительной мощности дельта сна получались из соотношения мощности дельта-волн к общему показателю мощности ЭЭГ в тот же временной период фазы дельта сна.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ АБСОЛЮТНЫЕ СРЕДНИЕ МОЩНОСТИ ДЕЛЬТА-ВОЛН В НОЧАХ БЕЗ И СО СТИМУЛЯЦИЕЙ В ДЕЛЬТА-СНЕ



Последовательность индивидуальных абсолютных значений такая же, как на предыдущем графике относительных значений мощности (Pδ) дельта-волн. Все соотношения, исключая указанных (ns), значимые (наибольшее p < 0,04), последние два – обратное соотношение. Показатель абсолютной средней мощности дельта-волн в стадиях дельта сна достоверно увеличивался у 10 испытуемых (62,5%).

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ИСПЫТУЕМЫХ ПО ОПРОСНИКУ SAN.

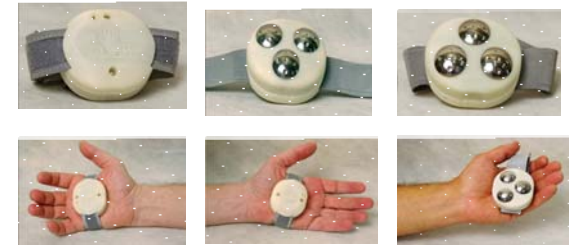


Достоверность определялась по T – критерию для независимых выборок.

Исходя из полученных данных, были разработаны два патента (метод и устройство)

Дунаевский Л. В., Индурский П. А. «Способ нормализации архитектуры сна больных депрессиями, тревожными расстройствами, обсессивно-компульсивными расстройствами и тяжелыми инсомниями посредством импульсной магнитной и электростимуляцией во время медленноволновой фазы ночного сна человека», Патент РФ 2007, № 2304988
Индурский П. А., Дунаевский Л. В., Шахнарович В. М., Дементенко В. В. «Способ коррекции состояния пациентов с нарушениями сна с помощью электростимуляции на основе регистрации электродермальной активности», Патент РФ 2012, №2431508.

Компактный аппарат «СОНИЯ» предназначен для электрической не пробуждающей стимуляции в стадии медленноволнового сна



ДИНАМИКА СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ СУБЪЕКТИВНЫХ ОЦЕНОК (SAN) В ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛЯЦИИ В ФАЗЕ МЕДЛЕННОВОЛНОВОГО НОЧНОГО СНА.



ДИНАМИКА СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ СУБЪЕКТИВНЫХ ОЦЕНОК (SAN) В ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ (4 последовательных ночи со стимуляцией) СТИМУЛЯЦИИ В ФАЗЕ МЕДЛЕННОВОЛНОВОГО НОЧНОГО СНА. По мере длительного использования стимулятора «СОНИЯ» средние показатели вечерних отчетов (опросник SAN) увеличиваются и приближаются к значениям утренних отчетов.