

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ: АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К СТРЕССАМ

С. Загускин, д.б.н.,
лаб. биофизики и хронобиологии НИИ физики
Южного Федерального университета, zaguskin@gmail.com

Магнитные бури и погодные аномалии вызывают в организме человека реакции стресса. Для профилактики этих реакций используется лазерная терапия, но она требует учета индивидуальной чувствительности организма к ее параметрам. Разработан метод биоуправляемой лазерной терапии, который по сигналам пульса и дыхания пациента обеспечивает подачу лазерных воздействий в благоприятные для этого фазы. У больных людей такая биоуправляемая лазерная терапия способна заменить индивидуальный подбор медикаментов.

Основным средством лечения и профилактики реакции стресса организма человека на неблагоприятные факторы внешней среды, магнитные бури и погодные аномалии до сих пор остаются химические препараты. Однако любые медикаменты и даже природные адаптогены могут вызывать побочные реакции: развивается привыкание к ним, зависимость, возможна аллергия. Индивидуальная чувствительность к медикаментам у людей различна и требует постоянного врачебного контроля. Попытки использовать для этих целей физиотерапевтические методы, в частности лазерную терапию, как менее затратные способы профилактики, пока не получили распространения. Причины во многом одни и те же: различия индивидуальной чувствительности, возможность побочных реакций или отсутствие заметного эффекта. Дело в том, что обычная лазерная терапия не учитывает индивидуальные особенности пациента, фазы колебаний чувствительности клеток, ткани, органов и ритмы всего организма. Параметры лазерной терапии, эффективные для одних пациентов, могут, наоборот, не оказывать влияния на организм других или вызывать у них передозировку. И даже

у одного и того же пациента методы лазерной терапии проявляют разную эффективность в разное время суток или в разное время года.

Как и при медикаментозной терапии, устранение симптомов с помощью лазерной терапии вовсе не гарантирует того, что лечение будет иметь системный характер. Не гарантирует лазерная терапия и стабильную нормализацию функции органа, на лечение которого направлены процедуры. При этом возможно возникновение побочных эффектов в других органах и системах организма. При обычной лазерной терапии используют набор постоянных частот импульсов, но они совсем не адекватны периодам биоритмов организма. Ведь лазерное воздействие в одних случаях приходит в организм в благоприятные моменты, когда увеличивается кровенаполнение тканей и энергообеспечение ответных реакций, в других – в момент фазы снижения. Поэтому прогнозировать и гарантировать эффективность обычной лазерной терапии для всех пациентов невозможно.

Мы разработали метод, который обеспечивает автоматическую биосинхронизацию лазерных воздействий. Автоматизм достигается с помощью сигналов, поступающих с датчиков

пульса и дыхания самого пациента. Подача лазерных импульсов производится только в благоприятные фазы энергообеспечения ответных реакций [1–3]. Метод учитывает условия гипоксии или характер дисбаланса артериальной и венозной частей капиллярного русла. При этом непосредственно во время отпуски процедуры мы контролируем состояние и реакции пациента. Известно, что об этом свидетельствует динамика отношения частоты пульса к частоте дыхания. Биологический таймер отсчитывает не число минут, а число ударов пульса, тем самым при разном вегетативном статусе мы стандартизируем лечебные процедуры. За счет образования тканевой памяти повышается стабильность лечебного эффекта. Данный метод учитывает особенности кровоснабжения и микроциркуляции разных органов, скорость распространения пульсовой волны, площадь одновременного облучения. Поэтому он резко повышает чувствительность и расширяет терапевтический диапазон плотности мощности. Метод исключает негативные и побочные реакции. Мы гарантируем положительный лечебный эффект у всех пациентов, так как имеем

экспериментальное подтверждение, полученное клиническими и лабораторными испытаниями [4–15].

Стрессы на ранней доклинической стадии заболевания вызывают десинхронозы, которые отражаются в параметрах околосуточных биоритмов. Методы хронодиагностики способны их обнаружить [13], в частности – фазовые, системные и иерархические десинхронозы [1–3, 16]. Они показывают, что у практически здоровых людей при неблагоприятных внешних воздействиях возникают подобные десинхронозы временного характера. Если выявить их без опоздания, то можно заранее подготовить организма к неблагоприятным внешним воздействиям среды. Такая своевременная профилактика стресса и адаптация к нему человека позволят существенно снизить заболеваемость населения.

Цель данной статьи – продемонстрировать эффективность профилактического использования биоуправляемой лазерной терапии. Покажем, что происходит в организме практически здорового человека при наступлении неблагоприятных внешних факторов: магнитных бурь, погодных аномалий, стресса, вызываемого социально-бытовыми факторами, и как процедуры биоуправляемой лазерной терапии способствуют снижению чувствительности организма к ним.

МЕТОДЫ

Ранее мы выяснили [2, 10, 16, 17], что объективными показателями дезадаптации организма человека к неблагоприятным факторам внешней среды являются нарушения ритмов микроциркуляции крови, изменения параметров ритмов золь-гель переходов в клетках буккального эпителия, отклонения от нормы активности супероксиддисмутазы (СОД) эритроцитов крови, снижение клеточного иммунитета, вегетативный дисбаланс. Комплекс указанных показателей позволяет оценить готовность организма конкретного человека к адаптации, динамику адаптации к ней и возможность достижения успеха.

Ритмы микроциркуляции крови исследовали двумя методами – методом инфракрасной микроплетизмографии в тканях пародонта и методом лазерной доплеровской флоуметрии в конечностях. Ритмы золь-гель переходов в изолированных клетках буккального эпителия регистрировали с помощью интерференционной микроскопии (регистрация изображения на ПЗС-матрице с записью на электронный носитель). Активность супероксиддисмутазы (СОД) в эритроцитах крови определяли по методу, описанному в работе [18]. Клеточный иммунитет оценивали косвенным методом с помощью дифференциальной термометрии по разности температур между



Рис.1. Аппарат "РИКТА-био" для магнитолазерной терапии

зоной подключичной впадины и проекцией тимуса [19]. Вегетативный дисбаланс оценивали по площадям скатерограммам, отношению частоты пульса к частоте дыхания, индексу Баевского и другим показателям анализа межпульсовых интервалов с помощью разработанного нами устройства "Домашний доктор и учитель" и холтеровских кардиомониторов Cardio Tens (фирма "Медитех", Венгрия) и "Валента" (С-Петербург).

Исследования проводили на добровольцах, 12 практически здоровых людях (5 женщин и 7 мужчин в возрасте от 22 до 70 лет), в течение двух лет. Для выявления сезонных, околосуточных, околонедельных, околосуточных и околочасовых биоритмов измерения проводили соответственно с интервалами, в 7–10 раз меньшими, чем период соответствующего биоритма. При обнаружении в ходе исследований дезадаптации в виде устойчивых

десинхронозов по показателям вегетативного статуса и при снижении клеточного иммунитета проводили исследования ритмов микроциркуляции крови и ритмов золь-гель переходов в клетках буккального эпителия. Рассматривали снижение иммунитета в отсутствие симптомов каких-либо заболеваний. Параллельно с этими исследованиями мы вели наблюдения за источниками неблагоприятных воздействий внешней среды: резкими изменениями погоды, магнитными бурями, социальными источниками стресса, экзаменационной сессией у студентов и т.д. И обязательно отмечали наличие или отсутствие корреляции между ними и параметрами организма. После этого ежедневно проводили сеансы биоуправляемой лазерной терапии (12 дней). Затем с помощью аппарата "РИКТА-био" (рис.1) сравнивали показатели организма до и после профилактики (лечения). Аппарат "РИКТА-био" предназначен для магнитолазерной терапии, имеет датчики пульса и дыхания для биосинхронизации и дифференциальной термометрии для оценки и контроля восстановления клеточного иммунитета. Сначала снимали показатели у практически здоровых людей до и после облучения. Затем снимали показания у больных людей, перенесших инфаркт миокарда, больных артериальной гипертензией, язвенной болезнью желудка, больных с трофическими язвами голени и урологическими больными (уретриты, простатиты) и др. Затем сравнивали аналогичные показатели, полученные до и после биоуправляемой лазерной терапии. Выборка составила более тысячи больных. Исследования больных до и после биоуправляемой лазерной терапии проводили врачи Ростовского государственного медицинского университета с нашим участием. В результате были разработаны методы хронодиагностики. Они позволяют прогнозировать реакции организма человека на неблагоприятные факторы внешней среды и развитие

стресса, оценивать готовность и успешность адаптации к ним. Биоуправляемая лазерная терапия может использоваться для профилактики и устранения десинхронозов у практически здоровых людей, адаптации и повышения устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды пожилых и больных людей. Методы используют целый комплекс показателей вегетативного статуса, клеточного иммунитета, антиоксидантной защиты, микроциркуляции крови, параметров ритмов золь-гель переходов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Снижение клеточного иммунитета является наиболее прямым и чувствительным показателем дизадаптации организма человека под влиянием внешних неблагоприятных факторов. Его положительная динамика отражает готовность, а восстановление – успешность адаптации к этим воздействиям. Косвенная оценка клеточного иммунитета по разности абсолютных значений температуры в зоне подключичной впадины и в проекции тимуса с помощью аппарата "Хелпер" подтверждена параллельными исследованиями иммунограм крови [19–21]. Большая инерционность является недостатком метода использования аппарата "Хелпер". К тому же процедура регистрации температуры в двух участках кожи проходит последовательно. Все это снижает точность определения $\Delta t^{\circ}\text{C}$ (разности температур двух этих участков) и не позволяет регистрировать ее быстрые изменения. При этом невозможно учесть индивидуальные биоритмологические особенности человека, так как моменты измерения разнесены по времени, а значит – могут отражать спонтанные колебания grad T или флуктуации асимметрии температуры участков тела организма.

Разработанный нами метод дифференциальной термометрии позволяет одновременно регистрировать $\Delta t^{\circ}\text{C}$ и сравнивать непосредственно ее изменения [19]. Такой способ обеспечивает

одинаковую ошибку измерения при одинаковой скорости выхода на стационарный уровень значения величины. Прямая регистрация $\Delta t^{\circ}\text{C}$ позволяет резко снизить время ее определения и повысить чувствительность [19]. В комплекте с аппаратом "РИКТА-био" находятся датчики дифференциальной термометрии (см.рис.1). Дифференциальная термометрия позволяет оценивать $\Delta t^{\circ}\text{C}$ и отслеживать градиент температур практически за несколько секунд с точностью до $0,05^{\circ}\text{C}$. Метод дифференциальной термометрии опробован на нескольких сотнях пациентов и показал достоверные результаты и высокую воспроизводимость [16,19].

Аппарат "РИКТА-био" в режиме биоуправления оказался более эффективным по сравнению с аппаратом "Хелпер" в использовании метода восстановления клеточного иммунитета. Во втором аппарате используют только инфракрасные светодиоды и не проводят синхронизацию с кровенаполнением ткани. Фактически у всех обследуемых практически здоровых людей клеточный иммунитет оказался сниженным или колебался на нижнем уровне. Биоуправляемая лазерная терапия была эффективной во всех случаях. Наибольший эффект восстановления клеточного иммунитета в результате лазерного надвенозного облучения крови, проекции тимуса, селезенки и печени был у лиц, у которых наблюдалось значительное снижение клеточного иммунитета.

Неблагоприятные внешние воздействия, способные вызвать стресс и различные заболевания, как правило, ускоряют образование свободных радикалов и перекисное окисление липидов. Для оценки реакции на эти воздействия организма человека можно использовать наиболее чувствительный показатель антиоксидантной защиты – активность супероксиддисмутазы (СОД) эритроцитов крови. Нормальный уровень этого фермента – 210 ед. У больных он может быть либо стойко снижен, либо, наоборот, повышен на десятки единиц, это чаще

наблюдается при длительных хронических патологиях [10,14]. У некоторых практически здоровых людей в периоды неблагоприятных внешних воздействий или стресса активность СОД была снижена на 10–15 ед., но быстро восстанавливалась после курса лазерной терапии.

Магнитные бури вызывают заметные изменения капиллярного кровотока и скорости пульсовой волны [22]. У больных с ишемической болезнью сердца и гипертоников магнитные бури повышают риск инфарктов и инсультов. У практически здоровых людей мы также отмечаем нарушения микроциркуляции крови. Но это преимущественно проявлялось в изменении спектра ритмов микроциркуляции крови без существенного изменения уровня. Разделить эти изменения, вызываемые неблагоприятными факторами внешней среды, и те спонтанные изменения, связанные с психоэмоциональными нагрузками и мышечными движениями человека, достаточно

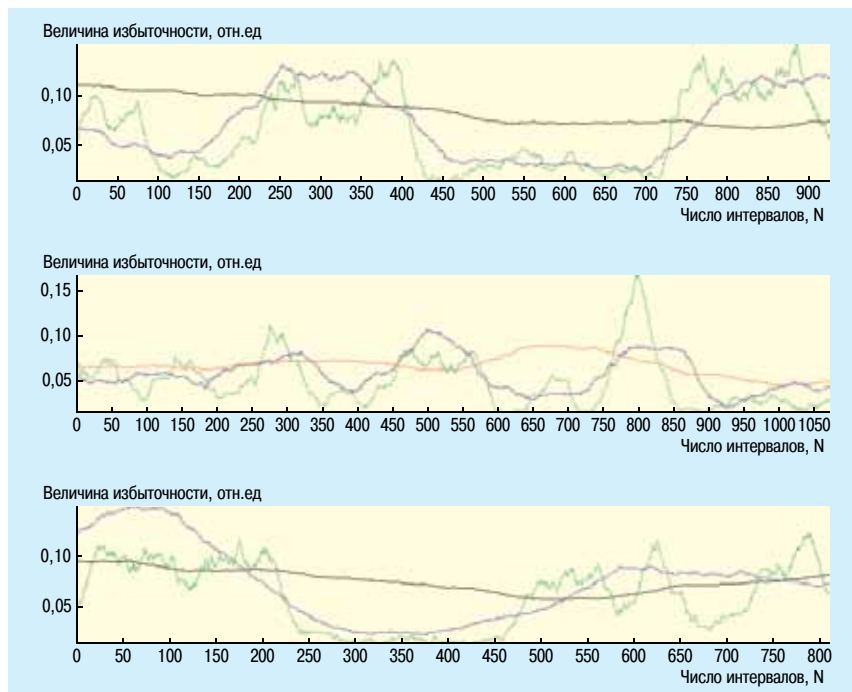


Рис.2. Графики избыточности межпульсовых (зеленые кривые), дыхательных (синие кривые) интервалов и их отношения у больного за 2 часа (верхняя запись), за 1 час (средняя запись) и во время максимальной ишемии сердца.

трудно. Но использовать параметры нарушения микроциркуляции крови как дополнительный

показатель влияния внешних факторов и состояния адаптации можно.

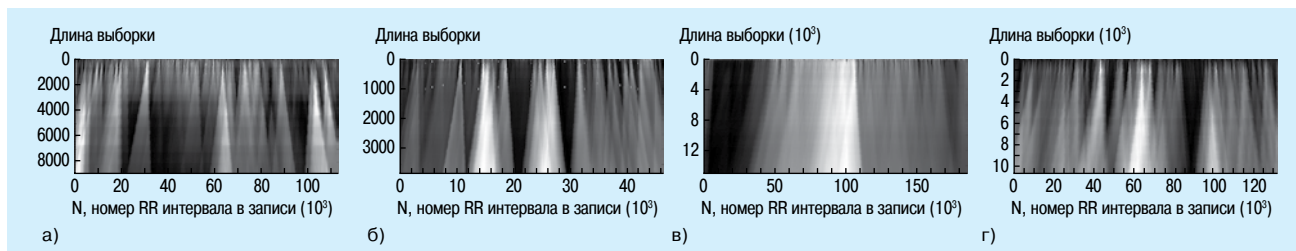


Рис.3. Суточные диаграммы избыточности для здорового человека (а) и больных: с синдромом внезапной смерти (б), с мерцательной аритмией (в) и с застойной сердечной недостаточностью (г).

Диагностическое значение для оценки дезадаптации и адаптации организма человека к внешним неблагоприятным воздействиям имеют ритмы золь-гель переходов в клетках буккального эпителия, которые имеют широкий спектр периодов – от 100 мкс до года. Параметры этих ритмов отражают переходные процессы регуляции энергетического и пластического обмена, гомеостатическую мощность и резервы саморегуляции не только данных клеток, но и состояния всего организма [2]. Увеличение доли геля указывает на усиление энергетического обмена и восстановительных процессов, а относительное увеличение доли геля – на снижение энергетики и биосинтеза в случае успешности адаптации.

Наиболее оперативным и информативным показателем реакций человека на неблагоприятные внешние воздействия является соотношение симпатического и парасимпатического тонуса регуляции ритма сердца и дыхания. У больных людей, как правило, стойко сохраняется вегетативный дисбаланс с симпатикотонией или ваготонией. У практически здоровых людей при отсутствии устойчивого дисбаланса наблюдаются колебания вегетативного статуса с периодами несколько минут (эмоциональные и физические реакции), околосоуточными (увеличение симпатического тонуса в дневное время), сезонными. Измерения без учета фаз этих колебаний могут приводить к неверным заключениям о реакциях организма человека на внешние неблагоприятные воздействия и неверной оценке адаптации к этим воздействиям.

Для использования других показателей, о которых мы говорили выше, в диагностике состояния адаптации и прогнозирования стресса организма также необходимо знать естественные биоритмы этих показателей. Ведь момент измерения может совпасть с их максимумами или минимумами, что приведет к неоднозначным выводам. Например, амплитуда этих естественных ритмов может даже превышать возможные изменения среднего уровня регистрируемых показателей клеточного иммунитета, уровня и спектра микроциркуляции крови, параметров ритмов золь-гель переходов, активности СОД. Использование всего комплекса этих показателей, несомненно, увеличит прогностические возможности неблагоприятных реакций организма человека, включая развитие стресса и различных заболеваний. Разработка таких методов хронодиагностики потребует достаточно большой статистики, включая двойной слепой контроль, для обоснования профилактики и лечения с помощью биоуправляемой лазерной терапии. По показателям межпульсовых и дыхательных интервалов разработка такой методики хронодиагностики нами уже проведена [2, 3].

У всех обследуемых практически здоровых людей обнаружено относительное увеличение симпатического тонуса в весеннее время и относительное увеличение парасимпатического тонуса в зимнее время. Следует учитывать, что у больных людей чаще была выражена стойкая симпатикотония и реже ваготония. В отличие от них вегетативный дисбаланс

у практически здоровых людей наблюдался короткое время, от нескольких часов до 2–3 недель. В последнем случае он коррелировал с неблагоприятными внешними воздействиями или стрессом, вызванным, например, экзаменами у студентов. На фоне сезонного ритма вегетативного статуса наблюдали меньшую амплитуду его колебаний с периодом около недели и суточные колебания. Новым результатом явилось обнаружение около часовых ритмов вегетативного статуса. О нем мы поговорим позднее.

Чувствительным прогностическим показателем негативных реакций организма и развития стресса могут служить параметры колебаний избыточности межпульсовых и дыхательных интервалов и их отношения. Избыточность рассчитывали по отношению экспериментальной энтропии к максимально возможной энтропии для всего диапазона равномерного распределения периодов. Увеличение амплитуды и периода колебаний этого показателя наблюдали у больных уже за час до максимальной ишемии и даже более (рис.2). У практически здоровых людей, несмотря на отсутствие аритмий или ишемии, также периодически наблюдали увеличение амплитуды и периода колебаний этого показателя. Особенно увеличение избыточности было заметно после физической нагрузки. Подобные факты позволяют предположить, что увеличение амплитуды и периода колебаний показателя избыточности межпульсовых и дыхательных интервалов отражает усиление напряженности регуляции

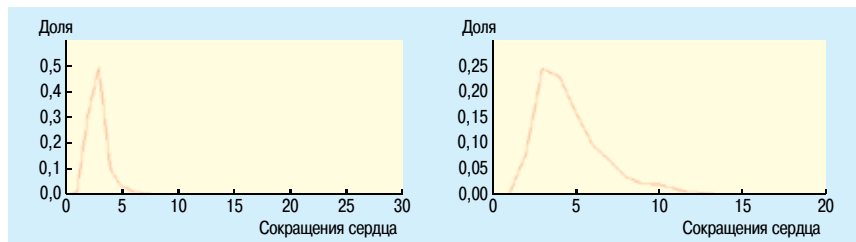


Рис. 4. Гистограмма распределений количества сокращений сердца на один дыхательный цикл практически здоровых людей в течение суток

кислородтранспортных систем организма. Их результатом может стать успешная адаптация. Но при малых резервах саморегуляции у пожилых и больных людей, наоборот, увеличение амплитуды и периодов колебаний избыточности могут прогнозировать патологические нарушения.

Для оценки всей иерархии ритмов сердца в пределах суток использовали диаграммы избыточности. На рис.3. представлены суточные диаграммы избыточности, рассчитанные на разных временных отрезках (периодов биоритмов) для

трех больных и одного здорового человека. Видно, что у здорового человека короткие ритмы выражены лучше. Их количество и разнообразие больше, чем у больных. Причем у больных диаграмма заметно более сглажена, чем у здорового человека. Это говорит о том, что у больных людей избыточность лишь немного отклоняется от своего среднего значения. Иначе, резервы саморегуляции организма больного человека снижены. Обнаружение дезадаптации и прогнозирование стрессовых реакций возможно по данному показателю как у больных,

так и у практически здоровых пожилых людей.

Чувствительным прогностическим показателем может служить отношение частоты пульса к частоте дыхания при усреднении за 2 мин при часовых записях межпульсовых и дыхательных интервалов и за 20 минут при суточных. В тибетской медицине "Чжуд-Ши" это отношение меньше 3 означает "холодные болезни", а выше 5 – "горячие болезни". Гистограммы динамики этого отношения позволяют отличать возрастные изменения от патологических, в том числе на доклинической стадии заболеваний. У пожилых людей нормальный диапазон отношения частоты пульса к частоте дыхания от 3 до 5 при усреднениях меньше 10 дыхательных циклов расширяется, но гистограмма сохраняет нормальный вид (рис.4). При патологии, в том числе на ранней стадии, возникает, как правило, скошенность влево при ваготонии или вправо при

симпатикотонии. Признаками дезадаптации и прогнозирования стрессовых реакций как неустойчивости разных режимов регуляции ритмов сердца и дыхания являются появление в форме гистограммы двух и более вершин (пиков).

При различных заболеваниях, а иногда и на ранней доклинической стадии околосуточные биоритмы с одним максимумом (акрофазой) в определенное время суток могут трансформироваться в колебания с двумя и тремя максимумами или изменением амплитуды, фазы и среднего уровня (мезора) [13, 16]. Исследование биоритмов с меньшим периодом в течение суток по показателю коэффициента корреляции по Пирсону позволяет существенно расширить возможности хронодиагностики для оценки предвестников стресса и адаптации к неблагоприятным внешним воздействиям (рис.5). На данном примере видно нарушение околосуточного ритма у обоих пациентов. Появляются дополнительные максимумы вместо одного колебания за сутки. Однако при одинаковом диагнозе и одинаково проводимом лечении ухудшение состояния проявилось только у одного пациента. У данного больного

ночные биоритмы, следующие с периодами 5–10 мин и около часа, не изменялись по сравнению с дневными. Такой анализ помогает индивидуально прогнозировать течение заболевания и эффективность выбранной тактики лечения или профилактики стресса.

Подобные нарушения ритмов сердца могут встречаться и у практически здоровых людей как предвестники дезадаптации и развития стресса. Можно устранить эти нарушения с помощью биоуправляемой лазерной терапии в вечернее время (или биоуправляемой светотерапией в утренние часы). Тогда подобная терапия приводит к нормализации сна у этих людей, что свидетельствует о профилактическом результате эффекта. Возможно, что у больных людей такая хронодиагностическая оценка индивидуальной эффективности лечения и биоуправляемая лазерная терапия могут замечать индивидуальный подбор медикаментов.

Проведенные исследования на добровольцах показали, что биоуправляемая лазерная терапия способна восстановить клеточный иммунитет, нормализовать активность СОД эритроцитов крови,

спектр ритмов микроциркуляции крови, ритмы золь-гель переходов в клетках и вегетативный статус организма в случае их отклонений от нормы. Разработанные методы хронодиагностики позволяют оценить по этим показателям резервные возможности саморегуляции организма больных и практически здоровых людей, что позволяет прогнозировать реакции стресса и дезадаптации на погодные аномалии и магнитные бури. Планируемое сравнение эффектов биоуправляемой лазерной терапии и обычной терапии (двойной слепой контроль) позволит проверить в периоды магнитных бурь 2012–2013 годы профилактические возможности предлагаемых методов хронодиагностики и биоуправляемой лазерной терапии.

Наш коллектив готов предоставить любым компаниям, которые серийно выпускают медицинские лазеры, всю информацию о том, как добавить режим биоуправления и биосинхронизации в их изделия.

Работа поддержана грантом РГНФ 11-06-00482.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Загускин С.** Лазерная медицина: проблемы все те же. – Фотоника, 2008, №2.
2. **Загускин С.** Ритмы клетки и здоровье человека. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010.
3. **Загускин С.** Новое поколение программно-аппаратных лечебно-диагностических устройств. – Известия ЮФУ. Технические науки, 2010, №8.
4. **Баришевская Т., Нячук Т., Васильева Е., Загускин С.** Импульсная инфракрасная лазеротерапия неврита срединного нерва в режиме биоуправления. – Вопр. курорт., 1996, №3.
5. **Беляев С.** Временная организация гемодинамики здоровых лиц и больных гипертонической болезнью. Оптимизация лечения методами хрономедицины. Автореф. дисс. Владикавказ, 2004.
6. **Борисов В., Загускин С.** Биоуправляемая фотодинамическая терапия и реабилитация онкологиче-

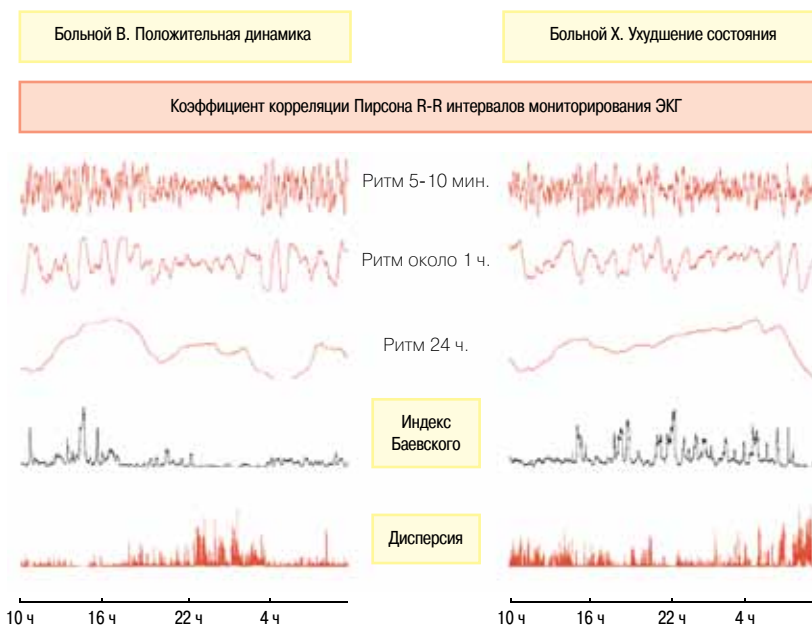


Рис.5. Суточные записи сокращений сердца двух больных с одинаковым диагнозом и проводимым лечением

- ческих больных. – III конгресс с междун. участием "Опухоли головы и шеи". Сочи. – Онкохирургия, 2009, т.1, №2.
7. **Борисов В., Загускин С., Рутман Г., Дерновский В.** Реабилитация онкологических больных с использованием фотодинамической биохронотерапии. Эколого-физиологические проблемы адаптации. – Материалы XII междун. симпоз. – М.: РУДН. 2007.
 8. **Волошин Р., Мадорский В., Загускин С.** Влияние рефлексотерапии на эндокринные нарушения при витилиго. – Вестник дерматологии, 1999, №4.
 9. **Загускина С.** Эффективность биоуправляемой магнитолазерной терапии в реабилитации больных, перенесших инфаркт миокарда. Автореф.дисс. Ростов-на-Дону, 2003.
 10. **Слюсарев С., Русаков В., Бубнова В., Загускин С.** Биоуправляемая хронофизиотерапия трофических язв нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности. – Клиническая медицина, 1996, №6.
 11. **Терентьев В., Загускина С., Додис Л., Загускин С.** Биоуправляемая квантовая терапия в реабилитации на санаторном этапе больных, перенесших инфаркт миокарда. Пособие для врачей. – Ростов-на-Дону, 2005.
 12. **Тернавский О., Загускин С.** Мануальная и биоуправляемая лазерная терапия больных с поражением центральной и периферической нервной системы и шейным остеохондрозом. – Фотобиология и фотомедицина, 1999, т.2, №1.
 13. **Хетагурова Л.** Стресс. – Владикавказ, 2010.
 14. **Шангичев А.** Антиоксидантная система крови при биоуправляемой лазерной терапии больных стриктурами уретры. Автореф. дисс. Ростов-на-Дону, 1998.
 15. **Шангичев А., Коган М., Загускин С., Белоусов И.** Биоуправляемая лазерная терапия абактериального простатита. – Известия ЮФУ. Технические науки, 2009, №10.
 16. **Загускин С., Загускина С.** Лазерная и биоуправляемая квантовая терапия. – М.: Техносфера, 2005.
 17. **Загускин С., Загускина С.** Критерии оптимальности параметров лазерной терапии. Лазерные технологии в сельском хозяйстве. – М.: Техносфера, 2008.
 18. **Reiner F.** Enzymatic and non-enzymatic assay of superoxid dismutase. – Biochem., 1975, v.57.
 19. **Загускин С., Борисов В., Загускина С. и др.** Дифференциальная термометрия иммунодефицитных состояний и нормализация синтеза Т-лимфоцитов при биоуправляемой магнитолазерной терапии. – Труды 3-го Российского Конгресса по патофизиологии. – М. 2004.
 20. **Вогралик М., Расторгуев Г., Макарова Е.** Применение аппарата "Хелпер" для экспресс-диагностики и коррекции тимусзависимых иммунодефицитных состояний. – Журнал восточной медицины, 1995, №2.
 21. **Вогралик М., Расторгуев Г., Макарова Е.** Новый метод экспресс-диагностики иммунодефицитных состояний при скрининговых исследованиях. – Нижегородский медицинский журнал, 1991, №2.
 22. **Гурфинкель Ю.** Ишемическая болезнь сердца и солнечная активность (новые данные). – VII Междун. крымская конф. "Космос и биосфера". – Киев; 2007.