

Влияние надвенозного лазерного облучения крови на показатели функционально-метаболического статуса тонкой кишки в условиях экспериментальной этаноловой интоксикации

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

Резюме. Представлены данные влияния надвенозного лазерного облучения крови на активность моторики, нейромедиаторных процессов и ферментов энергетического метаболизма тонкой кишки в комплексном лечении животных с этаноловой интоксикацией. Установлено, что этаноловая интоксикация приводит к развитию прогрессирующей функциональной парасимпатической денервации межмышечного нервного сплетения тонкой кишки и снижению активности ферментов аэробного гликолиза. Нормализация дисбаланса нейромедиации, повышение активности ферментов аэробного дыхания в мышечной оболочке тонкой кишки животных с этаноловой интоксикацией под влиянием надвенозного лазерного облучения крови являются следствием адаптивных изменений. Названные изменения – следствие иницированных под влиянием надвенозного лазерного облучения крови адаптационных изменений, что выражается в восстановлении моторной функции данного органа на третьи сутки после лечения.

Ключевые слова: экспериментальная этаноловая интоксикация, надвенозное лазерное облучение крови, тонкая кишка, моторная функция, функционально-метаболический статус.

Введение. Оценивая сегодняшнюю алкогольную ситуацию в России, необходимо отметить, что Россия – страна с одним из самых высоких уровней потребления алкоголя в мире [4, 10, 16, 30]. Проблема алкоголизма в стране приобрела в последние годы угрожающие масштабы. Высокая медико-социальная значимость проблемы связана с современными тенденциями роста распространенности заболеваемости алкогольной зависимостью среди населения России [5, 6, 8, 19, 20, 40, 41]. Установлено, что этаноловая интоксикация (ЭИ) сопровождается значительными изменениями всех видов обмена, развитием метаболической дисфункции, гипоксии, нарушением процессов биологического окисления и активации процессов перекисного окисления липидов, т.е. общей дисрегуляцией систем гомеостаза [7, 12, 17, 34, 36].

В последние годы врачи разных специальностей уделяют все большее внимание функциональному состоянию тонкой кишки в патогенезе различных патологических состояний, в том числе и ЭИ. Среди патогенетических механизмов развития ЭИ и формирования ее клинической картины важную роль играют нарушения моторной активности тонкой кишки у больных с ЭИ уже в ранние сроки развития патологического процесса [5, 6, 21]. Многими авторами [1, 2] доказано, что лечение таких больных должно быть комплексным и обязательно включать методы патогенетического воздействия, позволяющие повысить эффективность лечения. Традиционные методы дезинтоксикационной терапии, включающие в себя компенсацию

обменных, гемодинамических, водно-электролитных нарушений, не всегда результативны. Значимость рассматриваемой патологии определяет актуальность и необходимость проведения исследований, предмет которых – разработка инновационных методов патогенетического воздействия в комплексном лечении ЭИ. В настоящее время наиболее перспективным направлением в медицине является внедрение лазерных технологий в лечение ЭИ. В последние годы возрос интерес к клиническому применению низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в комплексном лечении ЭИ, оказывающему дезинтоксикационное, цитопротекторное, антигипоксическое действие [8, 11, 24, 29, 33]. В комплексном лечении ЭИ клиницисты применяют надвенозное лазерное облучение крови (НЛОК). Однако, несмотря на большое количество научных публикаций, посвященных применению НЛОК в терапии ЭИ, механизмы его лечебного действия остаются еще недостаточно ясными и изученными. В литературе нет работ о влиянии НЛОК на состояние моторной функции тонкой кишки в комплексном лечении ЭИ. Учитывая тот факт, что одним из патогенетических звеньев нарушения моторной активности тонкой кишки в ранние сроки развития ЭИ являются расстройства нервно-регуляторных влияний, необходимо отметить важность изучения функциональной активности нейромедиаторных систем в тканях названного отдела кишечника под влиянием НЛОК в комплексном лечении ЭИ. Определенный интерес представляют исследования гистоэнзиматических

изменений названного отдела кишечника при этой патологии под влиянием НЛОК, так как специфическая функция органа может реализоваться только при условии согласования уровня ее активности с процессами внутриорганным энергообразованием.

Цель исследования. Исследовать двигательную функцию, функциональные изменения нейромедиаторных структур и гистoenзиматический профиль тонкой кишки животных с ЭИ под влиянием НЛОК.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на половозрелых крысах обоего пола линии Вистар массой тела 220–250 г. Условия содержания и кормления экспериментальных животных соответствовали «санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник», утвержденным Приказом МЗ СССР № 1179 от 10.10.83 г. Эксперименты над животными проводились в соответствии с Европейской конвенцией о защите животных, используемых в эксперименте (Директива 86/609 ЕЕС). 10 крыс содержались в обычных условиях вивария без алкоголизации, у 20 животных (I серия) создавали модель ЭИ по методике Шелыгина К.В. [13]. Модель ЭИ создавали введением ежедневно интрагастрально 40% р-ра этанола из расчета 4 г/кг/сут массы в течение 5 суток. Во второй серии экспериментов изучался характер изменений показателей двигательной функции тонкой кишки у животных с ЭИ (n=30) под влиянием традиционных методов лечения. Сразу после постановки модели ЭИ и в течение 5 сут. животным II серии опытов проводили адекватную компенсацию обменных, водно-электролитных, гемодинамических нарушений, включающих в себя достаточную инфузионно-дезинтоксикационную терапию (водно-электролитные растворы, гемодез из расчета 7 г/кг в течение суток внутривенно через хвостовую вену) [23]. В третьей серии экспериментов проводили аналогичное лечение крыс (n=30) с курсом НЛОК, состоящим из 5 сеансов. С целью биоэнергетической активации облучение проводилось ежедневно с помощью гелий-неонового лазера ЛГ-79-1 с длиной волны 633 нм при мощности на выходе световода 2 мВт экспозицией 20 мин на область проекции бедренной вены и наружной яремной вены.

Для регистрации биопотенциалов моторной активности тонкой кишки животных использовали аппарат ЭГС-3 с измененной полосой пропускания частот (0,1–0,2 Гц), характеризующих электрическую активность тонкой кишки [26]. Для выделения этого ритма была сделана приставка к аппарату, позволяющая путем переключения специальных фильтров с определенной полосой пропускания колебаний электрических сигналов выделять биопотенциалы моторики тонкой кишки с указанной частотой. Для оценки показателей биопотенциалов моторной активности тонкой кишки применяли методику компьютерной периферической электроэнтерографии [28]. Как известно, оптимальным методом выделения регистрируемых электрических сигналов с поверхности тела является матема-

тический прием, известный как спектральный анализ по Фурье. В наших исследованиях он осуществлен с помощью ЭГС-3 в комбинации с компьютером класса ЭВМ и соответствующего программного обеспечения [25]. Количественная обработка электроэнтерограмм (ЭЭНГ) с их последующим спектральным анализом на компьютере класса IBM PC 180386/40 осуществлялась только при наличии стабильных, в пределах отфильтрованных диапазонов частот колебаний электрических сигналов. Из регистрируемых биопотенциалов в качестве исследуемых критериев взяты такие показатели гармонической составляющей, отражающей моторную деятельность тонкой кишки, как величина электрического потенциала (ВЭП), количество максимумов (КМ) и степень аритмии (СА). Для общей оценки динамики электрической активности по сериям экспериментов использовали средние показатели по каждому из выбранных критериев. Показатели электрической активности в контроле у животных в рамках указанного частотного спектра были приняты за условную норму.

Для выявления адренергических волокон применяли метод инкубации с глиоксиловой кислотой [32, 37]. Для выявления холинергических волокон свежемороженные криостатные срезы толщиной 15 мкм обрабатывали по методу Карновского – Рутс [38]. Плотность адрен- и холинергических сплетений определяли планиметрическим точечным методом [31]. Гистoenзиматический профиль тонкой кишки оценивали с помощью комплекса гистохимических методов исследования. Изучались количественная и качественная характеристики ряда окислительно-восстановительных ферментов аэробного и анаэробного дыхания в мышечных элементах тонкой кишки животных. Материал, взятый из средней трети тощей кишки, замораживали в криостате и готовили срезы толщиной 10 мкм. Определяли активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (ГЛ-6-ФДГ) по Гомори [18], восстановленной формы никотинамиддинуклеотида (НАД·Н) по Пирсу [18], лактатдегидрогеназы (ЛДГ) методом L. Rubinstein в мышечных элементах тонкой кишки животных [42]. С целью объективной оценки количества ферментов и нейромедиаторов (обозначаемой как активность) использовали количественные цитофотометрические методы исследования. Фотометрирование микропрепаратов проведено на микроскопе «ЛЮМАМ – И-2» с помощью насадки «ФМЭЛ-1А» (Россия). Использовано смешанное освещение. Измеряемые величины выражали в условных единицах (у.е.) оптической плотности. Весь полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке методом вариационной статистики [3, 14] с использованием пакета статистических программ Statgraph, записанным на компьютере типа IBM PC 180386/40. На основании величин и числа наблюдений по таблице Стьюдента определяли вероятность различий (p). Различия расценивались как достоверные, начиная со значений $p < 0,05$, то есть когда вероятность различия была равна или превышала 95%.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что уже через сутки после моделирования ЭИ у крыс 1 серии опытов наблюдалась дискинезия названного отдела кишечника. При суммации электрических показателей гармонической составляющей, отражающей моторику тонкой кишки животных, выявлено содружественное уменьшение всех исследуемых параметров единого биоэлектрического процесса, что характеризовалось на ЭЭНГ стойким уменьшением ВЭП, КМ и СА в рамках указанного частотного спектра (табл.).

Так, на 2-е сутки эксперимента у животных 1 серии опытов КМ и СА были достоверно ($p < 0,05$) снижены, соответственно в 1,2 и 2,0 раза, по сравнению с показателями, полученными у крыс в контроле. Наряду со снижением амплитудно-частотной характеристики выявлялась дезорганизация биоэлектрической активности тонкой кишки, о чем свидетельствовало наложение низкоамплитудных биопотенциалов, появляющихся на фоне слабых тонических колебаний.

Таким образом, электрофизиологические исследования моторики тонкой кишки животных с ЭИ методом компьютерной электроэнтерографии позволили обнаружить в первые трое суток после моделирования патологического процесса прогрессирующие нарушения ее двигательной активности.

При исследовании нейромедиации в мышечной оболочке тонкой кишки у крыс 1 серии опытов выявлено усиление флуоресценции катехоламинов в адренергических волокнах мышечной оболочки тонкой кишки по сравнению с контролем.

Наиболее отчетливо это проявлялось в варикозных утолщениях терминальных отделов адренергических волокон, где велика концентрация катехоламинов, а также в участках нервных стволиков, содержащих адренергические структуры в стволе кровеносных сосудов мышечной оболочки тонкой кишки животных. По-видимому, наряду с функциональной перестройкой (повышением уровня катехоламинов) в адренергическом аппарате межмышечного нервного сплетения тонкой кишки животных, происходят изменения, структурно проявляющиеся увеличением плотности их волокон. Холинергические нервные волокна также испытывали выраженные функциональные изменения: плотность их сплетений и активность АХЭ в них была снижена.

Результаты исследований гистоэнзиматических изменений в тонкой кишке у животных 1 серии экспериментов свидетельствуют, что уже через 1 сутки после операции наблюдается резкое уменьшение активности всех изучаемых ферментов в мышечной оболочке данного органа, что отражается на эффективности энергетического метаболизма, а, следовательно, и на физиологических возможностях мышечной клетки. Особенно резко снижается активность ведущих ферментов аэробного дыхания: Гл-6-ФДГ, НАД $\cdot$ Н. Так, активность Гл-6-ФДГ в мышечной оболочке средней трети тощей кишки животных через 1 сутки после моделирования была достоверно меньше в 1,9 раза, по сравнению с контролем ($p < 0,05$) и со-

ставляла $0,43 \pm 0,03$ у.е. Необходимо отметить аналогичную закономерность снижения активности НАД $\cdot$ Н в мышечной оболочке тонкой кишки у животных 1 серии экспериментов. Так, активность НАД $\cdot$ Н в ткани тонкой кишки животных на 2-е сутки эксперимента была в 8,0 раза, а на 3-и сутки – в 8,3 раза достоверно меньше по сравнению с контролем ($p < 0,05$) и соответственно составила $0,51 \pm 0,07$ и $0,49 \pm 0,05$ у.е. Таким образом, метаболические сдвиги, быстро наступающие в ткани тонкой кишки животных с ЭИ, проявляются в резком уменьшении активности ведущих ферментов аэробного и анаэробного дыхания.

Показано, что у животных III серии опытов в первые трое суток после лечения отмечалась положительная динамика изменений биоэлектрической активности моторики тонкой кишки. Так, электрофизиологические методы исследования позволили установить, что уже на 2-е сутки после лечения у крыс III серии под влиянием НЛОК показатель КМ, характеризующий активность перистальтических волн в мышечной оболочке тонкой кишки, достоверно ($p < 0,05$) увеличился в 1,1 раза, по сравнению с показателями II серии опытов. Установлено, что в результате применения НЛОК, показатель КМ восстанавливался уже на 3-и сутки после комплексного лечения у животных III серии экспериментов. Кроме того, было установлено, что уже на 3-и сутки после лечения у животных III серии опытов показатель ВЭП соответствовал максимальному уровню – $60,1 \pm 2,9$ мкВ, отмеченному у неалкоголизованных крыс, в то время, как у животных II серии опытов на данный срок эксперимента стойко сохранялся пониженный уровень ВЭП – $50,5 \pm 2,9$ мкВ. Применение НЛОК в комплексном лечении крыс с ЭИ способствовало тому, что показатель СА, отражающий ритмичность электрической активности тонкой кишки, был выше, начиная уже с 1 сут после окончания лечения, по сравнению с данными, полученными у животных II серии опытов на те же сроки эксперимента. Так, через сутки после применения НЛОК, показатель СА достоверно увеличился в 1,2 раза, по сравнению с данными II серии опытов и составил $0,61 \pm 0,03$ у.е. ($p < 0,05$).

Таким образом, применение НЛОК в комплексном лечении ЭИ ускоряет восстановление моторной активности тонкой кишки животных. Это проявлялось на ЭЭНГ увеличением до исходных показателей исследуемых параметров ВЭП, КМ и СА. Выявлено, что достаточный уровень моторики тонкой кишки у животных с ЭИ под влиянием НЛОК восстанавливался в среднем через трое суток после лечения.

Кроме того, у животных III серии адренергический аппарат под влиянием НЛОК нормализовался уже на 2 сутки после лечения, а на третьи – отмечалась функциональная целостность холинергических нервных структур. Об этом свидетельствовали показатели активности АХЭ в холинергическом сплетении мышечной оболочки тонкой кишки: через 3 сут после окончания лечения они соответствовали данным, полученным у крыс в контроле (см. табл.).

Таблица

Влияние надвенозного лазерного облучения крови на показатели функционального состояния тонкой кишки у животных с этаноловой интоксикацией

Продолжи- тельность наблюдения, сут	ВЭП, мкВ	КМ, макс/мин	СА, у.е.	Плотность сплетений, %		Активность, у.е.		Активность ферментов, у.е.			
				адренергич. волокон	холинер- гич. волокон	катех. в адренерг. волоконках	АХЭ в холинерг. волоконках	НАДН	Гл-6-ФДГ	ЛДГ	
Контроль											
1	60,0±2,2	1,69±0,01	0,71±0,02	1,68±0,08	5,02±0,04	2,12±0,01	3,17±0,02	4,07±0,05	0,82±0,05	0,41±0,02	
ЭИ без лечения (I серия)											
1	40,03±2,5	1,62±0,02	0,44±0,02*	1,91±0,06*	4,17±0,08*	2,34±0,02	2,04±0,02	0,61±0,03*	0,43±0,03*	0,33±0,03	
2	32,2±3,4	1,44±0,02	0,36±0,02*	1,79±0,06	3,97±0,08*	2,28±0,02	2,0±0,01	0,51±0,07*	0,49±0,02*	0,33±0,03	
3	25,2±2,2	1,30±0,02*	0,31±0,03*	1,70±0,04	3,94±0,10*	2,14±0,01	1,40±0,02	0,49±0,05*	0,46±0,02*	0,34±0,08	
ЭИ + лечение традиционными методами (II серия)											
1	45,3±2,2	1,60±0,01	0,49±0,03	1,97±0,08*	4,11±0,10*	2,37±0,02	2,08±0,02	1,50±0,07**	0,50±0,03	0,36±0,05	
2	48,3±2,5	1,56±0,01**	0,42±0,03	1,85±0,09	4,54±0,20*	2,30±0,02	2,19±0,02	1,57±0,12**	0,47±0,03	0,32±0,05	
3	50,5±2,9	1,58±0,01**	0,52±0,03**	1,72±0,04	4,60±0,20*	2,13±0,02	3,04±0,01*	1,61±0,06**	0,57±0,03**	0,40±0,02	
ЭИ + лечение традиционными методами + НЛОК (III серия)											
1	54,2±2,8	1,65±0,01	0,61±0,03***	1,73±0,06***	4,99±0,20***	2,30±0,01	2,91±0,01	3,79±0,04***	0,68±0,03	0,33±0,05	
2	57,3±2,2	1,67±0,01***	0,68±0,03	1,69±0,06	4,64±0,40	2,12±0,02	3,11±0,01	4,49±0,15***	0,69±0,04	0,28±0,02	
3	60,1±2,9	1,71±0,01	0,70±0,03	1,64±0,07	5,27±0,40	2,13±0,02	3,18±0,02	4,19±0,05***	0,85±0,04***	0,26±0,02***	

Примечание: * – различия по отношению к контролю; ** – к показателям животных первой серии; *** – к показателям животных второй серии, (p<0,05); АХЭ – ацетилхолинэстераза.

В результате применения НЛОК гистохимическими методами исследования выявлено увеличение активности энзимов аэробного цикла в мышечной оболочке тонкой кишки животных, по сравнению с показателями, полученными у крыс II серии опытов, в комплексном лечении которых применялись только традиционные методы терапии. Так, у животных II серии, активизация ферментных систем аэробного цикла была менее выраженной, по сравнению с показателями III серии экспериментов. Например, у животных III серии опытов отмечалось достоверное увеличение НАД⁺ в мышечной оболочке тонкой кишки в первые сут. в 2,1 раза, во вторые сут. – 2,8 раза, в третьи сут. – в 2,6 раза, по сравнению с показателями II серии ($p < 0,05$). Вместе с тем, наряду с повышением активности тканевых ферментов систем аэробного дыхания, понижалась активность ЛДГ в мышечной оболочке тонкой кишки крыс, в лечение которых применялось НЛОК. Так, в стенке тонкой кишки у животных III серии опытов через трое сут после лечения выявлено достоверное уменьшение активности ЛДГ в 1,5 раза, по сравнению с показателями крыс II серии опытов ($p < 0,05$).

Заключение. Выявленные функциональные изменения адрен- и холинергических нервных структур, а также вовлечение в реактивный процесс снижения активности ведущих ферментов аэробного дыхания в мышечной оболочке тонкой кишки животных с ЭИ являются одним из патогенетических факторов нарушений кишечной моторики в первые трое суток после экспериментальной ЭИ. Установлено, что НЛОК способствует более раннему проявлению компенсаторно-восстановительных процессов в адрен- и холинергических нервных структурах межмышечного сплетения тонкой кишки и увеличению активности ведущих ферментов аэробного дыхания в мышечной оболочке данного органа у животных с ЭИ. Нормализация после применения НЛОК в комплексном лечении ЭИ дисбаланса нейромедиации и активизация внутриклеточных окислительно-восстановительных процессов в ткани тонкой кишки на 3-и сутки после лечения являются следствием адаптивных изменений, что выражается в восстановлении моторной функции тонкой кишки.

Литература

- Абрамочкин, Р.В. Клинические особенности патологического влечения к алкоголю у больных алкоголизмом / Р.В. Абрамочкин, Д.Р. Абрамочкина // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 46–47.
- Авдеева, Т.И. Опыт применения лидиевина при лечении больных с алкогольной зависимостью / Т.И. Авдеева, Т.А. Изюмина, С.К. Горячев // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 47–48.
- Александров, В.В. Обработка медико-биологических данных на ЭВМ / В.В. Александров, В.С. Шнейдеров. – Л.: Медицина, Ленингр. отд-ние, 1984. – 157 с.
- Альтшулер, В.Б. Алкоголизм / В.Б. Альтшулер. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 260 с.
- Биохимия и алкоголизм (I): метаболические процессы при алкоголизме / И.М. Рослый [и др.] // Вопр. наркологии. – 2004. – № 2. – С. 70–79.
- Биохимия и алкоголизм (V): развитие белковой дистрофии и патогенез алкоголизма / И.М. Рослый [и др.] // Вопр. наркологии. – 2004. – № 6. – С. 59–66.
- Бондаренко С.Н. Психотерапия в наркологии с использованием физиотерапии / С.Н. Бондаренко, Г.К. Спирина, А.В. Платоненко // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 138–139.
- Бражник, Л.А. Инновационные методы коррекции алкоголь-индуцированной патологии печени / Л.А. Бражник // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 23–25.
- Говорин, Н.В. Алкогольный фактор сверхсмертности забайкальского края / Н.В. Говорин, А.В. Сахаров // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 154–155.
- Голощалов, И.В. Новая модель психотерапии больных с зависимостью от алкоголя / И.В. Голощалов, Т.В. Агибалова, О.В. Рычкова // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 140–141.
- Дронова, Т.Г. Применение экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови у больных с алкогольным абстинентным синдромом в амбулаторных условиях / Т.Г. Дронова // Вопр. наркологии. – 2003. – № 6. – С. 37–48.
- Игонин, А.Л. Возможности коррекции нарушений социального поведения больных алкоголизмом с помощью психотерапевтических методов / А.Л. Игонин // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 76–77.
- Использование лабораторных животных в токсикологическом эксперименте: методические рекомендации / К.В. Шелыгин [и др.]. – Архангельск, 2002. – 19 с.
- Клабукова, Е.Р. Математическое прогнозирование коэффициентов массы внутренних органов подопытных крыс в эксперименте / Е.Р. Клабукова // Мед. акад. Журн. – 2003. – Т. 3. – № 3. – С. 183–184.
- Коколина В.Ф. Фетоплацентарная недостаточность (патогенез, диагностика, терапия, профилактика): рук. для врачей / В.Ф. Коколина, А.В. Картелишев, О.А. Васильева. – М.: Медпрактика, 2006. – 223 с.
- Кошкина, Е.А. Проблема злоупотребления наркотиками в современной России / Е.А. Кошкина // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 236–237.
- Кравчук, Ю.А. Клинические метаболические особенности алкогольного стеатогепатита / Ю.А. Кравчук, Б.В. Гриневич // Consilium medicum. – 2011. – Т. 13. – № 8. – С. 23–28.
- Лили, Р.Д. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р.Д. Лили. – М.: Мир, 1969. – 643 с.
- Лужников, Е.А. Медицинская токсикология. Национальное руководство / Е.А. Лужников. – М.: Гэотар-Медиа, 2012. – 1088 с.
- Маевская, М.В. Алгоритм ведения пациентов с алкогольной болезнью печени / М.В. Маевская, М.А. Морозова, В.Т. Ивашкин // Рос. журн. гастроэнтеролог., гепатолог. и колопроктолог. – 2011. – Т. XXI. – № 1. – С. 4–10.
- Махов В.М. Диагностика и лечение начальных стадий алкогользависимой патологии органов пищеварения / В.М. Махов, Т.Н. Угрюкова, Н.И. Турко // Врач. – 2008. – № 10. – С. 42–45.
- Михайличенко, Л.А. Показатели микроциркуляции парных образований после однократного введения аспирина согласно лазерной доплеровской флоуметрии / Л.А. Михайличенко, И.А. Тихомирова // Бюл. эксперим. патол. и мед. – 2011. – № 1. – С. 21–26.
- Ноздрачев, А.Д. Анатомия крысы (лабораторные животные): рук.-во для студ. вузов / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков. – СПб.: Лань, 2001. – 464 с.
- Петрищев, Н.Н. Патогенетическое значение дисфункции

- эндотелия / Н.Н. Петрищев // Матер. III Рос. конгр. по патофизиол. с междунар. участ. – М., 2004. – С. 180.
25. Попов, А.И. Математические модели и комплекс программ для функциональной диагностики биомедицинских сигналов инфранизкочастотного диапазона: автореф. дисс. ... канд. тех. наук / А.И. Попов. – Петрозаводск: Помор. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2010. – 20 с.
 26. Попова, Т.С. Синдром кишечной недостаточности в хирургии / Т.С. Попова, Т.Ш. Тамазашвили, А.Е. Шестопалов. – М.: Медицина, 1991. – 238 с.
 27. Райзман, Е.М. Мотивация и проблема интегрированности в психотерапии наркологических больных / Е.М. Райзман // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 147–148.
 28. Ребров, В.Г. Особенности регистрации электрической активности желудка и кишечника с поверхности тела пациента / В.Г. Ребров, Б.А. Станковский, Г.И. Куланина // Рос. журн. гастроэнтеролог., гепатолог. и колопроктолог. – 1996. – № 2. – С. 48–52.
 29. Сосин, И.К. Применение интенсивных методов детоксикации на основе лазерных технологий / И.К. Сосин, Ю.Ф. Чуев // Матер. I Рос. нац. конгр. по наркологии с междунар. участ., 24–27 ноября 2009 г. – М., 2009. – С. 118–121.
 30. Спектор, Ш.И. Научное обоснование системы комплексной профилактики наркомании и алкоголизма в субъекте Федерации: автореф. дисс. ... д-ра. мед. наук / Ш.И. Спектор. – М.: Нац. науч.-исслед. ин-т обществ. здоровья РАМН, 2008. – 48 с.
 31. Стропус, Р.А. Применение точечного метода для количественного изучения нервных структур / Р.А. Стропус, К.А. Тамашкаускас, Б.Б. Якубаускайте // Общие закономерности морфогенеза и регенерации: тез. докл. 2-ой науч. конф. анатомов, гистологов и эмбриологов ЛитССР с участием морфологов Прибалт. респ., 2–3 ноября 1976 г. – Каунас, 1976. – С. 68.
 32. Швалев, В.Н. Морфологические основы иннервации сердца / В.Н. Швалев, А.А. Сосунов, Г. Гуски. – М.: Наука, 1992. – 366 с.
 33. Шуваева, В. Н. Влияние лазерного излучения на адреноре-активность пиальных артериальных сосудов у крыс / В.Н. Шуваева, О.П. Горшкова, А.В. Костылев // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 2011. – № 1. – С. 4–9.
 34. Alcoholic liver disease. AASLD Practice guidelines / R.S. O' Shea [et al.] // Hepatology. – 2010. – Vol. 51. – № 1. – P. 307–328.
 35. Apte, M.V. Alcohol-induced pancreatic injury / M.V. Apte, J.S. Wilson // Best practice and research. Clinical gastroenterology. – 2003. – Vol. 17. – № 4. – P. 593–612.
 36. Blackwell, K.T. The effect of intensity and duration on the light-induced sodium and potassium currents in the Hermissenda type B photoreceptor / K.T. Blackwell // The Journal of neuroscience. – 2002. – Vol. 15. – № 10. – P. 4217–4228.
 37. Furness, J.B. Types of nerves in the enteric nervous system / J.B. Furness, M. Costa // Neuroscience. – 1980. – Vol. 5. – № 1. – P. 1–20.
 38. Karnovsky, M.A. «direct-coloring» thiocholin technique for cholinesterases / M. Karnovsky, L. Roots // The journal of histochemistry and cytochemistry. – 1964. – Vol. 12. – № 3. – P. 219–221.
 39. Karu, T.I. Cellular effects of low power laser therapy can be mediated by nitric oxide / T.I. Karu, L.V. Pyatibrat, N.I. Afanasyeva // Lasers in surgery and medicine. – 2005. – Vol. 36. – № 4. – P. 307–314.
 40. Lucey, M. Alcoholic hepatitis / M. Lucey, Ph. Mathurin, T. Morgan // The New England journal of medicine. – 2009. – Vol. 360. – № 26. – P. 2758–2769.
 41. Overview of the role of alcohol dehydrogenase and aldehyde dehydrogenase and their variants in the genesis of alcohol-related pathology / D.W. Crabb [et al.] // The Proceedings of the nutrition society. – 2004. – Vol. 63. Iss. 1. – P. 49–63.
 42. Rubinstein, L. Histochemical observations on oxydative enzyme

O.K. Sluchanko

The impact of blood supravenuous laser irradiation on the indices of functional and metabolic status of the small intestine in the circumstances of experimental ethanol intoxication

Abstract. Influences of of blood supravenuous laser irradiation on activity of a motility, neuromedia even processes and enzymes of a power metabolism of a small intestine in complex treatment of animals with ethanol intoxication are submitted data. It is established that ethanol intoxication leads to development of a progressing functional parasympathetic denervation of an intermuscular nervous texture of a small intestine. Activity of enzymes aerobic glycolysis also was reduced at animals with ethanol intoxication. In the ethanol-intoxicated animals under the impact of blood supravenuous laser irradiation the normalizing dysbalance of neuromediation and the increasing activity of aerobic respiration enzymes in the muscular lining of the small intestine follow the adaptive changes. The called changes are a consequence of the adaptive changes initiated under the influence of blood supravenuous laser irradiation and lead to the restoration of the given organ, s motor function in three days after the treatment.

Key words: experimental ethanol intoxication, supravenuous laser irradiation of the blood, the small intestine, motor function, functional and metabolic status.

Контактный телефон: 8-906-201-64-51; e-mail: profsl@rambler.ru