

ЖУКОВ П.В.

ВЛИЯНИЕ НЛИ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОФИЗИЧЕСКИЙ СТАТУС У БОЛЬНЫХ С ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Инфракрасное лазерное излучение (ЧНЛИ) с длиной волны 0,98 мкм (генерируемое лазерным терапевтическим аппаратом "Узор") оказывает положительное влияние на течение сращения перелома при дозе: мощность - 2 Вт, частота - 1500-3000 Гц, время экспозиции до 15-20 минут, за 10-20 сеансов (дозе облучения - 0,22-0,27 Дж/см² на область перелома) [1].

Чрескожное местное применение гелий-неонового лазерного излучения оказывает стимулирующий эффект при заживлении ран и восстановлении мягких тканей, непосредственное воздействие на перелом позволяет улучшить результаты лечения больных [2,5]. Внутривенное гелий-неоновое лазерное излучение (ВНЛИ), успешно используемое в других областях медицины: кардиологии, анестезиологии, гнойной хирургии, по данным литературы не применялось в лечении открытых переломов костей голени.

Несмотря на достаточно большой объем литературы по применению низкоинтенсивного лазерного излучения (НЛИ) отсутствуют данные о внутривенном и чрескожном применении у больных с изолированными диафизарными переломами костей голени в раннем послеоперационном периоде непосредственно после травмы.

Наряду с этим, остаются не выясненными возможности применения внутривенной НЛИ у больных с открытыми переломами костей голени.

Цель исследования: на группах больных с изолированными открытыми переломами костей голени выявить существенные иммунологические и биофизические критерии, характеризующие течение посттравматического периода и применение НЛИ.

Материалы и методы. Работа выполнена на 63 больных в период с 1997 по 2002 год. ВНЛИ получили 20 больных, ЧНЛИ получили 22 больных. Контрольную группу составили 21 больной без применения НЛИ. Все больные были прооперированы по единой технологии.

Лазерное облучение начинали после стабилизации перелома в аппарате внешней фиксации. В качестве источника лазерного излуче-

ния для чрескожной НЛИ использовался аппарат лазерный терапевтический импульсный АЛТ «Электроника – УЗОР». ТВО.290.001 ТУ ПО «Восход», г. Калуга № 89/413 – 60. Длина волны излучения 0,98 мкм, площадь излучателя 0,5 см². Облучение раны проводили в течение 5 минут мощностью в 2 Вт и частотой 3000 Гц. Затем облучали место перелома с двух полей в области неповрежденных тканей по 5 минут на каждое поле. Суммарное время инфракрасного лазерного облучения открытого перелома составляло 15 минут. Курс лечения составлял 20 сеансов.

Для внутривенной НЛИ использовали аппарат лазерный терапевтический 2-канальный трехволновой АЛТДТ-01, «Адепт» ТУ 9444-001-17140604-94 ТОО «Адепт» (г. Москва), №94/271-126. Использовался гелий-неоновый лазер с длиной волны 0,632 мкм, мощностью 1,5 мВт на выходе световода, режим генерации излучения непрерывный с комплектом насадок для внутривенного воздействия. Облучение проводилось гелий-неоновым лазером длиной волны 639 нм мощностью излучения на выходе световода 1,5 мВт в течение 20 минут через день, общей продолжительностью 7-8 сеансов.

Исследования выполняли по существующим методикам, представленным в руководстве Меньшиковой В.В. и соавт. (1987). Определение основных показателей проводили на гематологическом анализаторе Cell Dyp 1300 (фирма Abbot) с использованием реагентов этой же фирмы.

Для оценки иммунного статуса использован стандартный унифицированный комплекс тестов, рекомендованный Институтом Иммунологии. Количественное определение сывороточных иммуноглобулинов (Ig) методом радиальной иммунодиффузии по Манчини.

Контроль состояния больных на этапах лечения осуществляли также на основе данных биохимических исследований крови. Исследование содержания основных компонентов проводили на специализированном анализаторе Kone delta (Pro) Specific Basic (фирма Kone instruments), реактивы фирмы OLVEX DIAGNOSTICUM (Санкт-Петербург, Россия) и Bio-la-test LANEMA.

Полученные цифровые данные были подвергнуты математической обработке методом вариационной статистики для малых рядов наблюдений. Цифровые данные обработаны при помощи Microsoft Excel 97 SR-1, а также статистических таблиц Стьюдента-Фишера.

Обсуждение результатов. Динамика изменения некоторых составляющих белой крови характеризует общую воспалительную реакцию [3,4,5].

Содержание палочкоядерных лейкоцитов в периферической крови больных контрольной группы с открытыми переломами костей го-

лени волнообразно снижается ($p < 0,05$) к 1 месяцу после операции в 3,3 раза, с последующим повышением к 2 месяцам. В группах с применением НЛИ имеется стабильное снижение содержания палочкоядерных лейкоцитов к окончанию курса. Наиболее достоверные ($p < 0,1$; $r = -0,88$; к окончанию курса: асимметрия $-0,8$; эксцесс $-0,9$) различия в группе ЧНЛИ. Последующее волнообразное повышение содержания палочкоядерных лейкоцитов также свидетельствует о стадийности процесса костеобразования.

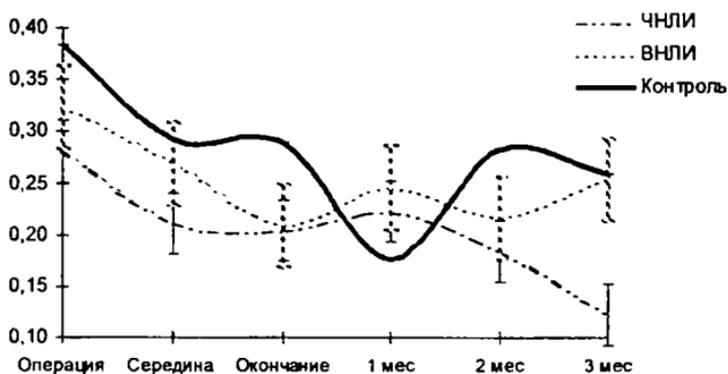


Рис. 1. Содержание сегментоядерных лейкоцитов в периферической крови ($\times 10^9$ л) (Y - погрешность = доверительному интервалу 95%).

Сегментоядерные лейкоциты в контрольной группе снижаются достоверно в 2,8 раза ($p < 0,05$; асимметрия $-0,2$; эксцесс $-0,4$) в 1 месяц после травмы (с $5,34 \pm 0,40 \times 10^9$ до $3,10 \pm 0,33 \times 10^9$), с последующим повышением. В группах с применением НЛИ количество сегментоядерных лейкоцитов стабилизируется к окончанию курса. В дальнейшем их число не увеличивается и остается значительно меньшим ($p < 0,05$) по сравнению с контролем. Количество эозинофилов в контрольной группе остается стабильным в течение всего наблюдаемого периода. В группах с применением ЧНЛИ достоверные различия ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой выявляются в начале наблюдения. В группах НЛИ уменьшение их количества носит постепенный и более плавный характер.

Значительно изменяется содержание средних молекулярных пептидов которые, наряду с токсическими белками глико- и липопротеидной природы, являются материальным субстратом развития эндогенной интоксикации и запуска иммунологических нарушений.

Средние молекулярные пептиды (СМП) обладают прямым мембранотоксическим действием и инициируют появление пептидов, близких по структуре к биорегуляторам. Среди них выделяют: гепатоцеребральные, уремические, ишемические, ожоговые СМП. На 80% СМП состоят из белков и метаболитов, в том числе продуктов гидролиза фибриногена и глобулинов, катаболизма глюкокортикоидов. В состав средних молекулярных пептидов входят биологически активные вещества (паратгормон, нейротоксин-Х, ингибиторы фагоцитоза, гемопоза, хрупкости мембран эритроцитов, утилизации глюкозы и др.). Этим и определяется токсичность СМП, вызывающих нарушение эритропоза, ингибирование дыхания митохондрий, нарушение синтеза ДНК в гепатоцитах и лимфоцитах. Нейротоксические эффекты СМП связаны с образованием ложных нейротрансмиттеров.

Поэтому, увеличение уровня СМП является одним из самых чувствительных признаков эндогенной интоксикации.

Концентрация сиаловых кислот в контрольной группе незначительно повышается в 1-ю неделю после травмы, затем снижается на 20% ($p < 0,05$). В группах с применением НЛИ отчетливая тенденция к снижению концентрации сиаловых кислот наблюдается в 1-ю неделю после травмы, затем наблюдается постепенная нормализация ее к окончанию курса. В группе с ЧНЛИ отмечается уменьшение их на 34% ($p < 0,05$), после окончания курса облучения, по сравнению с исходным значением и с контролем.

Концентрация средних молекулярных пептидов (254 и 280) в сыворотке крови у больных контрольной группы имела тенденцию к повышению на 2-3-ю недели после травмы по сравнению с исходными значениями, а затем постепенно снижалась. Применение НЛИ, напротив, способствовало снижению содержания пептидов фракции 254 к окончанию курса в группе ЧНЛИ ($p < 0,1$; $r = -0,8$; к окончанию курса: асимметрия – 0,2; эксцесс – -0,6). Для фракции 280 наибольшие изменения к 1 месяцу после травмы отмечаются при использовании ВНЛИ. Динамика представлена на рис. 2 и 3.

Данные изменения, возможно, связаны с детоксикационным эффектом лазерного излучения, уменьшением концентрации в крови продуктов перекисного окисления липидов и других продуктов воспаления.

Содержание гаптоглобина в контрольной группе оставалось в пределах физиологических колебаний. Незначительное уменьшение концентрации на 14% ($p < 0,05$; $r = -0,5$; к окончанию курса: асимметрия – 0,5; эксцесс – 0,5) по сравнению с исходным значением регистрируется в группе с ЧНЛИ в середине курса облучения.

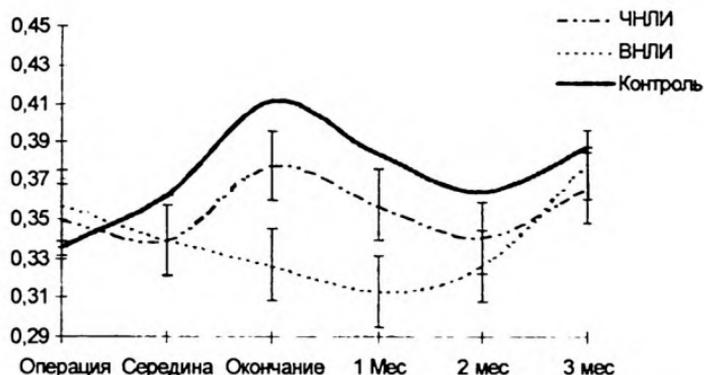


Рис.2. Содержание средних молекулярных пептидов 254 (усл. ед.) (Y - погрешность = доверительному интервалу 95%).

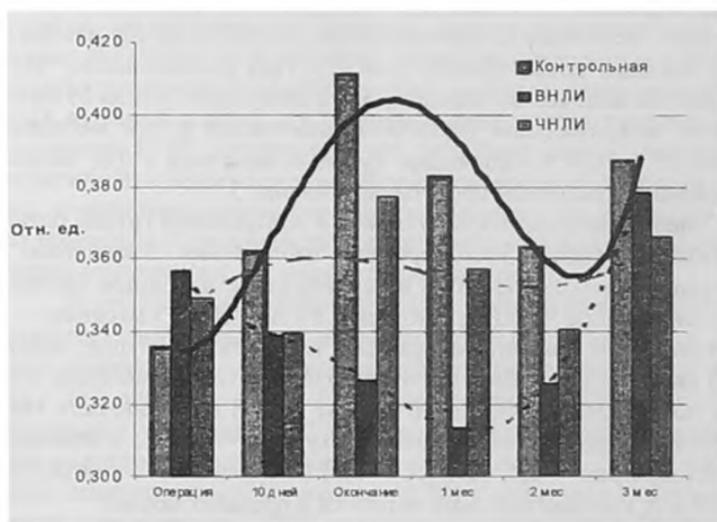


Рис. 3. Содержание средних молекул λ 280 нм (отн. ед.) в крови.

На фоне первичной потери белка в результате травмы восстановление баланса фракций идет постепенно, на протяжении 2 месяцев. Применение НЛИ позволяет сгладить процесс белковой дезинтегра-

ции. Наряду с этим, уменьшалась концентрация белков воспаления (сialовые кислоты, средние молекулы 254, средние молекулы 280, гаптоглобин), что является показателем детоксикационного эффекта. Наиболее ранние и отчетливые изменения наблюдаются в группе с применением ЧНЛИ.

Так, фагоцитарная активность нейтрофилов на фоне полученного открытого перелома костей голени и последующего раннего чрескостного остеосинтеза спице-стержневым аппаратом снижается в течение первых десяти дней, затем постепенно повышается, что свидетельствует об уменьшении фагоцитарной реакции после травмы и последующего постепенного восстановления и нормализации защитных реакций. В группе ВНЛИ процесс активации фагоцитоза протекает более интенсивно и к 2-му месяцу становится выше на 7% ($p < 0,05$) контрольной группы.

Содержание иммуноглобулина-А в контрольной группе не изменяется. Уменьшение концентрации иммуноглобулина-А в группе ЧНЛИ отмечается к окончанию курса ПЛИ, а в группе ВНЛИ - к 1 месяцу.

Концентрация иммуноглобулина-М в контрольной группе максимально нарастает к 10 дням после операции. В группе ВНЛИ также происходит увеличение содержания иммуноглобулина-М, максимальное к 2 месяцам после травмы ($p < 0,05$). При использовании ЧНЛИ, увеличивается количество определяемого иммуноглобулина-М на фоне облучения, максимальное увеличение отмечается к 2-м месяцам на 28% ($p < 0,05$; $r = 0,9$; к окончанию курса: асимметрия - 0,6; эксцесс - 0,5). Динамика изменений представлена на рис. 5.

Содержание иммуноглобулина-Г в контрольной группе остается стабильным в течение всего времени наблюдения. Увеличение его концентрации ($p < 0,05$) на 157% по сравнению с исходным значением отмечается в группе ЧНЛИ к 2 месяцам, а в ВНЛИ - к 3 месяцам.

Активность миелопероксидазы в контрольной группе, повышаясь к 10 дням после травмы, постепенно снижается к 2 месяцам, сохраняясь в нормальных пределах. В группе ВНЛИ ее активность так же значительно уменьшается с середины курса ($r = -0,91$; к окончанию курса: асимметрия - 0,6; эксцесс - 0,5) по сравнению с контролем на 83% ($p < 0,05$), средние значения остаются в пределах нормы.

В целом, в контрольной группе максимальные изменения иммунологических показателей регистрировались на 10-ый день после травмы и характеризовались: повышением фагоцитарной активности нейтрофилов, тенденцией к увеличению содержания иммуноглобулина-М, некоторым повышением активности миелопероксидазы, к 1-му месяцу наблюдалась тенденция к снижению криоглобулинов.

Применение ВНЛИ оказывало стимулирующее влияние на фа-

гоцитарную активность лейкоцитов, активность мислопероксидазы, несколько увеличивало выработку антител. ЧНЛИ оказывало стимулирующее действие и повышало содержание иммуноглобулина-М в сыворотке крови ко 2-ому месяцу, что указывало на благоприятное течение восстановительных процессов.

Динамика биофизических показателей крови

Биологические жидкости, являясь сложными многокомпонентными растворами, имеют структуру, которая складывается в результате межмолекулярного взаимодействия. Способности биологических жидкостей к образованию структур могут быть охарактеризованы следующими параметрами: 1) морфология структуры; 2) количество образовавшихся структур; 3) размеры структурных комплексов; 4) общая суммарная площадь оптически активных структур; 5) время образования и распада структуры.

Показатель преломления сыворотки крови является одним из физических параметров мезофазного состояния биологических жидких кристаллов. Он сочетает в себе интегральную характеристику состава белково-липидно-солевой фракции крови и позволяет оценивать выраженность воспалительного процесса, тяжесть травматической болезни (патент №2169365 от 03.05.2000). Обнаружение сдвигов в формировании биокристаллов позволяет оценить развитие патологического процесса на самой ранней, т.е. доклинической стадии развития. При исследовании ППС установлено, что исходные *низкие значения свидетельствуют о тяжелом патологическом процессе* в организме больных, а, напротив, *повышение может указывать на улучшение состояния пациента*. Нормализация этих показателей у больных контрольной группы отмечается к 1-2 месяцу после травмы.

В группах с применением ВНЛИ процесс восстановления этого показателя завершался к 1-му месяцу ($p < 0,05$; $r = -0,99$; к середине курса: асимметрия $-0,2$; эксцесс $-0,05$; к окончанию курса: асимметрия $-0,7$; эксцесс $-0,03$). При использовании ЧНЛИ восстановление нормальных значений ППС происходило еще быстрее ($p < 0,005$; $r = -0,86$; к середине курса: асимметрия $-0,01$; эксцесс $-0,7$; к окончанию курса: асимметрия $-1,4$; эксцесс $-2,28$) в конце курса облучения. Это значит, что в группе ЧНЛИ процессы восстановления биофизических свойств сыворотки крови протекали в 3-4 раза интенсивней, чем в контрольной группе, и в 2 раза быстрее, чем в группе с применением ВНЛИ.

При определении следующего показателя ПФС найдено, что значения его в контрольной группе изменяются незначительно. В группах с применением ВНЛИ его значения уменьшаются по отноше-

нию к исходным значениям на 67% ($p < 0,05$) через 1 месяц.

Определение ПФС с 0,9% раствором NaCl позволяет характеризовать общую воспалительную реакцию гуморальной системы в ответ на травму (патент №2122731 от 25.09.96).

В контрольной группе больных этот показатель увеличивается с 10 дня после травмы и сохраняется высоким в течении 3-х месяцев. В группе с применением ВЛИ изменения этого показателя были существенно ниже, по сравнению с исходными значениями ($p < 0,1$) и контролем ($p < 0,05$).

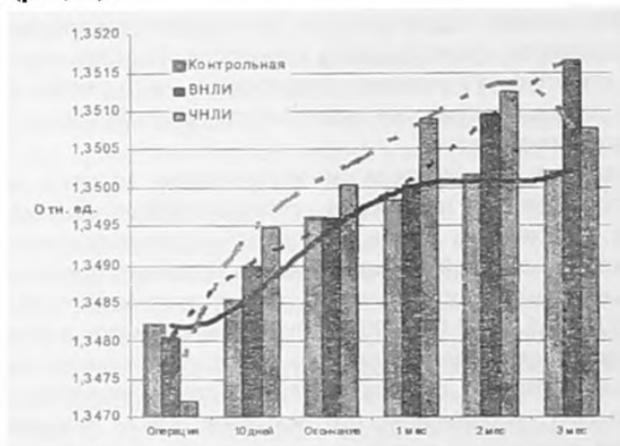


Рис. 4. Динамика изменения содержания иммуноглобулина-M (г/л).

Таким образом, показатель преломления сыворотки крови, ПФС с 0,9% раствором NaCl достоверно регистрируют эффект применения НЛИ у больных с открытыми переломами костей голени. Внутривенное гелий-неоновое лазерное излучение оказывает положительное влияние на состав белково-липидно-солевой фракции крови, на гуморальную систему в целом, уменьшая воспалительные проявления. ЧНЛИ оказывает более выраженное воздействие на состав белково-липидно-солевой фракции крови, причем эффект проявляется уже в начале курса облучения.

Таким образом, биофизические тесты позволяют рано и более точно регистрировать эффективность воздействия НЛИ на организм больных с переломами и являются информативными и достоверными показателями.

Выводы

Анализ лабораторных данных у больных с открытыми переломами костей голени в динамике лечения, констатирует тот факт, что в динамике воспалительного процесса отмечается увеличение количества форменных элементов крови (кроме тромбоцитов) начиная с 10-ого дня, с максимумом на 1 месяц после травмы. Период нормализации состава клеток крови занимает 2-3 месяца.

1. При использовании НЛИ процесс восстановления протекает значительно быстрее, а окончательная нормализация происходит к 1-2 месяцам, т.е. сокращается на 1/3. Отмечается уменьшение общей лейкоцитарной реакции в виде достоверного снижения концентрации лейкоцитов крови, палочкоядерных лейкоцитов. Одновременно ВЛИ оказывает стимулирующее влияние на фагоцитарную активность лейкоцитов, активность миелопероксидазы, незначительно увеличивается выработка антител.

2. В группе с ЧНЛИ отмечается увеличение концентрации эритроцитов крови и гемоглобина, снижение числа лейкоцитов, уменьшение содержания палочкоядерных лейкоцитов. ЧНЛИ оказывает стимулирующее действие и повышает содержание иммуноглобулина-М в сыворотке крови к 2-ому месяцу, что указывает на благоприятное течение восстановительных процессов.

3. На фоне первичной потери белка в результате травмы восстановление белкового состава идет постепенно до 2 месяцев. Применение НЛИ сглаживает процесс белковой дезинтеграции. Уменьшается концентрация белков воспаления (сиаловые кислоты, средние молекулы 254, средние молекулы 280, гаптоглобин), проявляется детоксикационный эффект.

4. Показатель преломления сыворотки крови является интегральным показателем состояния жидкокристаллических структур и характеризует степень дезинтеграции тканей (патент №2169365 от 03.05.2000), ПФС с 0,9% раствором NaCl регистрирует эффект применения НЛИ у больных с открытыми переломами костей голени и характеризует ответ гуморальной системы на травму (патент №2122731 от 25.09.96). Внутривенное гелий-неоновое лазерное излучение оказывает влияние на состав белково-липидно-солевой фракции крови в целом, на гуморальную систему, уменьшая реакцию воспаления.

5. Чрескожное инфракрасное лазерное излучение при местном применении оказывает более выраженное воздействие на состав белково-липидно-солевой фракции крови.

6. Наибольший эффект влияния НЛИ регистрируется биофизическими тестами, которые являются наиболее информативными и дос-

товерными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бриль Г.Е., Бриль А.Г. Гуанилатциклаза и NO-сингетазы – возможные первичные акцепторы энергии низкоинтенсивного лазерного излучения // Лазерная медицина. - 1997. – Т. 1. - Вып.2. – С.39-42.
2. Вялько В.В., Берглезов М.А., Угнивенко В.И. Низкоэнергетические лазеры в травматологии и ортопедии. – М., 1998. – 85с.
3. Габриэлян Н.И., Липатова В.И. Фотометрическое определение пептидов сыворотки крови // Лабораторное дело. - 1984. – № 3. – С.138–140.
4. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессовые реакции и активационная терапия // Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. – М.: Имедис. 1998. – 656с.
5. Герасимов А.М., Фурцева Л.Н. Биохимическая диагностика в травматологии и ортопедии. – М.: Медицина, 1986. – 240с.
6. Лисиско В.М. Атлас динамики жидкокристаллических структур биожидкостей организма; влияние воздействия на них луча лазера при различных заболеваниях (диагностическая и прогностическая значимость биофизических методов исследования у больных хирургического профиля) / В.М. Лисиско, Е.П. Толстикова, Е.П. Шурыгина, В.А. Маслов, А.В. Токарев. – Екатеринбург, 1995. – 43с.

ЖЕРЕБЦОВА В.Б., КРИНИЦИНА М.В.

МИКРОБНЫЙ ПЕЙЗАЖ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ГОСПИТАЛЬНОЙ ФЛОРЫ В ОТДЕЛЕНИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ И АНЕСТЕЗИОЛОГО-РЕАНИМАЦИОННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЦГКБ № 24 Г. ЕКАТЕРИНБУРГА В 2004 - 2005 ГОДАХ

Госпитальная инфекция играет в настоящее время существенную роль в общей структуре заболеваемости и летальности во всех развитых странах[1,2]. Ежегодно только в США регистрируется примерно 2 млн. случаев нозокомиальной инфекции (5% от всех госпитализированных), которые в 88 тыс. случаев заканчиваются смертью.

Риск развития гнойно-септических осложнений в стационаре определяется, прежде всего, тяжестью основной патологии, характером сопутствующих заболеваний, частотой использования инвазивных технологий, соблюдением мер профилактики [3,6].

По литературным данным, основной состав возбудителей раневых инфекционных осложнений чаще всего представлен энтеробактериями, грамположительными аэробными кокками, неферментирую-