

кристаллов. Он сочетает в себе интегральную характеристику состава белково-липидно-солевой фракции крови и позволяет оценивать выраженность воспалительного процесса [4], и тяжесть травматической болезни [3].

Выводы

1. Для оценки тяжести травмы наиболее информативным и высокочувствительным способом является определение показателя преломления сыворотки крови. При обнаружении показателя $\leq 1,3485$ отн.ед. повреждение расценивают как тяжелое.

2. Из лабораторных тестов наиболее перспективно использовать ППС, так как обладает высокой чувствительностью, быстр и прост в исполнении и экономически выгоден.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Лисиенко 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. Лисиенко, Е.П. Толстикова, Е.П. Шурыгина, В.А. Маслов, А.В. Токарев - Екатеринбург, 1995. - 43с.
- 2 Шапошников Ю.Г. Травматология и ортопедия: Руководство для врачей. - М.: Медицина, 1997. - Том 2. - С.253-287.
- 3 Пат.21699365 РФ, МКИ 7 G 01 N 33/48, 33/483. Способ оценки тяжести первичной травмы / П.В. Жуков, А.В. Осипенко, О.В. Бердюгина, К.К. Стельмах (РФ) - №2169365, Заявлено 03.05.00. Оpubл.20.06.01. // Изобретения. - 2001. - №17. - С.292.
- 4 Пат.2122731 РФ, МКИ 6 G 01 N 33/48, 33/49. Способ диагностики воспалительного процесса / В.В. Базарный, С.М. Кутепов, С.В. Зыкина, П.В. Жуков (РФ) - № 96119134, Заявлено 25.09.96. Оpubл.27.11.98. // Изобретения. - 1998. - № 33. - С.382.

ЖУКОВ П.В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЧРЕСКОСТНОГО И ВНУТРИВЕННОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Полупроводниковые лазеры становятся все более популярными в медицинской практике ввиду своих преимуществ:

- высокий коэффициент полезного действия 20-100% (гелий-неонового 1-2%);

- большая глубина проникновения излучения 6-7см;
- компактность и возможность точной дозировки излучения.

Инфракрасный луч, проходя через кожу, частично отражается (15-20%), проникает в ткани, поглощается преимущественно гемоглобином крови. Концентрация поглощенной энергии в ней в несколько раз превосходит поглощенную энергию в мышечной ткани и составляет для мышц - $2,2\text{Вт}/\text{см}^2$, для крови - $9,5\text{Вт}/\text{см}^2$ (для сравнения физиологический раствор поглощает $0,3\text{Вт}/\text{см}^2$) [4].

Цель исследования. На основании клинических данных показать эффективность применения низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) у больных с открытыми переломами костей голени сравнить внутривенное низкоинтенсивное лазерное излучение (ВНИЛИ) и чрескожное низкоинтенсивное лазерное излучение (ЧНИЛИ).

Материал и методы. Работа выполнена на 63 больных, внутривенное низкоинтенсивное лазерное излучение получили - 20 больных, чрескожное низкоинтенсивное лазерное излучение получили - 22 больных. Контрольную группу составили 21 больной без применения НИЛИ. Наибольшую часть пострадавших составляли мужчины, из них подавляющее большинство наиболее активного и трудоспособного возраста. Эта особенность наиболее отчетливо прослеживается в группе ВНИЛИ, где 45,0% больных в возрасте от 15 до 40 лет.

Основной причиной повреждений была бытовая травма (42,9%). На втором месте - травма в результате дорожно-транспортных происшествий (38,1%). Некоторое преобладание доли транспортных повреждений в контрольной группе (47,6%), что предполагает, по-видимому, увеличение доли тяжелых повреждений в этой группе.

Все больные в нашем исследовании были с изолированными открытыми повреждениями голени, что определило тактику их дальнейшего лечения. Большинство больных с открытыми повреждениями костей голени, полученными в условиях крупного города, доставлялись в специализированное лечебное учреждение в ближайшее время после травмы. Другая часть больных поступила из районных больниц в компенсированном состоянии с обработанной раной, у которых, также была применена активная хирургическая тактика лечения. Всем больным с необработанными ранами и с ранами после хирургической обработки выполнен первый этап чрескостного остеосинтеза.

У половины больных (52,4%) хирургическая обработка раны и полный остеосинтез спице-стержневым аппаратом был выполнен в первые 24 часа с момента поступления. В ближайшее время после травмы поступило 73% больных.

По полученной первичной энергии повреждения, приложенной

к конечности мы разделили больных на: низкоэнергетические повреждения и высокоэнергетические повреждения (от удара быстро движущимся объектом, сдавление тяжелым предметом, огнестрельные ранения). В группе ЧНЛИ высокоэнергетических повреждений было – 68%, ВНЛИ – 64% и в контрольной группе – 68%.

Общее количество тяжелых открытых переломов костей голени составило – 30,1%. Доля тяжелых открытых переломов костей голени в контрольной группе оказалась выше и составила – 38,1%.

Значительное первичное смещение (от 1/2 диаметра поперечника кости) у больных с открытыми переломами костей голени мы наблюдали в 47,6%, а их доля в группах примерно одинаковая.

В состоянии травматического шока I-II степени поступило 9 пострадавших (4,2%).

Методика проведения чрескожного НЛИ у больных с открытыми переломами костей голени.

Чрескожную инфракрасную НЛИ при открытых переломах голени проводили после хирургической обработки раны, полной репозиции и фиксации отломков в аппарате, в положении лежа в условиях комфортной температуры помещения +18-22°C. Перед процедурой кожу в проекции перелома обрабатывали 70% этиловым спиртом.

Мишенью воздействия лазерного излучения - мягкие ткани, надкостница и кость. Излучатель располагали над раневой поверхностью на расстоянии 1-1,5см и медленно перемещали над площадью раны и по периметру, облучая ткани на расстоянии 5см от края раны.

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.

В качестве источника лазерного излучения 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.

После окончания сеанса рану повторно обрабатывали растворами антисептиков, накладывали стерильные повязки со спиртовым или водным раствором хлоргексидина биглюконата (риванола, фурацилина и т.п.). Курс лечения составлял 20 сеансов.

Методика проведения внутривенного НЛИ у больных с открытыми переломами костей голени.

Внутривенное НЛИ при открытых переломах голени начинали

после первичной хирургической обработки раны и репозиции отломков в аппарате.

Воздействие осуществлялось через кубитальную вену или установленный подключичный катетер. После пункции вены, через просвет иглы вводился стерильный световод диаметром 0,4 мм, который подсоединялся к источнику лазерного излучения, пункционная игла удалялась, накладывалась асептическая повязка.

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.

В качестве источника лазерного излучения 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.

После окончания сеанса световод удалялся из вены и подвергался химической стерилизационной обработке. В последующем световод мог использоваться повторно только у одного больного.

Клиническая характеристика воздействия чрескожного инфракрасного и внутривенного гелий-неонового лазерного излучения на больных с открытыми переломами костей голени в условиях чрескостного остеосинтеза.

Для клинической оценки эффективности проведенных лечебных мероприятий, в том числе и НЛИ, важным было:

- начало частичной нагрузки на конечность (когда пациент смог использовать конечность для поддержания равновесия, в положении стоя);

- начало полной нагрузки (когда пациент начал использовать конечность для ходьбы с одним костылем или тростью);

- восстановление движений в голеностопном суставе (когда объем активных движений в голеностопном суставе 90/120 градусов, либо использовал конечность для профессиональных навыков).

Начало частичной нагрузки на поврежденную конечность определяли болевыми ощущениями во время динамизации.

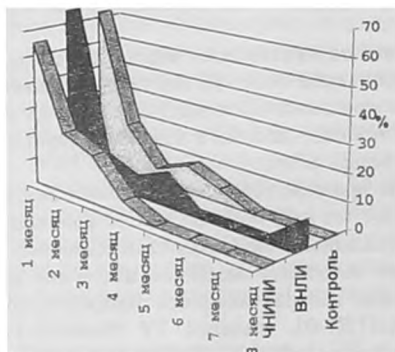


Рис. 1. Начало частичной нагрузки на оперированную конечность (в % от общего количества больных)

У большинства больных в группах с применением НЛИ частичная нагрузка стала возможной уже в течение 1 недели после выполненной операции и начала использования метода, в то время как в контрольной группе это произошло через 2 недели, после уменьшения болевых ощущений. График начала частичной нагрузки на поврежденную конечность представлен на рис. 1.

Полная нагрузка на оперированную конечность у всех больных наблюдалась в срок 1-2 месяца после операции.

Восстановление движений в голеностопном суставе оперированной конечности в группах с применением НЛИ наступило раньше по сравнению с контрольной группой, что связано с формированием более благоприятных условий для работы сухожильно-мышечного аппарата голени.

Восстановление движений происходило оптимально на фоне применения ЧНЛИ, что отражено на рисунке 2. Это связано с обезболивающим эффектом, который отмечают многие исследователи [1;2;3;6;7]. В данной группе в течение первой недели большая часть больных начинала нагружать конечность, к 3 месяцам у 80% больных полностью восстанавливались движения в голеностопном суставе. В других группах восстановление движений в голеностопном суставе мы наблюдали в 3 месяца после операции в 40-50%.



Рис. 2. Функциональные исходы лечения открытых переломов костей голени

В результате лечения ни у одного больного не возникло нагноение послеоперационной раны. В трех случаях в группе ВНЛИ больные поступили с исходно инфицированными открытыми переломами костей голени. Нагноение в области спиц и стержней, в ряде случаев было связано с первично инфицированным переломом.

Общее количество осложнений в контрольной группе приблизилось к половине – 45%. Наименьшее количество, особенно поздних осложнений, не связанных с фактором травмы, отмечается в группе с применением ЧНЛИ – 4% (в 3 раза меньше, чем в контрольной группе и в 4 раза меньше, чем в группе с применением ВНЛИ) и общее количество осложнений, также, минимальное – 22% (в 2 раза меньше, чем в контрольной группе).

Оценка функциональных и анатомических результатов лечения проводилась по четырехбалльной системе по Д.И.Фаддееву (1997). В группе больных с применением ЧНЛИ отличные функциональные и анатомические результаты с использованием разработанной тактики чрескостного остеосинтеза были получены в 91% всех наблюдений.

Средние сроки фиксации в аппарате в контрольной группе $148,3 \pm 13,1$ дней. В группе с применением гелий-неонового внутривенного низкоинтенсивного лазерного излучения – $145,6 \pm 14,7$ дней. В группе с применением чрескостного низкоинтенсивного лазерного излучения – $112,1 \pm 7,0$ ($p \leq 0,05$) дней.

Трудоспособность у больных в контрольной группе восстановилась в течение 1 года. В группе с применением ЧНЛИ трудоспособность не восстановилась только у одного больного, что привело к смене рода трудовой деятельности. В группе ВНЛИ одному больному временно определена 2 группа инвалидности и одному - 3 группа.

Несмотря на большую долю тяжелых повреждений в группе ЧНЛИ, по сравнению с другими, конечные результаты оказались значительно лучше, по видимому, за счет применения нифракрасного лазерного излучения

Показания и противопоказания применения НЛИ у больных с открытыми переломами костей голени.

Существующий опыт применения ВНЛИ у больных с терапевтическими и хирургическими заболеваниями показал эффективность метода, поэтому общее воздействие положительно влияет на лечение сопутствующих заболеваний. *Отрицательной стороной использования ВНЛИ является инвазивное воздействие на периферические вены*, поэтому их патологию расценивали как противопоказание.

Показания к применению ВНЛИ:

1. Чрескожное низкоинтенсивное лазерное излучение является более эффективным методом, позволяющим быстрее активизировать регенераторные механизмы, и способствует раннему восстановлению опороспособности конечности и движений в суставах

2. Использование НЛИ позволяет уменьшить количество осложнений таких как воспалительные процессы в области раны и перелома.

3. Достоверно сократить время фиксации в аппарате, достичь отличных и хороших результатов в 92%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурнейко, Я.Н. Комплексное лечение осложненных переломов костей конечностей с использованием лучей лазера (экспериментально-клиническое исследование): Автореф. дис...канд. мед. наук. – Минск, 1992. – 20с.
2. Волошенко, А.А. Открытые оскольчатые переломы голени и их лечение: Автореф. дис... канд. мед. наук. – Минск, 1990. – 19с.
3. Вялько В.В., Берглезов М.А., Угнивенко В.И. Низкоэнергетические лазеры в травматологии и ортопедии. – М., 1998. – 85с.
4. Скобелкин О.К. Применение низкоинтенсивных лазеров в клинической практике. – М., 1997. – 301с.
5. Челноков А.Н. Применение импульсного сложномодулированного электромагнитного поля в лечении переломов костей голени по Г.А. Илизарову: Дис...канд. мед. наук. - Пермь. -- 1996. - 152с.
6. Longo L., Evangelista S., Tinaccio G., Sesti A. G. Effect of diodes-laser silver arsenid-aluminium (Ga-Al-As) 904 nm healing of experimental wounds // Laser Surg.Med. – 1987. - №7(5). – P.444-447.

7. Simunovic Z., Ivankovich A.D., Depolo A. Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low-level laser therapy treatment: a randomized clinical study of seventy-four patients with control group // J. Clin. Laser Med. Surg. – 2000. - Apr. - №18(2). – P.67-73.

ШУГОЛЬ Г.Б., *ДЕМАКОВ С.Л.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЗАВИСИМОСТИ
МЕЖДУ СТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЕРЕЛОМОВ ШЕЙКИ
БЕДРА И ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ
КОСТНЫХ ФРАГМЕНТОВ**

**Уральский государственный технический университет – УПИ*

Известны исследования, согласно которым, величина угла наклона плоскости переломов шейки бедра, степень стабильности переломов по классификациям F.Pauwels'a и P.Linton'a, не влияет на исходы остеосинтезов [6-12]. Это согласуется с результатами расчета, которые также показали, что угол наклона плоскости не является определяющим фактором стабильности переломов [4,5].

Цель настоящей публикации – представить результаты экспериментальной проверки теоретических положений, полученных расчетным путем.

Материал и методы исследования. Было проведено 3 варианта испытания моделей фиксации переломов шейки бедра:

- а) опыт по выявлению механизма смещения костных фрагментов;
- б) опыт по выявлению влияния расстояния от нижней точки контакта костных фрагментов до основания головки бедра на величину нагрузки, вызывающей их разворот;
- в) опыт по выявлению влияния значения угла наклона поверхности перелома к горизонтальной плоскости на величину нагрузки, вызывающей их разворот.

Порядок проведения испытаний.

а) Бедренную кость перепиливали ножовкой в области шейки. Костные фрагменты фиксировали 3 большими спонгиозными шурупами. С помощью испытательной машины P5057-50 к головке бедра прикладывали статическую нагрузку, направленную под $\angle 6-8^\circ$ к оси диафиза бедра, увеличивая ее до разобщения костных фрагментов [1,2,3]. Процесс смещения костных фрагментов фотографировали.

б) Бедренные кости одного индивидуума перепиливали ножовкой в области шейки так, чтобы у одного образца поверхность перелома прохо-