

На правах рукописи

Виноградова Наталья Геннадьевна

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ У ПОСТРАДАВШИХ  
С ЦЕРЕБРОФАЦИАЛЬНОЙ ТРАВМОЙ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание

ученой степени кандидата медицинских наук

Пермь

2015

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении Высшего профессионального образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

**Чертков Александр Кузьмич** – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Официальные оппоненты:**

**Атманский Игорь Александрович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Южно-уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Карасев Анатолий Григорьевич** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия им. академика Г.А.Илизарова»

**Ведущая организация:** ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерство здравоохранения России

Защита состоится 30.06.2015 на заседании диссертационного совета 208.067.03 при ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А.Вагнера» Министерство здравоохранения Российской Федерации по адресу г. Пермь ул. Петропавловская 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А.Вагнера» МЗ РФ по адресу г. Пермь ул. Петропавловская 26, а с авторефератом - на сайтах [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru) и [www.psmu.ru](http://www.psmu.ru)

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук,

профессор

Малютина Наталья Николаевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

В последнее десятилетие наблюдается отчетливая тенденция увеличения сочетанных повреждений [А.Ю.Васильев, Н.С.Серова, Д.А.Лежнев, 2006; А.З. Шалумов и соавт., 2009; Д.П.Самохвалов, В.П.Журавлев, В.А.Петренко, А.А. Николаева, 2013]. Анатомической близостью костей лица и свода черепа обусловлена частота возникновения травмы головного мозга. По данным различных авторов сочетание повреждений костей лицевого скелета и головного мозга составляет от 6,3% до 90% [С.А.Еолчинян и соавт., 2002; Н.В. Аникеев, 2007; М.М.Бухер, В.П. Сакович, Д.В.Цех, 2011]. В связи с тем, что наиболее важное клиническое значение при сочетанном повреждении лицевого скелета и черепно-мозговой травмой (ЧМТ) имеет аспект поражения именно головного мозга, а не костей свода черепа, то мы считаем, что логичнее данный вид повреждений называть цереброфациальной травмой (ЦФТ). При этом наметилась четкая тенденция увеличения числа пострадавших с повреждением средней зоны лица и лобно-лицевыми травмами [С.А.Еолчинян и соавт., 2002; Д.Ю.Харитонов, 2008; П.Г.Сысолятин и соавт., 2010; И.С. Копецкий, 2012]. Самые разнообразные по тяжести внечерепные повреждения и черепно-мозговое слагаемое создают сложную патогенетическую картину. При сочетанной травме головного мозга развиваются различные церебральные синдромы, которые формируются и трансформируются из одного в другой, определяя процессы универсальной адаптации и компенсации [Щеколова Н.Б., 2004]. Повреждение центральной нервной системы влечет за собой выраженную вегетативную дисфункцию. Одновременно страдают как исполнительные, так и регулирующие функции организма. Снижается эффективность компенсаторных механизмов, подавляется секреторный и инкреторный иммунитет, снижается общая неспецифическая резистентность организма [В.Т.Долгих, 2002; В.А.Соколов, 2006; А.Д.Беляевский, Е.А.Лебедева, М.Е.Белоусова, 2009]. При сочетанных травмах развивается дисбаланс в иммунной системе, когда перестают уравниваться про- и противовоспалительные звенья, что способствует активизации патогенной микрофлоры и развитию воспалительных осложнений [В.И.Марченко, 2007; В.К.Козлов, 2010]. При сочетанной черепно-мозговой травме течение регенеративных процессов более продолжительное по времени в сравнении с изолированными повреждениями [Н.И.Иващенко, В.П.Ипполитов, 2007; Е.М. Шарипов, 2011]. В настоящее время в литературе нет четко сформулированных критериев относительно сроков и объема хирургического вмешательства, которые бы учитывали все компоненты

сочетанной травмы. По-мнению одних, оперативное лечение необходимо проводить в самые ранние сроки, начиная с первых часов после травмы [А.И.Крупаткин, В.В.Сидоров, 2005; Д.Ю.Харитонов, 2008; М.М.Бухер, В.П.Сакович, Д.В.Цех, 2011]. Эти авторы руководствуются принципом наиболее раннего и точного сопоставления отломков, но не учитывают срыв ауторегуляции мозгового кровотока. Другие предлагают оперировать в более поздние сроки, спустя 14 дней и позже [А.Акадже, В.И.Гунько, 2004]. Но при таком подходе дисбаланс про- и противовоспалительного звена иммунной системы может достигать максимума, что провоцирует также развитие воспаления. Различные осложнения при ЦФТ составляют от 17% до 30%. Возможно нагноение ран, остеомиелиты, замедленная консолидация, формирование посттравматических деформаций [В.А.Стучилов, 2004; Д.В. Фролов, 2011; R. Vecelli, G.Renzi Mannino, G.Cerulli, G.Iannetti, 2004; СМ. Robinson, RS. Page, 2007]. При этом больные нуждаются в повторных госпитализациях и операциях. Сохраняются длительные сроки нетрудоспособности больных, возникает их социальная дезадаптация [В.А.Стучилов и соавт., 2006; С.В Федорова, В.П. Ипполитов, 2004; N. Seider, M.Gilboa, V.Miller, R.S.Nadar, I.Beiran, 2007].

Изучение клинико-физиологических и иммунологических особенностей функционального состояния у пострадавших с цереброфациальной травмой, поиск наиболее благоприятных сроков оперативного лечения остается одной из актуальных задач современной хирургии сочетанных повреждений лицевого скелета и головного мозга.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты лечения у пострадавших с цереброфациальной травмой путем оптимизации хирургической тактики, основанной на новых клинико-физиологических и иммунологических критериях.

### **Задачи исследования**

1. Провести анализ и установить причины неудовлетворительных результатов лечения пациентов с цереброфациальной травмой в ближайшем и отдаленном периодах.
2. Изучить клинические, физиологические и иммунологические особенности течения и динамики восстановительных процессов у пациентов с цереброфациальной травмой в основной и группе сравнения.
3. Разработать алгоритм диагностики и оптимальной хирургической тактики у пострадавших с цереброфациальной травмой.

4. Провести сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов основной и группы сравнения.

#### **Научная новизна исследования**

Доказано, что сроки хирургической агрессии у пациентов с ЦФТ должны базироваться на динамике клинической картины, критериях восстановления ауторегуляции мозгового кровотока и микроциркуляции в зонах повреждений лицевого скелета, а также на показателях нормализации титров цитокинов ИЛ-6,8,10 и ФНО.

Методами лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) и оптической тканевой оксиметрии (ОТО) доказано, что самыми неблагоприятными сроками операций у пострадавших с ЦФТ является период первых 6 суток травмы, характеризующийся наиболее грубыми нарушениями микроциркуляции и сатурации в зоне переломов лицевого скелета.

Клинико-физиологическими и иммунологическими тестами обоснован безопасный оптимальный срок хирургического вмешательства у пациентов ЦФТ с 7 до 10 суток с момента травмы. Доказано, что остеосинтез костей лицевого скелета, выполненный в период выраженных нарушений микроциркуляции и сатурации в зонах переломов костей лицевого скелета при высоких титрах ИЛ-10 и ФНО сопровождается развитием осложнений: нагноением мягких тканей, замедленной консолидацией или остеомиелитом. Динамическим исследованием в течение первых 10 суток титров про-, и противовоспалительных цитокинов ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10 и ФНО доказано, что наиболее значимым прогностическим индикатором развивающегося воспаления в период доклинических явлений является повышение титров ИЛ-10 и ФНО до критических величин.

#### **Практическая значимость исследования**

1. Внедрение в практику современной хирургической тактики лечения пациентов с ЦФТ позволяет снизить риск развития ранних послеоперационных воспалительных осложнений в 2-3 раза, поздних – в 6 раз.
2. У пациентов с ЦФТ необходимо применять в клинической практике динамическое исследование мозгового кровотока для раннего выявления нарушения и восстановления ауторегуляции мозгового кровотока (МК) с целью определения оптимальных сроков оперативного лечения.

3. При установлении оптимальных сроков хирургического вмешательства у пострадавших с ЦФТ существенное значение имеет определение периода восстановления микроциркуляции по ЛДФ и оксиметрии с зоны переломов костей лицевого скелета, что имеет первостепенное значение для выполнения успешного остеосинтеза.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Современный диагностический алгоритм повреждений у пострадавших с ЦФТ включает применение реоэнцефалографии, лазерной флуометрии, оксиметрии, цитокинометрии. Это позволяет выявить клинически значимые и определяющие хирургическую тактику варианты нарушений микроциркуляции и оксигенации в зонах переломов костей лицевого отдела черепа, коррелирующие по срокам и степени выраженности с изменениями в ауторегуляции мозгового кровотока, и возникновением двух типов иммунного ответа интерлейкинов 6,8,10 и ФНО.

2. Предложенная хирургическая тактика у пострадавших с цереброфациальными травмами, основанная на клинико-физиологических и иммунологических критериях, позволяет снизить воспалительные осложнения (нагноения мягких тканей, замедленную консолидацию, остеомиелит костей лицевого скелета) раннего и позднего послеоперационного периодов с 17% до 1,5%.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Современная оптимизированная хирургическая тактика у пострадавших с ЦФТ применяется в работе нейрохирургических и травматологических отделений: МБУ «Городская клиническая больница № 23» (г. Екатеринбург), Областной клинической больницы №1 (г.Екатеринбург), Свердловского областного клинического госпиталя ветеранов войн. Материалы диссертации включены в учебные программы кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ.

### **Связь работы с научными программами**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ (номер государственной регистрации 01201460616).

## **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Научные положения диссертации соответствуют пункту 1 паспорта по специальности 14.01.15 – травматология и ортопедия.

### **Личный вклад автора в диссертационное исследование**

Диссертация является результатом самостоятельной работы автора от постановки задач до теоретических обобщений и выводов. Лично автором проведено обследование и лечение всех изученных больных. Автором проведен систематический клинический, функциональный и статистический анализ всей полученной информации.

### **Апробация результатов исследования**

Основные результаты исследования представлены на конференциях: Всероссийском научном форуме по восстановительной медицине, лечебной физкультуре, курортологии, спортивной медицине и физиотерапии «РеаСпоМед 2008» Москва (2008); итоговой научно-практической конференции «Хирургия повреждений и их последствий», Екатеринбург (2009); XIV национальном конгрессе: «Человек и здоровье», Санкт-Петербург (2009); конференции «Российский конгресс ASAMI + дни школы профессора В. И. Шевцова» Курган, (2009); конференция молодых ученых Северо-западного федерального округа «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» Санкт-Петербург (2014); «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии» Санкт-Петербург (2014).

### **Структура и объем исследования**

Диссертация изложена на 164 страницах, состоит из введения, обзора литературы, 4 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 138 отечественных и 100 иностранных источников. Текст иллюстрирован 77 рисунками и 23 таблицами.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

Работа основана на изучении результатов лечения 160 пострадавших с различными видами повреждений челюстно-лицевого скелета, сочетающихся с травмой головного мозга и 30 пациентов с изолированной травмой лицевого отдела черепа. Среди пострадавших с ЦФТ мужчины составляли 113 человек (86,9%), женщины – 17 человек

(13,1%). Возраст больных от 20 до 50 лет. Средний возраст составил 44 года. Бытовой травматизм составил 83%, дорожно-транспортный – 12%, спортивная и производственная травма достигали 5%. По степени повреждения костей лицевого скелета в сочетании с травмой головного мозга различной тяжести пострадавшие в основной и группе сравнения разделены на следующие подгруппы: **подгруппа А:** сотрясение головного мозга в сочетании с переломами нижней зоны лица – 32 человека; **подгруппа Б:** сотрясение головного мозга в сочетании с переломами средней зоны лица (к повреждениям средней зоны лица отнесены переломы верхней челюсти и переломы скуловой кости как изолированные, так и в сочетании с другими повреждениями костей лицевого скелета) – 21 человек; **подгруппа В:** ушибы головного мозга легкой и средней степени в сочетании с переломами средней зоны лица – 9 человек; **подгруппа Г:** ушибы головного мозга легкой и средней тяжести в сочетании с повреждениями нижней зоны лица – 2 человека. С целью доказательства влияния ЧМТ различной степени тяжести на микроциркуляцию в зонах переломов и на течение репаративных процессов дополнительно введена группа сравнения пациентов с изолированными повреждениями костей лицевого скелета. Пациенты отбирались методом простой случайной выборки. Обследовано было 30 мужчин, средний возраст составил  $28,25 \pm 1,62$  года.

Кроме тщательного травматологического обследования все пострадавшие при поступлении осмотрены челюстно-лицевым хирургом, нейрохирургом, а также по показаниям офтальмологом, отоларингологом, анестезиологом и неврологом. В объеме исследования в обязательном порядке включались лучевые методы диагностики – обзорная рентгенография костей лицевого и мозгового отделов черепа, компьютерная томография. Степень нарушения мозгового кровообращения оценивалось на аппарате РЭГ «Реан-Поли» в отведении «4 – FM-OM» по 6 электродам. Изменение локального кровотока в зоне повреждений оценивалось на комплексе «ЛАКК-М» (исполнение 2), который обеспечивал одновременные измерения перфузии ткани кровью, сатурации гемоглобина кислородом ( $SO_2$ ) и объём фракции гемоглобина ( $Vr$ ) в зондируемой области. Оценка  $SO_2$  и  $Vr$  производилась по методологии абсорбционной спектроскопии на основе разных оптических свойств оксигенированных и дезоксигенированных фракций гемоглобина. Для оценки иммунологического статуса определяли титр ИЛ - 6, 8, 10 и ФНО в крови пострадавших методом ИФА при поступлении на 3, 7 и 10 сутки.

Обработка результатов проводилась с помощью унифицированных компьютерных программ. Показатели рассчитывались с учетом среднеквадратического отклонения. Применялись параметрические методы статистического анализа, в том числе



классические методы определения достоверности различий по Фишеру и Стьюденту, а также статистические разработки в форме таблиц и экспресс-метод для статистической обработки данных (Стрелков Р.Б., 1998).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **Результаты клинико-физиологического и иммунологического мониторинга патофизиологических изменений при цереброфациальных травмах**

#### **Особенности клинической картины и динамики общемозговых расстройств**

Клиническая картина переломов костей лицевого скелета в основной и в группе сравнения была однотипной. Все больные предъявляли жалобы на боль и отек в местах переломов. Затруднение открывания рта различной степени отмечали 57(89%) человек в основной группе и 60(90,9%) – в группе сравнения, это зависело от локализации перелома и выраженности посттравматического отека. Нарушение прикуса было выявлено у 55 (85,9%) больных основной группы и 54 (81,1%) в группе сравнения. Кровотечение из полости рта определялось у 41(64%) больного в основной группе и у 43(65%) больных в группе сравнения. Это были пострадавшие с переломами нижней и верхней челюсти в пределах зубного ряда и разрывами слизистой оболочки альвеолярного отростка. Классические симптомы переломов костей – подвижность и крепитация отломков при пальпации были диагностированы в 100% случаев. Кровотечения из носа определялось у 18(28,1%) больных в основной группе и у 20(30,1%) больных в группе сравнения в подгруппах Б и В. В этих же подгруппах жалобы на диплопию предъявляли 10(15,6%) человек в основной группе и 8 (12,2%) больных в группе сравнения, что было обусловлено переломом нижней стенки орбиты.

Сбор анамнеза у пострадавших при поступлении, как правило, был затруднен по причине психо-эмоционального возбуждения при алкогольном опьянении у 79 (49,4%) больных, а также при нарушении сознания у пострадавших с черепно-мозговой травмой. Нарушения сознания отмечалось у 155(97%) больных. На 3 сутки у 80(50%) человек регрессировали жалобы на головную боль, тошноту, головокружение. Как правило, это были больные подгруппы А. Жалобы на головную боль сохранялись у второй половины обследуемых в подгруппах Б, В, Г.

В этот период больным с регрессом общемозговых симптомов производилась закрытая репозиция отломков. К 7 суткам у 76 (70,1%) больных отмечался практически полный регресс общемозговой симптоматики. На 10 сутки общемозговая симптоматика

сохранялась только у 2 - х (3,2%) больных подгруппы В. В группе сравнения у 8(12,4%) пострадавших сохранялась общемозговая симптоматика на 8-10 сутки.

**Анализ динамики восстановительных механизмов системы ауторегуляции  
мозгового кровотока у пострадавших с цереброфациальной травмой в обеих  
клинических группах**

В первые 72 часа после травмы у больных подгрупп А основной и группы сравнения при сочетании переломов нижней зоны лицевого скелета с сотрясением головного мозга наблюдалась достаточно типичная реоэнцефалографическая картина изменений в артериальном и венозном звеньях каротидного бассейна в виде выраженного симметричного снижения пульсового кровенаполнения, значимого повышения тонуса резистивных сосудов, повышения тонуса артерий распределения, спазма артерий мелкого калибра и повышения венозного давления. При исследовании мозгового кровотока у больных в подгруппах Б, В и Г в первые трое суток после травмы зарегистрированы практически идентичные изменения показателей кровотока, аналогичные РЭГ больным подгруппы А. С 4-х по 7-е сутки исследования мозгового кровотока у всех пациентов регистрировались показатели восстановления различных звеньев кровотока, но с различной степенью интенсивности восстановления по времени в подгруппах. Основной отличительной чертой в восстановлении РЭГ - показателей церебрального кровотока у пострадавших основной группы, в отличие по данным РЭГ у пострадавших группы сравнения, являлось динамичность регресса диагностированных нарушений кровотока. Восстановительный период РЭГ - показателей (РИ, ППС, ДКИ, ИВО) во всех подгруппах группы сравнения был увеличен в 1,5-1,8 раза ( $p < 0,05$ ), что подчеркивало негативный патофизиологический эффект от несвоевременного хирургического вмешательства.

Наиболее стойкие изменения при цереброфациальных повреждениях регистрировались при сочетании сотрясения головного мозга с переломами средней зоны лица. Положительная динамика в этой группе больных наблюдалась только с 5 суток лечения в стационаре. Динамика восстановления показателей кровотока коррелировала с регрессом общемозговых расстройств практически у всех изученных больных (коэффициент корреляции  $r=0,63$ ;  $p < 0,05$ ). На основании анализа клинических и реографических данных можно было предположить, что ЦФТ в виде сочетания сотрясения головного мозга с повреждениями средней, а особенно, нижней зоны лицевого скелета, является наиболее тяжелой формой повреждения, обусловленной более значимой дисфункцией стволовых структур. При дальнейшем РЭГ – мониторинге, к 8-10

суткам, в подгруппах А, Б, В, Г у пострадавших основной группы регистрировались практически нормальные показатели мозгового кровотока в каротидном и вертебро-базиллярном бассейнах, в то время как у пострадавших группы сравнения наблюдалось восстановление параметров РЭГ только в 73% случаев. Следовательно, при цереброфациальных повреждениях в первые 72 часа после травмы наблюдался срыв механизмов ауторегуляции мозгового кровотока различной степени выраженности. Тенденцию к восстановлению ауторегуляции кровотока во всех подгруппах основной группы регистрировали с 4-5 суток, но наиболее интенсивно – в подгруппе пострадавших с ушибами головного мозга, а в группе сравнения с 7-9 суток травмы, что доказывало объективность предложенной хирургической тактики у пострадавших с ЦФТ.

#### **ЛДФ – мониторинг патофизиологических изменений микроциркуляции в остром периоде цереброфациальной травмы**

При анализе полученных данных ЛДФ И ОТО в подгруппе А основной группы и группы сравнения в первые трое суток отмечается снижение показателя перфузии в равной степени. При анализе изменений концентрации кислорода в зонах травмы костей лицевого скелета у больных всех подгрупп диагностировалась грубая депрессия снабжения травмированных тканей окислителем наиболее выраженная в первые 72 часа, но с наименьшим снижением кислорода в группе сравнения у пострадавших с изолированной травмой костей лицевого скелета. В группе с изолированными повреждениями средний показатель сатурации составил  $81,4 \pm 1,05 \%$ , а в основной группе и группе сравнения –  $60,11 \pm 0,15\%$  и  $67,7 \pm 0,05\%$  соответственно.

Снижение скорости движения эритроцитов регистрировалось во всех группах в первые 72 часа. Однако в группе с изолированными повреждениями этот показатель был снижен значительно меньше, составляя  $82,3 \pm 0,03$  мм/с по сравнению с данными больных основной и группы сравнения ( $74,42 \pm 0,02$  мм/с и  $69,7 \pm 0,05$  мм/с соответственно). Это доказывало влияние изменений центральной регуляции на механизмы микроциркуляции у изученных больных. При дальнейшей регистрации с 4-х суток наблюдалось восстановление показателей перфузии, сатурации и скорости движения эритроцитов, наиболее интенсивно в группе с изолированными повреждениями.

В проведенном исследовании динамика показателей перфузии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации свидетельствовали о разнообразии патофизиологических микроциркуляторных нарушений в тканях, в зонах переломов костей лицевого скелета. Нарастание отека в зоне повреждения в

первые трое суток с момента травмы, как правило, грубо изменяло микроциркуляторные процессы в зоне повреждения: снижалась скорость движения эритроцитов (менее 1 мм/сек), их количество, что подтверждалось значительным снижением перфузии, коэффициента вариации, изменением амплитудно-частотного спектра с зоны повреждения по ишемическому типу при вейвлет-анализе. Степень и длительность микроциркуляторных нарушений в 3 клинических подгруппах основной и группы сравнения разнообразны. При проведении исследования перфузии в зонах повреждения костей лицевого скелета выявлены более грубые и длительно протекающие изменения в микроциркуляторном звене в подгруппах А и Б в сравнении с подгруппами пострадавших при сочетании переломов костей лицевого скелета и ушибами головного мозга легкой и средней степенью. Вероятнее всего, микроциркуляторные расстройства в подгруппах А и Б основной и группы сравнения были обусловлены нейрогенным стволовым влиянием, с изменением определенных частотно-амплитудных характеристик ЛДФ при более выраженном и длительном воздействии на регионарную микроциркуляцию сотрясения головного мозга.

Логично предположить, что хирургическая агрессия, выполненная именно в период грубых микроциркуляторных нарушений (1-3 сутки после травмы) с регистрацией минимальных показателей сохранной перфузии и низкими значениями сатурации тканей, крайне неблагоприятно повлияет на процессы костной регенерации (замедленная консолидация, развитие раневой инфекции) и заживление мягких тканей в зоне операционного доступа. Вполне естественно, что хирургическое вмешательство, выполненное на фоне максимально выраженных микроциркуляторных нарушений в зоне переломов лицевого скелета, еще более затрудняет скоростной режим эритроцитов и вполне естественно повышает степень циркуляторной гипоксии.

Таким образом, при ЛДФ - мониторинге показателей перфузии и сатурации в тканях зоны переломов выявлено, что в первые 3 суток при ЦФТ во всех подгруппах основной и группы сравнения прогрессивно снижаются перфузионные и оксиметрические показатели в зоне травмы с последующим, дифференцированным по временным значениям для каждой клинической группы, восстановлением показателей микроциркуляции с регистрацией оптимальных характеристик с 4 по 10 день с момента травмы. Микроциркуляция в зоне остеосинтеза, выполненного в оптимальные сроки, кратковременно, до 3 суток, снижается не критически, с умеренной депрессией перфузии, но, практически без изменения сатурации (85-87%) с последующим восстановлением прежних характеристик перфузии тканей в течение ближайших 3-4

суток. Остеосинтез костей лицевого скелета, выполненный в период с максимально выраженными гипоксическими, микроциркуляторными изменениями в зоне перелома, крайне неблагоприятно влияет на восстановление перфузии и сатурации (восстановление  $V_t$  увеличивается в 2 раза).

Следовательно, динамика снижения и восстановления перфузии, оксигенации в зонах костных повреждений в каждой клинической группе имела свои особенности, выраженные во времени с момента травмы и сочетания с определенным видом черепно-мозговой травмы.

Не меньшее значение имел выявленный факт, что динамика снижения перфузии и сатурации ткани в зоне повреждения с последующим восстановлением этих значений прямо коррелирует с выявленными периодами депрессии мозгового кровотока. Сроки и темп восстановления нормальных РЭГ-показателей мозгового кровотока, его ауторегуляции в группах пострадавших прямо коррелировала с периодами и интенсивностью организации микроциркуляции в зонах переломов костей лицевого скелета.

#### **Результаты мониторинга значений цитокинов в остром периоде цереброфациальной травмы**

При динамическом исследовании ИЛ нами выявлено вполне естественное повышение ИЛ-6 в первые сутки с момента травмы у пострадавших обеих групп, что соответствует закону общебиологической стресс-реакции, с последующим снижением этого показателя к третьим суткам. Кроме того, выявлены наиболее высокие цифры концентрации ИЛ-8 у пациентов с повреждением средней зоны лица и множественными повреждениями костей лицевого скелета. При анализе цитокинограмм созданы и проанализированы два основных цитокиновых профиля у пациентов с ЦФТ. **Первый** – без развития осложнений и **второй** цитокиновый профиль – воспалительный, с последующим клиническим развитием осложнений (рис.1).

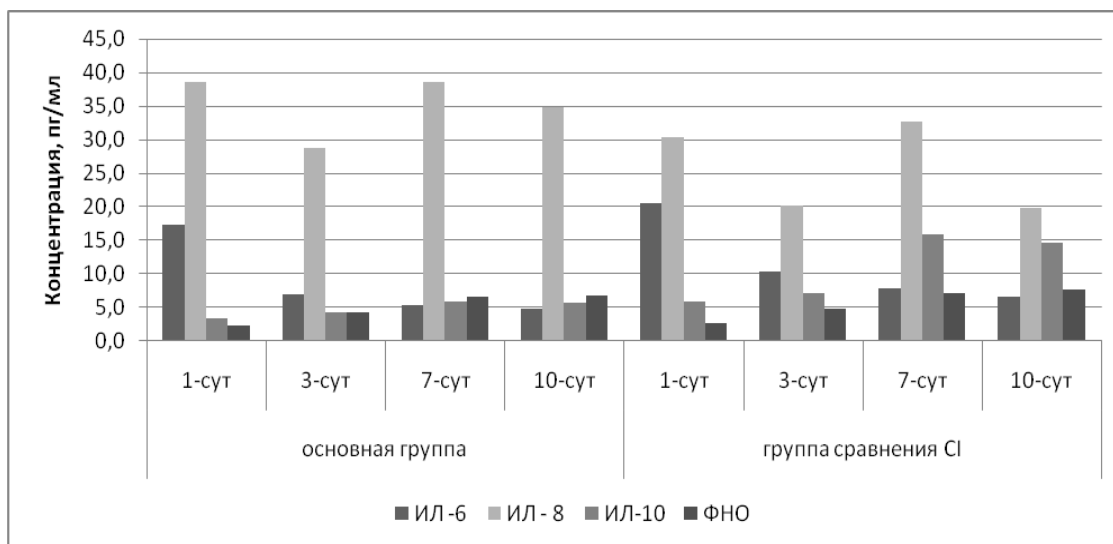


Рис. 1. Динамика цитокинового статуса у изученных больных ( $p < 0,05$ ).

При анализе динамики цитокинового статуса во всех группах выявлено значительное увеличение в циркулирующей крови в первые сутки ИЛ-6 с нормализацией значений к третьим суткам в 87% случаев. В 13 % случаев при ЦФТ нормализации показателей ИЛ-6 к 5-7 суткам не происходило (значения более 10 пг/л), что расценивалось как неблагоприятный фактор – вероятный индикатор развития возможных инфекционных осложнений. Наиболее клинически значимой оказалось исследование динамики изменений значений ИЛ-8. На первом этапе, в первые 3 суток, динамика концентраций ИЛ-8 аналогична изменениям ИЛ-6. В проведенном исследовании наблюдали быстрое увеличение ИЛ-8 в течение первых 24 часов с момента травмы с максимальными значениями ИЛ-8 через 12 часов после травмы с последующей нормализацией значений в течение 3 суток, что было характерно для неосложненного течения ЦФТ. В ситуации, если сохранялись высокие титры ИЛ-8 более 4-5 суток, имеющего провоспалительный «характер» и встретившейся у пациентов в каждой группе с последующим неблагоприятным клиническим исходом. Поэтому в данных случаях ИЛ-8 рассматривался как неблагоприятный индикатор в развитии инфекционных осложнений. При ретроспективном анализе цитокинограмм с повышением титров ИЛ-8 на 4-5 сутки во всех случаях наблюдалось осложненное течение ЦФТ с развитием у пациентов замедленной консолидации или остеомиелита.

Мониторинг ИЛ-10 оказался наиболее показательным индикатором развития воспалительных осложнений. По-мнению большинства современных отечественных и зарубежных исследователей, только при тяжелой травме происходит значительное увеличение ИЛ-10. В нашем исследовании только в 2 случаях каждой группы

наблюдались максимально допустимые значения ИЛ-10 на 10 сутки (более 31 пг/мл), у пациентов с длительными высокими цифрами ИЛ-8.

Не менее важное диагностическое значение в исследовании имело динамическое исследование ФНО. При неосложненном течении травматического процесса обычно не наблюдается существенных изменений концентрации ФНО (Калиновский Д.К. и соавт. 2010, 2013). У изученных больных рост концентрации ФНО наблюдали на 4-5 сутки с максимальными показателями к 10 дню. Значения ФНО превышали нормальные параметры в 3-4 раза (0-6 пг/л). Рост титров ФНО с 4 суток и выполнение на этом фоне операций у пострадавших группы сравнения в 97,8% случаев привело к развитию ранних и поздних осложнений (нагноение мягких тканей – 6%, остеомиелит – 9%, замедленная консолидация – 12%).

В доклинической (лабораторной) стадии развивающегося (прогнозируемого) осложнения регистрация прогрессирующего увеличения ИЛ-10 и ФНО являлась достоверным индикатором возможного инфекционного осложнения с 4-х суток. Требуется усиление, либо изменение антибактериальной, противовоспалительной терапии, воздержание от оперативного лечения до нормализации показателей ИЛ-10 и ФНО.

### **Сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения**

Всем пострадавшим обеих групп при поступлении в обязательном порядке проводилась временная иммобилизация отломков костей лицевого скелета ортопедическими конструкциями (бимаксиллярное шинирование по Рауэру) под местной анестезией. Закрытая репозиция отломков откладывалась до регресса общемозговой симптоматики до 2-3 суток в связи с большой вероятностью развития гипертензионного церебрального синдрома, сопровождающегося общемозговой симптоматикой. После уменьшения жалоб на головную боль и тошноту проводилась закрытая ручная репозиция отломков с фиксацией межчелюстными резиновыми тягами. При проведении рентгенографии и КТ принималось решение о методике оперативного лечения, его сроках и объеме. Хирургическая тактика у больных основной и группы сравнения различалась. В основной группе оперативное лечение проводилось с учетом данных мониторинга мозгового кровообращения, показателей ЛДФ (микроциркуляции) и концентрации прогностически важных интерлейкинов. Больные группы сравнения были оперированы хаотично, без учета столь важных объективных показателей.

Пострадавшие с повреждениями нижней челюсти оперированы по классической методике, с фиксацией отломков по Малышеву, или минипластинами. Пациентам с переломами средней зоны лица была проведена репозиция и на костный остеосинтез минипластинами. При сравнительном анализе течения и исходов лечения пострадавших основной и группы сравнения с применением лучевой диагностики отмечали достоверно значимые различия течения костной регенерации без и с применением авторских принципов оптимизации вмешательств на костях лицевого скелета. Наличие рентгенологических симптомов замедленной регенерации костной ткани в зонах повреждений у 8 (12,1%) больных и развитие воспалительной реакции (остеомиелита) костной ткани в 9(13%) случаях у пострадавших группы сравнения показали значимые недостатки хирургической тактики лечения (табл.1).

Таблица 1

Результаты хирургического лечения пациентов с ЦФТ обеих групп

Вид оперативного вмешательства		Количество больных		Повторная госпитализация		Гнойные осложнения и остеомиелит		Замедленная консолидация	
		Осн. гр.	Гр. срав.	Осн. гр.	Гр. сравн	Осн. гр.	Гр. сравн	Осн. гр.	Гр. сравн
Остеосинтез по Малышеву	А	8 (12,5%)	9 (13,6%)	1 (1,5%)	2 (3%)	1 (1,5%)	4 (6%)	-	2(3%)
Остеосинтез на костными минипластинами	А	21 (32,8%)	17 (25,75%)	-	4 (6%)	-	5 (7,6%)	-	3(4,5%)
	Г	2 (3,1%)	3 (4,5%)	-	1(1,5%)	-	1 (1,5%)	-	1 (1,5%)
Остеосинтез на костными минипластинами	Б	17 (26,5%)	15 (22,7%)	-	-	-	-	-	2 (3%)
	В	6 (9,3%)	10 (15,1%)	-	-	-	-	-	-

**Сравнительный анализ результатов мониторинга микроциркуляции в зонах костных повреждений до и после оперативного лечения**

Согласно протокола исследования у больных обеих групп оценивалось состояние микроциркуляторного русла в зоне перелома костей лицевого скелета в до -, и послеоперационном периодах. Остеосинтез выполненный у больных группы сравнения,



без учета фазы развития микроциркуляторных нарушений в зоне повреждения, в 17,1% случаев оказался решающим фактором для развития в зоне хирургической агрессии венозной грубой дисгемии, артериальной ишемии с развитием клинически значимого отека тканей, с последующими последствиями в виде замедления костной регенерации или развития воспалительной реакции костной ткани. Диагностика нарушений кровоснабжения в зонах переломов в динамике с применением ЛДФ во всех случаях объективно отражала фазы развития микроциркуляции. Именно поэтому значение имела дооперационная оценка фазы нарушений микроциркуляции (ЛДФ) в зоне повреждения костей лицевого скелета для определения оптимального срока хирургической агрессии и получения наилучшего результата лечения. Следовательно, результаты микроциркуляторных нарушений, диагностированных при ЛДФ - диагностике при исследовании до- и послеоперационных периодах, объективно отражали изменения микроциркуляции у пострадавших с ЦФТ в зонах костных повреждений. Это оказалось прогностически значимо для определения сроков хирургического вмешательства и объема агрессии.

#### **Роль динамики цитокиновых «профилей» для разработки современной стратегии лечения пострадавших с ЦФТ**

Оценивалась динамика изменений ключевых про-, и противовоспалительных интерлейкинов в первые 10 суток строго с соблюдением положений протокола. В дооперационном периоде и в первые 3 суток после травмы у пострадавших обеих групп наблюдали одинаковую динамику изменений интерлейкинов 6, 8, 10 и ФНО с учетом общебиологических законов стресс-реакции организма на травму. Регистрировали значимое увеличение концентрации ИЛ- 6 и ИЛ-8 и их нормализацию к 3 - 4 суткам. Анализируя полученные данные мониторинга значений ИЛ-10 и ФНО, выявлено два, принципиально разных профиля развития цитокинового «поведения»: со значимым повышением ИЛ-10 и ФНО и без их активности до 10 суток. Таким образом, лабораторное наблюдение и анализ динамики титров «ключевых» цитокинов (ИЛ-6,8,10 и ФНО) имели важное прогностическое значение для ранней клинической диагностики воспалительных реакций, своевременной коррекции антибактериальной и противовоспалительной терапии и принятия оптимального решения по срокам хирургического вмешательства у пострадавших с ЦФТ.

## Современная тактика лечения пострадавших с цереброфациальной травмой

Уточнен алгоритм диагностики и лечения пострадавших с цереброфациальной травмой (рис. 2). За основу предложена диагностическая карта, заполнявшаяся при поступлении, на 3, 7 и 10 сутки. В соответствии с данными карты прогнозировался и корректировался план лечения. Так, при сохраняющихся грубых микроциркуляторных нарушениях усиливалась сосудистая терапия и проводилась коррекция антибактериальной терапии при показателях противовоспалительных ИЛ, превышающих норму.

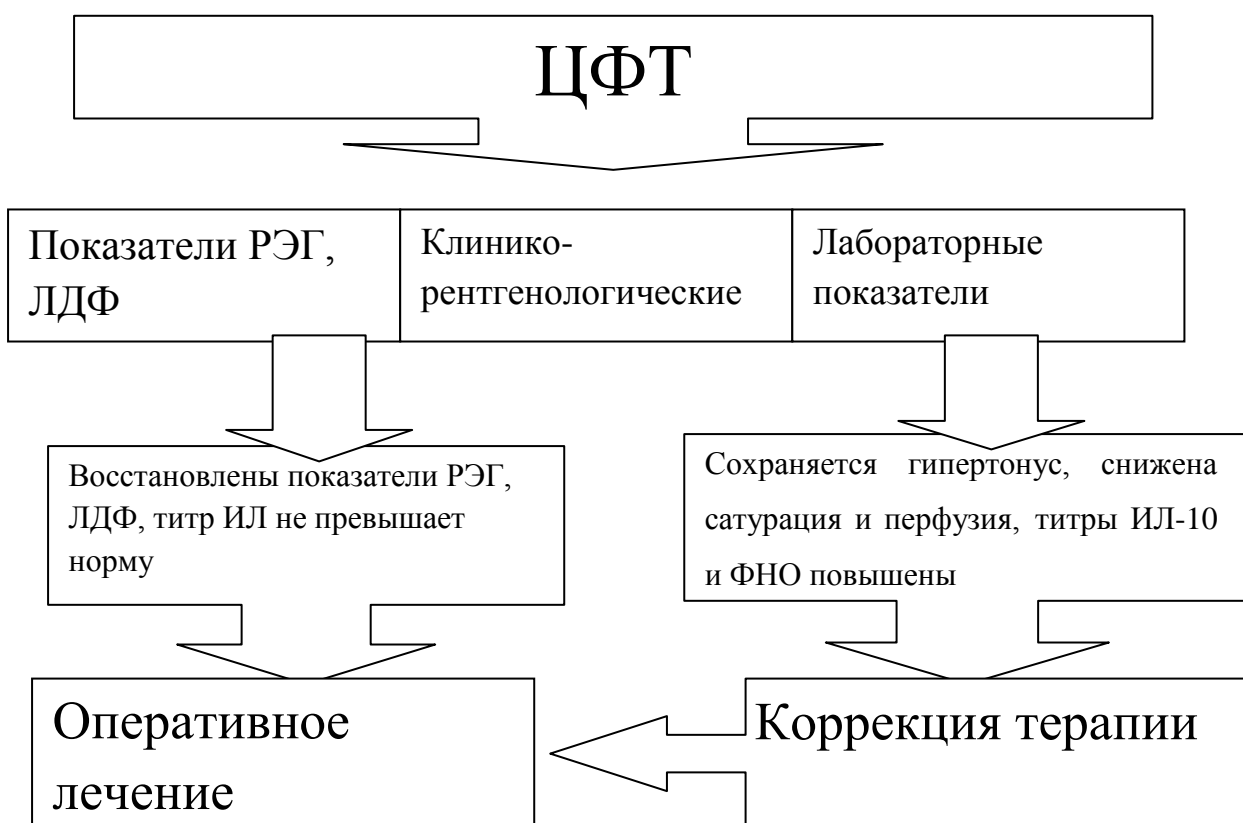


Рис. 2. Алгоритм диагностики и лечения пострадавших с цереброфациальной травмой

Разработанный алгоритм обследования больных с ЦФТ, основанный на клинике, сроках восстановления ауторегуляции мозгового кровотока, показателях микроциркуляции в зонах повреждения и динамике цитокиновых профилей, позволил найти так называемое «окно», когда «еще не рано, но уже не поздно» и, следовательно, оптимизировать хирургическую тактику. Принятие в клинике предложенной хирургической тактики у пострадавших с ЦФТ позволило достоверно улучшить результаты хирургического лечения в ближайшем и отдаленном периодах. Развитие воспалительных осложнений, таких как нагноение мягких тканей, замедленная костная

регенерация, остеомиелит нижней и верхней челюсти у пострадавших с ЦФТ удалось снизить с 17% до 1,5%.

### **Анализ осложнений в ближайшем и отдаленном периодах ЦФТ и их профилактика**

При сравнительном анализе осложнений ближайшего послеоперационного периода в основной и группе сравнения выявлена следующая закономерность: замедленная консолидация наблюдалась у пострадавших с переломами средней зоны лица, а остеомиелит у больных с переломами нижней челюсти. Данный факт можно объяснить тем, что большее число осложнений при ЦФТ в подгруппе А с регистрируемыми значимыми нарушениями микроциркуляции (16,9 Пф. ед) в зонах переломов костей лицевого скелета связано с нарушениями вегетативной регуляции и формированием гиперсимпатикотонии. При анализе осложнений у пациентов основной группы диагностировано развитие остеомиелита нижней челюсти у одного человека, развившегося, вероятнее всего, при недооценке высоких титров ИЛ-10и ФНО с симптомами нарушений микроциркуляции в зоне перелома. Поэтому считаем, что для профилактики осложнений у пострадавших с ЦФТ необходимо строго соблюдать протокол обследования со своевременным проведением регистрации мозгового кровотока и проведением мониторинга местных изменений кровотока в зоне перелома. При сравнительном анализе ближайших результатов лечения пациентов обеих групп выявлены значительные различия в продолжительности госпитализации, количестве осложнений, частоты повторных госпитализаций, длительности амбулаторного периода реабилитации.

Для оценки исходов лечения нами была разработана «Анкета пациента, перенесшего цереброфациальную травму», в основу которой был положен опросник «DIDL» (Leao A., Sheiham A., 1996). По данным анкеты оценивалось качество жизни пациента по следующим позициям – эстетика, функция, ощущение полноты жизни. Были опрошены 55 человек группы сравнения и 57 человека основной группы. Неудовлетворенность эстетическими результатами лечения через год после травмы испытывали 16 пациентов (30%) в группе сравнения, в основной группе оставалась одна пациентка (1,9%) недовольная своей внешностью. Через 12 месяцев после операции функциональные нарушения отмечали 5 пациентов (9%) из группы сравнения. Пациенты основной группы жалобы не предъявляли. Через год все пациенты основной группы считали себя социально-реабилитированными, а 9 человек (16,3%) в группе сравнения испытывали некоторые трудности при общении с посторонними людьми.

## **Выводы**

1. Одним из основных факторов, приводящих к осложнениям (флегмоны, замедленная консолидация, остеомиелит) в ближайшем и отдаленном периоде у пострадавших с цереброфациальной травмой является отсутствие унифицированного подхода в хирургической тактике.

2. Клинико - физиологические критерии восстановления ауторегуляции мозгового кровотока (РИ – 0,1-0,15 Ом), коррелирующие с нормализацией микроциркуляции, оксигенации в зонах костных повреждений лицевого отдела черепа (перфузия – 19,2±2,1 Пф.ед., сатурация 90,1±3,5%, Vr – 14,7±1,8 мм/с) являются базовыми и клинически значимыми для принятия оптимальной хирургической тактики у пострадавших с цереброфациальной травмой.

3. Наиболее безопасным для радикальной операции на лицевом отделе черепа у пострадавших с цереброфациальной травмой является период с 7 по 10 сутки, характеризующийся равновесием титров про - и противовоспалительных интерлейкинов. При этом титры цитокинов ИЛ-10 и ФНО не превышают значения: ИЛ-10 не более 34,5 пк/мл; ФНО не более 17,5 пк/мл.

4. Внедрение в клиническую практику предложенного алгоритма диагностики и оптимизации хирургического лечения пострадавших с цереброфациальными повреждениями показало их высокую клиническую эффективность и позволило снизить число воспалительных осложнений ближайшего и отдаленного периодов с 17% до 1,5%.

## **Практические рекомендации**

1. Хирургическое лечение пострадавших с цереброфациальной травмой должно основываться на клинических и объективных физиологических (РЭГ, ЛДФ, ОТО) и иммунологических тестах (ИЛ-6,8,10,ФНО).

2. При определении оптимальных сроков оперативного лечения пострадавших с ЦФТ необходимо исследовать мозговой кровоток с выявлением факторов нарушения и восстановления ауторегуляции мозгового кровотока (достижение РИ-0,1-0,15ОМ). До восстановления ауторегуляции мозгового кровообращения от радикального оперативного лечения пострадавших с ЦФТ следует воздержаться.

3. Для выполнения успешного остеосинтеза у пострадавших с ЦФТ необходимо убедиться в нормализации микроциркуляции и оксигенации в зонах переломов костей

лицевого отдела черепа с применением лазерной флоуметрии и оксиметрии (перфузия не менее 19 ЕД, сатурация не менее 90%).

4. Для исключения воспалительных осложнений в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде при выполнении хирургического лечения у пострадавших с ЦФТ необходимо контролировать титры ИЛ-10 и ФНО на 4-6 сутки после травмы. При повышении титров провоспалительных цитокинов от оперативного лечения следует воздержаться, откорректировать антибактериальную и противовоспалительную терапию с последующим контролем титров цитокинов.

### **Список опубликованных работ по теме диссертации**

#### *Публикации в журналах, рекомендованных ВАК РФ*

1. *Виноградова Н.Г., Чеканов С.А., Кузнецова Н.Л., Петренко В.А., Дубров А.С.* Организация помощи пациентам с повреждениями скуловой кости и дуги в городе Екатеринбурге // **Уральский медицинский журнал.** – 2009 г. № 5 (59). – С. 17-21.
2. *Столбов И.Ю., Петренко В.А., Бурдин В.В., Туманов И.А., Кузнецова Н.Л., Виноградова Н.Г.* Остеосинтез осложненных повреждений нижней челюсти на костной пластинкой // **Уральский медицинский журнал.** – 2008 г. № 5 (45). – С. 107 -109.
3. *Дубров А.С., Петренко В.А., Иванова Ю.Е., Виноградова Н.Г., Елфимов П.В.* Устройство и способ остеосинтеза повреждений скуловой кости// **Уральский медицинский журнал.** – 2008. – № 5 (45). – С.109 -111.
4. *Иванова Ю.Е, Петренко В.А., Дубров А.С., Виноградова Н.Г., Елфимов П.В.* Устройство и способ закрытой репозиции скуловой кости и дуги// **Уральский медицинский журнал.** – 2008 . – № 5 (45). – С. 111 -113.
5. *Виноградова Н.Г., Чертков А.К., Львов К.В.* Динамика церебральных и фациальных дисгемических расстройств при цереброфациальной травме // **Уральский медицинский журнал.** – 2014. – № 9. – С. 116 - 120.

#### *Публикации в прочих изданиях*

6. *Виноградова Н.Г., Кузнецова Н.Л., Чертков А.К., Петренко В.А., Чеканов С.А.* Организация помощи и реабилитация пострадавших с повреждениями челюстно-

лицевой области в городе Екатеринбурге // Вестник всероссийской гильдии протезистов ортопедов. – 2009. – № 3. – С.37.

7. *Виноградова Н.Г., Бурдин В.В., Кузнецова Н.Л., Петренко В.А.* Организация неотложной помощи пациентам с повреждениями челюстно-лицевой области в г. Екатеринбурге // Вестник центральной городской больницы № 23. – Екатеринбург. – 2007. – № 2. – С. 101 - 104.
8. *Виноградова Н.Г., Бурдин В.В., Столбов И.Ю., Петренко В.А.* //Отчет о работе кабинета реабилитации городского центра челюстно-лицевой хирургии МУ «Центральная городская клиническая больница № 23» г. Екатеринбурга за 2004 – 2006 годы // Вестник центральной городской больницы № 23. – Екатеринбург. – 2007. – № 2. – С. 101 - 104.
9. *Виноградова Н.Г., Бурдин В.В., Кузнецова Н.Л., Петренко В.А.* Организация помощи пострадавшим с повреждениями нижней челюсти в условиях Екатеринбургского городского центра челюстно-лицевой хирургии МУ «Центральная городская клиническая больница № 23» // Вестник центральной городской больницы № 23. – Екатеринбург. – 2007. – № 2. – С. 101 - 104.
10. *Виноградова Н.Г., Кузнецова Н.Л., Петренко В.А., С.А. Чеканов* Раннее восстановительное лечение после травмы костей лицевого скелета.// Хирургия повреждений и их последствий. – Екатеринбург. 2009 . – С. 59 - 61.
11. *Виноградова Н.Г., Чертков А.К., Львов К.В.* Актуальные проблемы цереброфациальной травмы// Тезисы докладов всероссийской юбилейной научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии» – Санкт-Петербург, 2014 г. – С. 52- 53.
12. *Петренко В.А., Ширчков А.А., Виноградова Н.Г., Елфимов П.В., Кузнецова Н.Л.* Патент на полезную модель № 84710 «Дренаж для лечения гнойных ран челюстно-лицевой области». Зарегистрирован 20.07.2009 г.

### **Список сокращений**

ГМ – головной мозг

ДКИ – дикротический индекс

ИВО – индекс венозного оттока

ИЛ-10 – интерлейкин-10

ИЛ-6 – интерлейкин-6

ИЛ-8 – интерлейкин-8

КЛС – кости лицевого скелета

ЛДФ - лазерная доплеровская флоуметрия

МК – мозговое кровообращение

ОТО – оптическая тканевая оксиметрия.

МСБКН – максимальная скорость быстрого кровенаполнения

ППСС – показатель периферического сопротивления сосудов

РИ – реографический индекс

РЭГ – реоэнцефалография

СГМ – сотрясение головного мозга

УГМ – ушиб головного мозга

ФНО – фактор некроза опухолей

ЧМТ – черепно-мозговая травма

ЦНС – центральная нервная система

ЦФТ – цереброфациальная травма

Vr – скорость движения эритроцитов