

*На правах рукописи*

**ВСТАВСКАЯ ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА**

**КОМПЛЕКСНАЯ КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЯ СТОЛОВЫХ СТРУКТУР  
ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ С ПОЗВОНОЧНО-  
СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА**

14.01.11 – нервные болезни

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Екатеринбург – 2013

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Омская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель**

доктор медицинских наук, доцент

**Ларькин Валерий Иванович**

**Официальные оппоненты**

**Надеждина Маргарита Викторовна** доктор медицинских наук, ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия» Минздрава России, профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии

**Бельская Галина Николаевна** доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия» Минздрава России, заведующая кафедрой неврологии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования

**Ведущая организация**

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «14» мая 2013 г. в «10» часов на заседании совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 208.102.03, созданного на базе Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке имени В.Н. Климова ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России по адресу: 620028, Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17, с авторефератом – на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ: [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru) и на сайте академии [www.usma.ru](http://www.usma.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 года.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета  
д.м.н., профессор



**Базарный Владимир Викторович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность исследования**

Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) – одна из сложнейших проблем современной медицины (Anderberg L., 2007) и самая дорогостоящая медицинская проблема в США, по финансовым затратам уступающая только респираторному дистресс-синдрому младенцев (Winslow C., 2002). Ежегодно количество пострадавших с ПСМТ в России увеличивается на 8000 человек (Леонтьев М.А., 2003). Большинство из них – лица трудоспособного и молодого возраста (Симонова И.А., 2002; Баринов А.Н., 2010; Морозов И.Н., 2011). Около 37,5% пострадавших погибают на догоспитальном этапе, а 13,4% – после поступления в стационар (Гелли Р.Л., 1995). При аутопсии спинного мозга повреждения обнаруживают не только на уровне места травмы, но и в зонах находящихся на 2–3 сегмента выше и ниже травмы (Полищук Н.Е., 2001). Отек спинного мозга, вызываемый травмой, захватывает несколько сегментов, распространяется в краниальном и каудальном направлениях и является одной из основных причин летального исхода (Климов В.С., 2006; Anderson D.K., 1993). У 10,0% пациентов возникают неврологические осложнения из-за неадекватной помощи на догоспитальном этапе и недостаточного лечения в стационаре (Литвинов С.А., 2002; Климов В.С., 2007). Важными остаются вопросы диагностики и лечебной тактики у больных с ПСМТ в ранние сроки после поступления в многопрофильный стационар (Васильев А.М., 2004). Состояние спинного мозга является ключевым, но не единственным моментом, определяющим прогноз при спинальной травме (Леонтьев М.А., 2003).

Особенности анатомического строения, пограничное положение ствола головного мозга и верхнешейного отдела спинного мозга, общность их кровоснабжения из бассейна позвоночных артерий, тесная взаимосвязь венозного оттока, представляют интерес в исследовании функциональных изменений в стволовых структурах головного мозга при травме шейного отдела позвоночника с помощью современных методов диагностики.

Возможность применения информативных нейрофизиологических методов (акустических стволовых и соматосенсорных вызванных потенциалов) в острый период ПСМТ для оценки состояния стволовых структур головного мозга, динамики функциональных нарушений на фоне проводимой терапии и выбора оптимального лечения на самых ранних этапах определила цель и задачи нашей работы.

**Цель исследования** – выявить стволовые нарушения с помощью нейрофизиологических методов исследования у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой на разных уровнях шейного отдела позвоночника и разработать клиничко-диагностические критерии для прогнозирования стволовых нарушений на раннем госпитальном этапе.

**Задачи исследования:**

1. Изучить особенности клинических проявлений поражения центральной нервной системы у больных с позвоночно-спинномозговой травмой в зависимости от уровня поражения (С1–С2 и С3–С7) позвонков в острый, ранний и промежуточный периоды травмы.

2. Определить функциональные нарушения центральной нервной системы с помощью коротколатентных соматосенсорных вызванных потенциалов в острый период травмы.

3. Выявить функциональные нарушения стволовых структур головного мозга, с помощью акустических стволовых вызванных потенциалов и проследить их динамику в острый, ранний, промежуточный периоды травмы.

4. Установить особенности гемодинамики в вертебрально-базиллярном бассейне и установить их влияние на функциональное состояние ствола головного мозга по данным акустических стволовых вызванных потенциалов в острый период травмы.

5. Разработать клинико-диагностические критерии прогнозирования риска развития стволовых дисфункций в острый период позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела.

**Научная новизна**

Впервые у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой на разных уровнях шейного отдела позвоночника проведены исследования акустических стволовых вызванных потенциалов, выявлены функциональные нарушения стволовых структур головного мозга, прослежена их динамика в острый, ранний и промежуточный периоды травмы. Установлены двусторонние функциональные нарушения стволовых структур головного мозга на медуллопонтomezенцефальном уровне в остром и раннем периодах позвоночно-спинномозговой травмы, усиливающиеся при нестабильности позвонков степени С, независимо от уровня поражения шейного отдела позвоночника. В промежуточном периоде травмы у пациентов с повреждениями позвонков степени С выявлены односторонние функциональные расстройства на медуллопонтomezенцефальном уровне, соответствующие стороне преимущественного травматического воздействия.

Установлены особенности гемодинамики в вертебрально-базиллярном бассейне в зависимости от уровня травмы и степени нестабильности поврежденных позвонков. В остром периоде позвоночно-спинномозговая травма на уровне нижнешейных позвонков оказывает влияние на экстра- и интракраниальные сегменты позвоночных артерий; позвоночно-спинномозговая травма на уровне верхнешейных сегментов – на интракраниальные сегменты позвоночных артерий, усиливающееся при нестабильности позвонков степени С. Выявлена корреляция гемодинамических нарушений с выраженностью изменений акустических стволовых вызванных потенциалов, свидетельствующих о поражении на медуллопонтomezенцефальном уровне.

В остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы установлены функциональные изменения в центральных путях соматосенсорной системы

спинного и головного мозга, выраженность которых зависит от степени нестабильности поврежденных позвонков и сопряжена с тяжестью неврологического дефицита.

### **Практическая значимость**

Акустические стволовые вызванные потенциалы у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела независимо от уровня поражения позволяют оценить функциональное состояние стволовых структур головного мозга и проследить его динамику в разные периоды травмы при отсутствии или минимальных клинических проявлениях поражения ствола головного мозга.

Установленная в острый период позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела корреляция гемодинамических нарушений в вертебрально-базилярном бассейне с выраженностью функциональных нарушений на медуллопонтomezенцефальном уровне по данным акустических стволовых вызванных потенциалов позволяет прогнозировать риск развития стволовых нарушений, обосновывает необходимость проведения сосудистой терапии и дает возможность контролировать ее проведение.

На основе полученных клинико-нейрофизиологических данных разработаны клинико-диагностические критерии риска развития стволовых нарушений в острый период позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела.

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

1. Выраженность изменений показателей соматосенсорных вызванных потенциалов у больных с позвоночно-спинномозговой травмой на разных уровнях шейного отдела в острый период зависит от степени нестабильности поврежденных позвонков, сопряжена с тяжестью клинических проявлений и проявляется в функциональных нарушениях центральных соматосенсорных путей спинного и головного мозга.

2. Характер и динамика показателей акустических стволовых вызванных потенциалов, отражающих функциональные нарушения стволовых структур головного мозга у больных с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела, определяются степенью нестабильности поврежденных позвонков, тяжестью клинических симптомов и периодом от момента травмы.

3. Изменения показателей гемодинамики в вертебрально-базилярном бассейне у больных с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела в острый период зависят от уровня травмы и степени нестабильности поврежденных позвонков.

### **Внедрение в практику**

Результаты исследования и новый алгоритм ведения больных с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела внедрены в практику травматологического отделения № 2 Бюджетного учреждения здравоохранения Омской области «Клинико-медико-хирургический центр Министерства здравоохранения Омской области», нейрохирургического отделения Бюджетного учреждения здравоохранения Омской области «Городская клиническая больница №1 имени Кабанова А.Н.». Материалы диссертационной работы используются в

учебном процессе на кафедре неврологии и нейрохирургии ГБОУ ВПО ОГМА Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Апробация работы**

Основные положения работы доложены и обсуждены на расширенном межкафедральном заседании кафедр неврологии и нейрохирургии, травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО ОГМА Министерства здравоохранения Российской Федерации, на заседании кафедры нервных болезней и нейрохирургии с курсом ФУВ ГБОУ ВПО УГМА Министерства здравоохранения Российской Федерации, на I Съезде врачей общей практики / семейных врачей Сибирского Федерального округа (Омск, 2010), областной ежегодной конференции неврологов и нейрохирургов «Актуальные вопросы неврологии, нейрохирургии и психиатрии» (Омск, 2011), XV Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения» (Ленинск-Кузнецкий, 2011), научно-практической конференции «Актуальные вопросы нейрохирургии» (Омск, 2012), XI Всероссийской научно - практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2012).

Апробация работы проведена на заседании проблемной комиссии «Нервные болезни и нейрохирургия» ГБОУ ВПО УГМА Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 5 – в изданиях из списка, рекомендованного ВАК.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация содержит 179 страниц машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы «Материалы и методы», 3 глав, содержащих результаты собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 26 рисунками, 42 таблицами 4 клиническими наблюдениями. Список литературы содержит 240 источников, включая 137 работ отечественных и 103 – иностранных авторов.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Материалы и методы исследования**

Работа выполнена на базе БУЗОО «Клинико-медико-хирургический центр Министерства здравоохранения Омской области» при участии Омского диагностического центра, отделения нейрофизиологической диагностики.

Критерии включения в исследование: пациенты в возрасте от 18 до 45 лет с костно-травматическими повреждениями шейного отдела позвоночника и спинного мозга, подтвержденными методами лучевой диагностики со степенью костных повреждений позвонков В и С; не имеющие органического поражения центральной нервной системы до получения ПСМТ. Критерии исключения па-

циентов из исследования: выявление костных повреждений позвонков степени А, ушибов головного мозга трех степеней, атеросклеротических поражений артерий в вертебрально-базиллярном бассейне (ВББ), гипоплазии позвоночных артерий (ПА) по данным ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) и дуплексном сканировании экстракраниальных артерий, сопутствующих заболеваний, способных оказать влияние на течение основного заболевания или показатели акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП).

Основную группу составили 65 пациентов с ПСМТ шейного отдела (70,8% - мужчин, 29,2% - женщин) (средний возраст -  $32 \pm 7,4$ ), контрольную группу - 25 практически здоровых лиц, соответствующих по полу и возрасту обследуемым пациентам. В соответствии с особенностями строения ШОП выделены группы: I – пациенты с ПСМТ С1 - С2 позвонков (n=23); II группа – пациенты с ПСМТ С3 - С7 позвонков (n=42).

В зависимости от степени костных повреждений и механической нестабильности позвонков, определяемой методами лучевой диагностики, группы разделены на подгруппы В и С. Для уровня С1- С2 использовалась классификация АО/ASIF (Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthese-sefragen /Association for Stable Injury Fixation), составленная в соответствии с «Универсальной Классификацией Переломов» (1990), для уровня С3 - С7 - Чикагская классификация, предложенная P.R. Meyer (1996). Среди пациентов I группы наблюдения с повреждениями степени В составили 14 (60,8%), степени С – 9 (39,2%); среди пациентов II группы – 27 (64,3%) и 15 (35,7%) наблюдений соответственно.

Степень тяжести спинальной травмы определялась по клинической симптоматике в соответствии с классификацией ASIA/IMSOP (1992), базирующейся на модифицированной шкале H.L. Frankel et al. (1969). Согласно этой классификации пациенты подразделялись на типы (А, В, С, D, E) поражения спинного мозга в соответствии со степенью выраженности неврологической симптоматики.

Использованы временные периоды согласно критериям В.П. Береснева (1998): острый – (до 3 суток), характеризуется нестабильной клинической картиной, включая симптоматику спинального шока; ранний – (2-3 недели) соответствует проявлению первичных осложнений; промежуточный – (до 3 месяцев), характеризуется развитием рубцово-фиброзных процессов в поврежденной ткани мозга и формированием костной мозоли переломов.

Всем пациентам в острый, ранний и промежуточный периоды производилось клиничко-неврологическое обследование по стандартной схеме, принятой в клинике нервных болезней. Субъективная оценка болевого синдрома осуществлялась в баллах по визуально-аналоговой шкале. Для оценки качества жизни и учета динамики заболевания в процессе обследования использована шкала Карновского (Karnofsky D.A., Burchenal J.H., 1949), определяющая общий статус в процентах от 100% при полной (нормальной) активности до 0% (смертельный исход) с градациями в 10%.

Первым методом лучевой диагностики повреждений позвоночника была традиционная полипозиционная рентгенография шейного отдела позвоночника,

выполненная на рентгеновском аппарате «Арман». Всем пациентам проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), выполненная на 64-срезовом мультиспиральном томографе AQUILION-64 фирмы «TOSHIBA» с обработкой на рабочей станции VITREA. Магнитно-резонансная томография (МРТ) шейного отдела позвоночника проведена на аппарате Signa Infinity фирмы «General Electric» с силой магнитного поля в 1,0 Тл по общепринятым схемам (Коновалов А.Н. и др., 1997).

**Исследования коротколатентных акустических стволовых вызванных потенциалов и соматосенсорных вызванных потенциалов** проводилось на многофункциональном компьютерном нейрофизиологическом комплексе фирмы «Нейрософт» Нейро-МВП-4.

Регистрация АСВП проводилась в острый, ранний и промежуточный периоды у 65 пациентов с ПСМТ по стандартной методике (В.В. Гнездицкий, 1997). Применялась моноауральная стимуляция в виде щелчков длительностью (0,1 мс) прямоугольной формы, подаваемых через наушники с частотой 10 Гц, интенсивностью 70 дБ. Для лучшей идентификации компонентов проводилась синхронная ипси- и контрлатеральная регистрация вызванных потенциалов относительно стимулируемой стороны слева и справа. Частотная полоса пропускания - от 50 до 3000 Гц, эпоха анализа - 10 мс. Проводились качественный и количественный анализы полученных данных, измерение абсолютных значений латентных периодов и амплитуд I, III, V компонентов и межпиковых интервалов (МПИ) I-III, III-V, I-V.

Регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) проведена в остром периоде у 65 пациентов с ПСМТ по стандартной методике, использовалась общепринятая схема размещения отведений (Гнездицкий В.В., 1997). Применялась биполярная чрезкожная стимуляция срединного нерва монофазными прямоугольными импульсами тока длительностью 0,2 мс, частотой 5 Гц с индивидуальным подбором интенсивности (от 5 до 10 мА) по величине моторного ответа большого пальца кисти. Эпоха анализа составляла 50 мс. Анализировались наличие пиков N9, N13 и N20, их конфигурация, амплитудные значения и латентные периоды, а также МПИ N9-N13, N13-N20, N9-N20. Полученные у больных с ПСМТ данные АСВП и ССВП сравнивались с данными нормативных показателей лиц контрольной группы соответствующего возраста. Для оценки аномальности анализируемых показателей ССВП выбран критерий патологии в 2,5 стандартных отклонения от нормативных показателей.

**Оценка церебральной гемодинамики** проводилась в остром периоде ПСМТ методом ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) и транскраниальной доплерографии (ТКДГ) на аппарате АНГИОДИН-2К фирмы «БИОСС». Проведен анализ абсолютных значений средней скорости кровотока ( $V_m$ ) в экстра- и интракраниальных отделах ПА, задних мозговых артериях (ЗМА), основной артерии (ОА). Для оценки периферического сопротивления экстракраниальных сосудов использовали индекс периферического сопротивления (RI), а интракраниальных – пульсативный индекс (PI). Для исключения атеросклеротических изменений сосудов, гипоплазии сосудов выполняли дуплексное сканиро-

вание экстракраниальных артерий на аппарате VIVID-5 фирмы «General Electric».

**Статистическая обработка** результатов исследований проведена с использованием компьютерной программы «Excel 2007» и программы «Statistica 6.0» с применением стандартных статистических методов (Гублер Е.В., 1978; Флетчер Р., 1998; Петри А.В., 2009). Для описания количественных показателей в исследуемых группах вычисляли медиану (Me) и верхний и нижний квартили (соответственно  $Q_1$  и  $Q_3$ ). Для выявления достоверности различий в исследуемых группах использовался критерий хи-квадрат в случае качественных переменных (при необходимости использовалась поправка Йетса для малых выборок) и критерий Манна-Уитни для количественных переменных. Изучение связи между исследуемыми параметрами проводилось с использованием вычисления коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Для обобщения полученных данных строилась диагностическая таблица прогностических факторов по А. Вальду. Различия между показателями считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В основу исследования положено изучение влияния уровня, тяжести позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела позвоночника и степени повреждения (нестабильности) позвонков на особенности клинических проявлений, результаты нейрофизиологических методов диагностики (по данным АСВП и ССВП), гемодинамику в ВББ и установление зависимости полученных показателей между собой.

**Клиническая характеристика пациентов с ПСМТ на разных уровнях шейного отдела позвоночника.** Превалирующим видом травмы были дорожно-транспортные происшествия (50,8%), которые практически в равных соотношениях имели место у пациентов обеих групп подгрупп В и С (независимо от степени нестабильности). Это согласуется с данными многих авторов, считающих одной из основных причин травмы шейного отдела позвоночника дорожно-транспортные происшествия (Гринь А.А., 2008; Гранди Д. и др., 2008; Морозов И.Н. и др., 2011). Травма «ныряльщика» наблюдалась только у пациентов II группы, что, по-видимому, объяснялось летальным исходом пострадавших при ПСМТ верхнешейной локализации вследствие поражения жизненно важных образований (стволовых структур и/или диафрагмального центра). Поскольку при нырянии приложение травмирующих сил приводит к взрывным переломам, вследствие внезапной аксиальной нагрузки в состоянии флексии, или дислокации с разрывом связочного комплекса (Полищук Н.Е. и др., 2001).

У 13 (56,5%) пострадавших I группы определялись изолированные переломы С2 позвонка, у 10 (43,5%) - сочетание травмы С1 и С2 позвонков. У 16 (38,1%) пациентов II группы - наблюдалось поражение одного позвонка, у 26 (61,9%) – нескольких позвонков с преимущественным травматическим воздействием на С6 и С5 позвонки ( $p < 0,05$ ). Наиболее распространенными видами

повреждения были вывихи позвонков, которые диагностированы у 24 (57,1%) больных. Сочетание ПСМТ на шейном уровне и сотрясения головного мозга (СГМ) в два раза чаще встречалось у пациентов I группы, составив - 43,5%, а у пострадавших II группы - 23,8%.

Жалобы у пациентов обеих групп в остром периоде ПСМТ были представлены практически в равных соотношениях, за исключением преобладания ощущения головокружения у пациентов I группы ( $p < 0,05$ ) (рис. 1).

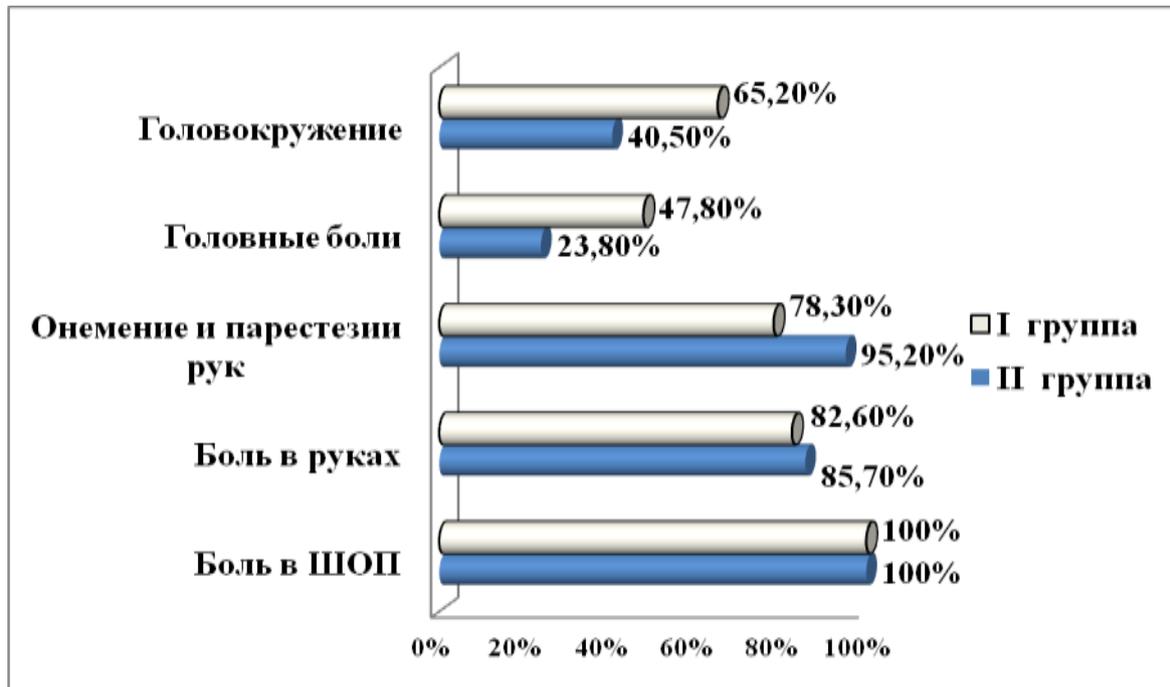


Рисунок 1. Распределение основных жалоб (%) у пациентов с ПСМТ I (n=23) и II (n=42) групп в остром периоде.

В острый, ранний и промежуточный периоды ПСМТ шейного отдела наблюдались синдромы, характерные для топического повреждения спинного мозга на уровне С1-С2 и С3-С7 позвонков. Выраженность очаговой неврологической симптоматики в остром и раннем периодах и ее динамика к концу промежуточного периода были обусловлены не только уровнем поражения шейного отдела позвоночника, но и степенью нестабильности позвонков (табл. 1).

У пациентов обеих групп с нестабильностью позвонков степени С во все периоды ПСМТ отмечались нарушения всех видов чувствительности по проводниковому типу, центральные тазовые расстройства, нижняя парапарезия или глубокий нижний центральный парапарез, в ряде случаев с незначительной асимметрией в зависимости от стороны преимущественного травматического воздействия. Верхне- или нижнешейный уровень ПСМТ определял наличие периферического или центрального парапареза, также с большей выраженностью на стороне наибольшей компрессии. У пациентов обеих групп с нестабильностью позвонков степени В преобладали верхние монопарезы периферического или центрального характера, умеренно выраженные нижние центральные пара-

парезы. К концу промежуточного периода, несмотря на регресс неврологической симптоматики у пациентов обеих групп с нестабильностью степени В, статистически достоверной положительной динамики неврологического дефекта не выявлено. Вместе с тем по шкале Карновского у этих пациентов

Таблица 1

**Распределение неврологической симптоматики у пациентов с ПСМТ шейного отдела в остром периоде**

СИМПТОМЫ и СИНДРОМЫ	Абс. %	Группы		Подгруппы			
		I (n=23)	II (n=42)	IV (n=14)	IC (n=9)	IV (n=27)	IC (n=15)
Нистагм	абс.	15	17	9	6	8	9
	%	65,2	40,5	64,3	66,6	29,6	60,0♦
Верхний монопарез по центральному типу	абс.	9	3	6	3	2	1
	%	39,1**	7,1	66,6	33,3	7,4	6,6
Верхний монопарез по периферическому типу	абс.	-	17	-	-	16	1
	%	-	40,5**	-	-	59,6♦♦	6,6
Верхний парапарез по центральному типу	абс.	14	2	8	6	0	2
	%	60,9**	4,8	57,1	66,6	0,0	13,3
Верхний парапарез по периферическому типу	абс.	-	20	-	-	9	11
	%	-	47,6**	-	-	33,3	73,3♦
Нижняя параплегия	абс.	3	7	-	3	-	7
	%	13,0	16,7	-	33,3♦	-	46,6♦♦
Нижний парапарез	абс.	16	26	8	8	18	8
	%	69,6	61,9	57,1	88,8	66,6	53,3
Проводниковая гипестезия	абс.	15	30	7	8	16	14
	%	65,2	71,4	50,0	88,8♦	59,6	93,3♦
Тазовые нарушения по центральному типу	абс.	10	25	4	6	12	13
	%	43,4	59,5	28,6	66,6♦	44,4	86,6♦

Примечание: уровень статистической значимости различий показателей \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$  - у пациентов I и II групп (критерий хи-квадрат); ♦ -  $p < 0,05$ ; ♦♦ -  $p < 0,01$  - у пациентов подгрупп В и С (критерий хи-квадрат).

наблюдалось улучшение качества жизни ( $p < 0,05$ ). Во все периоды ПСМТ у пациентов обеих групп субъективная оценка качества жизни по шкале Карновского при повреждениях (нестабильности) степени С была ниже ( $p < 0,05$ ), чем при повреждениях степени В и оставалась низкой в промежуточный период. Тип неврологических нарушений по шкале ASIA/IMSOP в ранний период не изменялся по сравнению с острым периодом и только в промежуточном периоде у 9,2% больных обеих групп с нестабильностью степени В неврологический дефицит регрессировал до Е стадии неврологических нарушений. Во все периоды

травмы у пациентов обеих групп с нестабильностью степени В и С преобладали С и D стадии неврологических нарушений, составив в промежуточном периоде у пациентов I группы 34,8% и 47,8%, а у пациентов II группы - 27,7% и 49,2% соответственно.

Это согласуется с проведенными клинико-морфологическими сопоставлениями травматического повреждения спинного мозга у человека. Отмечено, что, несмотря на регресс неврологического дефицита, выраженность морфологических нарушений спинного мозга в течение первой недели после травмы может усугубляться (Полищук Н.Е. и др., 2001). Установлено также, что максимальные изменения формируются на поздних этапах развития травматической болезни спинного мозга (распространенная восходящая и нисходящая дегенерация нервных проводников, демиелинизация, гибель части аксонов) (Гретен А.Г., 1982; Rawe S.E. et al., 1978).

Клиническая картина острый и ранний периоды ПСМТ шейного отдела не выявляла явных очаговых поражений стволовых структур головного мозга, на их заинтересованность могли указывать наличие горизонтального нистагма и беспокоящего пациентов головокружения, которые коррелировали между собой и наблюдались у 65,2% больных I и 40,5 % - II группы. Причем эти проявления преобладали у пациентов с нестабильностью степени С ( $p < 0,05$ ). Уменьшение числа больных с наличием горизонтального нистагма среди пациентов I группы в раннем периоде ПСМТ ( $p < 0,05$ ), по-видимому, объяснялось устранением отека, улучшением микроциркуляции в области ствола и верхнешейных сегментов спинного мозга в конце второй недели.

В остром периоде ПСМТ при наличии грубого неврологического дефекта поражения спинного мозга клинические методы обследования не позволили достоверно определить нарушение стволовых структур головного мозга, своевременная диагностика которых важна для адекватных лечебных мероприятий в целях предупреждения осложнения жизненно важных функций. Показано, что механическая травма спинного мозга вызывает необратимые изменения нервных клеток и гибель аксонов, а вторичное повреждение обусловлено не только сосудистой ишемией, но и более значимыми биохимическими нарушениями, которые вызывают цепную реакцию, приводящую к некрозу нервной ткани (Кассар-Пулличино В.Н., 2009; Young W., 1993; Delamarter R.B. et al., 1995).

**Особенности ССВП у пациентов с ПСМТ на разных уровнях ШОП в остром периоде травмы.** В остром периоде у всех обследованных пациентов с ПСМТ шейного отдела независимо от уровня повреждения по данным ССВП выявлены функциональные нарушения в соматосенсорной системе не только на уровне шейных сегментов спинного мозга, но и проводящих путей головного мозга. Установлена зависимость изменений показателей соматосенсорных вызванных потенциалов от тяжести ПСМТ (степени нестабильности), типа неврологических нарушений по шкале ASIA/IMSOP и неврологического дефицита. Так, установлено, что у пациентов обеих групп в острый период при ПСМТ на разных уровнях шейного отдела позвоночника регистрируется увеличение средних латентностей N13 компонента, МПИ N13-N20, а также N20 с двух

Таблица 2

**Показатели соматосенсорных вызванных потенциалов у пациентов с ПСМТ шейного отдела в зависимости от степени нестабильности в остром периоде**

Латентности компонентов (мс)		Подгруппы				Контрольная группа (n=25) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )
		I В (n=14) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	I С (n=9) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	II В (n=27) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	II С (n=15) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	
N13	На стороне травмы	14,65*** (14,02; 15,30)	15,60***◆◆ (15,60; 16,00)	14,40** (13,90; 15,60)	15,85***◆◆ (15,80; 16,20)	13,40 (13,20; 13,90)
	Контрлатерально	14,05** (13,70; 14,85)	14,80***◆ (14,60; 15,05)	14,00* (13,50; 14,55)	15,00***◆◆ (14,00; 15,80)	13,40 (13,20; 13,80)
N20	На стороне травмы	20,80** (19,70; 21,07)	21,80***◆ (21,00; 22,00)	20,60** (19,40; 21,75)	22,00***◆◆ (21,60; 22,10)	19,40 (19,00; 20,10)
	Контрлатерально	20,80** (19,62; 21,25)	21,20***◆ (21,10; 21,60)	20,30* (19,20; 21,00)	21,20***◆ (20,90; 21,65)	19,25 (19,10; 20,00)
МПИ N13-N20	На стороне травмы	6,20* (5,70; 6,30)	6,25* (5,90; 6,40)	6,20* (5,75; 6,40)	6,20* (5,85; 6,45)	5,80 (5,60; 5,90)
	Контрлатерально	6,25* (5,80; 6,37)	6,35* (6,00; 6,60)	6,25* (5,80; 6,45)	6,25* (6,00; 6,50)	5,80 (5,60; 6,00)

Примечание: уровень статистической значимости различий показателей \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$  - по отношению к контрольным (критерий Манна-Уитни); ◆ -  $P < 0,05$ ; ◆◆ -  $P < 0,01$  по отношению к показателям пациентов подгруппы В (критерий Манна-Уитни); Me - медиана, Q<sub>1</sub>- нижний квартиль, Q<sub>3</sub>- верхний квартиль.

сторон ( $p < 0,05$ ). Независимо от уровня повреждения, но с увеличением степени нестабильности позвонков наблюдалось двустороннее увеличение латентности N 13 компонента и, по-видимому, вследствие этого компонента N20 (табл. 2). Были рассчитаны чувствительность, специфичность, диагностическая ценность положительного и отрицательного результатов статистически значимых изменений в показателях ССВП. Удлинение среднего значения латентности компонента N13 на стороне травмы было достаточно чувствительным в диагностике поражения соматосенсорных путей спинного мозга на шейном уровне и составило при травме на уровне С3-С7 позвонков - 88,09%, С1-С2 - 86,95%, чувствительность в диагностике функциональных нарушений проводящих соматосенсорных путей головного мозга - 65,2% (при травме С1-С2) и 59,52% (при травме С3-С7 позвонков).

Метод парных ранговых корреляций Spearman применен для оценки взаимосвязи между наличием основных объективных неврологических синдромов и типов неврологических нарушений по шкале ASIA/IMSOP с показателями ССВП, характеризующими нарушения соматосенсорных путей на уровне шейных сегментов спинного мозга и стволовых структур головного мозга. Анализ зависимости изменений параметров ССВП от тяжести неврологических нарушений и клинических симптомов, выявил умеренные и средние ( $0,37 < R < 0,65$ ) корреляционные связи. Полученные данные свидетельствуют о взаимосвязи тяжелого неврологического дефицита и функциональных нарушений проводящих соматосенсорных путей шейного отдела спинного и головного мозга.

Полученные клинические и данные ССВП явились обоснованием углубленного исследования функционального состояния стволовых структур головного мозга в разные периоды ПСМТ с помощью метода АСВП для предотвращения возможных осложнений и коррекции терапии.

**Динамика АСВП у пациентов с ПСМТ на разных уровнях ШОП в разные периоды травмы.** Установлена сопряженность динамики показателей АСВП независимо от уровня повреждения шейного отдела позвоночника с тяжестью позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела (костного повреждения - степенью нестабильности), типом неврологических нарушений по шкале ASIA/IMSOP и периодом после травмы.

В острый и ранний периоды у пациентов с ПСМТ обеих групп при нестабильности степени В и С наблюдались двусторонние изменения показателей АСВП в виде увеличения латентностей III, V пиков и МПИ I-III, III-V, I-V ( $p < 0,05$ ). Причем у пациентов с нестабильными повреждениями степени С в острый и ранний периоды выявлялись более выраженные двусторонние удлиненные латентности III, V пиков, межпиковых интервалов и уменьшение амплитуды III и V пиков ( $p < 0,05$ ) (табл. 3). Выявленные изменения АСВП свидетельствовали о функциональных нарушениях на медуллопонтomezенцефальном уровне ствола головного мозга и, по-видимому, были связаны с восходящим отеком и микроциркуляторными нарушениями, которые усугублялись повреждениями позвонков степени С. К концу промежуточного периода

Таблица 3

**Показатели АСВП у пациентов с ПСМТ шейного отдела в зависимости от степени нестабильности в остром периоде**

Латентности пиков и МПИ (мс)		Подгруппы				Контрольная группа (n=25) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )
		I В (n=14) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	I С (n=9) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	II В (n=27) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	II С (n=15) Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	
III	На стороне травмы	3,85** (3,78; 3,95)	3,98***♦ (3,86; 4,00)	3,85** (3,78; 3,90)	3,90***♦ (3,85; 3,95)	3,65 (3,60; 3,71)
	Контрлатерально	3,80** (3,70; 3,89)	3,94***♦ (3,79; 4,02)	3,80** (3,72; 3,89)	3,90***♦ (3,89; 3,99)	3,62 (3,57; 3,67)
V	На стороне травмы	5,88** (5,80; 5,93)	5,94***♦ (5,86; 6,10)	5,88** (5,78; 5,93)	5,96***♦ (5,91; 6,06)	5,60 (5,50; 5,65)
	Контрлатерально	5,85** (5,78; 5,94)	5,95***♦ (5,91; 6,00)	5,80** (5,68; 5,88)	5,98***♦♦ (5,89; 6,01)	5,58 (5,36; 5,62)
I-III	На стороне травмы	2,20* (2,10; 2,33)	2,31**♦ (2,20; 2,40)	2,18* (2,10; 2,30)	2,30**♦ (2,25; 2,40)	2,10 (2,04; 2,18)
	Контрлатерально	2,14* (2,10; 2,30)	2,38**♦ (2,28; 2,40)	2,18* (2,10; 2,27)	2,30**♦ (2,28; 2,36)	2,08 (2,02; 2,16)
III-V	На стороне травмы	2,00* (1,94; 2,10)	2,03** (1,98; 2,14)	2,00* (1,90; 2,08)	2,05** (1,98; 2,14)	1,89 (1,86; 2,00)
	Контрлатерально	2,00* (1,99; 2,09)	2,03** (1,95; 2,10)	2,00* (1,94; 2,09)	2,06** (2,00; 2,12)	1,87 (1,80; 1,98)
I-V	На стороне травмы	4,24** (4,14; 4,30)	4,36***♦ (4,20; 4,40)	4,20** (4,12; 4,31)	4,35***♦ (4,25; 4,45)	3,92 (3,85; 4,00)
	Контрлатерально	4,20** (4,14; 4,33)	4,25***♦ (4,20; 4,35)	4,21** (4,08; 4,32)	4,35***♦ (4,20; 4,40)	3,93 (3,90; 4,01)

Примечание: уровень статистической значимости различий показателей \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$  - по отношению к контрольным (критерий Манна-Уитни); ♦ -  $p < 0,05$  - по отношению к показателям пациентов подгруппы В (критерий Манна-Уитни); Me - медиана, Q<sub>1</sub>- нижний квартиль, Q<sub>3</sub>- верхний квартиль.

наблюдалось восстановление показателей АСВП у пациентов обеих групп с нестабильными повреждениями степени В. У пациентов с ПСМТ и степенью нестабильности С независимо от уровня травмы (С1-С2; С3-С7) наблюдалась положительная динамика АСВП с латерализацией и локализацией функциональных изменений стволовых структур головного мозга на медуллопонтomezенцефальном уровне в виде удлинения латентности III и V пиков, МПИ I-III, III-V, I-V гомолатерально преимущественному травматическому воздействию ( $p < 0,05$ ).

В связи с тем, что ПСМТ в остром периоде сочеталась с сотрясением головного мозга, диагностированного клинически у 43,5% больных I группы и 23,8% - II группы, проведен сравнительный анализ показателей АСВП у пострадавших с сотрясением головного мозга и без него. Литературные данные в отношении изменений АСВП при черепно-мозговой травме (ЧМТ) довольно противоречивы. Так, по данным Т. Tsubokawa с соавторами (1980) нарушения АСВП наблюдаются при средних и тяжелых степенях ЧМТ как в результате первичного поражения ствола, так и вторичных причин (сдавление). В.П. Рожков с соавторами (2001) при сотрясении головного мозга в период до 48 часов на фоне головокружения регистрировал удлинение межпиковых интервалов.

В нашей работе установить какие-либо изменения АСВП у пациентов с ПСМТ и сотрясением головного мозга в остром периоде не удалось. По-видимому, по данным АСВП, выполненным в остром периоде у пациентов с уже имеющимися функциональными перестройками в стволовых структурах, вызванными ПСМТ, выявить влияние сотрясения головного мозга на стволовые структуры с помощью АСВП не представляется возможным. Это согласуется с тем, что АСВП генерируются структурами, лежащими, главным образом, ниже диэнцефального уровня, а черепно-мозговые повреждения не вызывают нарушений пока нет воздействия на понтomezенцефальные структуры (Куксова Н.С., 2007; Tsubokawa T. et. al., 1980).

Проведенное с помощью метода парных ранговых корреляций Spearman клинико-нейрофизиологическое сопоставление между измененными показателями АСВП, клиническими проявлениями, типом неврологических нарушений по шкале ASIA/IMSOP выявило корреляционную связь умеренной и средней силы ( $0,31 < R < 0,54$ ) функциональных нарушений на медуллопонтomezенцефальном уровне с тяжестью клинических проявлений поражения спинного мозга в остром периоде травмы. Полученные данные позволяют предполагать корреляцию выраженных функциональных нарушений на медуллопонтomezенцефальном уровне со степенью неврологического дефицита, вызванного не только поражением спинного мозга, но и сопутствующими гемодинамическими расстройствами, обусловленными как самой ПСМТ, так и ее рефлекторными воздействиями на сосуды ВББ в остром периоде травмы.

**Особенности гемодинамики в ВББ у пациентов с ПСМТ на разных уровнях ШОП в остром периоде травмы.** Проведенный нами анализ результатов исследования мозгового кровотока в вертебрально-базилярном бассейне у больных с ПСМТ на разных уровнях ШОП (подгрупп В и С) в остром периоде травмы, сравнительная характеристика полученных гемодинамических

показателей, клинические сопоставления, корреляционный анализ с показателями АСВП выявил ряд особенностей. Установлено, что на среднюю скорость кровотока и индексы периферического сопротивления оказывали влияние уровень и степень повреждения (нестабильности) позвонков Позвоночно-спинномозговая травма на уровне С1-С2 позвонков при степени нестабильности В приводила к снижению скорости кровотока в интракраниальных отделах позвоночных артерий с одной стороны; при степени нестабильности позвонков степени С – с двух сторон с увеличением индекса периферического сопротивления на стороне травмы ( $p < 0,05$ ). ПСМТ на уровне С3-С7 позвонков при степени нестабильности В вызывала снижение скорости кровотока в интра- и экстракраниальном отделах позвоночных артерий с одной стороны, при степени нестабильности позвонков С – с двух сторон с повышением индекса резистентности в экстракраниальном отделе позвоночной артерии на стороне травмы ( $p < 0,05$ ) (табл. 4).

Углубленный анализ показателей в зависимости от степени нестабильности выявил независимо от уровня ПСМТ у пациентов с нестабильностью С снижение кровотока в основной и задней мозговой артерии на стороне преимущественного травматического воздействия, по-видимому, вследствие значительного увеличения пульсационного и резистивного индексов в ПА на стороне преимущественного травматического воздействия. У пациентов обеих групп с нестабильностью степени В измененные гемодинамические показатели наблюдались только на стороне преимущественного травматического воздействия: у пациентов I группы - в интракраниальном сегменте ПА, II группы - в экстра- и интракраниальном сегментах ПА и были менее выражены по сравнению с аналогичными показателями у пациентов этих же групп со степенью нестабильности С ( $p < 0,05$ ).

Полученные нами данные можно объяснить тем, что максимальная деформация ПА наблюдается при нестабильных повреждениях позвонков - сцепившихся вывихах, а степень деформации ПА зависит от степени смещения и величины наклона вывихнутого позвонка (Ветрилэ С.Т. и др., 2004). Проведенный корреляционный анализ (методом ранговых корреляций по Spearman) установил у пациентов I группы прямую корреляционную связь между наличием жалоб на головную боль и повышением пульсационного индекса в интракраниальном (V4) отделе ПА на стороне травмы. У пациентов II группы обнаружена корреляционная связь между наличием жалоб на головокружение и снижением средней скорости кровотока в интракраниальных отделах позвоночной артерии гомо- и контрлатерально травме. По-видимому, жалобы на головные боли, головокружение у пациентов с ПСМТ в определенной степени могли объясняться нарушениями гемодинамики в ВББ. В остром периоде у пациентов с ПСМТ шейного отдела выявлены корреляционные связи умеренной и средней силы ( $0,31 < R < 0,66$ ) между измененными показателями АСВП и измененными гемодинамическими показателями в ВББ (интракраниальном сегменте ПА с обеих сторон и ОА) независимо от уровня поражения шейного отдела позвоночника. Это свидетельствует о сложном генезе травматического воздействия на интракраниальные сегменты позвоночных артерий с уменьшением средней скорости

Таблица 4

## Показатели гемодинамики в ВББ у больных с ПСМТ в зависимости от степени нестабильности в остром периоде

Показатели			Подгруппы				Контрольная группа(n=25) Me (Q1; Q3)
			I B (n=14) Me (Q1; Q3)	I C (n=9) Me (Q1; Q3)	II B (n=27) Me (Q1; Q3)	II C (n=15) Me (Q1; Q3)	
ЗМА	Vm	На стороне травмы	42,00 (37,50; 44,00)	38,00* (37,00; 41,00)	39,50 (34,50; 44,00)	37,00* (31,00; 41,00)	41,00 (39,00; 44,00)
		Контрлатерально	41,00 (33,00; 42,00)	41,00 (30,00; 46,00)	39,00 (31,50; 44,00)	39,00 (35,00; 41,00)	41,00 (39,00; 44,00)
ПА (V4)	Vm	На стороне травмы	28,00* (25,00; 31,00)	23,00**♦ (20,00 26,00)	28,00* (24,00; 35,50)	25,00** (23,50 29,50)	35,00 (32,00; 40,00)
		Контрлатерально	31,00 (25,00; 39,00)	29,00* (26,00; 33,00)	30,00 (27,50; 37,00)	28,00* (25,00; 37,00)	35,00 (32,00; 40,00)
	PI	На стороне травмы	0,67 (0,65; 0,74)	0,70* (0,68; 0,74)	0,66 (0,60; 0,78)	0,71* (0,67; 0,80)	0,64 (0,60; 0,69)
		Контрлатерально	0,67 (0,62; 0,68)	0,67 (0,63; 0,80)	0,67 (0,60; 0,70)	0,68 (0,66; 0,75)	0,65 (0,60; 0,69)
ПА (V2)	Vm	На стороне травмы	38,00 (30,00; 42,00)	39,00 (34,00; 44,00)	35,50* (27,50; 43,25)	27,00**♦ (25,00; 33,50)	42,00 (32,00; 45,00)
		Контрлатерально	39,00 (34,00; 42,00)	41,00 (30,00; 46,00)	37,50 (29,50; 40,20)	34,00* (26,00; 37,50)	42,00 (32,00; 45,00)
	RI	На стороне травмы	0,58 (0,52; 0,65)	0,62 (0,58; 0,64)	0,61 (0,58; 0,66)	0,65* (0,55; 0,70)	0,58 (0,52; 0,58)
		Контрлатерально	0,56 (0,52; 0,63)	0,60 (0,58; 0,66)	0,60 (0,55; 0,65)	0,60 (0,55; 0,66)	0,58 (0,52; 0,58)
ОА	Vm	42,00 (38,00; 53,00)	38,00* (32,00; 45,00)	41,00 (29,00; 44,50)	38,00* (29,50; 45,00)	44,00 (38,00; 50,00)	
	PI	0,68 (0,60; 0,76)	0,65 (0,61; 0,75)	0,67 (0,54; 0,75)	0,68 (0,62; 0,78)	0,65 (0,61; 0,70)	

Примечание: уровень статистической значимости различий показателей \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$  - по отношению к контрольным (критерий Манна-Уитни); ♦ -  $p < 0,05$  - по отношению к показателям пациентов подгруппы В (критерий Манна-Уитни); Me - медиана, Q1- нижний квартиль, Q3- верхний квартиль; Vm (см/с) - средняя скорость кровотока, PI - пульсационный индекс, RI - индекс резистентности

кровотока в них и основной артерии, вызывая дисгемию ствола головного мозга и, как следствие, удлинение латентностей III и V пиков, МПИ I-III, III-V, I-V, свидетельствующих о дисфункции ствола головного мозга на медуллопонтomesенцефальном уровне. Сложность патогенетического воздействия на ПА можно объяснить, как рефлекторным воздействием со стороны поврежденных позвоночных сегментов вследствие общности их иннервации с ПА, так и непосредственной компрессией позвоночной артерии смещенными костными структурами вследствие самой ПСМТ ШОП.

Таким образом, травматические повреждения на шейном уровне затрагивают не только структуры спинного мозга в зависимости от уровня травмы и степени нестабильности позвонков, но и влияют на кровоток в вертебрально-базиллярном бассейне и оказывают сложное влияние на функциональное состояние ствола головного мозга в зависимости от степени нестабильности позвонков независимо от уровня ПСМТ.

Нейрофизиологические методы, дополняя клинические и нейровизуализационные (МРТ головного и спинного мозга) методы исследования, позволяют выявить функциональные нарушения жизненно важного отдела – ствола головного мозга.

Для обобщения полученных данных построена диагностическая таблица прогностических факторов по методу А. Вальда для определения вероятности поражения ствольных структур головного мозга в остром периоде ПСМТ на шейном уровне (табл. 5).

Таблица 5

**Клинические и диагностические критерии риска развития ствольных дисфункций в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела**

Клинические признаки	Варианты	ДК	J
Верхний парапарез (периферический или центральный)	Да	+4	0,750
	Нет	-4	0,803
Нижний парапарез	Да	+2	0,204
	Нет	-3	0,341
Нижняя параплегия	Да	+14	1,498
	Нет	-1	0,120
Проводниковая гипестезия	Да	+3	0,658
	Нет	-6	1,263
Тазовые нарушения по центральному типу	Да	+8	2,027
	Нет	-4	1,042
Степень повреждения (нестабильности) позвонков	B	-3	0,809
	C	+9	2,089

Примечание: ДК – диагностический коэффициент, J – информативность диагностического коэффициента по А. Кульбаку.

Поражения стволовых структур головного мозга верифицировалось по наличию двусторонних изменений стволовых структур головного мозга в результате данных АСВП. Интерпретация диагностической таблицы производится следующим образом. Подсчитывается алгебраическая сумма диагностических коэффициентов. При достижении порога «+13» выносится решение о высоком риске (95%) развития функциональных нарушений стволовых структур головного мозга; при достижении порога «-13» - о высокой вероятности (95%) отсутствия стволовых дисфункций. Применение разработанных клинко-диагностических критериев позволяет обоснованно подходить к вопросу о выборе нейрофизиологического метода исследования и тактики лечения в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела для каждого пациента индивидуально.

## ВЫВОДЫ

1. Неврологическая симптоматика у больных с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела зависит от уровня поражения спинного мозга и степени нестабильности поврежденных позвонков. У пациентов с нестабильностью позвонков степени С во все периоды позвоночно-спинномозговой травмы верхне- или нижнешейный уровень определял наличие периферического или центрального парапареза, с большей выраженностью на стороне наибольшей компрессии, отмечались нарушения всех видов чувствительности по проводниковому типу, центральные тазовые расстройства, нижняя параплегия. У пациентов с нестабильностью позвонков степени В преобладали верхние монопарезы периферического или центрального характера, умеренно выраженные нижние центральные парапарезы. К концу промежуточного периода достоверной положительной динамики неврологического дефекта не выявлено.

2. В острый и ранний периоды травмы клинические признаки поражения стволовых структур головного мозга проявлялись головокружением и наличием горизонтального нистагма, которые коррелировали между собой, преобладали у пациентов с нестабильностью степени С ( $p < 0,05$ ) и наблюдались у 65,2% больных I и 40,5 % - II группы.

3. В острый период позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела независимо от ее уровня выявляются двусторонние функциональные нарушения центральных соматосенсорных путей спинного и головного мозга на стимуляцию срединного нерва, проявляющиеся удлинением компонента N13 и МПИ N13-N20. Выявлена прямая зависимость изменений показателей соматосенсорных вызванных потенциалов от тяжести позвоночно-спинномозговой травмы (степени нестабильности), типа неврологических нарушений по шкале ASIA/IMSOP и неврологического дефицита.

4. В острый и ранний периоды позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела позвоночника независимо от ее уровня выявляются двусторонние функциональные нарушения на медуллопонтomezенцефальном уровне ствола головного мозга, проявляющиеся двусторонними изменениями акустических стволовых вызванных потенциалов в виде удлинения латентности III, V пиков, МПИ I-III, III-V и I-V ( $p < 0,05$ ). В промежуточном периоде у пациентов обеих групп с нестабильностью позвонков степени С сохраняются односторонние нарушения на медуллопонтomezенцефальном уровне, соответствующие стороне преимущественного травматического воздействия, у пациентов с нестабильностью позвонков степени В наблюдается нормализация показателей акустических стволовых вызванных потенциалов.

5. Установлена корреляционная связь ( $0,31 < R < 0,66$ ) между снижением скорости кровотока, повышением индексов периферического сопротивления в артериях вертебрально-базиллярного бассейна и измененными показателями акустических стволовых вызванных потенциалов, свидетельствующими о функциональных нарушениях на медуллопонтomezенцефальном уровне ствола

головного мозга в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела.

6. В острый период позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела определение риска развития стволовых дисфункций основано на интегративном анализе клинических симптомов тяжести поражения спинного мозга и степени повреждения (нестабильности) позвонков.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С учетом разработанных клинико-диагностических критериев риск развития стволовых дисфункций в острый период позвоночно-спинномозговой травмы на шейном уровне рекомендуется определять по комплексу клинико-диагностических признаков, представленных в таблице. При достижении порога «+13» выносится решение о высоком риске (95%) развития стволовых дисфункций, а при достижении порога со знаком «-13» - о высокой вероятности (95%) отсутствия стволовых нарушений.

2. В комплекс обследования пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела независимо от ее уровня в остром и раннем периодах для объективизации стволовых дисфункций рекомендуется включать акустические стволовые вызванные потенциалы.

3. В комплекс обследования пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела независимо от ее уровня в остром и раннем периодах для объективизации дисгемии стволовых структур должно быть включены УЗДГ и ТКД сосудов вертебрально-базилярного бассейна, а также дуплексное сканирование брахиоцефальных сосудов.

4. Наличие гемодинамических нарушений в вертебрально-базилярном бассейне у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела независимо от ее уровня и степени нестабильности позвонков обосновывает необходимость включения в алгоритм лечения препаратов, улучшающих кровоснабжение ствола головного мозга и лекарственных средств нейропротекторного действия.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Вставская, Т.Г. Особенности травмы шейного отдела спинного мозга/ Т.Г. Вставская, Л.А. Неворотова // Сочетанная черепно-мозговая травма: материалы зональной научно-практич. конф. – Омск, 2007.– С. 137–139.
2. Вставская, Т.Г. Лечение и реабилитация больных, перенесших травму шейного отдела спинного мозга / Т.Г. Вставская, А.Ю. Савченко, Л.А. Неворотова // Неврологический вестник. Материалы научного конгресса «Бехтерев - основоположник нейронаук: творческое наследие, история и современность» (приложение к журналу). – Казань, 2007. - Т.39. - вып. 1. – С. 76–77.
3. Вставская, Т.Г. Влияние закрытой осложненной травмы шейного отдела позвоночника на состояние головного мозга / Т.Г. Вставская // Адаптация и реабилитация пациентов с травмами и заболеваниями нервной системы, полученных в чрезвычайных ситуациях: материалы межрегионарной научно-практич. конф. – Омск, 2008. – С. 277–279.
4. Вставская, Т.Г. Слуховые вызванные потенциалы в острый, ранний и промежуточный периоды травмы шейного отдела позвоночника / Т. Г. Вставская // Поленовские чтения: материалы всероссийской научно-практич. конф. – Спб., 2010. – С. 92-93.
5. Вставская, Т.Г. Реакция стволовых отделов головного мозга на изолированную травму шейного отдела позвоночника и сочетанную с легкой черепно-мозговой травмой / Т.Г. Вставская, И.Л. Приз // Ошибки и осложнения в травматологии и ортопедии: всерос. научно-практич. конф. с межд. участием. – Омск, 2011. – С. 160–161.
6. **Вставская, Т.Г. Изменения параметров вызванного стволового слухового потенциала у больных с шейной травмой позвоночника / Т.Г. Вставская, В.И. Ларькин, В.В. Волченко // Омский научный вестник. – 2011. – №1. - С. 5-8.**
7. **Вставская, Т.Г. Вызванные стволовые потенциалы у пациентов с травмой позвоночника на шейном уровне / Т.Г. Вставская, В.И. Ларькин, Л.Б. Резник, И.Л. Приз// Хирургия позвоночника. – 2011. – №3. – С. 60–65.**
8. **Вставская, Т.Г. Особенности мозгового кровотока в раннем и промежуточном периодах травмы позвоночника на шейном уровне/ Т.Г. Вставская, В.И. Ларькин, Л.Б. Резник, Н.И. Назарова // Бюллетень сибирской медицины. – 2011. – №4. - С. 146–151.**
9. **Вставская, Т.Г. Стволовые дисфункции у больных с травмой позвоночника на шейном уровне / Т.Г. Вставская, В.И. Ларькин, Л.Б. Резник, И.Л. Приз// Политравма. – 2011. – №4. – С. 62-66.**
10. **Вставская, Т.Г. Комплексная нейрофизиологическая диагностика поражения стволовых структур головного мозга у больных с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела / Т.Г. Вставская, В.И. Ларькин, М.М. Катина // Уральский медицинский журнал. - 2013. -№1. - С. 51-56.**

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Абс. – абсолютное значение

АСВП – акустические стволовые вызванные потенциалы

ВББ – вертебрально-базилярный бассейн

ЗМА – задняя мозговая артерия

МПИ – межпиковой интервал

МРТ – магнитно-резонансная томография

ОА – основная артерия

ПА – позвоночная артерия

ПСМТ – позвоночно-спинномозговая травма

СГМ – сотрясение головного мозга

ССВП – соматосенсорные вызванные потенциалы

ТКДГ – транскраниальная доплерография

УЗДГ – ультразвуковая доплерография

ЧМТ – черепно-мозговая травма

ШОП – шейный отдел позвоночника

АО/ASIF – Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesefragen / Association for Stable Injury Fixation (Ассоциация Остеосинтеза / Международная ассоциация по стабильной фиксации переломов)

ASIA – American Spinal Injury Association (Американская Ассоциация Повреждений Спинного Мозга)

IMSOP – International Medical Society of Paraplegia (Международное Медицинское Общество Параплегии)

Me – медианна

PI – пульсационный индекс

RI – индекс резистентности

V<sub>m</sub> – линейная скорость кровотока

Q – квартиль.

ВСТАВСКАЯ  
Татьяна Григорьевна

**КОМПЛЕКСНАЯ КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЯ СТВОЛОВЫХ СТРУКТУР  
ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ С ПОЗВОНОЧНО-  
СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА**

14.01.11 – нервные болезни

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Екатеринбург – 2013

Подписано в печать 08.04.2013  
Формат 60×84/16  
Бумага офсетная  
П.л. – 1,0  
Способ печати – оперативный  
Тираж 100

Издательско-полиграфический центр ОмГМА  
644050, г. Омск, пр. Мира, 30, тел. 60-59-08