

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФТИЗИОПУЛЬМОНОЛОГИИ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Горбунов Александр Игоревич

**Клинико-функциональная характеристика нейрогенных нарушений
мочеиспускания у больных туберкулезным спондилитом в
периоперационном периоде и возможности их коррекции**

3.1.9. Хирургия

3.1.13. Урология и андрология

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор

Пётр Казимирович Яблонский,

кандидат медицинских наук

Александр Николаевич Муравьев

Санкт – Петербург, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ		Стр.
Введение		4
Глава 1. Обзор литературы		11
1.1	Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей: определение, эпидемиология, классификация	11
1.2	Диагностика нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей	15
1.3	Особенности нарушений уродинамики при повреждении спинного мозга	27
1.4	Неврологические нарушения у больных туберкулезным спондилитом	30
Глава 2. Материалы и методы		34
2.1	Общая характеристика материалов и методов исследования	34
2.2	Клинико-лучевое обследование	36
2.3	Комплексное уродинамическое исследование	38
2.4	Статистическая обработка данных	45
Глава 3. Результаты исследования		47
3.1	Структура нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей и нейроурологических осложнений у больных туберкулезным спондилитом	47
3.2	Изменение клинических симптомов и уродинамических показателей в послеоперационном периоде	56
3.3	Оценка влияния различных факторов на восстановление функции нижних мочевыводящих путей после декомпрессивно-стабилизирующих операций у больных туберкулезным спондилитом	65

3.4	Система лечебных мероприятий у пациентов с туберкулезным спондилитом, осложненным нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей		67
	3.4.1	Лечение пациентов с детрузорной гиперактивностью	68
	3.4.2	Лечение пациентов с детрузорной гиперактивностью в сочетании с детрузорно-сфинктерной диссинергией	70
	3.4.3	Лечение пациентов с гипо/аcontractильным детрузором	72
	3.4.4	Лечение пациентов с детрузорно-сфинктерной диссинергией	74
Заключение			77
Выводы			87
Практические рекомендации			88
Перспективы дальнейшей разработки темы исследования			89
Список сокращений и условных обозначений			90
Список использованной литературы			91

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Термин «нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей» (НДНМП) объединяет различные нарушения функции мочевого пузыря и сфинктеров, развившиеся в результате какого-либо неврологического заболевания или повреждения нервной системы (Liao L., Madersbacher H., 2019).

Нейрогенные расстройства мочеиспускания являются довольно распространенной патологией и наиболее часто встречаются у пациентов с повреждением спинного мозга (более, чем у 80%), а также у 40 – 70% больных рассеянным склерозом, у 37 – 72% пациентов с болезнью Паркинсона, в 15% случаев у больных после острого нарушения мозгового кровообращения (Wein A.J., 2007; Manack A. et al., 2011; Dorsher P.T., McIntosh P.M., 2012; Ginsberg D., 2013; Taweel W.A., Seyam R., 2015).

У пациентов с неврологическими нарушениями наличие дисфункции нижних мочевыводящих путей может приводить к различным осложнениям и часто требует повторных обращений за медицинской помощью, а также существенно влияет на качество жизни (Cardenas D.D. et al., 2004; Schurch B. et al., 2007; Panicker J.N. et al., 2015).

Течение туберкулезного спондилита осложняется развитием неврологических нарушений различной степени выраженности у 10 – 61,6% больных (Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020; Jain A.K., Kumar J., 2013; Sae-Jung S. et al., 2019), в том числе и нарушениями мочеиспускания, однако точные данные о распространенности НДНМП отсутствуют. При этом большинство исследований по данной теме ограничиваются изучением нарушений чувствительных и двигательных функции, а работы по нейрогенным нарушениям мочеиспускания в основном ограничиваются описанием отдельных клинических случаев, и лишь одна публикация за последние 10 лет описывает серию наблюдений (Shrivastava N. et al., 2019). Между тем, костно-суставной туберкулез является ведущей внелегочной локализацией, при этом на специфическое поражение позвоночника

приходится порядка 50 – 55% случаев (Советова Н.А. и соавт., 2014; Борисов Б.Ю. и соавт., 2016; Нечаева О.Б., 2018; Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020). В свою очередь, среди инфекционных деструкций поражения позвоночника, вызванные *Mycobacterium tuberculosis*, составляют 9-46% случаев (Gouliouris T. et al., 2010).

Все это обуславливает актуальность нашего исследования.

Степень разработанности темы исследования

Проведен поиск литературы по электронным базам данных PubMed, eLibrary, Web of Science, Cochrane. Неврологические нарушения при туберкулезном спондилите описываются в немалом количестве исследований, в т.ч. имеются данные о результатах хирургического лечения спондилита (Sai Kiran N.A. et al., 2007; Chandra S.P. et al., 2013; Jain A.K., Kumar J., 2013; Alam M.S. et al., 2015; Debnath U.K. et al., 2021). Вопросы диагностики и лечения нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей (НМП) при туберкулезном поражении позвоночника отражены лишь в единичных работах (Kalita J. et al., 2010; Shrivastava N. et al., 2019). Многие пациенты с неврологическими нарушениями подвергаются хирургическому лечению. Основной целью оперативных вмешательств на позвоночнике является устранение или уменьшение неврологической симптоматики. Однако, в отличие от нарушений чувствительности и двигательных функций, результат восстановления уродинамики НМП в послеоперационном периоде не столь очевиден: бессимптомное течение в одних случаях и широкий спектр клинических проявлений в других может затруднять корректную оценку уродинамических нарушений у пациентов.

В настоящее время не раскрыты вопросы эффективности хирургического лечения туберкулезного спондилита с позиции восстановления функции нижних мочевыводящих путей и особенности изменения уродинамических показателей в послеоперационном периоде, а также нет данных, позволяющих прогнозировать результат операции.

Таким образом, проблема восстановления функции нижних мочевыводящих путей у больных туберкулезным спондилитом в послеоперационном периоде остается недостаточно изученной.

Цель исследования

Улучшение клинико-функциональных результатов лечения нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей у больных туберкулезным спондилитом путем применения дифференцированных алгоритмов реабилитации в зависимости от характера уродинамических нарушений

Задачи исследования

1. Изучить особенности уродинамики нижних мочевыводящих путей у больных туберкулезным спондилитом в зависимости от уровня и объема поражения позвоночника, выраженности неврологических расстройств до и после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике.
2. Изучить структуру осложнений нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей у больных туберкулезным спондилитом до и после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике.
3. Выявить факторы, оказывающие влияние на результат восстановления функции нижних мочевыводящих путей у больных туберкулезным спондилитом после декомпрессивно-стабилизирующих хирургических вмешательств.
4. Разработать систему лечебно-реабилитационных мероприятий при нейрогенных нарушениях уродинамики у больных туберкулезным спондилитом.

Научная новизна

Впервые на большой выборке пациентов с туберкулезным спондилитом выявлена высокая частота нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей, связанных с риском нейроурологических осложнений. Представлена подробная уродинамическая характеристика расстройств мочеиспускания.

Проведенная оценка изменений уродинамических показателей показала высокую частоту сохранения исходных нарушений после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике в раннем послеоперационном периоде. Впервые выявлены факторы, оказывающие влияние на восстановление функции нижних мочевыводящих путей после хирургического лечения туберкулезного спондилита, а также разработан алгоритм реабилитационных мероприятий при нейрогенных нарушениях уродинамики у больных спондилитом, позволяющий существенно снизить риск осложнений со стороны нижних и верхних мочевыводящих путей.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные данные о структуре нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей и особенностях изменения уродинамических нарушений после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике дают возможность выявить пациентов с высоким риском сохранения нейрогенных нарушений мочеиспускания и наличия нейроурологических осложнений в раннем послеоперационном периоде, что позволяет вовремя и правильно провести лечебные и реабилитационные мероприятия.

Методология и методы исследования

Для решения задач исследования использован комплекс методов: контент-анализ, аналитический, математико-статистический, графико-аналитический. При подготовке и реализации диссертационной работы использована методология, базирующаяся на адаптированных к специфике поставленных задач традиционных методах и методиках с последующей компьютерной статистической обработкой и научным анализом полученных данных. По своему дизайну исследование является проспективным, базируется на изучении 49

больных туберкулезным спондилитом, осложненным нейрогенными дисфункциями нижних мочевыводящих путей.

Проведение исследования было одобрено независимым этическим комитетом при ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России (протокол № 27 от 03.02.2016 г.).

Положения, выносимые на защиту

1. Туберкулезный спондилит, вне зависимости от уровня, объема поражения позвоночника и степени тяжести неврологических нарушений часто сопровождается различными видами нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей которые, несмотря на достижение декомпрессии спинного мозга после хирургического лечения, сохраняются у большинства пациентов в раннем послеоперационном периоде.

2. Наличие нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей характеризуется высокой частотой осложнений инфекционного и ретенционного характера как до, так и после декомпрессивно-стабилизирующих операций.

3. Факторами, влияющими на результат восстановления функции нижних мочевыводящих путей после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике, являются тяжесть неврологических нарушений и продолжительность заболевания.

4. Дифференцированный подход к лечебно-реабилитационным мероприятиям у больных туберкулезным спондилитом с нейрогенными нарушениями мочеиспускания снижает количество как ретенционных, так и инфекционных осложнений со стороны мочевыводящих путей и способствует улучшению качества жизни пациентов.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Достоверность проведённого исследования определяется достаточным числом больных для данной патологии (49) и применением адекватных методов статистического анализа.

Основные результаты исследования внедрены в практику лечебной работы отделения №9 туберкулезного для больных урогенитальным туберкулезом, отделений туберкулеза позвоночника №6 и №7 ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России.

Результаты работы доложены и обсуждены на II, III, IV, V, VIII, X Конгрессах Национальной ассоциации фтизиатров (Санкт-Петербург, 2013, 2014, 2015, 2016, 2019 и 2021); VI Ежегодной конференции московских фтизиатров «Противотуберкулезный диспансер будущего» (Москва, 20-21 сентября 2018 г.).

По теме диссертационного исследования опубликованы 4 печатные работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Личный вклад автора в исследование

Автор лично принимал участие в поиске и анализе литературы, определении цели и задач работы, разработке ее дизайна. Участие во всех этапах выполнения диссертационной работы: клиническое обследование пациентов, вошедших в исследование, выполнение комплексного уродинамического исследования, назначение лечебных мероприятий и выполнение оперативных вмешательств, сбор и обработка данных, а также их интерпретация.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 104 страницах машинописного текста. Состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы исследования и списка литературы (119 источников), включающих 28 отечественных и 91 зарубежных публикаций. Работа иллюстрирована 19 таблицами и 23 рисунками.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей: определение, эпидемиология, классификация

Термин «нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей» (НДНМП) объединяет различные нарушения функции мочевого пузыря и сфинктеров уретры, развившиеся в результате какого-либо неврологического заболевания или повреждения нервной системы (Liao L., Madersbacher H., 2019). Спектр нарушений широко варьируется: от аконтрактильности мочевого пузыря и отсутствия мочеиспускания до гиперактивности и тотального недержания мочи (Manack A. et al., 2011; Ruffion A., Castro-Diaz D. et al., 2013).

Иннервация нижних мочевыводящих путей является сложным многоуровневым процессом, включающим в себя комбинированную работу симпатического, парасимпатического и соматического отделов нервной системы (Ginsberg D., 2013).

Нарушение нервной регуляции на любом из уровней центральной и/или периферической нервной системы может привести к развитию дисфункции НМП.

По данным литературы нейрогенные расстройства мочеиспускания встречаются при различных неврологических заболеваниях: у 40-70% больных рассеянным склерозом, у 37-72% пациентов с болезнью Паркинсона, в 15% случаев у больных после ОНМК, более чем у 80% больных с повреждением спинного мозга (Wein A.J., 2007; Manack A. et al., 2011; Dorsher P.T., McIntosh P.M., 2012; Ginsberg D., 2013; Taweel W.A., Seyam R., 2015). Имеются сведения о развитии НДНМП у больных сахарным диабетом, при синдроме конского хвоста, дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника, а также при таких относительно редких заболеваниях как синдром Шая-Дреджера, болезни Хантингтона и некоторых других (Dorsher P.T., McIntosh P.M., 2012).

Повреждения позвоночника и спинного мозга являются одной из ведущих причин развития нейрогенных нарушений мочеиспускания, однако, помимо травматического повреждения к нарушению функции нижних мочевыводящих путей могут приводить и другие патологические процессы, поражающие

позвоночник и спинной мозг, в частности, ДДЗП и воспалительные заболевания, такие как спондилит (Bartolin Z. et al., 1998; Kalita J. et al., 2002; Dong D. et al., 2006).

Поражение костно-суставной системы занимает первое место в структуре внелегочного туберкулеза, при этом частота вовлечения позвоночника (спондилит) достигает 50 – 55% (Картавых А.А. и соавт, 2009; Борисов В. Ю. и соавт., 2016; Савоненкова Л. Н. и соавт., 2020; Khanna K., Sabharwal S., 2019). Многие авторы полагают, что имеет место недостаточная диагностика и несовершенство регистрации больных внелегочным туберкулезом, таким образом, истинная его распространенность может быть еще выше (Картавых А.А. и соавт, 2009; Кульчавеня Е.В. и соавт., 2009). Усугубляет проблему увеличивающаяся распространенность штаммов микобактерий с лекарственной устойчивостью, а также рост количества больных с ВИЧ-инфекцией, что приводит к увеличению случаев сочетания ВИЧ-инфекции и туберкулеза, в том числе его внелегочных локализаций (Зырянова Т. В. и соавт., 2015). У больных туберкулезным спондилитом неврологические нарушения развиваются в 10 – 61,6% случаев, в том числе у них встречаются нейрогенные нарушения мочеиспускания (Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020; Jain A.K., Kumar J., 2013; Sae-Jung S. et al., 2019; Khanna K., Sabharwal S., 2019).

Сложность и многогранность проблемы нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей, нахождение ее на стыке нескольких медицинских специальностей (урология, неврология, нейрохирургия) привело к появлению многочисленных классификаций, построенных на разных принципах. Имеются различные варианты, в основе которых лежит оценка неврологических критериев, уровня неврологического поражения, анализ данных уродинамического исследования и др.

Нейроанатомический подход к классификации предусматривает разделение дисфункций в зависимости от локализации поражения по отношению к нервным центрам, участвующим в регуляции мочеиспускания. Согласно ему выделяют

периферический, инфрасакральный, спинальный, супрасакральный и супраспинальный уровни поражения (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005).

Примером классификации, построенной на данных уродинамического обследования, может служить классификация R.J. Krane и M.B. Siroky (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей по R.J. Krane , M.B. Siroky (1984)

Гиперрефлексия/норморефлексия детрузора	Арефлексия детрузора
Координированные сфинктеры	Координированные сфинктеры
Диссинергия поперечно-полосатого сфинктера	Нерелаксируемый поперечно-полосатый сфинктер
Диссинергия гладкомышечного сфинктера	Денервированный поперечно-полосатый сфинктер
Нерелаксируемый гладкомышечный сфинктер	Нерелаксируемый гладкомышечный сфинктер

Как видно из таблицы 1, данная классификация отражает все возможные виды дисфункции НМП и их комбинации, однако в ней используется устаревшая терминология.

Н. Madersbacher и соавторы (1980) предложили классификацию, основанную на уродинамических и клинических симптомах, включающую 8 основных типов дисфункции нижних мочевыводящих путей (рисунок 1). Типы нейрогенных дисфункций в ней разделяются в зависимости от функционального состояния детрузора, сфинктера (гипер-, гипо-, нормоактивный) и уровня поражения нервной системы. Применение этой классификации в рутинной клинической практике является удобным в силу ее логичности, относительной простоте и информативности.

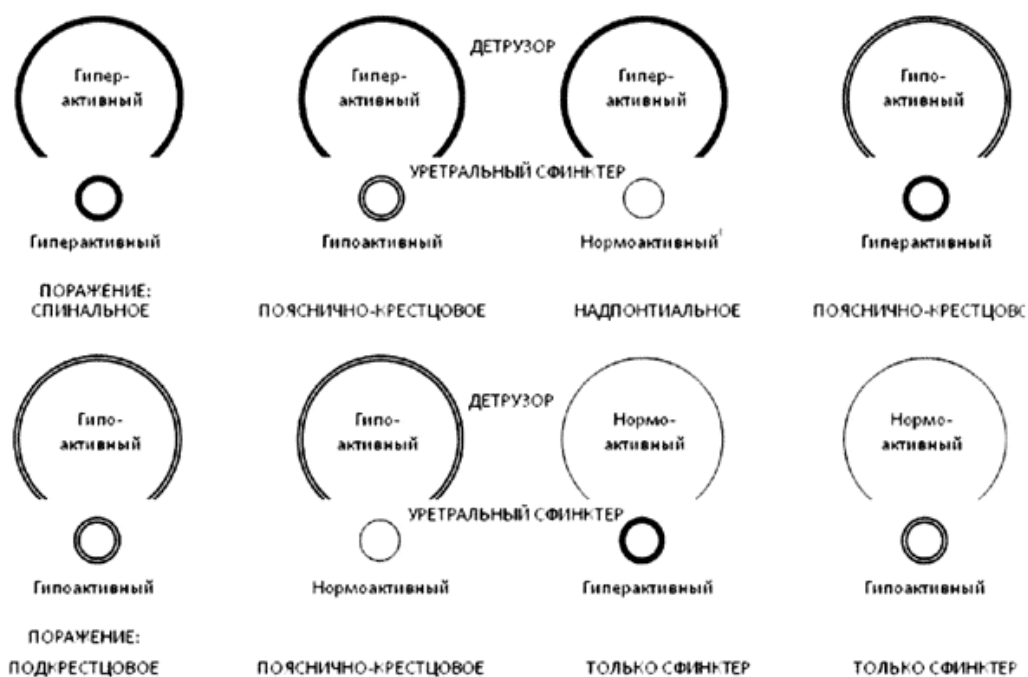


Рисунок 1 – Классификация нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей (Madersbacher H., 1980)

Очевидно, что использование этой классификации подразумевает обязательное выполнение комплексного уродинамического исследования больным с НДНМП с целью установления функционального состояния детрузора и сфинктеров.

Существует также наглядная и простая классификация, описывающая характер уродинамических нарушений в зависимости от уровня поражения нервной системы (рисунок 2).

Согласно данной классификации все поражения нервной системы подразделяются на 3 уровня:

- надмостовые поражения
- поражения на уровне спинного мозга (ниже уровня моста – выше крестцового отдела)
- поражения на уровне крестцового отдела/ниже крестцового отдела

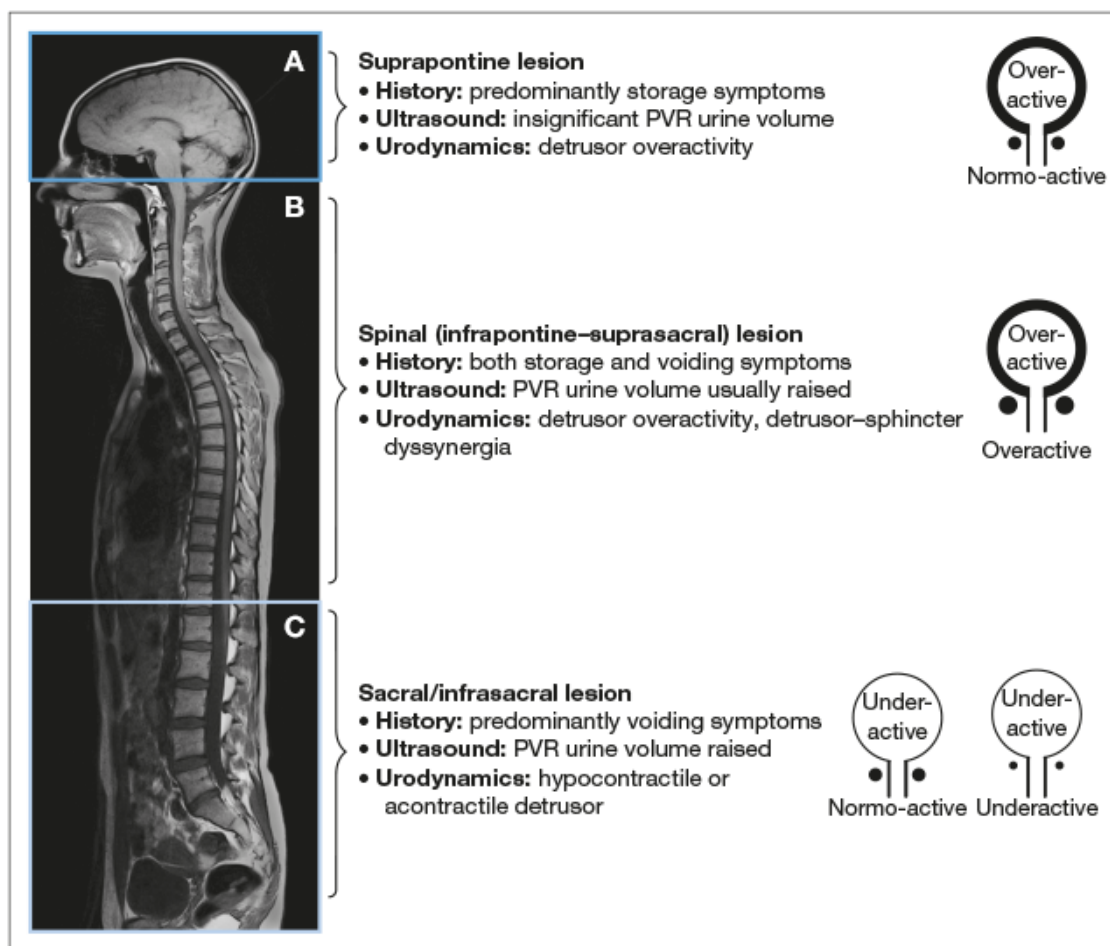


Рисунок 2 – Характер дисфункции нижних мочевыводящих путей в зависимости от локализации неврологического поражения (Panicker J.N. et al., 2015)

В соответствии с этими уровнями на рисунке указаны ожидаемые варианты дисфункции нижних мочевыводящих путей. Однако, необходимо отметить, что взаимосвязь между уровнем поражения и типом уродинамических нарушений не является абсолютной, поэтому диагноз, установленный на основании данной классификации должен быть подтвержден дополнительными методами обследования, о которых пойдет речь ниже.

1.2 Клинические проявления и диагностика нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей

Клинические проявления нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей широко варьируют, а также могут меняться со временем у

отдельно взятого пациента в зависимости от течения неврологического заболевания (Wyndaele J.J. et al., 2010). При этом отсутствует четкая корреляция между особенностями нарушения уродинамики и неврологическим статусом больных (Даренков С.П., Селюков Р.В., 2010), а также между выраженностью симптомов и вероятностью развития отдаленных осложнений (Bloc V. et al., 2021).

Изучение нейрогенных дисфункций НМП, вызванных патологией позвоночника и спинного мозга, проводилось в большинстве случаев в когортах пациентов с позвоночно-спинальной травмой и, в меньшей степени, у больных с нетравматической миелопатией, вызванной дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника, миелитом и другими патологическими состояниями (O'Flynn K.J., Murphy R. 1992; Bartolin Z. et al., 1998; Goldman H.B., Appell R.A., 1999; Kalita J. et al., 2002; Dong D. et al., 2006; Manac A. et al., 2011; Menon N. et al., 2014). По имеющимся на сегодняшний день представлениям, формирование того или иного паттерна нейрогенной дисфункции зависит не от нозологии заболевания, а от уровня и распространенности поражения нервной системы (Blok V. et al., 2021). Это позволяет экстраполировать основные данные, полученные при исследовании больных ПСМТ на популяции пациентов с иными заболеваниями, послужившими причиной развития НДНМП.

Разнообразие клинических проявлений заболевания может быть связано со сложным, разноуровневым характером нарушения иннервации нижних мочевыводящих путей (Даренков С.П., Селюков Р.В., 2010). В целом, традиционное разделение симптомов нарушения мочеиспускания на «обструктивные» (прерывистость струи, слабый набор струи мочи, дриблинг и т.д.) и «ирритативные» (нарушение резервуарной функции – поллакиурия, ургентность, ургентное недержание мочи и др.) актуально и для НДНМП, свидетельствуя о нарушении фазы накопления и/или опорожнения мочевого пузыря.

Обязательными этапами обследования пациентов с НДНМП являются тщательный сбор анамнеза, физикальное исследование и дневники

мочеиспускания, которые должны быть выполнены до проведения дополнительных методов исследования (Bloc V. et al., 2021).

Для оценки симптомов дисфункции нижних мочевыводящих путей используются различные опросники и шкалы, которые позволяют объективизировать жалобы пациентов, проводить количественную оценку, оценивать динамику в результате лечения и т.д. К числу наиболее часто применяемых опросников в популяции пациентов с НДНМП относятся: Qualiveen, IQOL (Incontinence Quality of Life), OABq (Overactive Bladder questionnaire), KHQ (King's Health Questionnaire), NBSS (Neurogenic Bladder Symptom Score), IPSS-QoL (International Prostate Symptom -Score-Quality of Life), при этом опросники, разработанные для оценки нейрогенных нарушений мочеиспускания, в основном валидизированы у пациентов с ПСМТ и рассеянным склерозом (Costa P. et al., 2001; Schurch B. et al., 2007; Welk B. et al., 2014; Tsang B. et al., 2016; Barry M.J. et al. 2017; Tate D.G. et al., 2020).

Относительно простым для заполнения пациентом и, в то же время достаточно информативным, является опросник IPSS-QoL (рисунок 3). Несмотря на то, что это опросник изначально был разработан для больных с нарушениями мочеиспускания, вызванными гиперплазией предстательной железы, в настоящее время его применение не ограничивается только этой категорией больных. Анкету применяют для оценки качества мочеиспускания у больных с различными дисфункциями нижних мочевыводящих путей, в том числе и нейрогенными (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005; Xia L.P. et al., 2014; Kim I.S. et al., 2019).

Шкала IPSS	никогда	реже, чем 1 раз из 5	реже, чем в половине случаев	примерно в половине случаев	чаще, чем в половине случаев	почти всегда	
	0	1	2	3	4	5	
1. Как часто в течение последнего месяца у Вас было ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря после мочеиспускания?							
2. Как часто в течение последнего месяца у Вас была потребность мочиться чаще , чем через 2 часа после последнего мочеиспускания?							
3. Как часто в течение последнего месяца у Вас имелось прерывистое мочеиспускание ?							
4. Как часто в течение последнего месяца Вам было трудно временно воздержаться от мочеиспускания ?							
5. Как часто в течение последнего месяца у Вас была слабая струя мочи ?							
6. Как часто в течение последнего месяца Вам приходилось натуживаться , чтобы начать мочеиспускание?							
7. Как часто в течение последнего месяца Вам приходилось вставать ночью с постели, чтобы помочиться?							
Суммарный балл по IPSS =							
Как бы Вы отнеслись к тому, если бы Вам пришлось жить с имеющимися у Вас проблемами с мочеиспусканием до конца жизни? (выберите один вариант ответа)	прекрасно	хорошо	удовлетворительно	смешанное чувство	0 1 2 3	неудовлетворительно плохо очень плохо	4 5 6
Vs (Qo4):							

Рисунок 3 – Анкета «Международная шкала оценки простатических симптомов и Качество жизни в связи с имеющимися симптомами»

Как видно из рисунка 3, анкета состоит всего из 7 вопросов по симптомам нарушения мочеиспускания и одного вопроса о качестве жизни, связанного с имеющимися проблемами с мочеиспусканием. Увеличение количества баллов отражает усиление выраженности симптомов и ухудшение качества жизни, связанного с ними.

Полиморфизм клинических проявлений нейрогенных расстройств мочеиспускания и отсутствие специфических симптомов создают определенные сложности в диагностике. Общепринятым является мнение, что установление

диагноза НДНМП на основании только клинических данных невозможно и в значительном количестве случаев ведет к диагностическим ошибкам (Chancellor M.B., Blaivas J.G., 1995; Wein A.G. et al., 2007; Dorsher P.T. et al., 2012). Поэтому в обследовании неврологических больных с нарушениями мочеиспускания должен применяться комплекс клинических, лабораторных, инструментальных методов обследования, специализированное неврологическое и урологическое обследование.

Опрос и осмотр проводятся по общей схеме, при этом важно дифференцировать симптомы нижних мочевыводящих путей нейрогенного характера и сопутствующую урологическую патологию, а также наличие двигательных и чувствительных нарушений (Коновалов Н.А. и соавт., 2022).

Лабораторная диагностика. К числу выполняемых лабораторных исследований относятся: анализы крови и мочи, биохимический анализ крови для определения уровня мочевины и креатинина. Бактериологическое исследование мочи не рекомендуется в качестве рутинного метода обследования, однако должно выполняться по определенным показаниям (Коновалов Н.А. и соавт., 2022).

Дневники мочеиспускания. Заполнение дневника мочеиспускания может быть полезным диагностическим инструментом, позволяющим объективизировать жалобы больных и получить данные для оценки динамики (Dorsher P.T., 2012; Ginsberg D., 2013). Простота и доступность методики позволяют применять ее у всех больных с НДНМП. Уже на основании данных дневника можно судить о емкости мочевого пузыря, выявить поллакиурию, полиурию и другие расстройства. Многие авторы сходятся во мнении, что заполнение дневника в течение 3 суток обладает достаточной информативностью (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005; Abrams P. et al., 2002; van Haarst E.P., Bosch J.L., 2014; Konstantinidis C. et al., 2016).

Неврологическое обследование. Первичный неврологический осмотр должен проводиться при нахождении пациента в лежачем положении и должен включать в себя оценку чувствительных, двигательных функций с левой и правой стороны.

Исследование чувствительности должно быть проведено по всем 28 дерматомам слева и справа, двигательная функция оценивается по ключевым мышцам верхних конечностей в сегментах C5 – Th1 и нижних конечностей в сегментах L2 –S1. Для дифференциальной диагностики полного и неполного поражения оцениваются неврологические нарушения в S4 – S5 дерматомах, что соответствует перианальной зоне (Kirshblum S.C. et al., 2011; Panicker J.N., et al., 2015; Elliot S., Gomez R., 2016).

На рисунке 4 представлена схема распределения дерматомов, оцениваемых при неврологическом обследовании.

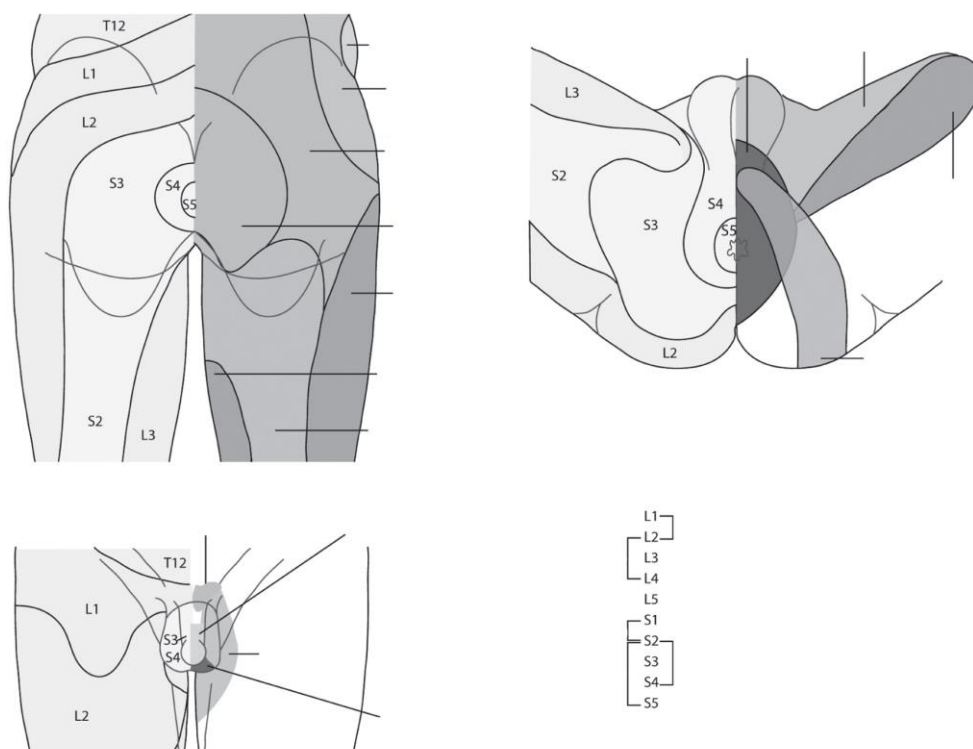


Рисунок 4 – Схема распределения дерматомов Th12 –S5

Как видно из рисунка 4, дерматомы расположены в зоне промежности, перианальной области, задней поверхности верхней части бедер и наружных половых органов у мужчин (Panicker J.N., et al., 2015).

В ходе обследования также оцениваются рефлексy: бульбокавернозный, кремастерный, анальный, коленный и лодыжечный, подошвенные рефлексy,

однако не во всех случаях их удается вызвать у обследуемых пациентов (Коновалов Н.А. и соавт., 2022). Помимо этого, оценке подлежит тонус анального сфинктера и наличие/отсутствие произвольного сокращения анального сфинктера и мышц тазового дна (Blos V. et al., 2021).

Комплексное уродинамическое исследование (КУДИ). Одним из наиболее важных элементов диагностики нейрогенных нарушений мочеиспускания является уродинамическое исследование, в ходе которого оценивают функциональное состояние нижних мочевыводящих путей (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005; Linsenmeyer T.A., et al., 1998; Madersbacher H.G., 1999; Schäfer W. et al., 2002; Del Popolo G. et al., 2008; Dorsher P.T., 2012). Обследование и лечение пациентов с НДНМП направлено в первую очередь на контроль внутрипузырного давления и защиту верхних мочевых путей, предотвращение рефлюкса, снижение риска развития ИМВП, уменьшение симптомов и улучшение качества жизни пациентов (Danforth T.L., Ginsberg D.A., 2014). Выполнение УДИ является ключевым моментом в достижении данных целей.

Комплексное уродинамическое обследование обычно включает в себя урофлоуметрию, цистометрию наполнения, исследование давление/поток в сочетании с тазовой электромиографией, в некоторых случаях выполняют профилометрию уретры, видео-уродинамическое исследование (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005). Применение этих методов в большинстве случаев позволяет с достаточной информативностью оценить нарушения как фазы накопления, так и эвакуаторной функции мочевого пузыря (Dorsher P.T., 2012).

До настоящего времени не утверждены сроки контрольного выполнения УДИ при НДНМП, среди общих рекомендаций лишь выполнение контрольного исследования при изменении/появлении новых клинических симптомов у пациентов (Kavanagh A. et al., 2019).

Несмотря на существующие рекомендации, исследование, проведенное в 2016 году, показало, что среди пациентов с ПСМТ, которым во всех случаях показано выполнение УДИ, оно было выполнено лишь половине пациентов (Welk V., Liu K., 2016).

Урофлоуметрия (УФМ) – это один из наиболее распространенных методов обследования больных с нарушениями мочеиспускания, в силу своей относительной простоты, доступности и неинвазивности (Вишневский Е.Л. и соавт. 2004; Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005). УФМ позволяет выявить пациентов с нарушением опорожнения мочевого пузыря, однако не позволяет дифференцировать нарушение сократительной способности детрузора и наличие инфравезикальной обструкции (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013; Nitti V.M., 1998). Для корректного выполнения УФМ необходимо, чтобы больные совершали мочеиспускание в состоянии психологического комфорта, при умеренном наполнении мочевого пузыря (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005).

Скорость потока мочи зависит от пола и возраста (в норме у женщин она больше при одинаковом объеме мочеиспускания). Референсные значения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормальные показатели скорости потока мочи у здоровых лиц (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005)

Пол	Возраст (лет)	Скорость потока мочи, мл/сек
Мужчины	менее 40	больше 22
	40-60	больше 18
	более 60	больше 13
Женщины	менее 50	больше 25
	более 50	больше 18

Однако, у метода есть и некоторые недостатки: субъективизм при интерпретации полученных данных, влияние на мочеиспускание таких факторов, как психоэмоционального состояния пациента, степень гидратации организма, длительный постельный режим (Вишневский Е.Л. и соавт., 2004). Несмотря на это, УФМ позволяет оценить фазу опорожнения микционного цикла и определить уродинамический тип мочеиспускания. Таким образом, урофлоуметрия может

служить скрининговым методом диагностики, а нарушения мочеиспускания, выявленные при проведении УФМ, как правило, требуют дальнейшего обследования больных и выполнения более сложных исследований – цистометрии и «давление/поток» (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013). Другой задачей выполнения исследования может быть динамический контроль для оценки эффективности медикаментозного/хирургического лечения или же течения заболевания.

Цистометрия наполнения– метод измерения внутрипузырного давления при заполнении мочевого пузыря ретроградно жидкостью (или газом), при этом регистрируется взаимоотношение между внутрипузырным давлением и объемом мочевого пузыря (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005; Abrams P. et al., 2002). Использование газовой цистометрии в настоящее время представляет лишь исторический интерес. Методика проведения исследования заключается в катетеризации мочевого пузыря специальным уродинамическом катетером для его наполнения и синхронного измерения внутрипузырного давления. В прямую кишку заводится ректальный катетер для измерения внутриабдоминального давления. Для инфузии может быть использован физиологический раствор или дистиллированная вода, комнатной температуры или температуры тела.

Выполнение цистометрии у пациентов с нарушениями мочеиспускания позволяет оценить параметры накопительной функции мочевого пузыря, выявить наличие детрузорной гиперактивности, оценить чувствительность мочевого пузыря, установить снижение комплаентности (адаптационной способности детрузора) (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005; Коновалов Н.А. и соавт., 2022; Nitti V.M., 1998). При проведении исследования рекомендуется использовать скорость инфузии, близкую к физиологической, за исключением провокационных приемов для выявления ДГ (Касян Г.Р. и соавт., 2016; Block B. et al., 2021). В норме мочевой пузырь способен накапливать достаточный объем жидкости с незначительным повышением давления. Нормальные значения комплаентности составляют 12,5 – 40 мл/см вод ст. (Harris R.L. et al., 1996). Выделяют пассивный компонент комплаенса, который определяется морфологическим состоянием

стенки мочевого пузыря, содержанием в ней соединительной ткани, и активный, который зависит от степени тонуса детрузора (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005). Оба этих фактора могут влиять на конечную величину измеряемого показателя.

Выполнение цистометрии сопряжено с риском осложнений, наиболее частым из которых является инфекция мочевыводящих путей (Bloc B. et al., 2021). Более редким, однако значительно более серьезным является развитие автономной дизрефлексии, которая обычно имеет место у больных с уровнем повреждения спинного мозга выше уровня Th 6 (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005; Коновалов Н.А. и соавт., 2022; Nitti V.M., 1998). Как правило, наполнение мочевого пузыря прекращают при появлении сильного позыва к мочеиспусканию, при отсутствии позыва рекомендуется вводить не более 600-700 мл (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005). Исследование можно проводить при положении пациента лежа, сидя или стоя.

По имеющимся литературным данным, повышение детрузорного давления более 40 см. вод. ст. является фактором риска повреждения верхних мочевыводящих путей, равно как и снижение емкости мочевого пузыря менее 200 мл (McGuire, 1981; Nitti V.M., 1998; Çetinel B. et al., 2017).

Исследование «давление/поток» (микционная цистометрия). Проведение этого исследования позволяет оценить координацию между детрузором и уретрой и мышцами тазового дна во время мочеиспускания и провести дифференциальную диагностику между инфравезикальной обструкцией и нарушением сократимости мочевого пузыря (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013; Sakakibara R., et al., 2000; Natsume O., 2008). Как правило, исследование выполняется в сочетании с электромиографией мышц тазового дна. В процессе исследования осуществляется синхронное измерение и запись абдоминального, внутрипузырного, детрузорного давления и скорости потока мочи. Среди возможных отклонений, выявляемых в ходе исследования выделяют снижение сократительной способности детрузора (гипо- либо аконтрактильность, инфравезикальную обструкцию, детрузорно-сфинктерную диссинергию (Bloc B. et al., 2021).

Использование уретрального катетера для измерения давления в мочевом пузыре может приводить к нарушению потока мочи, поэтому рекомендуется использование катетеров минимального диаметра (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013).

Электромиография – регистрация биоэлектрических потенциалов действия, вырабатываемых деполяризованными мышечными волокнами, которая может проводиться с использованием игольчатых, внутрисполостных или поверхностных электродов (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013). Применение последних наиболее удобно в клинической практике в силу своей относительной технической простоты и неинвазивности. При КУДИ поверхностные электроды крепятся на коже в перианальной области и, таким образом, регистрируют потенциалы с анального сфинктера, однако считается, что данные, полученные с анального и поперечно-полосатого сфинктера уретры чаще всего бывают идентичны (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005). В отличие от поверхностной электромиографии, непосредственная регистрация активности уретрального сфинктера с помощью игольчатых электродов является более точной. Однако введение этих электродов в мышцу может быть болезненно для пациентов, является достаточно трудоемким процессом, нередко электроды смещаются, что ведет к неправильной интерпретации результатов исследования (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013).

В норме при наполнении мочевого пузыря происходит постепенное увеличение ЭМГ-потенциалов сфинктера и тазового дна, которое сменяется снижением до фоновой перед сокращением детрузора и началом мочеиспускания. Любая сфинктерная ЭМГ-активность, регистрируемая во время микции, является отклонением от нормы, кроме ситуации, когда пациент произвольно пытается остановить мочеиспускание (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013; Nitti V.M., 1998).

Таким образом, диагностическая ценность ЭМГ при проведении уродинамического исследования в основном заключается в выявлении детрузорно-сфинктерной диссинергии (Sakakibara R. et al., 2000; Sakakibara R. et al., 2001; Schurch B. et al., 2005).

Определение объема остаточной мочи (ОМ) по данным УЗИ или при катетеризации бесспорно является важным моментом при обследовании пациентов с НДНМП, этот показатель зачастую влияет на тактику лечения больных (Fakas M. et al., 2010; Ito T., Sakakibara R., 2006). С наличием ОМ связывают появление таких осложнений, как инфекции мочевыводящих путей, уросепсис, формирование конкрементов, повреждение верхних мочевых путей (Dorsher P.T., McIntosh P.M., 2012). В то же время, один только факт отсутствия остаточной мочи не влияет на вероятность развития осложнений у больных с НДНМП (Nitti V.M., 1998).

Профилометрия (определение давления в уретре). В настоящее время данный метод не используется в рутинной клинической практике в качестве стандартного, поскольку его информативность у больных с НДНМП ограничена, а также нет единого мнения по значениям показателей, свидетельствующих о наличии патологии (Block B. et al., 2022).

В связи со сложностью диагностики нейрогенных дисфункций НМП (трудоемкость, инвазивность, дороговизна, отсутствие достаточного количества специалистов и оборудования) закономерен интерес в создании более простых, неинвазивных диагностических методов, и перспективными в этом отношении выглядят маркеры, которые можно было бы определять в крови и/или моче. В частности, для диагностики детрузорной гиперактивности такими потенциальными маркерами могут быть NGF (nerve growth factor, фактор роста нервов) и BDNF (brain-derived-neurotrophic factor, нейротрофический фактор мозга), диагностические возможности которых были изучены в целом ряде работ (Баженов И.В., Филипова В.С., 2018; Cho K.J., Kim J.C., 2013; Liu H.T. et al., 2011; Seth J.H. et al., 2013). Однако, несмотря на имеющиеся данные о возможности их применения в диагностике детрузорной гиперактивности у больных с некоторыми неврологическими заболеваниями и позвоночно-спинальной травмой в настоящее время эти методы являются экспериментальными и не могут быть использованы в рутинной клинической практике.

1.3. Особенности нарушений уродинамики при повреждении спинного мозга

Среди больных ПСМТ нарушения функции нижних мочевыводящих путей имеются почти в 100% случаев, и у многих из них сохраняются в отдаленном периоде после перенесенной травмы (Салюков Р.В. и соавт., 2019). Нейроурологические нарушения у этих пациентов наиболее подробно описаны, а многие основные особенности нарушений уродинамики и базовые закономерности были изучены именно в этой популяции больных (Даренков С.П., Селюков Р.В., 2010; Costa P. et al., 2001; Elliot S., Gomez R., 2016; Çetinel B. et al., 2017).

Были проведены многочисленные исследования по изучению взаимосвязи между уровнем поражения и результатами уродинамического исследования. Так, К. J. Weld и R.R. Dmochowski в своем исследовании оценили результаты уродинамического исследования у 316 пациентов с травматическим повреждением спинного мозга: детрузорно-сфинктерная диссинергия была выявлена у 68% пациентов с ПСМТ на шейном уровне, в то время как при травме на уровне грудного отдела – у 50%, а у пациентов с локализацией травмы на поясничном уровне лишь в 39% случаев (Weld K.J., Dmochowski R.R., 2000).

В таблице 3 представлены результаты метаанализа 4 исследований по изучению зависимости между нарушениями, выявленными при уродинамическом исследовании и уровнем поражения у больных с травматическим повреждением спинного мозга. (Kaplan S.A., et al., 1991; Wyndaele J.J., 1997; Weld K.J., Dmochowski R.R., 2000; Sacomani C.A. et al., 2003).

Таблица 3 – Результаты уродинамического исследования в зависимости от уровня поражения позвоночника (JeongS.J. et al., 2010)

	шейный	грудной	поясничный	крестцовый
Количество пациентов	259	215	137	46
ДГ, %	65	78	49	22

ДСД, %	63	72	33	13
Аконтрактивность, %	9	9	39	70
норма, %	1	2	2	9

Результаты данного метаанализа, отражают значительную неоднородность нарушений уродинамики у больных с одинаковым уровнем поражения позвоночника. Это в свою очередь свидетельствует, что одних лишь данных о топике неврологического повреждения недостаточно для того, чтобы точно установить тип нарушения уродинамики у больных и правильно назначить лечение.

В исследовании Blaivas J. et al. (1996) были проанализированы результаты УДИ в группе пациентов с различным уровнем поражения спинного мозга (n=284) (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты уродинамического исследования у пациентов с повреждением спинного мозга

уровень поражения	норма, %	ДГ + ДСД, %	ДГ без ДСД, %	Аконтрактивность детрузора, %
шейный отдел (n=104)	0	55	30	15
грудной отдел (n=87)	0	90	10	0
поясничный отдел (n=61)	0	30	30	40
крестцовый отдел (n=32)	12	12	12	64

Как видно из таблицы 4, при разных уровнях поражения у больных могут наблюдаться практически любые виды нарушений мочеиспускания.

Уродинамические нарушения отсутствовали лишь у 12% больных с повреждением крестцового отдела позвоночника.

Особенно стоит отметить высокую частоту развития детрузорно-сфинктерной диссинергии при грудном уровне локализации травмы, поскольку у больных туберкулезным спондилитом этот отдел позвоночника поражается наиболее часто. Это обуславливает актуальность проведения более подробного анализа изменения уродинамических показателей в зависимости не только от уровня, но и распространенности поражения.

Связь между степенью тяжести неврологических нарушений и результатами уродинамического обследования также является достаточно слабой, что показано в работах K. Rapidi et al. и K.J. Weld, R.R. Dmochowski (таблица 5).

Таблица 5 – Зависимость между степенью поражения нервной системы и типом дисфункции нижних мочевыводящих путей

авторы	Rapidi K. et al. (n=154)			Weld K.J., Dmochowski R.R. (n=196)		
	(ASIA A)	(ASIA B)	значение P	(ASIA A)	(ASIA B-D)	значение P
ДСД/ДГ	93%	93%	.649	100%	93%	.282
Гипо/ Аконтрактильность	7%	7%		0%	3.7%	

Исходя из данных, представленных в таблице 5, в обоих исследованиях различия в типах дисфункции в зависимости от степени тяжести неврологического поражения (полное/неполное) оказались статистически незначимы.

Таким образом, несмотря на имеющиеся тенденции в развитии того или иного типа дисфункции НМП при определенном уровне поражения спинного мозга, в целом можно сказать, что этой информации недостаточно для

составления индивидуального плана обследования и лечения пациентов, поскольку невозможно с достаточной степенью надежности определить у кого из них имеется высокий риск осложнений. Прогнозирование нарушений уродинамики у больных с повреждением спинного мозга на основании уровня поражения в большинстве случаев является затруднительным. У большинства пациентов с множественными поражениями, а также нетравматическим повреждением спинного мозга неврологические нарушения имеют смешанную труднопредсказуемую неврологическую характеристику (Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., 2013; Jeong S.J., et al., 2010; Elliot S., Gomez R., 2016).

Расхождение между неврологическими проявлениями поражения спинного мозга и данными уродинамического обследования может быть обусловлено процессами дегенерации/реорганизации нервных путей, комбинированными поражениями, дополнительного повреждения нервных путей вследствие развития фиброзных изменений в спинном мозге (Weld K.J., Dmochowski R.R., 2000; Jeong S.J. et al., 2010).

1.4 Неврологические нарушения у больных туберкулезным спондилитом

Частота неврологических нарушений у пациентов с туберкулезным спондилитом варьирует от 10 до 61,6% по данным различных исследований, эти данные описывают общее количество неврологических нарушений, без уточнения их характера (Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020; Jain A.K., Kumar J., 2013; Sae-Jung S. et al., 2019). Неврологические нарушения могут быть представлены как легкими нарушениями походки, так и полной пара/тетраплегией и нарушением функции тазовых органов. Неврологические нарушения, вызванные туберкулезным спондилитом, можно разделить на две группы: 1 – ранние нарушения (параплегия при активном заболевании), обычно возникающая в течение первых двух лет активного воспаления; 2 – поздние нарушения (параплегия излеченного туберкулеза), обычно возникающая через несколько лет

после клинического излечения спондилита или вследствие вялотекущего процесса в недолеченных очагах (Jain A.K., Kumar J., 2013; Winn. H. R., 2017).

При туберкулезном спондилите мультифокальное поражение позвоночника встречается у 20 – 24% пациентов и ассоциировано с более высоким риском осложнений, нестабильности и неврологических нарушений (Freiberger R.H., 1979; Goldman A.B., 1999; Ingalhalikar V.T., 2011).

Наличие неврологических осложнений у пациентов с туберкулезным спондилитом является одним из показаний к выполнению оперативных вмешательств на позвоночнике (Jain A.K., 2002; Sai Kiran N.A. et al., 2007; D'souza A.R. et al., 2017; Srinivasa R., Furtado S.V. et al., 2021). Объем хирургического лечения туберкулезного спондилита включает в себя резекцию пораженных позвонков, декомпрессию спинного мозга, коррекцию имеющихся деформаций и стабилизацию позвоночника (Alam M.S. et al., 2015).

В работе S.P. Chandra и соавт. отмечается, что из 127 пациентов с туберкулезным спондилитом с симптомами нарушения мочеиспускания в послеоперационном периоде улучшение мочеиспускания имелось в 88% случаев (Chandra S.P. et al., 2013). Интересно, что по результатам исследования авторы пришли к выводу, что исход восстановления чувствительных и двигательных нарушений после хирургического лечения спондилита не коррелировал с их продолжительностью до операции, однако, такая зависимость была выявлена для симптомов нарушения мочеиспускания: продолжительность их наличия более чем 3 месяца коррелировала с плохим восстановлением функции мочевого пузыря. К сожалению, авторы не выполняли уродинамическое исследование, а также не указали, выполнялось ли УЗИ мочевыделительной системы, что существенно снижает диагностическую ценность данного исследования.

Влияние продолжительности заболевания на исход неврологических нарушений оценивалось в нескольких исследованиях. Так, A.K. Jain сообщает, что улучшение неврологических функций может отмечаться даже среди пациентов, которым декомпрессивная операция выполнена спустя 11-12 месяцев после развития параплегии (Jain A.K., 2002). N.A. Sia Kiran и соавт. также отметили, что

продолжительность параплегии более 4 месяцев не ухудшала неврологическое восстановление у пациентов (Sai Kiran N.A. et al., 2007).

Худшее восстановление неврологических функций при туберкулезном спондилите было отмечено у пациентов с признаками миеломалиции по данным МРТ, по сравнению с пациентами, имевшими признаки только миелита и сохраненным объемом спинного мозга (Jain A.K., Kumar J., 2013).

К настоящему моменту в доступных источниках литературы мы нашли лишь две публикации, посвященных прицельному изучению нейрогенных нарушений мочеиспускания у больных туберкулезным спондилитом (Kalita J. et al., 2010; Schrivatsava N. et al., 2019), при этом только в одной из них проводилась оценка изменений после оперативного вмешательства на позвоночнике.

В работе J. Kalita (2010) обследована группа пациентов (n=30) с туберкулезным спондилитом, у половины из которых были выявлены симптомы нарушения мочеиспускания. В этом исследовании пациенты не были оперированы по поводу спондилита, а получали стандартную противотуберкулезную химиотерапию. Пациентам с симптомами НМП было выполнено уродинамическое исследование, которое выявило детрузорную гиперактивность с мочеиспусканием при повышенном давлении у 6 пациентов, аконтрактильность у 4, отсутствие уродинамических нарушений у одного пациента и повышение объема остаточной мочи в остальных 4 случаях. Ограничением этого исследования является то, что пациентам не выполнялась тазовая ЭМГ (поэтому нельзя с уверенностью говорить о наличии у них ДСД, хотя мочеиспускание при высоких значениях детрузорного давления может косвенно об этом свидетельствовать), не использовалась стандартизированная оценка неврологического статуса (например, шкала Frankel/ASIA), что затрудняет сравнение и оценку неврологических нарушений, а контрольное уродинамическое исследование было выполнено лишь 3 пациентам. Авторы отмечают худший прогноз функционального восстановления у пациентов с нарушениями мочеиспускания по сравнению с теми, у кого их не было, а также наличие

значительной связи между изменениями спинного мозга по данным МРТ, выраженностью параплегии и расстройством мочеиспускания.

В недавно опубликованном исследовании N. Schrivatsava (2019) дана характеристика нарушений уродинамики нижних мочевыводящих путей у 10 больных туберкулезным спондилитом с симптомами дизурии и проведено сравнение ряда показателей до и после оперативного вмешательства на позвоночнике по поводу спондилита. Контрольная оценка проводилась через 3 месяца после операции. У 2 пациентов была диагностирована детрузорная гиперактивность, у четырех – детрузорно-сфинктерная диссинергия, еще в 2 случаях – мочеиспускание с высоким давлением. Авторы сообщают о сохранении уродинамических нарушений у пациентов с ДГ и ДСД при контрольном обследовании через 3 месяца, а также об ухудшении ДГ и ДСД в двух случаях, с появлением двустороннего гидронефроза в одном из них, при этом в пяти случаях отмечено улучшение по шкале оценки урологических симптомов (использовалась шкала Американской Ассоциации Урологов – AUA symptom score), а у двух пациентов – ухудшение. К недостаткам этой работы можно отнести небольшую выборку больных, все пациенты, попавшие в выборку, имели поражение грудного отдела позвоночника, исследователи не проводили специальную оценку неврологического статуса больных с помощью стандартизированной шкалы. Стоит отметить, что в обоих исследованиях не было выявлено зависимости между уровнем поражения и типом дисфункции нижних мочевыводящих путей.

Таким образом, проблемы нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей при туберкулезном спондилите освещены недостаточно, а исследования, подробно изучающие нарушения уродинамики у этого контингента больных, представлены единичными публикациями (Kalita J. et al., 2010; Shrivastava N., et al., 2019). Большая часть работ ограничивается поверхностным описанием «нарушения функции тазовых органов», акцентируя внимание на расстройствах чувствительности и моторных функций (Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020; Chandra S.P. et al., 2013; Gupta A.K. et al., 2014; D'souza A.R. et al., 2017; Khanna K., Sabharwal S., 2019; Debnath U.K., et al., 2021).

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Общая характеристика материалов и методов исследования

Материалом исследования послужили результаты комплексного обследования и лечения больных туберкулезным спондилитом, получавших лечение в отделении № 6 и 7 туберкулезном для больных костно-суставным туберкулезом ФГБУ СПб НИИ фтизиопульмонологии Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с 2013 по 2018 гг.

Дизайн исследования: моноцентровое, проспективное, схема исследования представлена на рисунке 5.

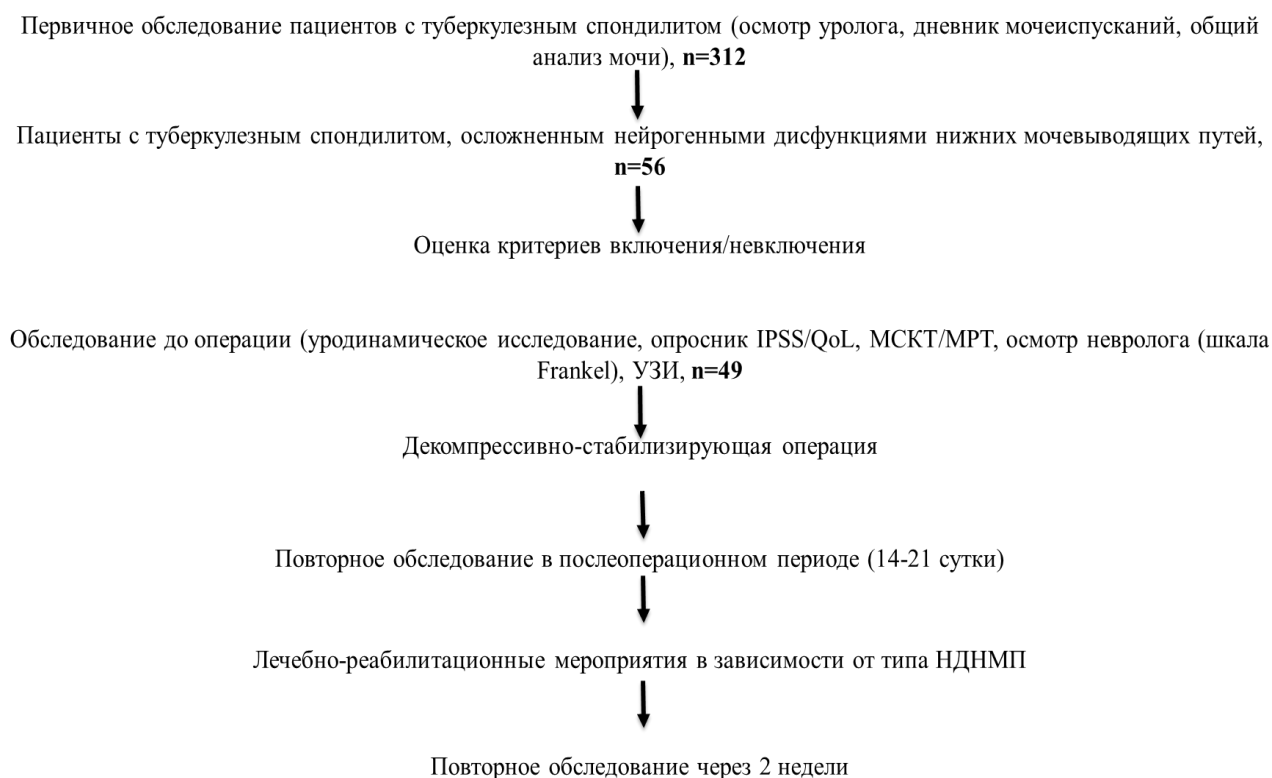


Рисунок 5 – Схема исследования

На первом этапе проведено клиническое обследование 312 больных туберкулезным спондилитом, которое включало в себя сбор жалоб, анамнеза,

осмотр, заполнение дневников мочеиспускания, при наличии показаний выполнялось УЗИ мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи, урофлоуметрия. В результате обследования выявлены 56 (17,9%) пациентов с нейрогенными дисфункциями нижних мочевыводящих путей, развившимися на фоне воспалительного поражения позвоночника.

Критериями включения являлись: наличие верифицированного туберкулезного спондилита, наличие нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей, выполнение декомпрессивно-стабилизирующей операции на позвоночнике.

Критерии невключения:

1. прочие урологические заболевания, которые могли бы повлиять на результаты обследования (стриктура уретры, гиперплазия предстательной железы, камни мочевого пузыря);
2. опухоли малого таза;
3. туберкулезное поражение мочевыделительной системы;
4. другие неврологические заболевания, которые могли быть причиной НДНМП (рассеянный склероз, болезнь Паркинсона, ПСМТ и др.);
5. отказ от выполнения уродинамического исследования до/после операции на позвоночнике.
6. неконтролируемый сахарный диабет.

Всего в окончательную группу вошли 49 пациентов с туберкулезным спондилитом и НДНМП, из них 36 (73,47%) мужчин и 13 (26,53%) женщин, средний возраст составил $43,4 \pm 11,8$ лет (25-72 лет).

У большей части пациентов (69,5%) имелось поражение грудного отдела позвоночника, а у 6 больных (12,2%) – с одновременным вовлечением грудного и поясничного отделов. Локализация поражения в шейном отделе позвоночника встречалась у 3 пациентов, в 6 случаях диагностирован спондилит на поясничном/пояснично-крестцовом уровне.

На следующем этапе проводилась дооперационная оценка имеющихся нарушений мочеиспускания и наличия осложнений со стороны

мочевыделительной системы, для этого было выполнено комплексное клиническое, лучевое и уродинамическое обследование.

2.2 Клинико-лучевое обследование

Клиническое обследование включало в себя подробный сбор жалоб и анамнеза, особое внимание уделялось симптомам нарушения мочеиспускания, времени их появления, динамике с течением времени. Пациенты с симптомами нарушения мочеиспускания заполняли 72-х часовой дневник мочеиспусканий. Заполнение дневника позволяло объективизировать жалобы больных, получить информацию о суточном диурезе, вывить ноктурию, поллакиурию, получить информацию о средних объемах мочеиспускания и функциональной емкости мочевого пузыря.

Лабораторное обследование включало в себя клинический анализ крови, общий анализ мочи с микроскопией осадка и подсчетом форменных элементов, биохимический анализ крови с определением уровней мочевины и креатинина. По показаниям выполнялись контрольные анализы.

Всем пациентам проводилось бактериологическое исследование мочи с определением чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. При наличии клинических признаков инфекции мочевых путей проводился курс антибактериальной терапии с последующим контролем лабораторных анализов крови и мочи.

Лучевое обследование включало в себя выполнение мультиспиральной компьютерной томографии позвоночника, которая позволяла определить локализацию и распространенность поражения позвоночного столба, наличие осложнений (паравертебральных абсцессов, свищей и т.д.). МСКТ выполнялось больным спондилитом до операции на позвоночнике, а также в послеоперационном периоде.

Ультразвуковое исследование мочевыделительной системы. УЗИ мочевого пузыря выполнялось трансабдоминально с целью определения объема остаточной

мочи, исключения конкрементов и образований мочевого пузыря и другой патологии. При выполнении УЗИ почек оценивалось наличие расширения полостной системы, наличие/отсутствие конкрементов. УЗИ предстательной железы выполнялось мужчинам старше 40 лет для исключения гиперплазии предстательной железы.

Неврологическое обследование. Все пациенты были осмотрены неврологом для определения наличия и степени выраженности неврологических нарушений, с целью стандартизации выявленной патологии проводилась оценка с использованием шкалы Frankel (Frankel H.L. et al., 1969; Kirshblum, S. et al., 2011; Kirshblum S., Waring W., 2014).

Для оценки степени тяжести расстройств мочеиспускания и оценки качества жизни больным предлагалось заполнить специализированные опросники IPSS-QoL (International Prostate Symptoms Score-Quality of Life). Данные опросники имеют русскоязычную форму и валидизированы для применения в российской Федерации.

Анкетирование больных выполнялось дважды: при обследовании до операции и на 14-21 сутки послеоперационного периода.

Всем пациентам были выполнены однотипные декомпрессивно-стабилизирующие операции на позвоночнике в сопоставимом объеме. Повторное обследование выполнялось в раннем послеоперационном периоде, в промежуток 14-21 дней после операции на позвоночнике и включало в себя выполнение контрольного уродинамического исследования, осмотр невролога, выполнение УЗИ почек и мочевого пузыря, заполнение опросника IPSS-QoL.

2.3 Комплексное уродинамическое исследование

Уродинамическое исследование выполнялось с помощью системы Pico Smart SNYC0022 фирмы Menfis biomedica 2010 года выпуска. Данная система состоит из следующих модулей:

1. модуль для выполнения урофлоуметрии
2. блок электромиографии
3. водяная помпа

Комплексное уродинамическое исследование включало в себя выполнение урофлоуметрии, цистометрии наполнения, исследования «давление/поток» в сочетании с электромиографией мышц тазового дна. Уродинамические исследования выполнялись по общепринятым методикам в соответствии с рекомендациями (Schafer W. et al., 2002). Пациенты были обследованы в предоперационном периоде, повторные исследования выполнялись на 14 – 21 сутки после декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств на позвоночнике.

Урофлоуметрия. УФМ было проведена всем больным с сохраненным самостоятельным мочеиспусканием, которые могли быть вертикализированы. Во время проведения исследования фиксировались следующие параметры:

1. Объем выделенной мочи (V , мл).
2. Максимальная скорость мочеиспускания (Q_{max} , мл/сек).
3. Средняя скорость мочеиспускания (Q_{med} , мл/сек).
4. Время мочеиспускания (t , сек).

При проведении урофлоуметрии мы соблюдали следующие условия:

- исследование выполнялось пациентам дважды
- пациенты совершали мочеиспускание в отдельном помещении
- УФМ выполнялось при умеренном наполнении мочевого пузыря, поскольку результаты УФМ считаются наиболее информативными при объеме выделенной мочи 200-400 мл (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005)
- лекарственные препараты, оказывающие влияние на состояние нижних мочевыводящих путей, были отменены не менее чем за 72 часа до исследования.

Цистометрия наполнения

Исследование было выполнено всем пациентам. Для проведения исследования в мочевой пузырь по уретре устанавливали уродинамический катетер Ch №6, для измерения абдоминального давления в прямую кишку за зону сфинктера устанавливали катетер Ch № 10. В ходе проведения исследования на экране монитора в виде графика регистрировались следующие параметры:

1. внутрипузырное давление в см вод. ст. (P_{ves})
2. внутриабдоминальное давление в см вод. ст. (P_{abd})
3. детрузорное давление (P_{detr}), которое не измеряется напрямую, а рассчитывается путем вычитания из значения внутрипузырного давления абдоминального: $P_{detr} = P_{ves} - P_{abd}$.

При выполнении цистометрии наполнения оценивали следующие параметры:

1. Чувствительность мочевого пузыря – оценивали объем наполнения, при котором возникали первый позыв к мочеиспусканию, нормальный и сильный позывы к мочеиспусканию. В нашем исследовании у значительной части пациентов чувствительность отсутствовала, а у части пациентов отмечались вегетативные проявления как аналоги позывов (тахикардия, потливость, мышечный тремор и т.д.).
2. Максимальная цистометрическая емкость – определяется как объем заполнения мочевого пузыря, при котором пациент не может сдерживать позыв к мочеиспусканию. При отсутствии чувства позыва – тот объем, на котором было завершено исследование.
3. Адаптационная способность детрузора, комплаентность (англ. compliance) – показатель, характеризующий взаимоотношение между изменением детрузорного давления и изменением объема мочевого пузыря при его наполнении. Данный показатель рассчитывается по формуле C (комплаентность или комплаенс) = V/P , где V – прирост объема пузыря, а P – прирост давления детрузора, выражается в мл/см вод. ст. (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005).

4. Максимальное детрузорное давление – максимальная величина P_{detr} , зафиксированная во время проведения цистометрии. При медленном заполнении мочевого пузыря подъем давления в норме не превышает 6-10 см вод. ст. (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005).

5. Наличие произвольных сокращений детрузора (детрузорная гиперактивность). В норме произвольные сокращения стенки мочевого пузыря во время его наполнения отсутствуют (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005). Детрузорная гиперактивность может быть спонтанной или спровоцированной специальными приемами. К числу этих приемов относятся: увеличение скорости заполнения мочевого пузыря, изменение положения тела пациента, использования холодного раствора. На цистометрограмме выделяют фазовую детрузорную гиперактивность – волны произвольных сокращений во время наполнения мочевого пузыря и терминальную – сокращение в конце исследования, заканчивающееся выделением мочи. У больных с фазовой детрузорной гиперактивностью оценивали объем наполнения мочевого пузыря, при котором появлялось первое произвольное сокращение.

6. Детрузорное давление точки утечки (DLPP, Detrusor Leak Point Pressure) – наименьшее детрузорное давление, при котором происходит вытекание жидкости из мочевого пузыря.

При проведении цистометрии наполнения мы придерживались следующих условий:

- перед выполнением исследования пациенты опорожняли мочевой пузырь самостоятельно либо моча была эвакуирована стерильным катетером;
- исследование проводилось без использования анестетиков;
- базовая скорость наполнения мочевого пузыря составляла 20 мл/мин, для выявления детрузорной гиперактивности в качестве провокационной пробы скорость инфузии увеличивалась до 30 – 50 мл/мин;
- у пациентов с сохранной опороспособной функцией исследование проводилось в положении стоя, у остальных пациентов – в положении лежа;

- для инфузии использовался раствор дистиллированной воды комнатной температуры;

Техника выполнения. После обработки наружных половых органов раствором «Мирамистина» мочевого пузырь катетеризировали 2-ходовым уретральным катетером Ch №6. В прямую кишку заводили катетер на высоту 10 см для измерения абдоминального давления. В области промежности отступя на 1 см от анального канала после предварительной обработки спиртовым раствором фиксировались 2 накожных электрода для регистрации электромиографии, третий накожный электрод фиксировался в области внутренней поверхности бедра.

Исследование «давление/поток»

Исследование выполнялось непосредственно после цистометрии наполнения и дополнялось электромиографией мышц тазового дна с поверхностными электродами. В ходе исследования проводилась одновременная регистрация показателей абдоминального, внутрипузырного, детрузорного давления и показателей потока выделяемой жидкости.

Методика проведения исследования. Исследование выполнялось пациентам с сохраненным произвольным мочеиспусканием, которые могли находиться в положении стоя или сидя. Всем пациентам сначала была выполнена цистометрия наполнения, а исследование «давление/поток» проводилось одновременно с поверхностной электромиографией мышц тазового дна.

Измерение внутрипузырного давления производилось через установленный ранее двухходовый катетер Ch №6. Измерение абдоминального давления – через катетер Ch № 10, заведенный в прямую кишку за зону сфинктера. Значения детрузорного давления рассчитывались как разница между внутрипузырным и абдоминальным давлением ($P_{detr} = P_{ves} - P_{abd}$).

Пациенты совершали мочеиспускание в наиболее удобном для них положении: стоя или сидя, с установленным уретральным катетером.

При выполнении исследования «давление/поток» регистрировались следующие параметры:

- Детрузорное давление открытия (P_{open}) – давление, зафиксированное в начале потока.
- Детрузорное давление на высоте потока (P_{detrQmax}) – давление при максимальной скорости потока мочи.
- Максимальное детрузорное давление (P_{max}) – максимальное значение детрузорного давления, зафиксированное во время проведения исследования.
- Скорость потока мочи (Q_{max}/Q_{med}).

При оценке результатов исследования использовали традиционно применяемые методы расчета: индекс Р. Abrams и D. Griffiths (ИАГ= $P_{detQmax} - 2 \times Q_{max}$) и номограмму W. Schafer (рисунки 6 и 7).

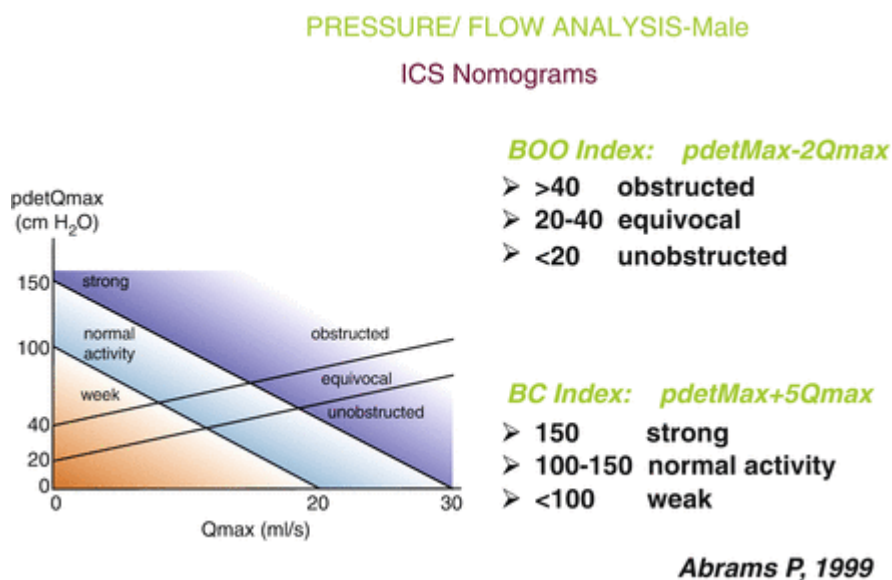


Рисунок 6 – Номограмма расчета индекса инфравезикальной обструкции и сократительной способности детрузора по Abrams

На рисунке б представлено разделение результатов исследования в зависимости от значений индекса обструкции (более 40 – есть обструкция; менее 20 – нет обструкции; значения в диапазоне 20-40 – «серая» зона) и индекса сократительной способности детрузора (более 150 – сильная, 100-150 – нормальная, менее 100 – слабая).

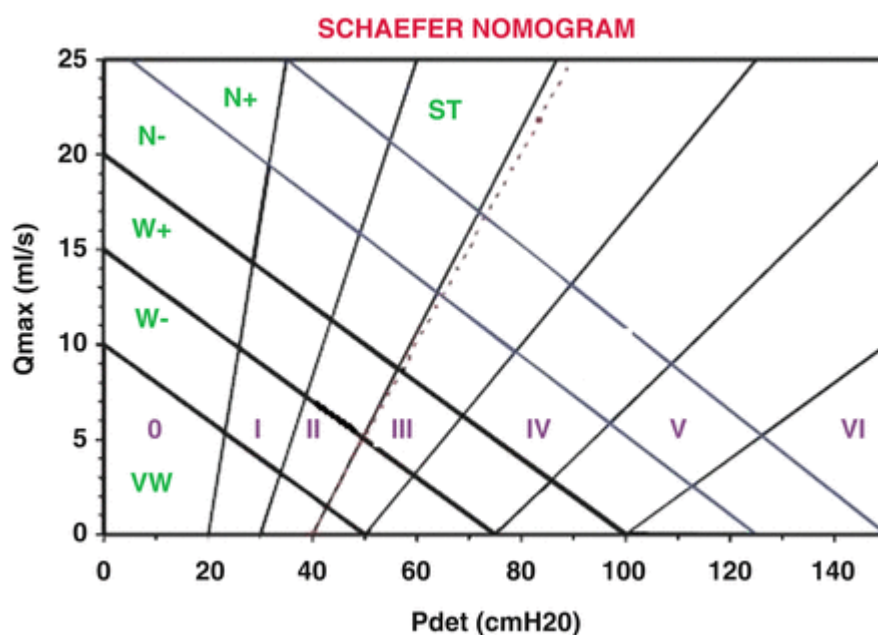


Рисунок 7 – Номограмма сократительной способности детрузора Schafer

На рисунке 7 представлена номограмма сократительной способности детрузора в зависимости от скорости мочеиспускания и детрузорного давления при максимальной скорости.

Электромиография

Мы выполняли тазовую электромиографию с использованием поверхностных электродов и блока электромиографии уродинамической системы RISO 3000. 2 электрода фиксировали в области промежности отступя 1 см от ануса, отводящий электрод фиксировали на медиальной поверхности бедра. Регистрация потенциала с мышц промежности проводилась на протяжении всего исследования: как в ходе цистометрии наполнения, так и во время исследования давление/поток. Отсутствие снижения потенциала или повышение его во время микции расценивалось нами как признак детрузорно-сфинктерной диссинергии.

Неврологическое обследование

Все пациенты, включенные в исследование, осмотрены врачом-неврологом по стандартной схеме, включающей оценку высшей нервной деятельности, моторные функции, чувствительность и рефлексы.

При оценке рефлексов, помимо тех, что обычно исследуются в рутинной неврологической практике (коленный, ахиллов и т.д.) у больных с НДНМП исследовали бульбокавернозный и анальный рефлексы, снижение или отсутствие которых может быть признаком повреждения сегментов спинного мозга, на которых они замыкаются (Крупин В.Н., Белова А.Н., 2005).

При неврологическом обследовании пациентов с инфекционными поражениями позвоночника рекомендуется использовать стандартизованные шкалы оценки (Мушкин А.Ю. и соавт., 2019), в нашем исследовании была использована шкала Frankel стандарта ASIA (таблица 6).

Таблица 6 – Шкала Frankel (Frankel H.L., 1969)

Функциональный класс	Категории состояния больного
Группа А	Отсутствие чувствительности и движений ниже уровня травмы
Группа В	Неполное нарушение чувствительности ниже уровня травмы, движения отсутствуют
Группа С	Неполное нарушение чувствительности ниже уровня травмы, есть слабые движения
Группа D	Неполное нарушение чувствительности ниже уровня травмы, мышечная сила достаточная для ходьбы с посторонней помощью
Группа Е	Движения и чувствительность сохранены в полном объёме
Результат:	

Согласно этой шкале пациенты с повреждением спинного мозга разделяются на 5 групп от А до Е, по уменьшению степени неврологического

дефицита (А – отсутствие чувствительности и движений ниже уровня травмы; Е – движения и чувствительность сохранены в полном объеме).

Неврологический осмотр пациентов проводился в предоперационном периоде и по плану на 14 – 21 сутки после декомпрессивно-стабилизирующей операции, а также по мере необходимости при ухудшении или появлении новых неврологических симптомов.

2.4 Статистическая обработка данных

Обработка полученных результатов проводилась с использованием программы STATISTICA for Windows (версия 9). Подсчет средних значений осуществлен методом описательной статистики. Оценка характера распределения количественных параметров выполнена с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Результаты представлены в виде $M \pm \sigma$ (где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение) для нормального и $Me (Q25; Q75)$ для ненормального распределения данных.

Оценка взаимосвязей категориальных бинаминальных переменных проводилась с использованием построения таблиц сопряженности и оценки критерия χ^2 или точного двустороннего критерия Фишера. В таблице сопряженности размерностью 3*2 проводилось попарное сравнение групп с использованием точного критерия Фишера и поправки Бонферрони (достоверный уровень значимости с учетом размерности таблиц 2*4 $< 0,0083$) Сравнительный анализ количественных параметров, таких как возраст больных, количество пораженных позвонков, ряд уродинамических показателей (цистометрическая емкость, комплаенс, значения детрузорного давления, скорость мочеиспускания, объем остаточной мочи), показатели шкал опросника IPSS-QoI осуществляли с использованием критериев Манна-Уитни. Оценка изучаемых показателей в динамике после проведенного лечения выполнялась с помощью критерия знаков и критерия Вилкоксона. Сопоставление частотных характеристик качественных

показателей проводилась с помощью непараметрических методов χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса (для малых групп), χ^2 Пирсона, одно- и двустороннего критерия Фишера. Отношения рисков развития неблагоприятных исходов рассчитывались по традиционным формулам, используемым в доказательной медицине.

Для оценки различий распределения в группах по параметрам количества вовлеченных позвонков, характеру неврологических нарушений (тип Frankel A-D), и уровню поражения проведен ассоциативный анализ с использованием непараметрического критерия Краскела-Уоллиса и дальнейшим попарным сравнением с использованием критерия Манн-Уитни в случае выявления статистически значимых различий распределения.

Для оценки динамики неврологического статуса до и после операции на позвоночнике проведена оценка динамики распределения параметра с использованием Т-критерия Вилкоксона.

Критерием статистической достоверности получаемых результатов считали общепринятую в медицине величину $p < 0,05$.

Глава 3. Результаты исследования

3.1 Структура нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей и нейроурологических осложнений у больных туберкулезным спондилитом

Из всей выборки 312 больных спондилитом наличие нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей было установлено у 56, таким образом, можно говорить, что частота встречаемости данной патологии среди больных спондилитом достигает 17,9%. Из этих 56 пациентов на основании критериев включения и невключения 7 человек не вошли в основную группу обследованных. Таким образом, в основную группу исследования попали 49 больных туберкулезным спондилитом с НДНМП, из них 36 (73,47%) мужчин и 13 (26,53%) женщин, средний возраст составил $43,4 \pm 11,8$ лет (25-72 лет).

Как видно на рисунке 8 у большей части пациентов (69,5%) имелось поражение грудного отдела позвоночника, что согласуется с литературными данными (Mittal S. et al., 2021; Gupta A.K. et al., 2011; Jain A.K., et al., 2012). Распространенное поражение с одновременным вовлечением грудного и поясничного отделов было у 6 больных (12,2%).

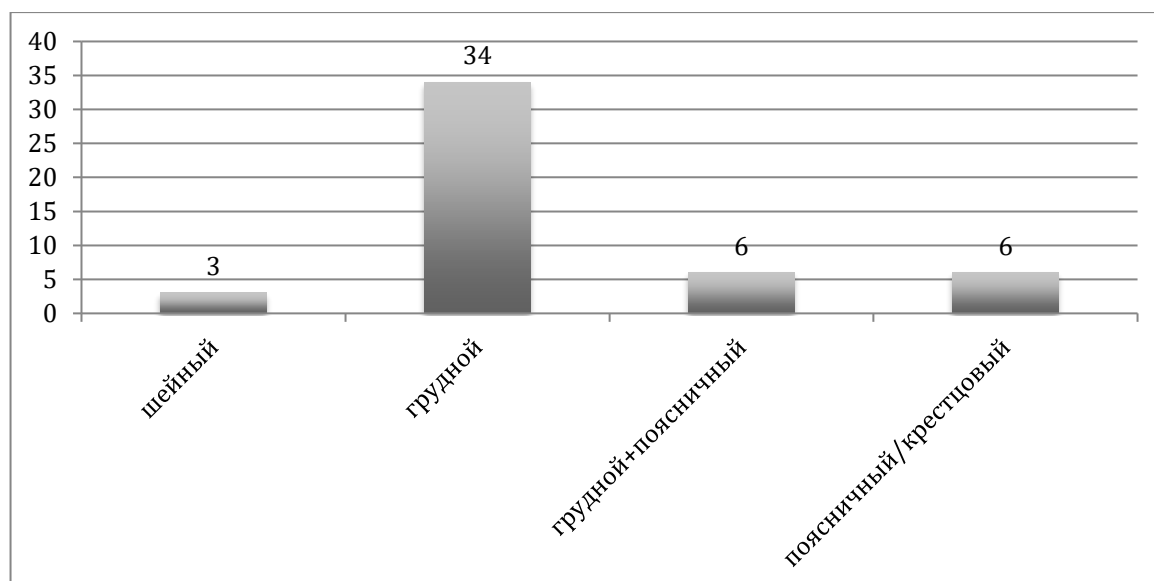


Рисунок 8 – Распределение пациентов по уровню поражения

У 3 пациентов был поражен шейный отдел позвоночника, еще в 6 случаях был диагностирован спондилит на поясничном/пояснично-крестцовом уровне.

Различался и объем поражения позвоночника: патологический процесс затрагивал от 1 до 8 позвонков (рисунок 9).

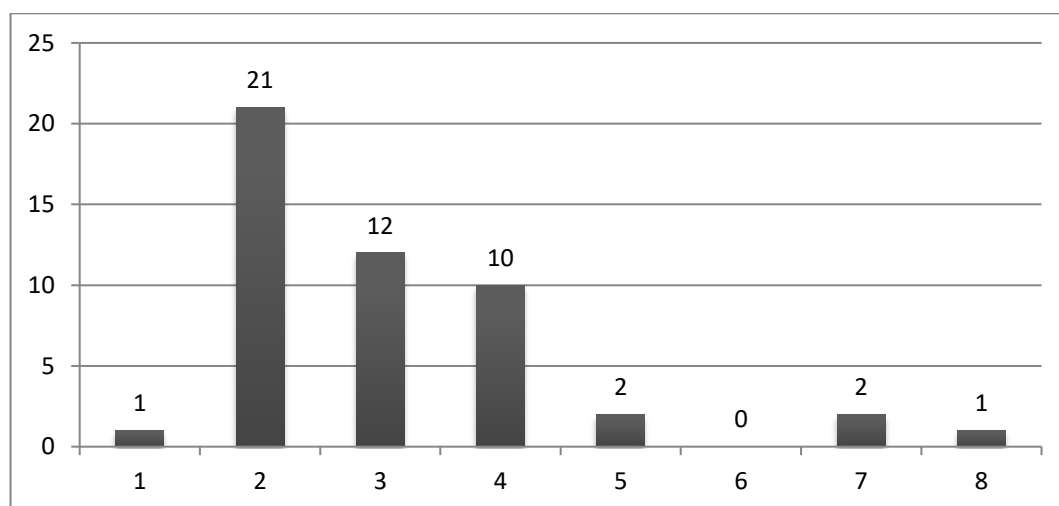


Рисунок 9 – Распределение пациентов по количеству пораженных позвонков

У преобладающего числа пациентов (67,3%) воспалительный процесс выявлялся в 2-3 позвонках, в 20,4 % (n=10) – в 4. Обширное поражение (5 и более позвонков) встречалось достаточно редко – в 10,2% (n=10) случаев. Среднее значение количества задействованных позвонков составило $3,08 \pm 1,44$.

В нашем исследовании у 31 пациента (63,3%) выявлено глубокое поражение нервной системы, соответствующее категориям А и В по шкале Frankel. Еще у 15 больных (30,6%) степень тяжести неврологических нарушений соответствовала категории С. Пациентов с минимальными неврологическими нарушениями (тип D) было всего 3 (6,1%), а пациентов без какой-либо неврологической симптоматики (тип E) не было ни одного (рисунок 10).

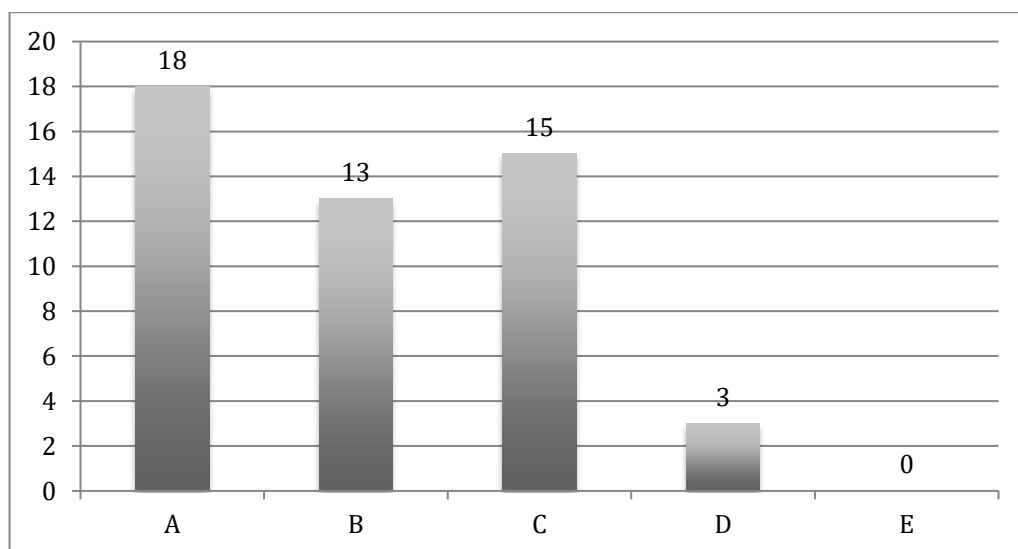


Рисунок 10 – Распределение больных по шкале Frankel

Наши данные в этом аспекте расходятся с литературными: среди больных, обследованных J. Kalita и соавт. (2010) и N. Shrivatsava и соавт. (2019) неврологические нарушения в основном имели небольшую степень выраженности, парезы и плегии встречались лишь в единичных случаях.

Возможно, значительное количество пациентов с выраженным неврологическим дефицитом в выборке специфично для нашего учреждения, поскольку ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России является федеральным центром, в котором оказывается специализированная, в т.ч. высокотехнологичная медицинская помощь наиболее тяжелому контингенту больных туберкулезом.

Клинические симптомы дисфункции нижних мочевыводящих путей варьировали от затрудненного мочеиспускания и полной задержки мочи до тотального недержания мочи, у части пациентов имелась смешанная симптоматика (рисунок 11).

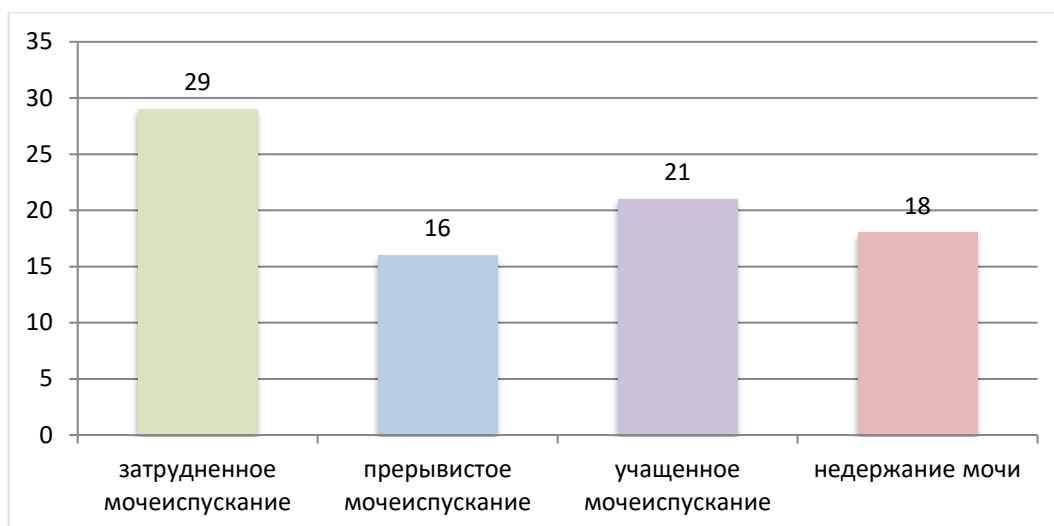


Рисунок 11 – Симптомы нижних мочевыводящих путей у пациентов

На момент обследования до оперативного лечения у 30 пациентов мочевого пузыря дренировался постоянным катетером: уретральным у 23 больных и цистостомическим дренажом у 7. В 19 случаях было сохранено самостоятельное мочеиспускание, однако лишь у 9 пациентов оно было произвольным (рисунок 12).

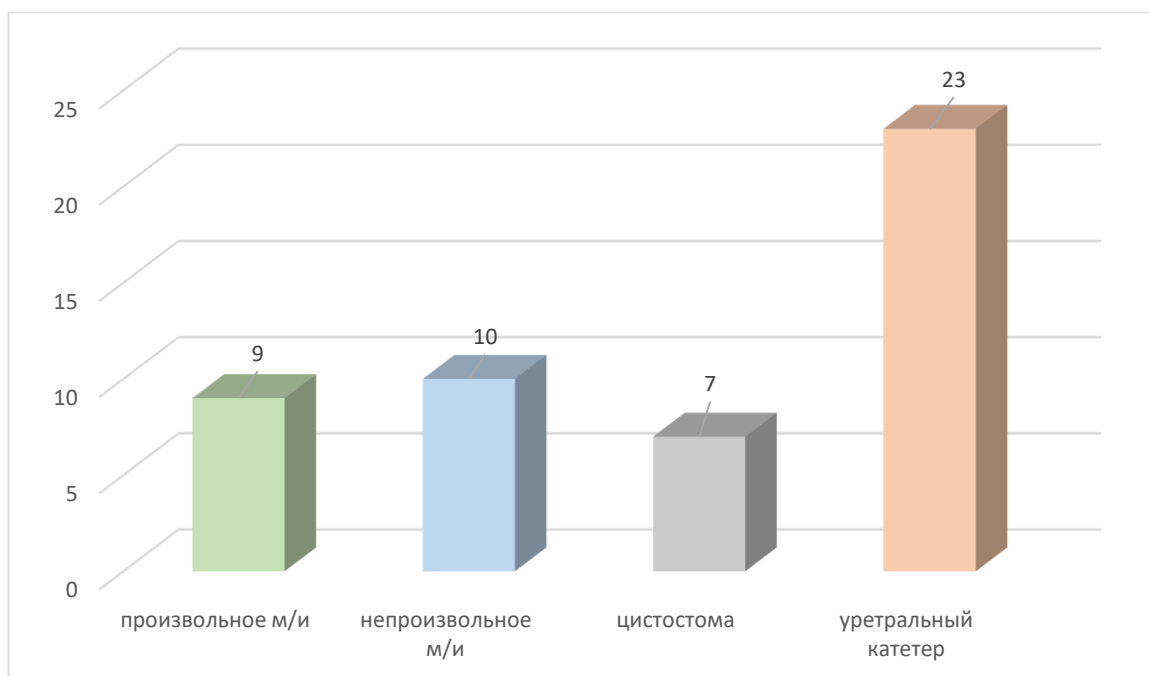


Рисунок 12 – Способы опорожнения мочевого пузыря

Таким образом, почти в половине случаев (46,9%) в качестве метода дренирования мочевого пузыря использовался постоянный уретральный катетер,

что является наиболее неблагоприятным способом отведения мочи (Fragaliya E., Russo G.I., 2015; Dray E.V., Cameron A.P., 2017), причем у большинства пациентов (83,3%) продолжительность катетеризации составляла более 1 месяца, а в каждом третьем случае – 3 месяца и более.

Выполнение цистостомии позволяет избежать ряда осложнений, однако и в этом случае сохраняется риск развития «малого» мочевого пузыря, формирования конкрементов мочевого пузыря, снижается качество жизни больных (Dray E.V., Cameron A.P., 2017).

Для определения точного характера уродинамических нарушений всем пациентам выполнено комплексное уродинамическое исследование (урофлоуметрия, цистометрия наполнения, давление/поток, тазовая электромиография), в результате чего сформированы 4 группы:

1. Нарушение накопительной функции мочевого пузыря – детрузорная гиперактивность
2. Комбинированное нарушение накопительной и эвакуаторной функции вследствие непроизвольного сокращения (либо отсутствия расслабления) наружного сфинктера уретры при мочеиспускании – детрузорная гиперактивность в сочетании с детрузорно-сфинктерной диссинергией
3. Нарушение сократительной способности детрузора в виде гипо- либо аконтрактильности.
4. Изолированная детрузорно-сфинктерная диссинергия – нарушение расслабления либо непроизвольное сокращение сфинктера уретры во время микции, при отсутствии каких-либо иных нарушений.

Пациентов с изолированной детрузорной гиперактивностью было 13 (26,5%), а сочетание детрузорной гиперактивности и детрузорно-сфинктерной диссинергии установлено у 9 (18,4%) больных. Пациентов с нарушением сократительной функции мочевого пузыря (гипо- либо аконтрактильность детрузора) – 22 (43,5%). Наименее многочисленную группу составили больные, у которых при уродинамическом исследовании была выявлена изолированная детрузорно-сфинктерная диссинергия – в 8,7% случаев (5 больных) (рисунок 13).

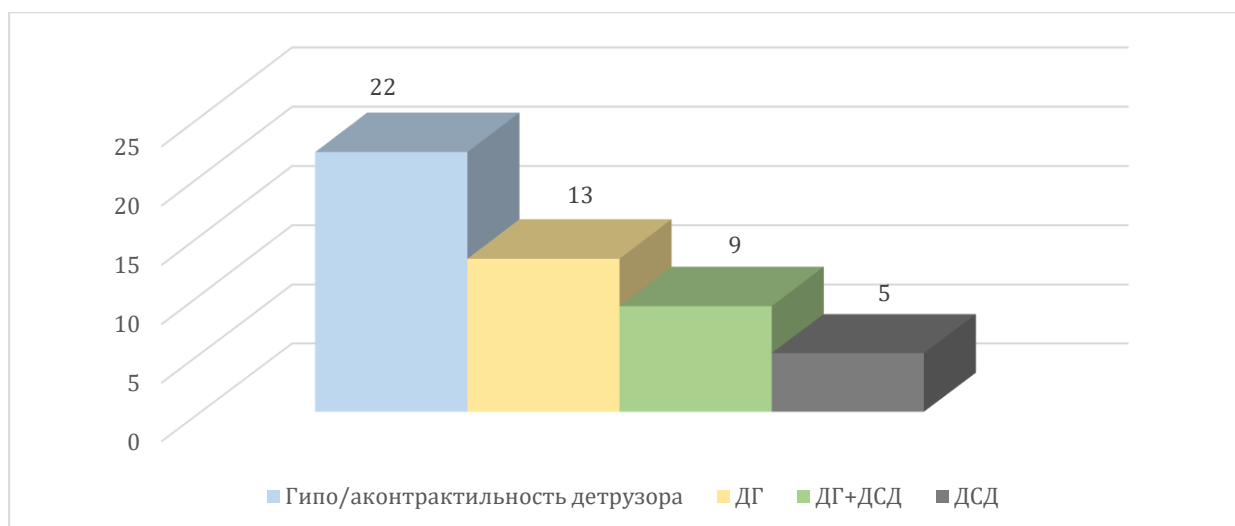


Рисунок 13 – Распределение больных по типам нарушения уродинамики

Следует отметить, что комбинация ДСД с гиперактивностью детрузора является наиболее неблагоприятной формой нарушения уродинамики, поскольку может приводить к морфологическим изменениям стенки детрузора (трабекулы, дивертикулы), повышает риск развития осложнений со стороны верхних мочевых путей, таких как пузырно-мочеточниково-почечный рефлюкс, гидронефротическая трансформация почек, снижение почечной функции (Panicker J.N., et al., 2015). Высокий риск повреждения верхних мочевыводящих путей имеет место у пациентов с повышением детрузорного давления более 40 см вод. ст. в фазу наполнения/опорожнения, а также низкой COMPLAINTностью мочевого пузыря и снижением его емкости менее 200 мл (Liao L., Madersbacher H., 2019; Çetinel V. et al., 2017). В нашем исследовании указанные факторы риска были выявлены у 28 пациентов (57,1%).

Оценка симптомов нарушения мочеиспускания с использованием опросника IPSS показала, что у большинства пациентов они имели умеренную либо тяжелую выраженность (рисунок 14). Более тяжелая симптоматика отмечалась у пациентов с нарушением сократительной способности детрузора, задержкой мочи.

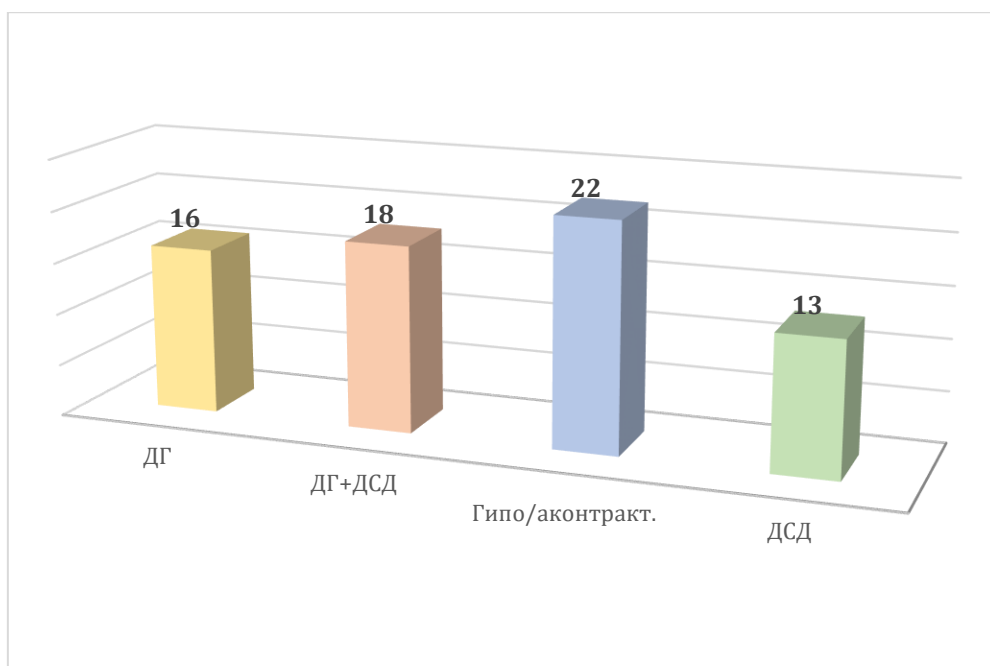


Рисунок 14 – Показатели опросника IPSS

Показатель качества жизни, связанного с нарушением мочеиспускания в основном характеризовался как «неудовлетворительно» и «плохо», вне зависимости от типа нарушения уродинамики (рисунок 15).

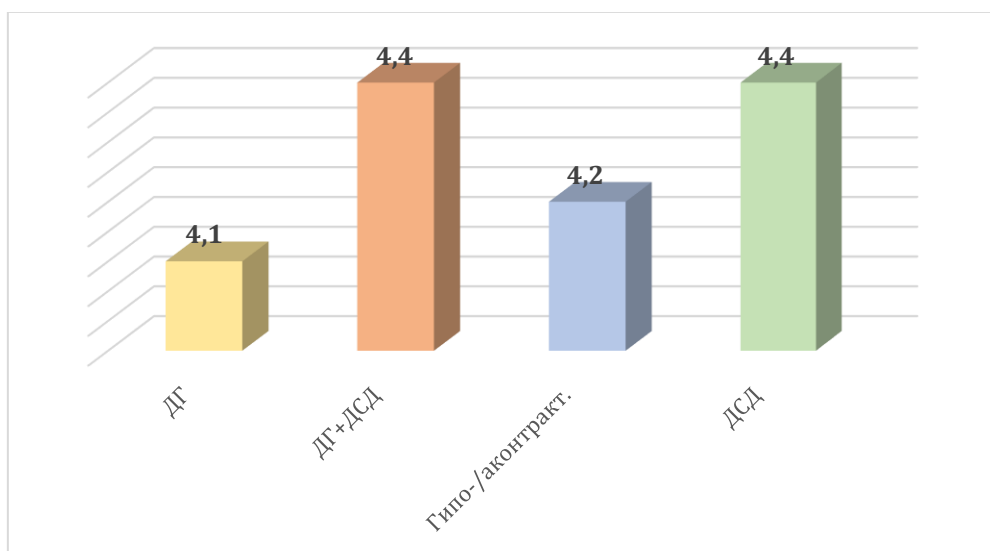


Рисунок 15– Показатели качества жизни (QoL)

Для определения наличия зависимости между возникновением того или иного вида уродинамических нарушений и уровнем поражения позвоночника проведен анализ и сравнение результатов уродинамических исследований с

данными клинического и лучевого обследования (уровень, объем поражения позвоночника, степень неврологических нарушений) больных туберкулезным спондилитом (таблицы 7-9).

Таблица 7 – Тип нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей в зависимости от уровня поражения позвоночника

Тип дисфункции	Frankel				Всего пациентов
	C	Th	Th+L	L/S	
ДГ	0	11	1	1	13
ДГ+ДСД	2	5	2	0	9
Гипо/аконтрактильность	0	14	3	5	22
ДСД	1	4	0	0	5
Всего	3	34	6	6	49

Примечание: Значение р- критерия Краскела — Уоллиса = 0,089

Полученные результаты, представленные в таблице 1, показали, что характер уродинамических нарушений не связан с уровнем поражения позвоночника по данным лучевых методов исследования. Аналогичные выводы имеются и в других работах по больным туберкулезным спондилитом (Kalita J. et al., 2010), а также среди больных с травматической и нетравматической миелопатией другой этиологии (острый поперечный миелит, спинальная травма, ДДЗП и др.) (Kalita J., et al., 2002; Dong D. et al., 2006; Weld K.J., Dmochowski R.R., 2000; Kim Y.H. et al., 1998).

Таблица 8 демонстрирует зависимость типа НДНМП от тяжести неврологических нарушений по шкале Frankel.

Таблица 8 – Тип нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей в зависимости от тяжести неврологических нарушений по шкале Frankel

Тип дисфункции	Frankel				Всего пациентов
	A	B	C	D	
ДГ	8	3	2	0	13
ДГ+ДСД	2	2	5	0	9
Гипо/аконтрактивность	8	7	5	2	22
ДСД	0	1	3	1	5
Всего	18	13	15	3	49

Примечание: Значение р- критерия Краскела — Уоллиса = 0,025

При попарном сравнении групп с использованием критерия Манна-Уитни статистически значимые различия выявлены только в отношении распределения пациентов групп «детрузорная гиперактивность» и «детрузорно-сфинктерная диссинергия» ($p=0,007$).

Исходя из данных, представленных в таблице 8, отмечается, что среди пациентов с тяжелыми неврологическими нарушениями, нарушения уродинамики по типу ДГ встречаются чаще нежели нарушения типа ДСД.

Объем поражения позвоночника варьировал, мы выделили пациентов с минимальным количеством вовлечённых позвонков (1-2), максимальным (5 и более позвонков) и промежуточным (3-4 позвонка) – таблица 9.

Таблица 9 – Тип нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей в зависимости от протяженности поражения позвоночника

Тип дисфункции	Количество позвонков			Всего пациентов
	≤ 2	3-4	≥ 5	
ДГ	3	9	1	13
ДГ+ДСД	6	1	2	9
Гипо/аконтрактивность	10	10	2	22
ДСД	3	2	0	5
Всего	22	22	5	49

Примечание: Значение р- критерия Краскела — Уоллиса = 0,430

Исходя из таблицы 9, тип уродинамических нарушений не связан с количеством пораженных позвонков.

Таким образом, тяжесть неврологических нарушений и характеристики поражения позвоночника при туберкулезном спондилите не могут быть использованы в качестве предикторов развития конкретного типа нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей и выделения пациентов с нарушениями уродинамики, имеющих повышенный риск развития осложнений (ДГ+ДСД). Всем больным туберкулезным спондилитом с клиническими симптомами нейрогенного нарушения мочеиспускания показано выполнение комплексного уродинамического исследования для точной оценки характера уродинамических нарушений.

3.2 Изменение клинических симптомов и уродинамических показателей после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике

Выполнение декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике по поводу спондилита включает в себя санацию очагов деструкции, декомпрессию спинного мозга и его корешков с последующей имплантацией стабилизирующей конструкции, что может быть выполнено как в ходе одного вмешательства, так и последовательно в несколько этапов.

Изменение неврологического статуса в раннем послеоперационном периоде. Положительная динамика и уменьшение выраженности неврологических нарушений отмечено у 20 (40,8%) больных, в одном случае (2,1%) зафиксировано ухудшение, переход пациента из категории В в А. У 28 (57,1%) пациентов в раннем послеоперационном периоде категория по шкалы Frankel не изменилась (рисунок 16).

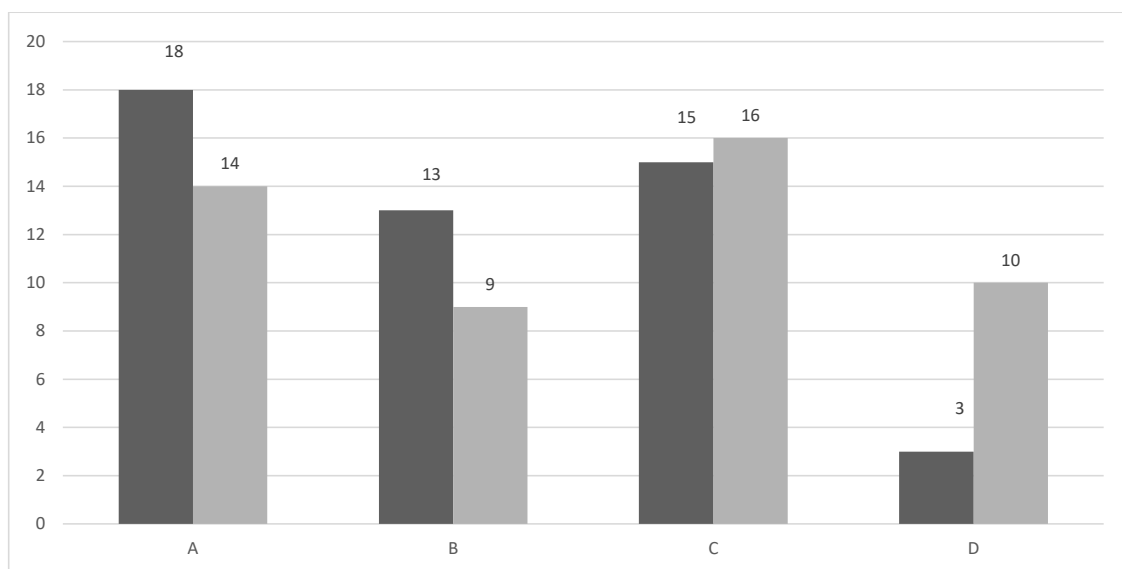


Рисунок 16 - Сравнение степени неврологических нарушений по шкале Frankel до и после операции

При более подробном анализе (таблица 10) видно, что улучшение неврологического статуса в послеоперационном периоде наблюдалось среди всех групп пациентов, кроме 3 больных, изначально имевших минимальные неврологические нарушения, соответствующие категории D.

Таблица 10 – Степень неврологических нарушений по Frankel до и после операции на позвоночнике

Frankel до операции	Frankel после операции				Всего пациентов
	A	B	C	D	
A	13	3	2	0	18
B	1	6	4	2	13
C	0	0	6	9	15
D	0	0	0	3	3
Всего	14	9	16	10	49

Примечание: Значение Т-критерия Вилкоксона $p < 0,001$

Выявленные изменения свидетельствуют о положительной эффективности хирургической декомпрессии. У большей части пациентов (13 из 18) с самым

тяжелым неврологическим дефицитом (категория А) сохранялись нарушения на прежнем уровне, улучшение имело место в 5 случаях, при этом 2 пациента после операции улучшились до категории С. Почти у половины (6 из 13) пациентов с категорией В неврологические нарушения значительно улучшились, до категории С у 4 пациентов и D у двух. Отчетливая положительная динамика и улучшение по Frankel до минимально выраженных неврологических нарушений (D) наблюдается у 9 больных с исходной категорией С.

Изменение клинических симптомов НДНМП в послеоперационном периоде

Положительная динамика неврологических нарушений проявляется как в появлении/улучшении чувствительности и мышечной силы, так и в изменении функции мочевыводящих путей. При этом может наблюдаться появление позывов к мочеиспусканию, восстановление самостоятельного мочеиспускания (не всегда контролируемого), улучшение мочеиспускания (усиление струи мочи), уменьшение либо исчезновение недержания мочи.

При анализе результатов исходного и контрольного уродинамического исследования по всей выборке больных (n=49) различий не выявлено. Далее мы провели оценку результатов обследования отдельно для каждой группы больных с общим типом нарушения уродинамики (таблицы 11-14).

В таблице 11 отражено изменение основных уродинамических показателей в группе пациентов с детрузорной гиперактивностью.

Таблица 11 – Изменение уродинамических показателей у больных с детрузорной гиперактивностью

МЦЕ, мл		Рдетр макс, см вод. ст.		ООМ, мл		Комплаенс, мл/см вод. ст.	
до	после	до	после	до	после	до	после
126,00	144,50	56,50	55,35	21,50	15,50	16,00	18,50
(92,75;	(110,00;	(51,93;	(42,83;	(3,75;	(9,50;	(10,20;	(11,35;
172,75)	181,75)	63,98)	65,38)	58,75)	35,25)	25;30)	27,40)
<u>p=0,022</u>		p=0,093		p=0,086		p=0,089	

Таблица показывает, что среди пациентов с нейрогенной детрузорной гиперактивностью в послеоперационном периоде увеличивается максимальная цистометрическая емкость, но при этом показатели максимального детрузорного давления значимо не менялись, как и показатели объема остаточной мочи и COMPLAENS.

В таблице 12 демонстрируется изменение основных уродинамических показателей в группе пациентов с нарушением сократительной способности детрузора.

Таблица 12 – Изменение уродинамических показателей у больных с гипо/аcontractильным мочевым пузырем

МЦЕ, мл		Рдетр макс, см вод. ст.		ООМ, мл		Комплаенс, мл/см вод. ст.	
до	после	до	после	до	после	до	после
551,00 (450,00; ;600,00)	523,00 (341,00; ;570,00)	7,00 (5,10;11,0 0)	10,30 (6,30;17,0 0)	516,00 (150,00; ;581,00)	309,00 (115,00; ;538,00)	34,00 (22,00; 41,50)	37,00 (21,00; 48,00)
p=0,660		p=0,139		<u>p=0,031</u>		p=0,580	

В группу пациентов с нарушением сократительной способности детрузора вошли как пациенты с ее снижением (уменьшение силы и/или продолжительности сокращения), так и с полным нарушением сократимости в виде аcontractильности. В послеоперационном периоде, несмотря на сохранение дисфункции, у ряда больных (6 – 27,3%) отмечалось улучшение таких показателей, как максимальное значение детрузорного давления, объема остаточной мочи. Это обуславливает уменьшение в динамике показателя объема

остаточной мочи в послеоперационном периоде. Разница между остальными показателями оказалась статистически недостоверной.

Из 22 пациентов с исходной гипо- и аконтрактильностью детрузора в послеоперационном периоде у 3 (13,6%) изменился характер уродинамических нарушений (у двух пациентов развилась детрузорная гиперактивность и у одного пациента выявлено сочетание ДГ с детрузорно-сфинктерной диссинергией). Еще у 4 (18,2%) пациентов при контрольном обследовании не было выявлено нарушений уродинамики, кроме незначимого увеличения объема остаточной мочи (не более 80 мл).

В таблице 13 показаны изменения основных уродинамических показателей у пациентов с сочетанием ДГ и ДСД.

Таблица 13 – Изменение уродинамических показателей у больных с детрузорной гиперактивностью в сочетании с детрузорно-сфинктерной диссинергией

МЦЕ, мл		Рдетр макс, см вод. ст.		ООМ, мл	
до	после	до	после	до	после
245,00 (171,50;333,00)	249,50 (168,00;332,50)	75,90 (67,03;106,25)	55,95 (38,97;62,95)	99,50 (78,75;158,75)	42,00 (7,50;152,25)
p=0,600		<u>p=0,028</u>		p=0,116	

При обследовании после операции у 3 пациентов из 9 мы не обнаружили признаков детрузорно-сфинктерной диссинергии, однако детрузорная гиперактивность сохранялась. Оценивая изменения показателей уродинамического исследования выявлено снижение максимальных значений детрузорного давления у 8 пациентов из 9. Несмотря на это, лишь в одном случае оно снизилось менее 40 см вод. ст. (32 см вод. ст.), разница до и после операции оказалась статистически значимой (p=0,028). При этом изменение максимальной цистометрической емкости и объема остаточной мочи не было существенным.

В таблице 14 показаны изменения основных уродинамических показателей у пациентов с ДСД.

Таблица 14 – Изменение уродинамических показателей у больных с изолированной детрузорно-сфинктерной диссинергией

МЦЕ, мл		Рдетр макс, см вод. ст.		ООМ, мл	
до	после	до	после	до	после
489,00 (383,00;518,00)	470,00 (320,00;500,00)	37,00 (28,30;79,85)	33,00 (24,50;80,50)	20,00 (10,00;236,00)	5,00 (00,00;96,50)
p=0,345		p=0,500		<u>p=0,043</u>	

Несмотря на то, что у всех пациентов с детрузорно-сфинктерной диссинергией в послеоперационном периоде сохранялась дисфункция нижних мочевыводящих путей, при контрольном обследовании мы наблюдали улучшение ряда уродинамических показателей: уменьшение максимального значения детрузорного давления, и объема остаточной мочи, однако только в последнем случае это изменение было существенным ($p=0,043$). В то же время у одного пациента показатели уродинамического исследования стали хуже (значительно увеличилось детрузорное давление, увеличился объем остаточной мочи).

Таким образом, в раннем послеоперационном периоде у ряда пациентов наблюдается несоответствие между изменением неврологического статуса и показателей уродинамики. При улучшении неврологических нарушений, переходе в более легкую группу по шкалы Frankel стандарта ASIA, восстановлении позывов и самостоятельного мочеиспускания, наблюдается сохранение или, в некоторых случаях, конверсия нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей.

Структура осложнений НДНМП до выполнения декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике

Наиболее часто встречающимся осложнением была инфекция мочевыводящих путей, которая диагностирована у 39 (79,6%) больных (рисунок 17).

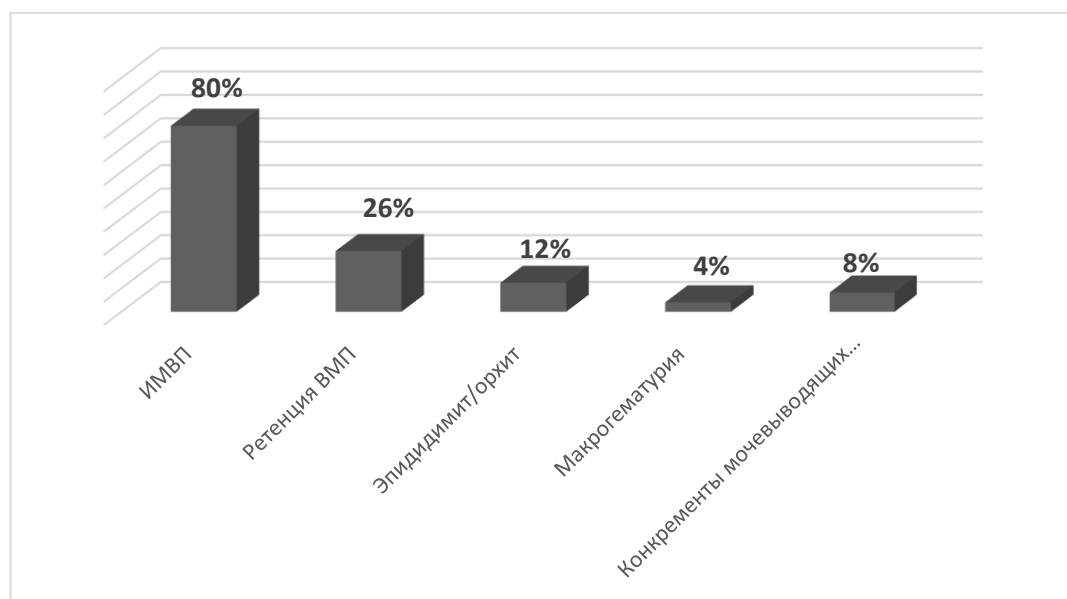


Рисунок 17 – Виды осложнений нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей в предоперационном периоде

У 13 (26,7%) больных при обследовании выявлены ретенционные изменения верхних мочевых путей преимущественно легкой (1-3) степени выраженности - у 11 (22,4%) больных, выраженный гидронефроз диагностирован у 2 (4,1%) пациентов. Эпидидимит/орхит был диагностирован в 6 (12,4%) случаев, у всех пациентов он возник на фоне постоянного уретрального катетера. Макрогематурия и конкременты мочевыводящих путей встречались редко, в 4% и 8% случаев, соответственно.

При бактериологическом исследовании мочи у 39 (79,6%) больных выявлен рост микрофлоры в диагностически значимых титрах. Среди возбудителей ИМП преобладали *E. coli* – 61%. *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa* встречались с примерно одинаковой частотой: 11%, 12%

и 11% соответственно, на долю прочих микроорганизмов пришлось 5% . В 23% диагностирован рост 2 и более микроорганизмов (рисунок 18).

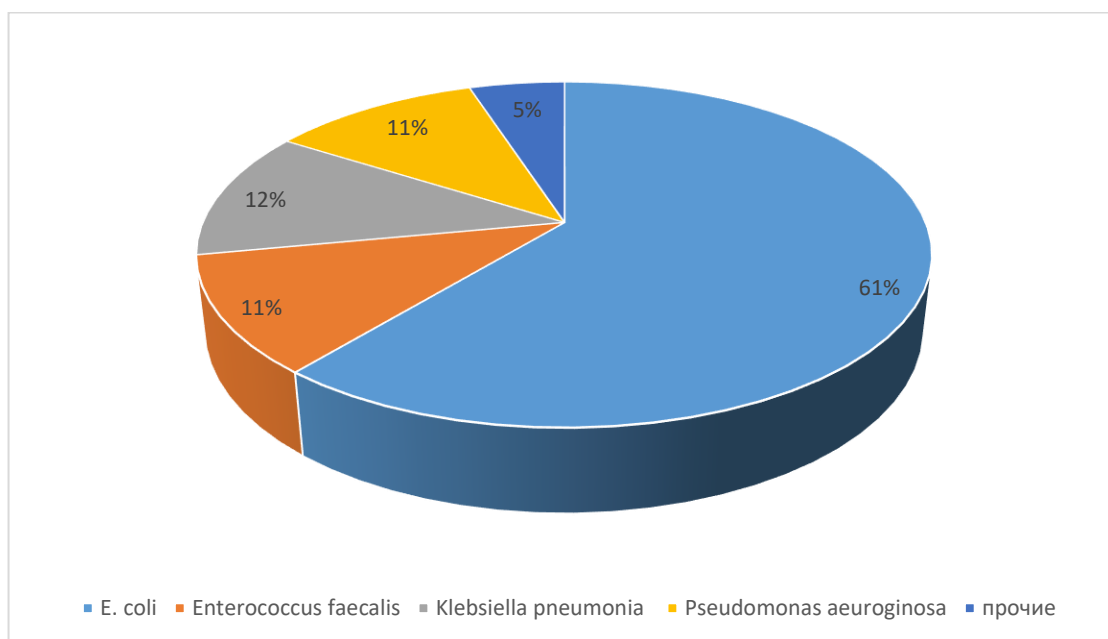


Рисунок 18 – Спектр возбудителей инфекции нижних мочевыводящих путей

Во всех случаях была проведена антибактериальная терапия в соответствии с результатом бактериологического исследования мочи и определением чувствительности выделенной флоры к антибиотикам. В нашей группе отмечался довольно высокий уровень резистентности к Левофлоксацину (20,3%), а также к антибактериальному препарату резервной группы – Меропенему (10%). Инфекция мочевыводящих путей у больных с нейрогенным нарушением мочеиспускания *argiori* является осложненной. У 30 пациентов (61,2%) в качестве дополнительного осложняющего фактора выступало наличие постоянного мочевого дренажа, что, как известно, способствует формированию биопленок и увеличивает риск развития резистентных штаммов микроорганизмов (Dror N. et al., 2009; Перепанова Т. С., 2013).

Структура осложнений НДНМП после декомпрессивно-стабилизирующих операций

При анализе осложнений НДНМП в раннем послеоперационном периоде мы отметили незначительное снижение частоты осложнений (рисунок 19).

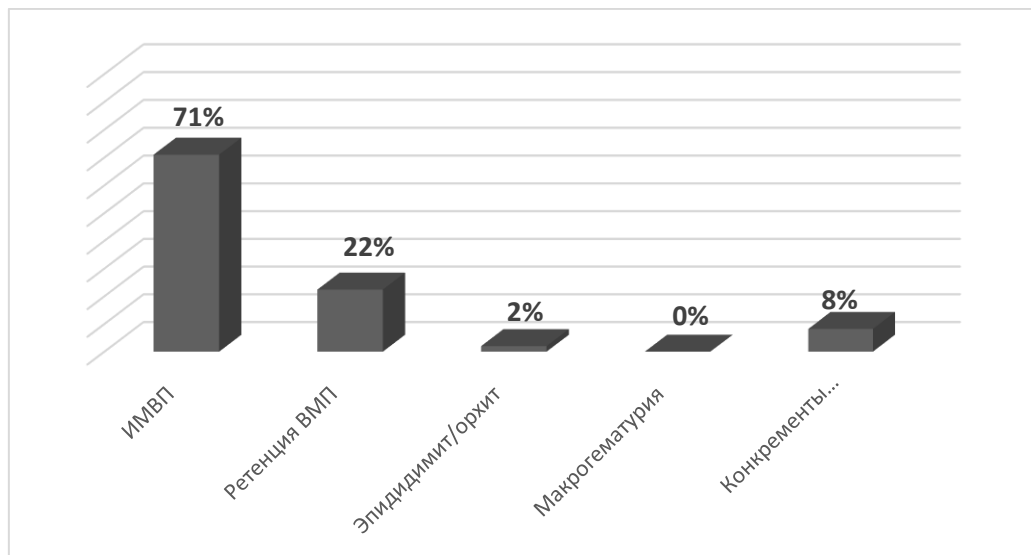


Рисунок 19 – Виды осложнений нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей в послеоперационном периоде

Рисунок 19 демонстрирует несущественное уменьшение частоты ИМВП, что мы связываем с удалением постоянных мочевых дренажей у нескольких пациентов, у которых восстановилось самостоятельное мочеиспускание. Доля пациентов с ретенционными изменениями верхних мочевыводящих путей также снизилась незначительно – до 22,4%.

Таким образом, можно сделать вывод, что частота основных нейроурологических осложнений в после операционном периоде не претерпевает существенных изменений и остается высокой.

3.3 Факторы, оказывающие влияние на результат восстановления функции нижних мочевыводящих путей у больных туберкулезным спондилитом после декомпрессивно-стабилизирующих операций

Для выполнения 3 задачи мы определили критерии, по которым изменения со стороны нижних мочевыводящих путей расценивались как «улучшение»:

1. Снижение максимальных значений детрузорного давления у пациентов с детрузорной гиперактивностью на 30% и более
2. Увеличение максимальной цистометрической емкости на 30% и более
3. Уменьшение объема остаточной мочи на 30% более

Из всей группы обследованных улучшение уродинамических параметров (полностью или частично) в послеоперационном периоде наблюдалось у 15 пациентов (30,6%). При этом нормализация мочеиспускания и отсутствие каких-либо нарушений уродинамики зафиксировано в 5 случаях (10,2%).

При анализе полученных мы выделили ряд факторов, которые могут влиять на результат восстановления функции нижних мочевыводящих путей в послеоперационном периоде. В них вошли: демографические данные (пол, возраст), уровень поражения позвоночника и количество пораженных позвонков по данным МСКТ, степень тяжести неврологических нарушений по шкале шкалы Frankel стандарта ASIA, продолжительность заболевания, продолжительность дренирования мочевого пузыря, тип нейрогенной дисфункции. Были сформированы две группы: пациенты с улучшением уродинамических показателей после операции (либо полным восстановлением нормальной уродинамики) и пациенты без улучшения. Различия показателей между группами представлены в таблице ниже.

Таблица 15 – Сравнение пациентов с улучшением уродинамических показателей и без улучшения после оперативного лечения спондилита

Фактор	количество пациентов	с улучшением, КОЛ-ВО	без улучшения, КОЛ-ВО	значение p
Мужчины	36	10	26	0,715*
Женщины	13	5	8	
<i>уровень поражения</i>				
шейный	3	2	1	p>0,0083***
грудной	34	11	23	
грудной+поясничной	6	2	4	
поясничной/крестцовой	6	0	6	
<i>FRANKEL</i>				
A	18	1	17	p= <u>0,00045</u> ***
B	13	3	10	
C	15	10	5	
D	3	1	2	
<i>Тип НДНМП</i>				
ДГ	13	1	12	p=0,0661***
ДГ+ДСД	9	6	3	
Гипо\АМП	22	6	16	
ДСД	5	2	3	
<i>продолжительность заболевания</i>				
более 6 месяцев	26	2	24	<u>0,0004</u> **
менее 6 месяцев	23	13	10	

Примечание: * Хи квадрат с поправкой Йейтса; ** точный критерий Фишера; *** критерия Фишера с учетом поправки Бонферрони (уровень значимости p<0,0083)

Анализ полученных данных показал, что благоприятными прогностическими факторами регресса уродинамических нарушений являются

исходно менее глубокие неврологические нарушения и продолжительность заболевания менее 6 месяцев.

3.4 Система лечебных мероприятий при нейрогенных нарушениях уродинамики у больных туберкулезным спондилитом

Основываясь на полученных нами результатах, можно утверждать, что декомпрессивно-стабилизирующие операции у больных туберкулезным спондилитом в раннем послеоперационном периоде приводит к улучшению либо полному восстановлению уродинамики нижних мочевыводящих путей в 30,6% случаях. Остается вопросом, что делать с оставшимися 69,4% пациентов у которых уродинамические нарушения сохраняются, либо переходят в другой тип дисфункции. В большей части (75%) это пациенты с глубокими нарушениями чувствительности и двигательных функций, часто имеющие спастическую параплегию (40%), и очень часто (79,6%) - инфекцию мочевыводящих путей.

Косвенные признаки необратимых изменений нервной системы (длительность неврологических нарушений более полугода, обнаружение миеломалеции спинного мозга при МРТ) выявлены у 26 пациентов, что обуславливает крайне низкий реабилитационный потенциал, в то время как остальные пациенты имеют хорошую перспективу восстановления/улучшения функции нижних мочевыводящих путей в дальнейшем.

Лечебные мероприятия в этой когорте должны быть направлены на предупреждение развития осложнений, в первую очередь, повреждение верхних мочевых путей (вследствие пузырно-мочеточникового рефлюкса, активного восходящего пиелонефрита) и улучшение качества жизни. В лечении пациентов с нейрогенными дисфункциями нижних мочевыводящих путей применяется как консервативная (медикаментозная, поведенческая и т.д.) терапия, так и хирургическое лечение (цистостомия, различные виды цистопластики) (Panicker J.N., et al., 2015). Подбор терапии должен быть дифференцированный,

основанный на характере уродинамических нарушений и учитывающий неврологический статус пациента.

Основываясь на современных клинических рекомендациях по лечению пациентов с нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей (Влос В., 2021) и нашем опыте, с учетом полученных результатов разработаны схемы ведения пациентов для каждого типа нарушения уродинамики (рисунки 7-10).

Для оценки эффективности применяемых схем ведения пациентов мы сравнили частоту осложнений (ИМВП, ретенционные изменения ВМП и т.д.) и шкалу качества жизни (QoL) на фоне лечения с результатами, полученными после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике.

3.4.1 Лечение пациентов с нейрогенной детрузорной гиперактивностью

В группе пациентов с детрузорной гиперактивностью во всех случаях была назначена терапия М-холиноблокатором Солифенацин 10 мг/сутки. Переносимость препарата была удовлетворительная у большинства пациентов, нежелательные явления возникли у 4 человек (30,7%) и имели легкую степень выраженности (у 3 – сухость во рту, у 1 – нарушение перистальтики). За время наблюдения ни один из них не прекратил прием препарата из-за побочных эффектов. На фоне терапии у 5 (38,5%) пациентов увеличился объем остаточной мочи более 100 мл, что потребовало дополнить лечение выполнением периодической катетеризации мочевого пузыря. Схема ведения пациентов с данной патологией указана на рисунке 20.

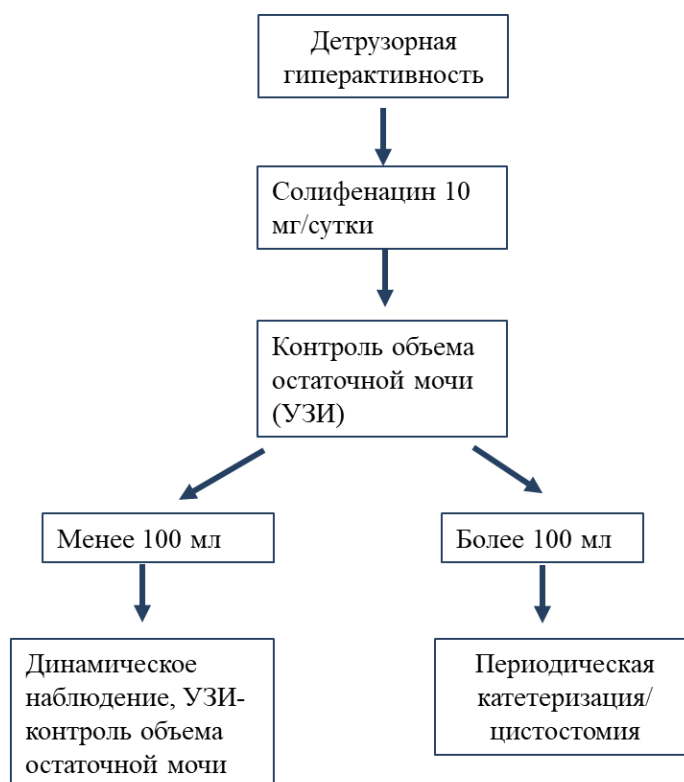


Рисунок 20 – Схема ведения пациентов с детрузорной гиперактивностью

Рисунок отображает алгоритм ведения больных, у которых после декомпрессионно-стабилизирующих операций сохранялась детрузорная гиперактивность.

Эффективность этой схемы лечения оценивали через 2 недели от начала терапии после контрольного уродинамического исследования. Оценивали самые важные клинические параметры – наличие инфекции НМП, ретенционных изменений ВМП и динамику качества жизни QoL (таблица 16).

Таблица 16 – Результаты лечения пациентов с детрузорной гиперактивностью

Показатель	до лечения	на фоне лечения	Уровень значимости
ИМВП	7	3	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
Ретенция ВМП	1	0	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
QoL	4,0 (4,0; 5,0)	3,0 (3,0; 4,0)	$p = 0,018$ (критерий Вилкоксона)

Таблица 16 демонстрирует динамику оцениваемых параметров на фоне лечения по представленной на рисунке 7 схеме. Так, число пациентов, имеющих инфекционные осложнения со стороны нижних мочевыводящих путей уменьшилось более чем в 2 раза (с 7 до 3), однако при сравнении с использованием точного критерия Фишера такая динамика оказалась не значима. Ретенционные изменения верхних мочевыводящих путей до начала терапии наблюдались лишь у 1 пациента и через 2 недели терапии не наблюдались ни у кого из больных. Уровень качества жизни (QoL) пациентов через 2 недели проводимого лечения оказался значительно выше при сравнении показателей до и после лечения по критерию Вилкоксона.

3.4.2 Лечение пациентов с сочетанием детрузорной гиперактивности и детрузорно-сфинктерной диссинергии

Данный тип дисфункции носит комбинированный характер и требует, как создания «безопасного» давления в мочевом пузыре, так и адекватного его дренирования. Консервативная терапия, применяемая для лечения гиперактивности детрузора, зачастую усугубляет имеющиеся проблемы с опорожнением мочевого пузыря у пациентов. Схема лечения этого вида нарушения уродинамики представлена на рисунке 21.



Рисунок 21 – Схема ведения пациентов с сочетанием детрузорной гиперактивностью и детрузорно-сфинктерной диссинергией

Всем пациентам с детрузорной гиперактивностью и ДСД мы назначили медикаментозную терапию Солифенацином 10 мг 1 р/день. После операции на позвоночнике средний объем остаточной мочи в этой группе составлял $84,1 \pm 58,3$ мл, на фоне медикаментозной терапии увеличился у всех пациентов, среднее значение возросло до $135 \pm 61,9$ мл, что явилось показанием к дренированию мочевого пузыря. Во всех случаях мы рассматривали возможность назначения пациентам интермиттирующей катетеризации мочевого пузыря, однако 3 пациента столкнулись с техническими сложностями при ее выполнении по причине выраженной спастической параплегии, что потребовало выполнения им эпицистостомии. Результаты представленной схемы лечения отражены в таблице 17.

Таблица 17 – Результаты лечения пациентов с сочетанием детрузорной гиперактивностью и детрузорно-сфинктерной диссинергией

Показатель	до лечения	на фоне лечения	Уровень значимости
ИМВП	6	3	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
Ретенция ВМП	3	1	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
QoL	4,0 (4,0; 5,0)	3,0 (3,0; 3,0)	$p = 0,024$ (критерий Вилкоксона)

В таблице 17 показано снижение как числа пациентов с инфекцией мочевыводящих путей, так и с ретенционными изменениями со стороны верхних мочевыводящих путей через 2 недели лечения, хотя статистическая оценка не выявила значимых различий до и на фоне лечения. Тем не менее, улучшения показателя качества жизни QoL (медиана 4,0 до лечения и 3,0 на фоне лечения) в этой группе оказалось значимым.

3.4.3 Лечение пациентов с гипо- и аконтрактильностью детрузора

Согласно клиническим рекомендациям европейского общества урологов по нейрогенным дисфункциям нижних мочевыводящих путей в настоящее время нет убедительных данных об эффективности каких-либо медикаментозных препаратов в лечении нарушения сократительной способности детрузора (Влос В., 2021). Ключевым моментом в лечении пациентов является определение объема остаточной мочи и устранение задержки мочи путем различных способов дренирования мочевого пузыря (рисунок 22).

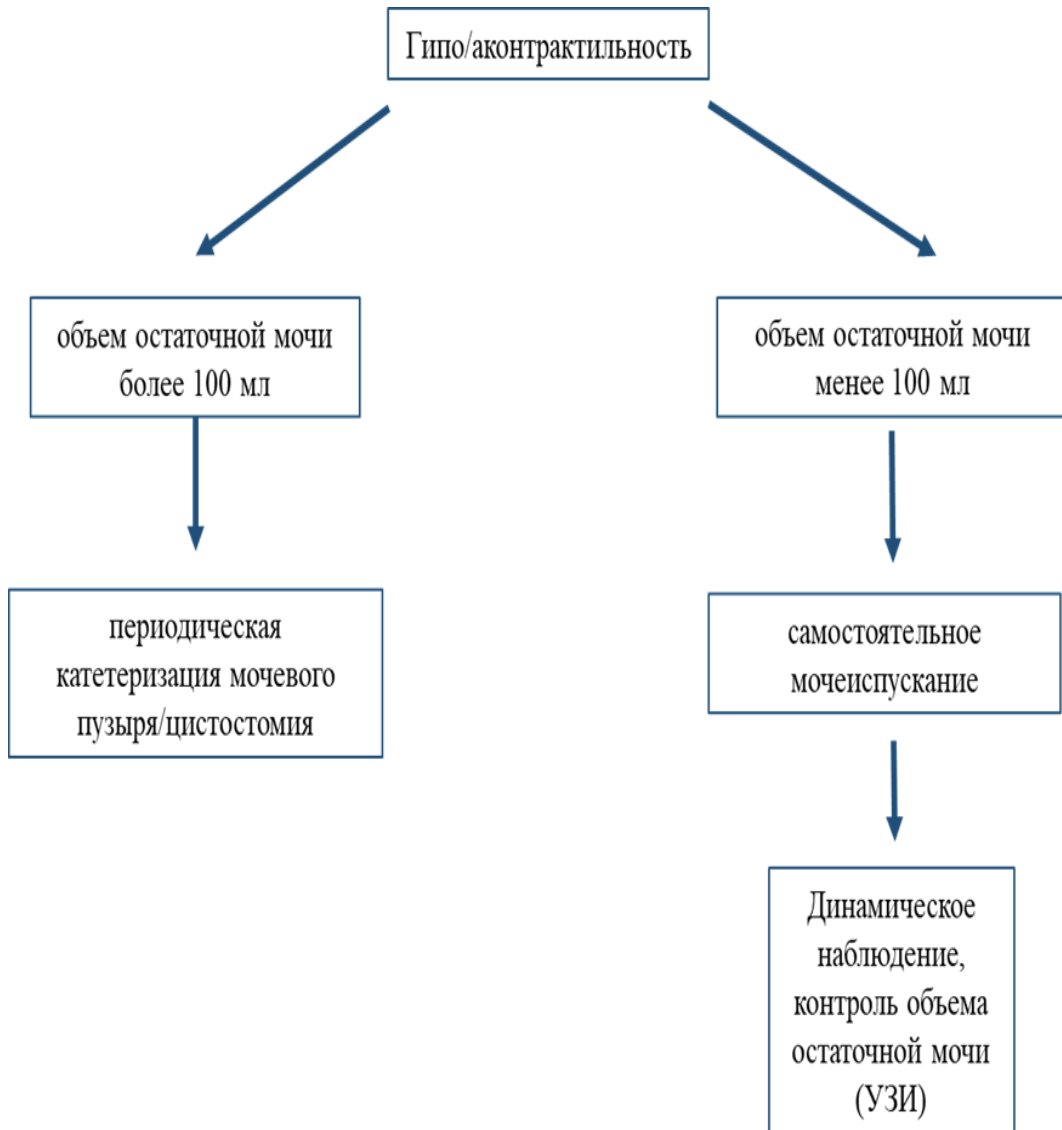


Рисунок 22 – Схема ведения пациентов гипо/аконтрактильностью детрузора

При сохраненном самостоятельном мочеиспускании, «безопасных» показателях уродинамики и небольшом объеме остаточной мочи (не превышающим 100 мл) не выполняли дренирование мочевого пузыря, ограничиваясь рекомендацией динамического контроля (УЗИ через 6 месяцев). Таких пациентов было всего 3, в остальных случаях было показано дренирование нижних мочевыводящих путей. 8 пациентов перешли на периодическую катетеризацию мочевого пузыря и 4 пациента остались с цистостомой.

Таблица 18 – Результаты лечения пациентов с гипо/аcontractильностью детрузора

Показатель	до лечения	на фоне лечения	Уровень значимости
ИМВП	11	6	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
Ретенция ВМП	4	1	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
QoL	4,0 (4,0; 5,0)	4,0 (3,0; 4,0)	$p = 0,053$ (критерий Вилкоксона)

Как видно из таблицы 18, адекватное дренирование нижних мочевыводящих путей способствовало существенному снижению количества пациентов с инфекционными (с 11 до 6) и ретенционными осложнениями (с 4 до 1) в этой группе, хотя количество пациентов с ИМВП и оставалось относительно высоким (6), а различия не были статистически значимы. Изменение показателя качества жизни имело тенденцию к улучшению, несмотря на то, что при оценке по критерию Вилкоксона оно не было значимым, значение p пограничное – 0,053.

3.4.4 Лечение пациентов с детрузорно-сфинктерной диссинергией

Возможности консервативной медикаментозной терапии у пациентов с данным типом дисфункции НМП довольно ограничены: применение альфа-1-адреноблокаторов целесообразно лишь в тех случаях, когда имеется нарушение расслабления шейки мочевого пузыря/внутреннего сфинктера уретры (Panicker J.N. et al., 2015). Схема лечения пациентов в этой группе представлена на рисунке 23.

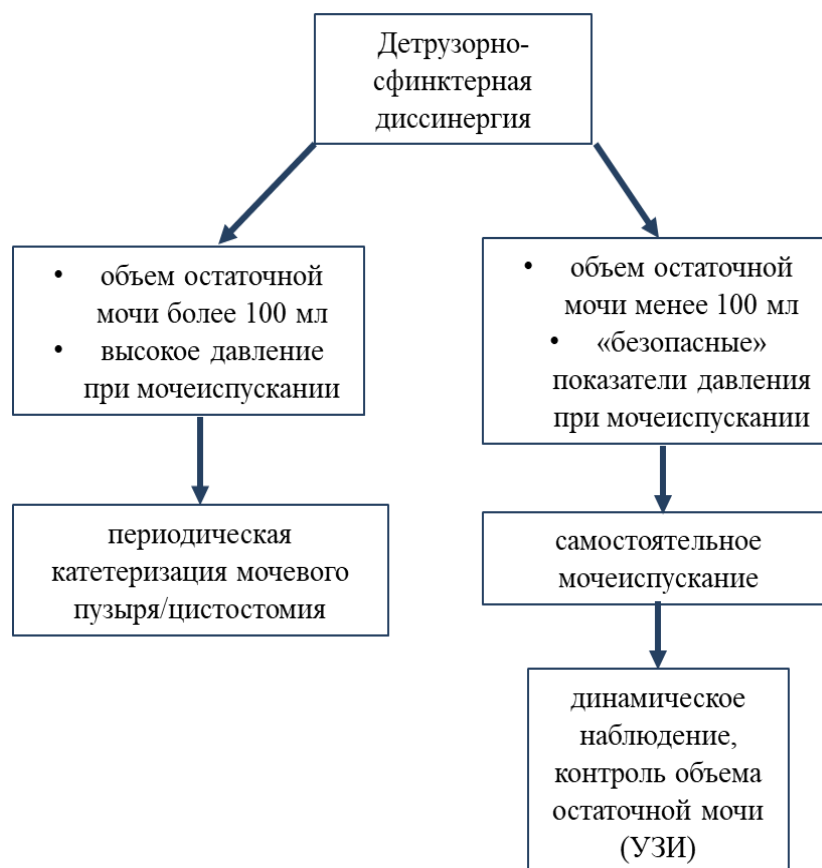


Рисунок 23 – Схема ведения пациентов с детрузорно-сфинктерной диссинергией

Двое пациентов выполняли интермиттирующую катетеризацию мочевого пузыря в связи со значимым объемом остаточной мочи. У одного пациента в послеоперационном периоде выявлено снижение максимальной цистометрической емкости, комплаенса и высокое детрузорное давление, в связи с чем ему была назначена медикаментозная терапия Солифенацином 10 мг/сутки. Несмотря на небольшое количество остаточной мочи (15 мл) и желание пациента сохранить самостоятельное непроизвольное мочеиспускание, такой тип опорожнения мочевого пузыря опасен высоким риском осложнений, поэтому пациенту было рекомендовано выполнять интермиттирующую катетеризацию мочевого пузыря 6 раз/сутки. Выполнение УЗ-контроля в динамике через 7 дней показало отсутствие расширения полостной системы почек и увеличение объема остаточной мочи до 95 мл.

У двух оставшихся пациентов было сохранено самостоятельное мочеиспускание, показатели детрузорного давления находились в допустимых

пределах, а объем остаточной мочи не превышал 100 мл, поэтому для них была выбрана тактика активного наблюдения без назначения какой-либо терапии, рекомендован регулярный (каждые 6 месяцев) УЗ-контроль почек и мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи.

При оценке результатов лечения мы видим снижение количества осложнений нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей, однако небольшое количество пациентов в этой группе не позволило получить значимых различий при статистической обработке данных (таблица 19).

Таблица 19 – Результаты лечения пациентов с детрузорно-сфинктерной диссинергией

Показатель	до лечения	на фоне лечения	Уровень значимости
ИМВП	3	1	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
Ретенция ВМП	1	0	$p > 0,05$ (точный критерий Фишера)
QoL	5,0 (3,5; 5,0)	4,0 (3,0; 4,5)	$p = 0,180$ (критерий Вилкоксона)

Изменение показателя качества жизни было незначимым, однако это также может быть связано с малым размером выборки.

Таким образом, предложенные нами алгоритмы лечебно-реабилитационных мероприятий, основанные на дифференцированном подходе с учетом вида уродинамических нарушений, позволяют снизить количество наиболее часто встречающихся нейроурологических осложнений (ИМВП и ретенционные изменения ВМП) и во многих случаях улучшить качество жизни пациентов.

Заключение

Туберкулезный спондилит представляет собой тяжелое, инвалидизирующее заболевание, течение которого часто (до 61,6% случаев) осложняется неврологическими нарушениями (Ковешникова Е.Ю., 2012; Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020; Jain A.K., Kumar J., 2013; Sae-Jung S. et al., 2019). Нейрогенные дисфункции нижних мочевыводящих путей являются одним из тяжелейших синдромов в структуре неврологических нарушений, приводя к социальной дезадаптации пациентов, значимому снижению качества жизни, развитию тревожных состояний и депрессий, а нейроурологические осложнения служат причиной частых повторных обращений за медицинской помощью, что значительно увеличивает нагрузку на систему здравоохранения (Сивков А. В. и соавт., 2015; Касян Г.Р., 2020; Cardenas D.D. et al., 2004). Помимо влияния на качество жизни, нейрогенные нарушения мочеиспускания опасны развитием серьезных осложнений: инфекции мочевыводящих путей, задержка мочи, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, гидронефротическая трансформация почек и почечная недостаточность (Cardenas D.D. et al., 2004; Schurch B., et al., 2007; Panicker J.N., et al., 2015).

Проблема НДНМП у пациентов с туберкулезным спондилитом в литературе освещена мало, а исследования, подробно изучающие нарушения уродинамики у этого контингента больных, представлены единичными публикациями (Kalita J. et al., 2010; Shrivastava N. et al., 2019). Большая часть работ ограничивается поверхностным описанием «нарушения функции тазовых органов», акцентируя внимание на расстройствах чувствительности и моторных функций (Савоненкова Л.Н. и соавт., 2020; Chandra S.P. et al., 2013; Gupta A.K. et al., 2014; D'souza A.R. et al., 2017; Khanna K., Sabharwal S., 2019; Debnath U.K. et al., 2021). Малое количество публикаций и отсутствие качественных исследований с большой выборкой и анализом уродинамических нарушений послужили причиной разработки данной темы.

Мы провели моноцентровое, проспективное исследование, материалом которого послужили результаты комплексного обследования и лечения больных туберкулезным спондилитом, получавших лечение в отделении № 6 и 7 ФГБУ СПб НИИ фтизиопульмонологии Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с 2013 по 2018 гг.

На первом этапе проведено скрининговое обследование 312 больных туберкулезным спондилитом, в результате которого выявлены 56 пациентов с нейрогенными дисфункциями нижних мочевыводящих путей, таким образом в нашей выборке частота НДНМП у больных туберкулезным спондилитом составила 17,9 %. В соответствии с критериями включения и невключения в конечную группу вошли 49 пациентов (36 (73,47%) мужчин и 13 (26,53%) женщин, средний возраст $43,4 \pm 11,8$ лет (25-72 лет)).

На следующем этапе пациентам проводилась дооперационная оценка нарушений мочеиспускания и наличия осложнений со стороны мочевыделительной системы. Выполнено комплексное клиническое и лабораторно-инструментальное обследование: заполнение опросника IPSS-QoL, неврологический осмотр, лабораторные исследования крови и мочи, лучевые исследования (УЗИ, МСКТ), комплексное уродинамическое исследование (урофлоуметрия, определение объема остаточной мочи, цистометрия наполнения, давление/поток, тазовая электромиография с поверхностными электродами). Повторное обследование выполнено в раннем послеоперационном периоде, в промежуток 14-21 дней после операции на позвоночнике (уродинамическое исследование, осмотр невролога, УЗИ почек и мочевого пузыря, заполнение опросника IPSS-QoL).

У большей части пациентов (69,5%) имелось поражение грудного отдела позвоночника, распространенное поражение с одновременным вовлечением грудного и поясничного отделов было у 6 больных (12,2%), у 3 пациентов был поражен шейный отдел позвоночника, еще в 6 случаях был диагностирован спондилит на поясничном и/или пояснично-крестцовом уровне. Объем поражения

позвоночника варьировал от одного до 8 позвонков, среднее значение количества задействованных позвонков составило $3,08 \pm 1,44$.

В нашем исследовании у 31 пациента (63,3%) выявлено глубокое поражение нервной системы, соответствующее категориям А и В по шкале ASIA. Еще у 15 больных (30,6%) степень тяжести неврологических нарушений соответствовала категории С. Пациентов с минимальными неврологическими нарушениями (тип D) было всего 3 (6,1%).

Клинические проявления нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей отличались полиморфизмом: включали ирритативные, обструктивные симптомы, а также их сочетание. В предоперационном периоде у 30 пациентов был установлен постоянный мочевого дренаж (уретральный катетер у 23 человек и цистостомический дренаж у 7), у 19 пациентов было сохранено самостоятельное мочеиспускание, однако только у 9 из них оно было произвольным. Таким образом, почти в половине случаев (46,9%) в качестве метода дренирования мочевого пузыря использовался постоянный уретральный катетер, что, с нашей точки зрения, свидетельствует о неоптимальном подходе к ведению пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания на предыдущих этапах лечения.

Оценка симптомов нарушения мочеиспускания с использованием опросника IPSS показала, что у большинства пациентов они имели умеренную либо тяжелую выраженность, а показатель качества жизни, связанного с нарушением мочеиспускания в основном характеризовался как «неудовлетворительно» и «плохо», вне зависимости от типа нарушения уродинамики. Это подтверждает значительное негативное влияние НДНМП на качество жизни, описанное в литературе (Сивков А. В. и соавт., 2015).

Наличие нейрогенных нарушений мочеиспускания у многих пациентов требует дренирования мочевых путей, что создает предпосылки к развитию уроинфекции, которая является наиболее частым осложнением НДНМП среди больных туберкулезным спондилитом, встречаясь в 79,6% случаев. Ретенционные

изменения верхних мочевых путей встречаются реже, в 26,7% случаев, но несут в себе серьезную угрозу для функции почек. В раннем послеоперационном периоде количество этих двух основных нейроурологических осложнений снижается незначительно, до 71% и 22,4%, соответственно.

На основании результатов комплексного уродинамического исследования сформированы 4 группы пациентов по типу дисфункции нижних мочевыводящих путей: 1 группа - пациенты с детрузорной гиперактивностью – 13 (26,5%) человека; 2 группа - сочетания детрузорной гиперактивности и детрузорно-сфинктерной диссинергии - 9 (18,4%) пациентов; группа 3 - нарушение сократительной функции мочевого пузыря (гипо- либо аконтрактильность детрузора) – 22 (43,5%) пациента; группа 4 - больные с изолированной детрузорно-сфинктерной диссинергией – 5 (8,7%) человек.

Для определения наличия зависимости между возникновением того или иного вида уродинамических нарушений и различных характеристик поражения (уровень, объем поражения позвоночника, степень неврологических нарушений) проведен анализ и сравнение результатов уродинамических исследований с данными клинического и лучевого обследования.

Полученные результаты показали, что характер уродинамических нарушений не связан с уровнем поражения позвоночника по данным МСКТ ($p=0,089$). В отношении связи между степенью неврологических нарушений по Frankel и типом дисфункции при попарном сравнении групп с использованием критерия Манна-Уитни статистически значимые различия выявлены только в отношении распределения пациентов групп «детрузорная гиперактивность» и «детрузорно-сфинктерная диссинергия» ($p=0,007$): среди пациентов с тяжелыми неврологическими нарушениями изменения уродинамики по типу ДГ встречаются чаще нежели нарушения типа ДСД. Значимой связи между типом уродинамических нарушений и количеством пораженных позвонков также не выявлено ($p=0,430$). Таким образом, тяжесть неврологических нарушений и характеристики поражения позвоночника при туберкулезном спондилите не

могут быть использованы в качестве предикторов развития конкретного типа нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей.

В послеоперационном периоде положительная динамика и уменьшение выраженности неврологических нарушений отмечено у 20 (40,8%) больных, в одном случае (2,1%) зафиксировано ухудшение, переход пациента из категории В в А. У 28 (57,1%) пациентов в раннем послеоперационном периоде категория по шкалы Frankel не изменилась. У 13 из 18 с самым тяжелым неврологическим дефицитом (категория А) сохранялись нарушения на прежнем уровне, улучшение имело место в 5 случаях, при этом 2 пациента после операции улучшились до категории С. Почти у половины (6 из 13) пациентов с категорией В неврологические нарушения значительно улучшились, до категории С у 4 пациентов и D у двух. Отчетливая положительная динамика и улучшение по Frankel до минимально выраженных неврологических нарушений (D) наблюдается у 9 больных с исходной категорией С. Выявленные изменения свидетельствуют о положительной эффективности хирургической декомпрессии (значение Т-критерия Вилкоксона $p < 0,001$).

При анализе результатов исходного и контрольного уродинамического исследования по всей выборке пациентов различий не выявлено. Далее мы провели оценку результатов обследования отдельно для каждой группы больных с общим типом нейрогенной дисфункции.

В группе пациентов с нейрогенной детрузорной гиперактивностью в послеоперационном периоде увеличилась максимальная цистометрическая емкость ($p=0,022$), но при этом показатели максимального детрузорного давления значимо не менялись, как и показатели объема остаточной мочи и комплаенса.

В группе пациентов с нарушением сократительной способности детрузора (гипо-/аконтрактильность) в послеоперационном периоде у 6 больных (27,3%) отмечалось улучшение таких показателей, как максимальное значение детрузорного давления и объема остаточной мочи. В целом по группе

уменьшение в динамике показателя объема остаточной мочи оказалось значимым ($p=0,031$), а разница между остальными показателями – не значимой.

Оценивая изменения уродинамических показателей в группе пациентов с сочетанием детрузорной гиперактивности и ДСД выявлено снижение максимальных значений детрузорного давления у 8 пациентов из 9. Несмотря на это, лишь в одном случае оно снизилось менее 40 см вод. ст. (32 см вод. ст.), разница в значениях до и после операции оказалась статистически значимой ($p=0,028$). При этом изменение максимальной цистометрической емкости и объема остаточной мочи не было существенным.

У всех пациентов с детрузорно-сфинктерной диссинергией в послеоперационном периоде сохранялась исходная дисфункция, при контрольном обследовании мы наблюдали улучшение ряда уродинамических показателей: уменьшение максимального значения детрузорного давления, и объема остаточной мочи, однако только в последнем случае это изменение было значимым ($p=0,043$).

Из всей группы обследованных ($n=49$) улучшение уродинамических параметров (полностью или частично) в послеоперационном периоде наблюдалось у 15 пациентов (30,6%). При этом нормализация мочеиспускания и отсутствие каких-либо нарушений уродинамики зафиксировано в 5 случаях (10,2%).

Мы выделили ряд факторов, которые могут влиять на результат восстановления функции нижних мочевыводящих путей в послеоперационном периоде. В них вошли: демографические данные (пол, возраст), уровень поражения позвоночника и количество пораженных позвонков по данным МСКТ, степень тяжести неврологических нарушений по шкале шкалы Frankel стандарта ASIA, продолжительность заболевания, продолжительность дренирования мочевого пузыря, тип нейрогенной дисфункции. Были сформированы две группы: пациенты с улучшением уродинамических показателей после операции (либо

полным восстановлением нормальной уродинамики) и пациенты без улучшения. Анализ полученных данных показал, что благоприятными прогностическими факторами регресса уродинамических нарушений являются исходно менее глубокие неврологические нарушения ($p=0,00045$) и продолжительность заболевания менее 6 месяцев ($p=0,0004$).

Основываясь на полученных нами результатах, можно утверждать, что декомпрессивно-стабилизирующие операции у больных туберкулезным спондилитом в раннем послеоперационном периоде приводит к улучшению либо полному восстановлению уродинамики нижних мочевыводящих путей в 30,6% случаях, в то время как у остальных 69,4% пациентов уродинамические нарушения сохраняются, либо, в некоторых случаях, наблюдается конверсия типа дисфункции.

Лечебные мероприятия в этой когорте должны быть направлены на предупреждение развития осложнений, в первую очередь, повреждение верхних мочевых путей (вследствие пузырно-мочеточникового рефлюкса, активного восходящего пиелонефрита) и улучшение качества жизни. В лечении пациентов с нейрогенными дисфункциями нижних мочевыводящих путей применяется как консервативная (медикаментозная, поведенческая и т.д.) терапия, так и хирургическое лечение (цистостомия, различные виды цистопластики) (Panicker J.N. et al., 2015). Подбор терапии должен быть дифференцированный, основанный на характере уродинамических нарушений и учитывающий неврологический статус пациента.

Мы разработали схемы лечебно-реабилитационных мероприятий для каждого из 4 типов нарушения мочеиспускания с учетом современных клинических рекомендаций по лечению пациентов с нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей (Blot V. et al., 2021) и нашего опыта лечения данной патологии. Для оценки эффективности применяемых схем ведения пациентов мы сравнили частоту осложнений (ИМВП, ретенционные изменения ВМП и т.д.) и шкалу качества жизни (QoL) на фоне лечения с результатами,

полученными после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике.

В группе пациентов с детрузорной гиперактивностью во всех случаях была назначена терапия М-холиноблокатором Солифенацин 10 мг/сутки. Переносимость препарата была удовлетворительная у большинства пациентов, нежелательные явления возникли у 4 человек (30,7%) и имели легкую степень выраженности (у 3 – сухость во рту, у 1 – нарушение перистальтики). За время наблюдения ни один из них не прекратил прием препарата из-за побочных эффектов. На фоне терапии у 5 (38,5%) пациентов увеличился объем остаточной мочи более 100 мл, что потребовало дополнить лечение выполнением периодической катетеризации мочевого пузыря. При контрольной оценке число пациентов, имеющих инфекционные осложнения со стороны нижних мочевыводящих путей уменьшилось более чем в 2 раза (с 7 до 3), однако при сравнении с использованием точного критерия Фишера такая динамика оказалась не значима. Ретенционные изменения верхних мочевыводящих путей до начала терапии наблюдались лишь у 1 пациента и через 2 недели терапии не наблюдались ни у кого из больных. Уровень качества жизни (QoL) пациентов через 2 недели проводимого лечения оказался значительно выше при сравнении показателей до и после лечения по критерию Вилкоксона.

В группе пациентов с сочетанием детрузорной гиперактивности и ДСД была назначена медикаментозная терапия Солифенацином 10 мг 1 р/день, дополненная различными способами дренирования мочевого пузыря. Во всех случаях мы рассматривали возможность назначения пациентам интермиттирующей катетеризации мочевого пузыря, однако 3 пациента столкнулись с техническими сложностями при ее выполнении по причине выраженной спастической параплегии, что потребовало выполнения им эпицистостомии. В результате лечения отмечено снижение как числа пациентов с инфекцией мочевыводящих путей, так и с ретенционными изменениями со стороны верхних мочевыводящих путей через 2 недели лечения, хотя различия не

были значимы. Тем не менее, улучшения показателя качества жизни QoL (медиана 4,0 до лечения и 3,0 на фоне лечения) в этой группе оказалось статистически значимым ($p=0,024$).

В группе пациентов с гипо- и аконтрактивным мочевым пузырем мы использовали следующий алгоритм: при сохраненном самостоятельном мочеиспускании, «безопасных» показателях уродинамики и небольшом объеме остаточной мочи (не превышающим 100 мл) не выполняли дренирование мочевого пузыря, ограничиваясь рекомендацией динамического контроля УЗИ. В остальных случаях было показано дренирование мочевого пузыря: 8 пациентов перешли на периодическую катетеризацию и 4 пациента остались с цистостомой в связи с невозможностью выполнения катетеризации. Адекватное дренирование нижних мочевыводящих путей способствовало существенному снижению количества пациентов с инфекционными и ретенционными осложнениями (в этой группе, хотя различия не были статистически значимы. Изменение показателя качества жизни имело тенденцию к улучшению, несмотря на то, что при оценке по критерию Вилкоксона оно не было значимым ($p=0,053$)).

В группе пациентов с ДСД 2 пациентам было рекомендовано выполнение периодической катетеризации в связи с большим объемом остаточной мочи, у двух пациентов с самостоятельным мочеиспусканием показатели уродинамики находились в допустимых пределах, а объем остаточной мочи не превышал 100 мл, поэтому выбрана тактика активного наблюдения, рекомендован регулярный (каждые 6 месяцев) УЗИ-контроль почек и мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи. У одного пациента в послеоперационном периоде выявлено снижение максимальной цистометрической емкости, комплаенса и высокое детрузорное давление, в связи с чем ему назначена медикаментозная терапия (Солифенацин 10 мг/сутки) и рекомендовано выполнение интермиттирующей катетеризации мочевого пузыря. При оценке результатов лечения отмечено снижение количества осложнений нейрогенной дисфункции нижних

мочевыводящих путей, однако значимых различий в частоте осложнений и качестве жизни при статистической обработке данных получить не удалось.

Декомпрессивно-стабилизирующие операции при туберкулезном поражении позвоночника у многих пациентов приводят к регрессу неврологической симптоматики, однако в раннем послеоперационном периоде нарушения уродинамики сохраняются у 2/3 больных, в том числе и среди пациентов с положительной динамикой неврологического статуса, а результат восстановления функции нижних мочевыводящих путей существенно зависит от тяжести неврологических нарушений и продолжительности заболевания. Разработанные схемы ведения пациентов с различными видами нарушения уродинамики позволяют существенно улучшить клинико-функциональные результаты лечения. При этом назначаемая терапия должна соответствовать типу дисфункции нижних мочевыводящих путей, определенному по результатам комплексного уродинамического исследования, которое показано всем больным туберкулезным спондилитом с симптомами нарушения мочеиспускания.

Выводы

1. Нейрогенные дисфункции нижних мочевыводящих путей у пациентов с туберкулезным спондилитом представлены всеми возможными вариантами нарушения уродинамики, вне зависимости от уровня, объема поражения позвоночника и степени неврологического повреждения и сохраняются после декомпрессивно-стабилизирующих операций более чем в половине случаев.

2. Выполнение декомпрессивно-стабилизирующих операций пациентам с туберкулезным спондилитом не приводит к существенному изменению частоты инфекционных и ретенционных осложнений имеющихся нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей.

3. Факторами, ассоциированными с улучшением уродинамики нижних мочевыводящих путей после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике у пациентов с туберкулезным спондилитом, являются продолжительность заболевания менее полугода и степень тяжести неврологических нарушений, соответствующая категориям С и D по шкале Frankel.

4. Разработанная система реабилитации, предусматривающая дифференцированный подход к ведению больных туберкулезным спондилитом в зависимости от типа нейрогенной дисфункции, позволяет существенно снизить число осложнений со стороны мочевыводящих путей и повысить качество жизни пациентов.

Практические рекомендации

1. Все больные туберкулезным спондилитом с симптомами нарушения мочеиспускания должны пройти минимальный нейроурологический скрининг – осмотр уролога, УЗИ мочевого пузыря и почек, урофлоуметрия для отбора тех пациентов, кому показано углубленное уродинамическое обследование. Пациенты с туберкулезным спондилитом, осложненным неврологическими нарушениями, должны быть осмотрены урологом вне зависимости от наличия/отсутствия жалоб на нарушение мочеиспускания.

2. Пациентам с туберкулезным спондилитом, исходно имевшим нейрогенную дисфункцию нижних мочевыводящих путей, после выполнения декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике необходимо повторное проведение комплексного уродинамического исследования для оценки изменения уродинамических показателей и их коррекции, при необходимости.

3. Пациенты с продолжительностью заболевания более 6 месяцев и тяжелыми неврологическими нарушениями, соответствующими категории А и В по шкале Frankel должны быть предупреждены о высоком риске сохранения нейрогенных нарушений мочеиспускания после декомпрессивно-стабилизирующей операции на позвоночнике.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследования

Поскольку у больных туберкулезным спондилитом с НДНМП в значительном количестве (59,6%) случаев наблюдается сохранение дисфункции нижних мочевыводящих путей после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике необходимо проведение исследований по разработке программы долговременной нейроурологической реабилитации этих пациентов.

В нашем исследовании мы анализировали клинические и уродинамические результаты хирургического лечения туберкулезного спондилита в ближайшем послеоперационном периоде (14 – 21 сутки), однако целесообразно изучение и отдаленных результатов восстановления функции нижних мочевыводящих путей.

Перспективным выглядит изучение особенностей МРТ-картины спондилита и сопоставление этих данных с результатами уродинамического исследования, в том числе после декомпрессивно-стабилизирующих операций, что, возможно, позволит получить новые прогностические модели изменения функции нижних мочевыводящих путей в послеоперационном периоде.

Список сокращений и условных обозначений

НДНМП – нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей

НМП – нижние мочевыводящие пути

ВМП – верхние мочевыводящие пути

НМ – недержание мочи

КУДИ – комплексное уродинамическое исследование

УДИ – уродинамическое исследование

ДГ – детрузорная гиперактивность

ДСД – детрузорно-сфинктерная диссинергия

МЦЕ – максимальная цистометрическая емкость

V_{1дг} – объем мочевого пузыря при первом произвольном сокращении детрузора

Рдетр макс – максимальное значение детрузорного давления

ООМ – объем остаточной мочи

Q_{макс} – максимальная скорость мочеиспускания

УЗИ – ультразвуковое исследование

УФМ - урофлоуметрия

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

ПСМТ – позвоночно-спинномозговая травма

IPSS – International Prostate Symptomes Score

QoL – Quality of Life

Список литературы

1. Артюхов И.А. Современное состояние проблемы дренирования нейрогенного мочевого пузыря / И.А. Артюхов, В.В. Кузьменко, А. В. Кузьменко, Т.А. Гяургиев // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2021. – №1. – С.30-38.
2. Баженов, И.В. Потенциальные биомаркеры гиперактивности детрузора в комплексной диагностике нарушений мочеиспускания у пациентов с рассеянным склерозом / И.В. Баженов, Е.С. Филиппова, В.В. Базарный [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2018. – №3. – С. 114-119.
3. Борисов, В.Ю. Туберкулез позвоночника у ВИЧ-инфицированных / В.Ю. Борисов, А.А. Щадько, Е.Г. Гуренко, В.Д. Тарасенко // Университетская клиника. – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 58-59.
4. Вишневский Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневский, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран, В.В. Данилов, А.Е. Вишневский. – Москва: Печатный город, 2004. – 220 с.
5. Даренков, С.П. Нейрогенный мочевой пузырь при травматической болезни спинного мозга / С.П. Даренков, Р.В. Селюков // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / под общ. ред. Г.Е. Ивановой, В.В. Крылова, М.Б. Цыкунова, Б.А. Поляева. - Москва, 2010. - С. 110-144.
6. Зырянов, А.В. Эпидемиология и характер расстройств мочеиспускания у больных рассеянным склерозом / А.В. Зырянов, И.В. Баженов, Е.С. Филиппова [и др.] // Вестник урологии. – 2020. – Т.8, №2. – С.29-36. doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-2-29-36
7. Зырянова, Т.В. Туберкулез и ВИЧ-инфекция - сочетанная патология в специализированном противотуберкулезном стационаре / Т.В. Зырянова, Т.Р. Амитина, Л.В. Поддубная, М.В. Федорова // Туберкулез и болезни легких. – 2015. - №6. – С.66-67.
8. Картавых, А.А. Туберкулёз внелёгочных локализаций по данным персональных регистров впервые выявленных больных / А.А. Картавых, С.Е.

Борисов, М.В. Матвеева, Е.М. Белиловский // Туберкулёз и болезни лёгких. - 2009. - № 10. – С. 17-26.

9. Касян, Г.Р. Социально-экономические аспекты нейрогенных дисфункций в урологии / Г.Р. Касян // Урология. - 2020. - № 5. - С. 127-132.

10. Касян, Г. Уродинамические исследования в клинической практике: методические рекомендации / Г. Касян, Л. Ходырева, М. Гвоздев. - Москва: АБВ-пресс, 2016.

11. Ковешникова, Е.Ю. Туберкулезный спондилит в структуре внелегочного туберкулеза. Клинико-эпидемиологические особенности и факторы прогноза: автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ковешникова Е.Ю. – Новосибирск, 2012. – 31 с.

12. Коновалов, Н.А. Нейрохирургия и урология / Н.А. Коновалов, Д.Ю. Пушкарь, Д.А. Лысачев, Н.А. Дзюбанова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 192 с.

13. Крупин, В.Н. Нейроурология / В.Н. Крупин, А.Н. Белова. – Москва: Антидор, 2005. – 464 с.

14. Кульчавеня, Е.В. Новые тенденции по туберкулезу экстраторакальных локализаций в Сибири и на Дальнем Востоке / Е.В. Кульчавеня, Е.В. Брижатюк, Е.Ю. Ковешникова // Туберкулез и болезни легких. - 2009. - № 10. - С. 27-31.

15. Лукина, Е.Е. Медикаментозное лечение больных с нейрогенными нарушениями мочеиспускания: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Е.Е. Лукина. – Санкт-Петербург, 2012. – 19 с.

16. Мушкин А.Ю. Инфекционные поражения позвоночника: проект национальных клинических рекомендаций / А.Ю. Мушкин, А.А. Вишневский, Е.О. Перецманас, А.Ю. Базаров, И.В. Басанкин // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. № 4. С. 63–76.

17. Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей у взрослых: клинические рекомендации. – Москва, 2019.

URL: https://www.ooorou.ru/public/uploads/ROU/Files/KP_HDNMP.pdf (дата обращения 05.10.2021)

18. Нечаева, О.Б. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России / О.Б. Нечаева // Туберкулез и болезни легких. – 2018. – № 8. – С. 15-24.

19. Павлова И.В. Нейрогенный мочевого пузыря. Новое в диагностике и лечении / И.В. Павлова, В.Б. Бердичевский, А.А. Налетов, Н.М. Федоров, Е.В. Загорчик // Академический журнал Западной Сибири. – 2020. – Т.16, №5. – С. 51-52.

20. Перепанова, Т.С. Значение инфекций, обусловленных образованием биопленок, в урологической практике / Т.С. Перепанова // Эффективная фармакотерапия. – 2013. - №4. – С.18-27.

21. Пушкарь, Д.Ю. Функциональная урология и уродинамика: монография / Д.Ю. Пушкарь, Г.Р. Касян. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 376 с.

22. Савоненкова, Л.Н. Особенности эпидемиологии и клинических проявлений туберкулезного спондилита в Ульяновской области / Л.Н. Савоненкова, В.И. Рузов, С.В. Анисимова [и др.] // Туберкулез и болезни лёгких. – 2020. - № 2. – С. 30-34. doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-2-30-34

23. Салюков, Р.В. Нарушения мочеиспускания при спинальной травме: особенности диагностики и лечения / Р.В. Салюков, Ф.А. Бушков, И.Н. Новоселова, И.С. Юрасов // Урологические ведомости. – 2019. – Т.9, №5. -С.83-85.

24. Сивков, А.В. Оценка социальной дезадаптации и выраженности депрессивных расстройств у пациентов с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря до и после ботулинотерапии / А.В. Сивков, В.В. Ромих, А.В.Захарченко [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. - 2015. - № 3. - С. 120-127.

25. Советова. Н.А. Туберкулезный спондилит у взрослых (клинико-лучевые проявления) / Н.А. Советова, Г.Ю. Васильева, Н.С. Соловьева [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2014. - №10. – С.33-37. doi.org/10.21292/2075-1230-2014-0-10-33-37

26. Сорокин Ю.Н. Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей (нейрогенный мочевой пузырь) / Ю.Н. Сорокин // Российский неврологический журнал. – 2021. - №5. – С.61-72.
27. Филиппова, Е.С. Эпидемиология нейрогенных нарушений мочеиспускания / Е.С. Филиппова, И.В. Баженов, А.В. Зырянов, В.Н. Журавлев // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. - №3. – С.25-33. doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-25-33
28. Филиппова, Е.С. Инфекции мочевыводящих путей у больных нейрогенным мочевым пузырем / Е.С. Филиппова, И.В. Баженов, А.В. Зырянов, И.В. Борзунов // Consilium Medicum. – 2019. – Т. 21, №12. - С. 139–144. DOI: 10.26442/20751753.2019.12.190676
29. Abrams, P. Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society / P. Abrams, L. Cardozo, M. Fall [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 2002. – Vol.21, №2. – P.167-78. doi: 10.1002/nau.10052.
30. Abrams, P. Urodynamics / P. Abrams. – 3rd ed. - Springer London Ltd, 2006. - 299 p.
31. Alam, M.S. Surgery for spinal tuberculosis: a multi-center experience of 582 cases / M.S. Alam, K. Phan, R. Karim [et al.] // J. Spine Surg. – 2015. – Vol.1, №1. – P.65-71. doi:10.3978/j.issn.2414-469X.2015.07.03
32. Allio, B.A. Urodynamic and physiologic patterns associated with the common causes of neurogenic bladder in adults / B.A. Allio, A.C. Peterson // Transl. Androl. Urol. – 2016. – Vol.5, №1. – P.31-38. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2016.01.05.
33. Barry, M.J. The American Urological Association symptom index for benign prostatic hyperplasia / M.J. Barry, F.J. Fowler Jr., M.P.O’Leary [et al.] // J. Urol. – 2017. – Vol.197, №2S. - S189–S197.

34. Bartolin, Z. Bladder function in patients with lumbar intervertebral disk protrusion / Z. Bartolin, I. Gilja, G. Bedalov, I. Savic // *J. Urol.* – 1998. – Vol.159, №3. – P.969-971.
35. Blok, B. EAU Guidelines on Neuro-urology / B. Blok, D. Castro-Diaz, G. Popolo [et al.]. - 2022. – 56p. URL: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>(дата обращения 03.06.2021).
36. Bushnell, D.M. Quality of life of women with urinary incontinence: cross-cultural performance of 15 language versions of the I-QOL / D.M Bushnell, M.L. Martin, K.H. Summers [et al.] // *Qual. Life Res.* – 2005. – Vol.14. – P.1901-1913.
37. Cardenas, D.D. Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: a multicenter analysis / D.D. Cardenas, J.M. Hoffman, S. Kirshblum [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2004. – Vol.85. – P.1757-1763.
38. Chandra, S.P. Analysis of changing paradigms of management in 179 patients with spinal tuberculosis over a 12-year period and proposal of a new management algorithm / S.P. Chandra, A. Singh, N. Goyal [et al.] // *World Neurosurg.* – 2013. – Vol.80, №1-2. – P.190-203. doi: 10.1016/j.wneu.2012.12.019.
39. Çetinel, B. Risk factors predicting upper urinary tract deterioration in patients with spinal cord injury: A retrospective study / B. Çetinel, B. Önal, G. Can [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2017. – Vol. 36, №3. – P.653-658. doi: 10.1002/nau.22984.
40. Costa, P. Quality of life in spinal cord injury patients with urinary difficulties / P. Costa , B. Perrouin-Verbe, A. Colvez [et al.] // *Eur. Urol.* – 2001. – Vol.39, №1. – P.107–113.
41. D'souza, A.R. Role of Posterior Stabilization and Transpedicular Decompression in the Treatment of Thoracic and Thoracolumbar TB: A Retrospective Evaluation / A.R. D'souza, B. Mohapatra, M.L. Bansal, K. Das // *Clin. Spine Surg.* – 2017. – Vol.30, №10. - E1426-E1433. doi: 10.1097/BSD.0000000000000498.
42. Danforth, T.L. Neurogenic lower urinary tract dysfunction: how, when, and with which patients do we use urodynamics? / T.L. Danforth, Ginsberg D.A. // *Urol. Clin. North Am.* – 2014. – Vol.41, №3 - P.445-452, ix. doi: 10.1016/j.ucl.2014.04.003.

43. Debnath, U.K. Single-Stage Combined Anterior Corpectomy and Posterior Instrumented Fusion in Tuberculous Spondylitis With Varying Degrees of Neurological Deficit / U.K. Debnath, J.R. McConnell, S. Kumar // *Int. J. Spine Surg.* – 2021. – Vol.15, №3. – P.600-611. doi: 10.14444/8081.
44. Del Popolo, G. Diagnosis and therapy for neurogenic bladder dysfunctions in multiple sclerosis patients / G. Del Popolo, G. Panariello, F. Del Corso [et al.] // *Neurol. Sci.* – 2008. – Vol. 29. – P. 352–355. <https://doi.org/10.1007/s10072-008-1042-y>
45. Dinh A. Urinary tract infections in patients with neurogenic bladder / A. Dinh, B. Davido, C. Duran [et al.] // *Med Mal Infect.* – 2019. – Vol.29. – P. 495–504. doi: 10.1016/j.medmal.2019.02.006.
46. Dong, D. Urodynamic study in the neurogenic bladder dysfunction caused by intervertebral disk hernia / D. Dong, Z. Xu, B. Shi [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2006. – Vol.25, №5. – P.446-450. doi: 10.1002/nau.20238.
47. Dorsher, P.T. Neurogenic bladder / P.T. Dorsher, P.M. McIntosh // *Adv. Urol.* – 2012. – Vol.2012. – Article ID 816274. doi: 10.1155/2012/816274.
48. Dray, E.V. Identifying Patients with High-Risk Neurogenic Bladder Beyond Detrusor Leak Point Pressure / E.V. Dray, A.P. Cameron // *Urol. Clin. North Am.* – 2017. – P. 441–452 [dx.doi.org/10.1016/j.ucl.2017.04.010](https://doi.org/10.1016/j.ucl.2017.04.010)
49. Dror, N. Advances in microbial biofilm prevention on indwelling medical devices with emphasis on usage of acoustic energy / N. Dror, M. Mandel, Z. Hazan, Lavie Gad // *Sensors.* – 2009. – Vol. 9, №4. – P.2538–2554. doi:10.3390/s90402538;
50. Edokpolo, L.U. Renal tract ultrasonography for routine surveillance in spinal cord injury patients / L.U. Edokpolo, H.E. Foster Jr. // *Top Spinal Cord Inj. Rehabil.* – 2013. – Vol.19, №1. - P.54-60. doi: 10.1310/sci1901-54.
51. El Helou E. The use of mirabegron in neurogenic bladder: a systematic review / E. El Helou, C. Labaki, R. Chebel // *World J Urol.* - 2020. – Vol.38, №10. – P. 2435-2442. doi: 10.1007/s00345-019-03040-x.
52. Elliot S., Gomez R. Urologic management of the spinal cord injured patient / *A Joint SIU-ICUD International Consultation.* - Buenos Aires, 2016

53. Esteves, S. Spinal tuberculosis: rethinking an old disease / S. Esteves, I. Catarino, D. Lopes, C. Sousa // *J. Spine.* - 2017. – Vol.6, №1. – P. 1000358. <https://doi.org/10.4172/2165-7939.1000358>
54. Fitzgerald, M.J.T. *Clinical Neuroanatomy and Neuroscience* / M.J.T. Fitzgerald. - 6th ed. - St Louis, 2012.
55. Frankel, H.L. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia / H.L. Frankel, G. Melzak, D.O.Hancock [et al.] // *Paraplegia.* – 1969. – Vol. 3, № 7. – P. 179– 192.
56. Ginsberg, D. The epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder / D. Ginsberg // *Am. J. Manag Care.* – 2013. – Vol.19, 10 Suppl. - s191- 196.
57. Goldman, H.B. Voiding dysfunction in women with lumbar disc prolapse / H.B. Goldman, R.A. Appell // *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* – 1999. – Vol.10, №2. – P.134-138. doi: 10.1007/s001920050033.
58. Gormley, E.A. Urologic complications of the neurogenic bladder / E.A. Gormley // *Urol. Clin. North Am.* – 2010. – Vol.37, №4. – P.601-607. doi: 10.1016/j.ucl.2010.07.002.
59. Gouliouris, T. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management / T. Gouliouris, S.H. Aliyu, N.M. Brown // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2010. – Vol.65, Suppl 3. - iii11-24
60. Gupta, A.K. Correlation between neurological recovery and magnetic resonance imaging in Pott's paraplegia / A.K. Gupta, C. Kumar, P. Kumar [et al.] // *Indian J. Orthop.* – 2014. – Vol. 48. – P. 366–373.
61. Hald, T. *The neurogenic bladder* / T. Hald, W.E. Bradley. – Baltimore: Williams and Wilkins, 1982.
62. Harris, R.L. Bladder compliance in neurologically intact women / R.L. Harris, G.W. Cundiff, J.P.Theofrastous, R.C. Bump // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2001. – Vol.80. – P.916-922.
63. Hicken, B.L. Bladder management and quality of life after spinal cord injury / B.L. Hicken, J.D. Putzke, J.S. Richards // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2001. – Vol.80. – P.916-922.

64. Jain, A.K. Magnetic resonance evaluation of tubercular lesion in spine / A.K. Jain, R. Sreenivasan, N.S. Saini [et al.] // *Int. Orthop.* – 2012. – Vol.36, №2. – P.261-269. doi: 10.1007/s00264-011-1380-x.
65. Jain, A.K. Tuberculosis of spine: Neurological deficit / A.K. Jain, J. Kumar // *Eur. Spine J.* – 2013. – Vol. 22, Suppl. 4. - S624-S633. doi: 10.1007/s00586-012-2335-7
66. Jain A.K. Treatment of tuberculosis of the spine with neurologic complications in symposium on Osteo-articular tuberculosis / A.K. Jain // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 2002. – Vol. 398. – P.75–84.
67. Jeong, S.J. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder / J.S. Jeong, S.Y. Cho, S.J. Oh // *Urol. Clin. North Am.* – 2010. – Vol.37, №4. – P.537-546. doi: 10.1016/j.ucl.2010.06.005.
68. Kalita, J. Bladder dysfunction in acute transverse myelitis: magnetic resonance imaging and neurophysiological and urodynamic correlations / J. Kalita, S. Shah, R. Kapoor, U.K. Misra // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* – 2002. – Vol. 73, №2. - P.154-159. doi: 10.1136/jnnp.73.2.154.
69. Kalita, J. Bladder dysfunction in spinal tuberculosis: clinical, urodynamic and MRI study / J. Kalita, U.K. Misra, G. Kumar, R. Kapoor // *Spinal Cord.* – 2010. – Vol. 48, №9. – P. 697-703. doi:10.1038/sc.2009.199
70. Kamal, A.M. Spondylodiscitis: experience of surgical management of complicated cases after failed antibiotic treatment / A.M. Kamal, M.M. El-Sharkawi, M. El-Sabrou, M.G. Hassan // *SICOT J.* – 2020. – Vol. 6. – P.5. doi:10.1051/sicotj/2020002.
71. Kaplan, S.A. Bladder and sphincter behavior in patients with spinal cord lesions / S.A. Kaplan, M.B. Chancellor, J.G. Blaivas. // *J Urol.* – 1991. – Vol. 1. – P.113-117.
72. Kavanagh, A. Surveillance urodynamics for neurogenic lower urinary tract dysfunction: A systematic review / A. Kavanagh, H. Akhavadegan, M. Walter [et al.] // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2019. – Vol.13, №4. – P.133-141. doi: 10.5489/cuaj.5563.

73. Khanna, K. Spinal tuberculosis: a comprehensive review for the modern spine surgeon / K. Khanna, S. Sabharwal // *Spine J.* – 2019. – Vol. 19, №11. – P.1858-1870. doi: 10.1016/j.spinee.2019.05.002.
74. Kim, I.S. Rationales for a urodynamic study in patients with cervical spondylotic myelopathy / I.S. Kim, Y.I. Kim, J.T. Hong, D.S. Lee // *World neurosurg.* – 2019. – Vol. 124. – P.147-155.
75. Kinnear, N. The impact of catheter-based bladder drainage method on urinary tract infection risk in spinal cord injury and neurogenic bladder: A systematic review / N. Kinnear, D. Barnett, M. O'Callaghan // *NeuroUrol Urodyn.* – 2020. – Vol. 2. – P.854-862. doi: 10.1002/nau.24253.
76. Kirshblum, S.C. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011) / S.C. Kirshblum, S.P. Burns, F. Biering-Sorensen, [et al.] // *J Spinal Cord Med.* – 2011. – Vol. 34. – P.535-546.
77. Kirshblum, S. Updates for the international standards for neurological classification of spinal cord injury / S. Kirshblum, W. Waring // *Phys. Med. Rehab. Clin.* – 2014. – Vol. 25, -№ 3. – P. 505-517.
78. Konstantinidis, C. Optimal bladder diary duration for patients with suprapontine neurogenic lower urinary tract dysfunction / C. Konstantinidis, Z. Kratiras, M. Samarinas, K. Skriapas // *Int. Braz. J. Urol.* – 2016. – Vol. 42, №4. – P.766-472. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.0292.
79. Lansang, R.S. Bladder management / R.S. Lansang, A.C. Krouskop // T.L. Massagli et al., eds. *eMedicine*, 2004.
80. Liao, L. *Neurourology. Theory and Practice* / L. Liao, H. Madersbacher. – 1st ed. - Springer, 2019. - 583 p.
81. Linsenmeyer, T.A. The impact of urodynamic parameters on the upper tracts of spinal cord injured men who void reflexly / T.A. Linsenmeyer, S.P. Bagaria, B. Gendron // *J. Spinal Cord.* – 1998. – Vol. 21, №1. – P.15-20. doi: 10.1080/10790268.1998.11719505.

82. Lucas, E. Medical Management of Neurogenic Bladder for Children and Adults: A Review / E. Lucas // *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* – 2019. – Vol. 25, №3. – P.195-204. doi: 10.1310/sci2503-195.
83. Madersbacher, H.G. Neurogenic bladder dysfunction / H.G. Madersbacher // *Curr. Opin. Urol.* – 1999. – Vol. 9, №4. – P.303-307. doi: 10.1097/00042307-199907000-00005.
84. Madersbacher, H. Neurogenic detrusor overactivity in adults: a review on efficacy, tolerability and safety of oral antimuscarinics / H. Madersbacher, G. Mürtz, M. Stöhrer // *Spinal Cord.* – 2013. – Vol. 51, №6. – P.432-441. doi: 10.1038/sc.2013.19.
85. Manack, A. Epidemiology and healthcare utilization of neurogenic bladder patients in a US claims database / A. Manack, S.P. Motsko, C. Haag- MolKenteller [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2011. – Vol. 30, №3. - P. 395-401. doi: 10.1002/nau.21003.
86. McGuire, E.J. Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients / E.J. McGuire, J.R. Woodside, T.A. Borden, R.M. Weiss // *J. Urol.* – 1981. – Vol. 126, №2. – P.205-209. doi: 10.1016/s0022-5347(17)54449-3.
87. Menon, N. Neurogenic bladder following myelopathies: Has it any correlation with neurological and functional recovery? / N. Menon, A. Gupta, A.B. Taly [et al.] // *J. Neurosci. Rural Pract.* – 2014. – Vol. 5, Suppl. 1. - S13-S16. doi: 10.4103/0976-3147.145194.
88. Mittal, S. Predicting neurological deficit in patients with spinal tuberculosis - A single-center retrospective case-control study / S. Mittal, G.Yadav, K. Ahuja [et al.] // *SICOT J.* – 2021. – Vol.7. – P.7. doi:10.1051/sicotj/2021002.
89. Nitti, V.W. Practical Urodynamics / V.W. Nitti. - W.B. Saunders, 1998. – 295p.
90. Nseyo, U. Long-Term Complications of the Neurogenic Bladder / U. Nseyo, Y. Santiago-Lastra // *Urol. Clin. North Am.* – 2017. – Vol.44, №3. – P.355-366. doi:10.1016/j.ucl.2017.04.003.
91. O'Flynn, K.J. Neurogenic bladder dysfunction in lumbar intervertebral disc prolapse / K.J. O'Flynn, R. Murphy, D.G. Thomas // *Br. J. Urol.* – 1992. – Vol. 69, №1. – P.38-40. doi: 10.1111/j.1464-410x.1992.tb15455.x.

92. Panicker, J.N. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management / J.N. Panicker, C.J. Fowler, T.M. Kessler // *Lancet Neurol.* – 2015. – Vol. 7. – P.720-732. doi: 10.1016/S1474-4422(15)00070-8.
93. Panicker, J.N. Neurogenic Bladder: Epidemiology, Diagnosis, and Management / J.N. Panicker // *Semin. Neurol.* – 2020. – Vol. 40, №5. – P.569-579. doi: 10.1055/s-0040-1713876.
94. Pannek, J. Does Optimizing Bladder Management Equal Optimizing Quality of Life? Correlation Between Health-related Quality of Life and Urodynamic Parameters in Patients With Spinal Cord Lesions / J. Pannek, B. Kullik // *Urology.* – 2009. – Vol. 74, №2. P. 263–266. doi:10.1016/j.urology.2009.02.04
95. Przydacz, M. Recommendations for urological follow-up of patients with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury / M. Przydacz, P. Chlosta, J. Corcos // *Int Urol Nephrol.* – 2018. – Vol. 6. – P. 1005–1016. doi: 10.1007/s11255-018-1852-7.
96. Rasouli, M.R. Spinal tuberculosis: diagnosis and management / M.R. Rasouli, M. Mirkoohi, A.R. Vaccaro [et al.] // *Asian Spine J.* – 2012. – Vol. 6. – P. 294–308.
97. Ruffion, A. Systematic review of the epidemiology of urinary incontinence and detrusor overactivity among patients with neurogenic overactive bladder / A. Ruffion, D. Castro-Diaz, H.Patel [et al.] // *Neuroepidemiology.* – 2013. – Vol. 41, №3-4. – P.146-155. doi: 10.1159/000353274.
98. Sae-Jung, S. Predictive factors for neurological deficit in patients with spinal tuberculosis / S. Sae-Jung, N. Wongba, K. Leurmpasert // *J. Orthop. Surg.* – 2019. – Vol. 27, №3. – P.2309499019868813. doi:10.1177/2309499019868813
99. Sai Kiran, N.A. Surgical results in patients with tuberculosis of the spine and severe lower-extremity motor deficits: a retrospective study of 48 patients / N.A. Sai Kiran, S.Vaishya, S.S. Kale [et al.] // *J. Neurosurg. Spine.* – 2007. – Vol. 6, №4. – P.320-326. doi: 10.3171/spi.2007.6.4.6.
100. Schäfer, W. International Continence Society. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies / W. Schäfer, P. Abrams, L

Liao [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2002. – Vol. 21, №3. – P.261-274. doi: 10.1002/nau.10066.

101. Schöps, T.F. Neurogenic lower urinary tract dysfunction (NLUTD) in patients with spinal cord injury: long-term urodynamic findings / T.F. Schöps, M.P. Schneider, F.Steffen [et al.] // *BJU Int.* – 2015. – Vol.115, Suppl. 6. – P.33-38. doi: 10.1111/bju.13085.

102. Schurch, B. Reliability and validity of the Incontinence Quality of Life questionnaire in patients with neurogenic urinary incontinence / B. Schurch, P. Denys, C.M. Kozma [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2007. – Vol.88. – P. 646-652.

103. Shrivastava, N. The Spectrum of Clinical and Urodynamic Findings in Patients with Spinal Tuberculosis Exhibiting Lower Urinary Tract Symptoms, before and after Spinal Surgical Intervention with Antitubercular Treatment: A Prospective Study / N. Shrivastava, P. Singh, B. Nayak, B. Garg // *Asian Spine J.* – 2019. – Vol. 13, №4. – P. 615-620. doi.org/10.31616/asj.2018.0217

104. Singh, R. A Prospective Study of Clinicoradiologic-Urodynamic Correlation in Patients with Tuberculosis of the Spine / R. Singh, M. Tanwar, S. Singh, R.K. Rohilla // *Indian J Orthop.* – 2019. – Vol. 53, №4. – P. 525-532.

105. Srinivasa, R. Surgical Management of Spinal Tuberculosis - A Retrospective Observational Study from a Tertiary Care Center in Karnataka / R. Srinivasa, S.V. Furtado, K.U. Kunikullaya [et al.] // *Asian J. Neurosurg.* – 2021. – Vol. 16, №4. – P.695-700. doi: 10.4103/ajns.AJNS_78_21.

106. Tan, S.C. Predictive factor in the evolution of neural deficit in tuberculosis of spine / S.C. Tan, S. Harwant, K. Selvakumar [et al.] // *Med. J. Malaysia.* – 2001. – Vol.56. – P.46-51.

107. Tate, D.G. Recommendations for evaluation of neurogenic bladder and bowel dysfunction after spinal cord injury and/or disease / D.G. Tate, T.Wheeler, G.I. Lane [et al.] // *J. Spinal Cord Med.* – 2020. – Vol. 43, №2. – P.141-164. doi: 10.1080/10790268.2019.1706033. PMID: 32105586; PMCID: PMC7054930.

108. Taweel, W.A. Neurogenic bladder in spinal cord injury patients / W.A. Taweel, R. Seyam // *Res. Rep. Urol.* – 2015. – Vol.7. – P.85-99. doi: 10.2147/RRU.S29644.
109. Tsang, B. A systematic review and comparison of questionnaires in the management of spinal cord injury, multiple sclerosis and the neurogenic bladder / B. Tsang, L. Stothers, A. Macnab [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2016. – Vol. 35, №3. – P.354-364. doi: 10.1002/nau.22720.
110. van Haarst, E.P. The optimal duration of frequency-volume charts related to compliance and reliability / E.P. van Haarst, J.L. Bosch // *Neurourol. Urodyn.* – 2014. – Vol. 33, №3. – P.296-301. doi: 10.1002/nau.22410.
111. Weld, K.J. Association of level of injury and bladder behavior in patients with posttraumatic spinal cord injury / K.J. Weld, R.R Dmochowski.// *Urology.* – 2000. – Vol. 55, №4. – P.490-494.
112. Wyndaele, J.J. Committe 10 on Neurogenic Bladder and Bowel of the International Consultation on Incontinence 2008-2009. Neurologic urinary incontinence / J.J. Wyndaele, A. Kovindha, H. Madersbacher [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2010. – Vol.29, №1. - P. 159-164. doi: 10.1002/nau.20852.
113. Wyndaele, J.J. Correlation between clinical neurological data and urodynamic function in spinal cord injured patients / J.J. Wyndaele // *Spinal Cord.* – 1997. – Vol. 35, №4. –P.213-216. doi: 10.1038/sj.sc.3100391.
114. Wein, A.J. Lower urinary tract dysfunction in neurologic injury and disease / Wein, A.J. // *Campbell-Walsh Urology* / A.J. Wein, L.R. Kavoussi, A.C. Novick, A.W. Partin, C.A. Peters, eds. - 9th ed. - USA: Saunders, 2007.
115. Welk, B. The use of urologic investigations among patients with traumatic spinal cord injuries / B. Welk, K. Liu, S.Z. Shariff // *Res. Rep. Urol.* – 2016. – Vol. 8. – P.27-34. doi: 10.2147/RRU.S99840.
116. Welk, B. The validity and reliability of the neurogenic bladder symptom score / B. Welk, S. Morrow, W. Madarasz [et al.] // *J. Urol.* – 2014. – Vol.192, 2. – P.452–457.

117. Winn H. Richard. Youmans and Winn Neurological Surgery / H. Richard Winn. – Philadelphia, Elsevier, 2017.

118. Xia, L.P. Effects of electroacupuncture combined with bladder training on the bladder function of patients with neurogenic bladder after spinal cord injury / L.P. Xia, F. Fan, A.L. Tang, W.Q. Ye // Int. J. Clin. Exp. Med. – 2014. – Vol. Vol.7, 5. – P.1344-8.

119. Yong, L.N Functional Outcomes in Spinal Tuberculosis: A Review of the Literature / L.N.Yong, F. Ahmedy, K.N.Yin, J.P. Engkasan // Asian Spine J. – 2021. – Vol.15, - № 3. – P.381-391. doi: 10.31616/asj.2020.0086.