

617.547-018.46-002-006-071

ПРОГНОЗ И ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А. Н. ТКАЧЕНКО, Е. М. ФАДЕЕВ, В. В. УСИКОВ, В. М. ХАЙДАРОВ, Д. Ш. МАНСУРОВ, О. Ф. НУР

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Информация об авторах:

Ткаченко Александр Николаевич – д.м.н., проф. каф. травматологии, ортопедии и воен.-полевой хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И.Мечникова; e-mail altkachenko@mail.ru

Фадеев Евгений Михайлович – к.м.н., доцент каф. травматологии, ортопедии и воен.-полевой хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И.Мечникова; e-mail emfadeev@mail.ru

Усиков Вадим Владимирович – к.м.н., ассистент каф. травматологии, ортопедии и воен.-полевой хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И.Мечникова; e-mail doctore@list.ru

Хайдаров Валерий Михайлович – старший лаборант каф. травматологии, ортопедии и воен.-полевой хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И.Мечникова; e-mail valera_1991_91@mail.ru

Мансуров Джалолодин Шамсидинович – аспирант каф. травматологии, ортопедии и воен.-полевой хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И.Мечникова; e-mail jalolmedic511@gmail.com

Нур Омар Фаруг – аспирант каф. травматологии, ортопедии и воен.-полевой хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И.Мечникова; e-mail omarn2658@gmail.com

Риск развития местных гнойно-воспалительных осложнений после хирургических вмешательств на позвоночнике сохраняется в условиях любого стационара, где осуществляются такие операции. На сегодняшний день техника спинальной хирургии разработана на высоком уровне, ведущими производителями создано значительное количество конструкций для проведения операций на позвоночнике. Однако частота инфекции области хирургического вмешательства не имеет устойчивой тенденции к снижению. Поэтому прогнозирование и профилактика такого вида осложнений актуальны для медицинской науки и практики. В последние годы в обиход прочно вошли системы математического моделирования течения и исходов разных заболеваний. Актуальность создания таких систем для прогноза и профилактики местных гнойных осложнений послеоперационного периода в спинальной хирургии значительна. Представленный обзор литературы позволяет сориентироваться в состоянии этого вопроса на сегодняшний день.

Ключевые слова: спинальная хирургия, инфекция области хирургического вмешательства, прогноз.

Ортопедо-травматологическая патология в мире находится на втором месте после заболеваний сердечно-сосудистой системы, и на первом месте – среди причин нетрудоспособности и выхода на первичную инвалидность [1]. Что касается дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника (ДДЗП), то среди всей ортопедической патологии у взрослого населения они прочно удерживают 1-ое – 2-ое места, находясь на уровне 40%, а среди пациентов пожилого и старческого возраста верифицируются в 95–98 % случаев [2]. Также у больных старших возрастных групп операции, осуществляющиеся в связи со стенозом позвоночного канала, находятся на первом месте среди вмешательств, проводящихся по поводу деформаций позвоночника [3].

Хирургия деформаций позвоночника относится к наиболее сложному направлению ортопедии. В настоящее время население Российской Федерации – около 150 миллионов человек. В квалифицированном хирургическом лечении позвоночника нуждается значительное количество пациентов. В США (где население составляет около 300 млн. человек) порядка 500 тыс.

пациентов нуждаются в лечении патологии позвоночника с применением хирургических методик. По аналогии, можно считать, что в России показания для хирургического лечения позвоночника есть у 250 000 человек [4]. При этом в США позвоночник могут оперировать около 4000 вертебрологов, а в Российской Федерации таких специалистов не более 30 [4].

Операции на позвоночнике относятся к хирургическим вмешательствам высокой категории сложности и сопровождаются значительным риском развития угрожающих жизни осложнений в как интраоперационно, так и в послеоперационном периоде. К таким осложнениям относятся массивная кровопотеря, нарушение водно-электролитного баланса, неврологические и инфекционные и осложнения [5, 6, 7]. С повышением возраста пациента, растет и риск развития осложнений. У больных старших возрастных групп нередко верифицируется сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность, почечная недостаточность, обостряется течение сопутствующей соматической патологии, образуются пролежни, развиваются тромбозы и тромбоэмболические осложнения [8, 9].

Случаи местных гнойно-воспалительных осложнений значительно ухудшают результаты лечения, увеличивают его длительность и стоимость, делают неблагоприятными исходы лечения [10, 11]. Частота инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) при операциях на позвоночнике, по данным разных исследователей, составляет 0,7 – 20,0% [12, 13, 14, 15, 16, 17]. Глубокая ИОХВ встречается несколько реже, чем поверхностная, составляя 0,5 – 3,5% [18, 19, 20, 21, 22].

В некоторых странах с целью учета операций на позвоночнике и возможностей осуществления рандомизированных исследований, основанных на значительном числе наблюдений, созданы национальные регистры спинальной хирургии, что позволяет вести строгий учет этих операций и проводить масштабные рандомизированные исследования. Одним из первых такой регистр был основан в Швеции [23]. В дальнейшем такие регистры стали создаваться в США, других государствах Западной Европы, в Турции и т.д. [24, 25].

Результаты лечения инфекции области хирургического вмешательства после операций на позвоночнике неоднозначны. Значительное количество публикаций как в отечественной, так и в зарубежной литературе отражают вопросы, касающиеся диагностики и лечения местных гнойно-воспалительных осложнений. Вместе с тем, проблемы прогноза и предотвращения развития ИОХВ в спинальной хирургии отражены недостаточно, особенно это касается отечественных авторов. При проведении анализа данных, отраженных в открытой печати, очевиден рост числа публикаций, посвященных именно прогнозированию ИОХВ после операций на позвоночнике с выявлением факторов риска и формирования групп риска среди пациентов, которым планируются операции на позвоночнике.

Что касается прогностических критериев риска развития ИОХВ (или факторов риска, как называют их некоторые специалисты), ими являются: возраст пациента старше 60 лет, повышенный или пониженный индекс массы тела, гормонотерапия, сахарный диабет, табакокурение, алиментарная белковая недостаточность, длительное нахождение в стационаре, значительный объем интраоперационной кровопотери и ряд других [26, 27, 28]. Вместе с тем, большинство авторов в своих работах ограничиваются только упоминанием о факторах риска, не приводя данных о весомости и значимости каждого из них.

Даже в настоящее время в самых передовых клиниках мира в условиях технологически оснащенного оперблока избежать контакта операционной раны с микроорганизмами-возбудителями инфекций не представляется возможным. Микробное обсеменение операционной раны верифицируется в 90 – 95% наблюдений [29]. Однако даже такая частота контактов микроорганизмов с тканями далеко не во всех случаях приводит к развитию гнойно-воспалительных осложнений, что и являлось побудительным мотивом для проведения многими хирургами специальных исследований по поиску, выбору и оценке весомости факторов риска.

В литературе, в основном в зарубежной, в последние годы увеличилось количество публикаций, посвященных прогнозу и профилактике местных гнойно-воспалительных осложнений после операций на позвоночнике.

Некоторые авторы за основу исследования берут какой-либо один параметр и анализируют его достоверность в качестве прогностического критерия развития ИОХВ в спинальной хирургии.

Так, например, С.W.Chen с соавт. (2015) приводят убедительные данные о прогностической значимости показателей С-реактивного белка сыворотки крови [30]. По данным этих исследователей, дооперационные параметры С-реактивного белка у пациентов, перенесших хирургические вмешательства на позвоночнике с развившейся впоследствии ИОХВ достоверно превышали таковые у больных с неосложненным послеоперационным периодом ($p < 0,001$). E.Iwata с соавт. (2016) также предлагают использовать показатели С-реактивного белка (более 10 мг/дл) в совокупности с лимфоцитопенией (менее 1000 μ л) в качестве скринингового показателя риска ИОХВ [31]. H.Aono с соавт. (2007) дополняют эти параметры показателями гипертермии в послеоперационном периоде [32].

Ряд исследователей предлагают применять такие маркеры воспалительного процесса, которые могут выявляться до развития клинической картины ИОХВ и также могут рассматриваться в качестве прогностического критерия, как сывороточный амилоид, цитокины и др. [33, 34, 35].

Повышение индекса массы тела некоторые авторы рассматривают, как фактор риска развития ИОХВ после операций на позвоночнике [36]. Другие исследователи изучают способы хирургических доступов при операциях на позвоночнике, отдавая предпочтение малоинвазивным, в связи с меньшим риском развития ИОХВ [37].

M.Olsen с соавт. (2008) считают предоперационное повышение уровня глюкозы сыворотки крови (свыше 6,9 ммоль/л) и послеоперационную гипергликемию (11,1 ммоль/л и более) ведущим фактором, влияющим на риск развития ИОХВ [18]. При этом авторы изучили сведения, касающиеся 2316 операций на позвоночнике. Многие специалисты считают сахарный диабет основным прогностически неблагоприятным фактором в плане развития ИОХВ [16, 38].

Курение и употребление алкоголя пациентами некоторые авторы относят к весомым факторам риска развития ИОХВ в спинальной хирургии [39]. S.Demura с соавт. (2009) в исследовании результатов хирургического лечения 204 пациентов с метастатическим поражением позвоночника сообщают о предоперационном облучении, как основном неблагоприятном факторе прогноза ИОХВ [40]. При общем показателе местных гнойно-воспалительных осложнений 7,1%, этот параметр возрастал до 32% в случаях, сочетающихся с процедурой облучения в предоперационном периоде.

Одним из основных прогностических критериев развития ИОХВ при операциях на позвоночнике считается интегральный показатель анестезиологического риска (ASA). Чем больше значение риска по ASA, тем выше угроза развития местных инфекционных осложнений [5].

Z.A.Kanafani с соавт. (2006), исследовав опыт хирургии позвоночника в Ливане, основанный на изучении 997 операций, сообщают о трех факторах риска: это пожилой и старческий возраст, сахарный диабет и применение металлоконструкций

[41]. Вместе с тем, эти авторы не приводят данных о весомотности этих факторов, их влиянии друг на друга и мероприятиях профилактики ИОХВ.

J.J.P.Shimmel с соавт. (2010) изучили факторы риска глубокой ИОХВ после операций на позвоночнике у 1568 пациентов [20]. Авторы сообщают о шестикратном повышении риска развития глубоких гнойно-воспалительных осложнений у пациентов с сахарным диабетом при имплантации металлоконструкций с вовлечением нескольких сегментов и о двукратном повышении этого риска у курильщиков. Эти исследователи рекомендуют сообщать пациентам перед операцией о наличии у них рисков в плане развития инфекции области хирургического вмешательства.

A.B.Abdul-Jabbar с соавт. (2012), основываясь на данных своего исследования, включающего сведения о 6628 операциях на позвоночнике, выделяют следующие факторы риска развития ИОХВ: операции с вовлечением крестца, применение металлоконструкций, охватывающих более 7 уровней, длительность операции свыше 5 часов, случаи остеотомии, сопутствующий сахарный диабет, коагулопатии и ряд других [27].

A.Cizik с соавт. (2012) пользуются понятием «Индекс инвазивности в спинальной хирургии», значения которого колеблются в пределах от 0 до 48 ед. [14]. На основании своего опыта 1532 операций на позвоночнике эти исследователи считают самыми весомыми критериями прогноза ИОХВ следующие: ожирение, артериальную гипертензию, заболевания почек, операции в грудном или пояснично-крестцовом отделах позвоночника и показатель индекса инвазивности более 21 ед. При этом именно индексу инвазивности эти авторы придают решающее значение в прогнозе местных гнойно-воспалительных осложнений.

T.Chikawa с соавт. (2011), изучая данные по факторам риска ранней глубокой ИОХВ (развившейся в течение 1 месяца после хирургического вмешательства) в спинальной хирургии пришли к выводу, что основным прогностически неблагоприятным критерием для формирования гнойного очага под глубокой фасцией является получение больными процедур гемодиализа [42]. Так, в целом среди всех 8154 пациентов ранняя глубокая ИОХВ верифицирована в 1,1% случаев, а среди больных, получающих гемодиализ этот показатель составил 7,1%.

Наряду с такими исследованиями, охватывающими, как правило, один-два фактора риска, в литературе есть работы, в которых анализируется значительное количество прогностических критериев развития ИОХВ, в том числе и на разных этапах обследования и лечения больного. Так, например, M.Watanabe с соавт. (2010) изучали данные о результатах лечения 223 пациентов с патологией позвоночника [43]. Эти исследователи считают, что сахарный диабет, недостаточное дренирование и длительность операции свыше 3 часов являются самыми значимыми факторами риска развития ИОХВ. В то же время пожилой и старческий возраст, повышенный ИМТ, пол, курение не являются достоверными, с точки зрения статистики, в плане риска формирования гнойно-воспалительных осложнений в операционной ране.

Исследователи из Франции G.Lonjon с соавт. (2012) анализируют сведения о результатах лечения спинальной травмы [44]. Эти авторы наблюдали результаты лечения 169 пациентов в сроки не менее, чем 3 месяца после вмешательства. К факторам риска развития ИОХВ отнесены: возраст, риск анестезии (по ASA), диабет, длительность хирургического вмешательства, интраоперационная кровопотеря, длительность стояния мочевого катетера и др. Вместе с тем, эти авторы не приводят практических рекомендаций для эффективного повсеместного применения на практике знаний о факторах риска.

В своем рандомизированном исследовании, опирающемся на результаты обследования и лечения 5541 пациента, специалисты из США [17] приводят данные о следящих факторах риска: повышенный ИМТ, постоянная терапия стероидными гормонами, низкие показатели альбумина, тромбоцитов, гематокрита, высокий анестезиологический риск (по ASA), длительное время операции. Авторы рекомендуют идти на плановое хирургическое лечение с учетом знания факторов риска ИОХВ и предоперационной коррекции ряда показателей.

Таким образом, в литературе имеется множество публикаций, посвященных поиску факторов риска развития местных гнойно-воспалительных осложнений при операциях на позвоночнике. В ряде статей имеются сведения о весомотности каждого из прогностических критериев. Данные о создании алгоритмов прогноза и профилактики ИОХВ в спинальной хирургии также приводятся в ряде публикаций и живо обсуждаются в литературе.

Многие специалисты предлагают проводить комплекс профилактических мероприятий в отношении развития местных гнойных осложнений при планировании операций на позвоночнике во время обследования и подготовки больного к хирургическому вмешательству [5, 45].

M.H.Лебедева с соавт. (2014) считают целесообразным производить мероприятия, направленные на снижение внутрибрюшного давления, что расценивается авторами, как профилактика интраоперационной кровопотери, и, как следствие, предотвращение ИОХВ, в хирургии сколиоза [46].

Д.Н.Долотин, М.В.Михайловский (2016) на основании анализа сведений о 1973 пациентах, перенесших хирургическую коррекцию сколиоза, рекомендуют применять антибиотикопрофилактику цефазолином по схеме: первое введение за 30 мин. до разреза и 72 ч. после операции в сочетании с дренированием операционной раны в течение 2 суток, что позволило сохранить имплантат у 83% больных и достичь коррекции деформации позвоночника [12].

Также разные схемы антибиотикопрофилактики рекомендуют применять и зарубежные исследователи [47, 48, 49, 50]. Все эти виды профилактических мероприятий, как правило, соответствуют стандартам и протоколам, принятым в тех регионах, где выполнялись эти исследования.

Так, например, S.Núñez-Pereira с соавт. (2011) сообщают об успешных результатах антибиотикопрофилактики цефазолином (клиндамицином) в отношении грам-отрицательных бактерий у пациентов с сопутствующей патологией мочевыводящих путей [51]. Профилактическое назначение антибакте-

риального препарата назначалось за 3 – 5 дней до операции и проводилось по строгим показаниям: при длительности предоперационного периода более 7 дней, наличии мочевого катетера, заболеваниях мочевыводящих путей в анамнезе, нейрогенном мочевом пузыре.

R.W.Molinari с соавт. (2012) в качестве препарата выбора антибиотикопрофи-лактики рекомендуют интраоперационное введение 1 г ванкомицина, что привело к снижению частоты ИОХВ, в том числе и глубокой [21]. Такого же мнения придерживаются и другие авторы [52, 53, 54, 55].

B.K.Suh с соавт. (2015) анализировали антибиотикопрофи-лактику ванкомици-ном в сочетании с местным его использованием в зоне операции и пришли к выводу, орошение тканей этим препаратом не влияет на риск развития ИОХВ [56].

M.Tomov с соавт. (2015) сообщают о снижении частоты ИОХВ при операциях на позвоночнике более, чем в 2 раза, если дополнять интраоперационное введение ванкомицина с местной обработкой операционной раны бетадином [55].

Некоторые авторы рекомендуют дополнять антибиотикопрофилактику другими методиками предотвращения ИОХВ. M.E.Inanmaz с соавт. (2014) считает назначение гипербарической оксигенации в сочетании с антибиотикопрофилактикой более эффективным, чем изолированное назначение антибактериальных препаратов [57].

В последние годы для некоторых видов травматолого-ортопедической патологии (в частности, при эндопротезировании коленных и тазобедренных суставов) разработаны алгоритмы прогноза и профилактики, включающие в себя интегральный показатель риска развития ИОХВ, основанный на сумме коэффициентов прогноза. Профилактические мероприятия при таком подходе могут предприниматься на амбулаторном и стационарном этапах, в том числе и в послеоперационном периоде, с учетом комплекса дооперационных и интраоперационных факторов риска развития ИОХВ [58, 59]. Компьютерное моделирование, по мнению этих исследователей, дает возможность выделить группы риска для осуществления им мер специальной профилактики. Эти авторы сообщают об успешном применении описанных способов, что позволило достоверно снизить частоту местных гнойно-воспалительных осложнений в послеоперационном периоде.

В травматологии и ортопедии алгоритмы прогноза и предотвращения местных инфекционных послеоперационных осложнений, основанные на математическом моделировании, пока еще не имеют широкого применения, однако они разработаны и представлены в открытой печати [60, 61, 62]. В целом, при исследовании сведений литературы, очевидно, что частота гнойных осложнений в зоне хирургического вмешательства после операций на позвоночнике остается достаточно высокой и не имеет устойчивой тенденции к снижению ни одной стране мира [12, 14, 27, 42].

Анализ данных литературы показывает, что вопросы осложнений после хирургических вмешательств на позвоночнике привлекают внимание многих исследователей. Спектр этих осложнений многогранен, а причины их неоднозначны. В спинальной хирургии инфекция области операции, несо-

менно, влияет на функциональные результаты и качество жизни пациента. Прогноз местных гнойных осложнений при операциях на позвоночнике возможен, однако он, в большинстве случаев, проводится на основании субъективного опыта хирургов, нейрохирургов и ортопедо-травматологов. Методики прогноза инфекции области операции в спинальной хирургии, базирующиеся на создании математической модели, не имеют широкого практического использования и отражены пока лишь в единичных публикациях.

Список литературы

1. *Мионов, С.П.* Состояние травматолого-ортопедической помощи населению России / С.П.Мионов, Н.А.Еськин, А.А.Очкуренко и др. // X юбил. Всерос. съезд травматологов-ортопедов. - М.: [Изд-во "Человек и здоровье", 2014]. - С. 3. - (Электрон. изд.).
2. *Фомичев, Н.Г.* Вертебрология Российской Федерации: проблемы и пути улучшения организации специализированной помощи / Н.Г.Фомичев, М.А.Садовой // Хирургия позвоночника. - 2004. - №1. - С. 25-32.
3. *Anandjiwala, J.* Adjacent segment degeneration after instrumented posterolateral lumbar fusion: a prospective cohort study with a minimum five-year follow-up / J.Anandjiwala, J.Y.Seo, K.Y.Ha et al. // Eur. Spine. J. - 2011. - Vol. 20, №11. - P. 1951-1960.
4. *Колесов, С.В.* Хирургия деформаций позвоночника. Под ред. акад РАН и РАМН С.П.Мионова / С.В.Колесов. - М: Авторская Академия, 2014. - 272 с.
5. *Gruskay, J.* Is surgical case order associated with increased infection rate after spine surgery? / J.Gruskay, C.Kepler, J.Smith et al. // Spine. - 2012. - Vol. 37, № 13. - P. 1170-1174.
6. *Tirrell, S.* Spinal infections: vertebral osteomyelitis, epidural abscess, diskitis / S.Tirrell, S.Handa // Hosp. Med. Clinic. - 2013. - Vol. 2, №4. - P. e509-e524.
7. *Parchi, P.D.* Postoperative Spine Infections / P.D.Parchi, G.Evangelisti, L.Andreani et al. // Orthop. Rev. - 2015. - Vol. 7, №3. - P. 5900 (63-67).
8. *Lee, S.E.* Association between asymptomatic urinary tract infection and postoperative spine infection in elderly women : a retrospective analysis study / S.E.Lee, K.T.Kim, Y.S.Park, Y.B.Kim // J. Korean Neurosurg Society. - 2010. - Vol. 47, №4. - P. 265-270.
9. *Skovrlj, B.* Association between surgeon experience and complication rates in adult scoliosis surgery / B.Skovrlj, S.K.Cho, J.M.Caridi et al. // Spine. - 2015. - Vol. 40, №15. - P. 1200-1205.
10. *Lee, B.Y.* Staphylococcus aureus vaccine for orthopedic patients: An economic model and analysis / B.Y.Lee, A.E.Wiringa, R.R.Bailey et al. // Vaccine. - 2010. - Vol. 28, №12. - P. 2465-2471.
11. *Pawar, A.Y.* Postoperative spine infections / A.Y.Pawar, S.K.Biswas // Asian Spine J. - 2016. - Vol. 10, №1. - P. 176-183.
12. *Долотин, Д.Н.* Ранняя инфекция в хирургии идиопатического сколиоза / Д.Н.Долотин, М.В.Михайловский // Хирургия позвоночника. - 2016. - Т. 13, №2. - С. 24-27.
13. *Прудникова, О.Г.* Хирургия деформаций позвоночника у взрослых: актуальные проблемы и подходы к лечению (об-

- зор литературы) / О.Г.Прудникова // Гений ортопедии. – 2015. – №4. – С. 94-102.
14. *Cizik, A* Using the spine surgical invasiveness index to identify risk of surgical site infection: a multivariate analysis / A.Cizik, M.Lee, B.Martin et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2012. – Vol. 94, № 4. – P. 335-342.
 15. *Gerometta, A.* Infections in spinal instrumentation / A.Gerometta, J.C.R.Olaverri, F.Biton // *Int. Orthop. (SICOT).* – 2012. P – Vol. 36, №2. – P. 457-464.
 16. *Satake, K.* Predisposing factors for surgical site infection of spinal instrumentation surgery for diabetes patients / K.Satake, T.Kanemura, A.Matsumoto et al. // *Eur. Spine J.* – 2013. – Vol. 22, № 8. – P. 1854-1858.
 17. *Sebastian, A.* Risk factors for surgical site infection after posterior cervical spine surgery: an analysis of 5,441 patients from the ACS NSQIP 2005–2012. / A.Sebastian, P.Huddleston, S.Kakar et al. // *Spine J.* – 2016. – Vol. 16, №4. – P. 504-509.
 18. *Olsen, M.* Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations / M.Olsen, J.Nepple K.D. Riew et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2008. – Vol. 90, №1. – P. 62-69.
 19. *Pull ter Gunne, A.F.* A methodological systematic review on surgical site infections following spinal surgery: Part 1: Risk factors / A.F.Pull ter Gunne, A.J.F.Hosman, D.B.Cohen et al. // *Spine.* – 2012. – Vol. 37, № 24. – P. 2017–2033.
 20. *Schimmel, J.J.P.* Risk factors for deep surgical site infections after spinal fusion / J.J.P.Schimmel, P.P.Horsting, M.Kleuver et al. // *Eur. Spine J.* – 2010 – Vol. 19, №10. – P. 1711-1719.
 21. *Molinari, R.W.* Prophylactic intraoperative powdered vancomycin and postoperative deep spinal wound infection: 1,512 consecutive surgical cases over a 6-year period / R.W.Molinari, O.A.Khera, W.J.Molinari // *Eur. Spine J.* – 2012. – Vol. 21, Suppl. 4. – P. S476–S482.
 22. *Ogihara, S.* Prospective multicenter surveillance and risk factor analysis of deep surgical site infection after posterior thoracic and/or lumbar spinal surgery in adults / S.Ogihara, T.Yamazaki, T.Maruyama et al. // *J. Orthopaedic Science.* – 2015. – Vol. 20, №1. – P. 71-77.
 23. *Strömqvist, B.* Evidence-based lumbar spine surgery The role of national registration / B.Strömqvist // *Acta Orthop. Scand.* – 2002. – Vol. 73, Suppl. 305. – P. 34-39.
 24. *Utku, S.* Spine surgery database: A Turkish registry for spinal disorders / S.Utku, H.Baysal, M.Zileli // *Turkish Neurosurg.* – 2010. – Vol. 20, №2. – P. 223-230.
 25. *McGirt, M.J.* Role of prospective registries in defining the value and effectiveness of spine care / M.J.McGirt, S.L.Parker, A.L.Asher et al. // *Spine.* – 2014. – Vol. 39, №22S. – P. S117-S128.
 26. *Божкова, С.А.* Ортопедическая имплантат-ассоциированная инфекция: ведущие возбудители, локальная резистентность и рекомендации по антибактериальной терапии / С.А.Божкова, Р.М.Тихилов, М.В.Краснова, А.Н.Рукина // *Травматология и ортопедия России.* – 2013. - №4. – С. 5-15.
 27. *Abdul-Jabbar, A.B.* Surgical site infection in spinal surgery: description of surgical and patient-based risk factors for postoperative infection using administrative claims data / A.B.Abdul-Jabbar, S.Takemoto, M.H.Weber et al. // *Spine.* – 2012 – Vol. 37, № 15. – P. 1340–1345.
 28. *Xing, D.* A methodological, systematic review of evidence-based independent risk factors for surgical site infections after spinal surgery / D.Xing, J.-X. Ma, X.-L. Ma et al. // *Eur. Spine J.* – 2013. – Vol. 22, №3. – P. 605–615.
 29. *Ежов, Ю.И.* Эффективность профилактики осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава / Ю.И.Ежов, В.И.Загреков, И.Ю.Ежов и др. // *Мед. альманах.* – 2010. – № 2. – С. 212-214.
 30. *Chen, C.W.* Surgical site infection following spine surgery: diagnostic potential of CRP, ESR, and WBC in predicting infection / C.W.Chen, V.Puvanesarajah, S.L.Lo et al. // *Emerg. Med.* – 2015. – Vol. 5, №5. – P. 277.
 31. *Iwata, E.* Lymphopenia and elevated blood C-Reactive Protein levels at four days postoperatively are useful markers for early detection of surgical site infection following posterior lumbar instrumentation surgery / E.Iwata, H.Shigematsu, M.Koizumi et al. // *Asian Spine J.* – 2016. – Vol. 10, №2. – P. 220-225.
 32. *Aono, H.* The post-operative changes in the level of inflammatory markers after posterior lumbar interbody fusion // H.Aono, T.Ohwada, N.Kaneko et al. // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2007. – Vol. 89, №11. – P. 1478-1481.
 33. *Deguchi, M.* The usefulness of serum amyloid A as a postoperative inflammatory marker after posterior lumbar interbody fusion M.Deguchi, R.Shinjo, Y.Yoshioka, H.Seki // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2010. – Vol. 92-B, №4. – P. 555-559.
 34. *Kang, B.U.* Surgical site infection in spinal surgery: detection and management based on serial C-reactive protein measurements / B.U.Kang, S.H.Lee, Y.J.Ahn et al. // *J. Neurosurg. Spine.* – 2010. – Vol. 13, №2. – P. 158-164.
 35. *Buang, S.S.* Risk factors for neurosurgical site infections after a neurosurgical procedure: A prospective observational study at hospital Kuala Lumpur / S.S.Buang, M.S.Haspani // *Med. J. Malaysia.* – 2012. – Vol. 67, №4. – P. 393-398.
 36. *Abdallah, D.Y.* Body mass index and risk of surgical site infection following spine surgery: a meta-analysis / D.Y.Abdallah, M.M.Jadaan, J.P.McCab // *Eur. Spine J.* – 2013. – Vol. 22, №12. – P. 2800-2809.
 37. *Ee, W.W.G.* Does minimally invasive surgery have a lower risk of surgical site infections compared with open spinal surgery? / W.W.G. Ee, W.L.J.Lau, W.Yeo et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2014. – Vol. 472, №12. – P. 1718-1724.
 38. *Richards, J.E.* Relationship of hyperglycemia and surgical-site infection in orthopaedic surgery / J.E.Richards, R.M.Kauffman, S.L.Zuckerman et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2012. – Vol. 94, №13. – P. 1181-1186.
 39. *Boetto, J.* Is hospital information system relevant to detect surgical site infection? Findings from a prospective surveillance study in posterior instrumented spinal surgery / J.Boetto, E.Chan-Seng, G.Lonjon et al. // *Orthop. Traumatol: Surg. Res.* – 2015. – Vol. 101, №7. – P. 845-849.
 40. *Demura, S.* Surgical site infection in spinal metastasis: risk factors and countermeasures / S.Demura, N.Kawahara, H.Murakami et al. // *Spine.* – 2009. – Vol. 43, №6. – P. 635-639.

41. *Kanafani, Z.A.* Surgical site infections following spinal surgery at a tertiary care center in Lebanon: Incidence, microbiology, and risk factors / Z.A.Kanafani, G.K.Dakdouki, O.El-Dbouni et al. // *Scand. J. Infect. Diseases.* – 2006. – Vol. 38, №8. – P. 589-592.
42. *Chikawa, T.* Retrospective study of deep surgical site infections following spinal surgery and the effectiveness of continuous irrigation / T.Chikawa, T.Sakai, N.N.Bhatia et al. // *Br. J. Neurosurg.* – 2011. – Vol. 25, №5. – P. 621-624
43. *Watanabe, M.* Risk factors for surgical site infection following spine surgery: efficacy of intraoperative saline irrigation / M.Watanabe, D.Sakai, D.Matsuyama et al. // *J. Neuro-surg.: Spine.* – 2010. – Vol. 12, №5. – P. 540-546.
44. *Lonjon, G.* Early surgical site infections in adult spinal trauma: A prospective, multi-centre study of infection rates and risk factors / G.Lonjon, C.Dauzac, E.Fourniols et al. // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2012. – Vol. 98, №7. – P. 788-794.
45. *Radcliff, K.E.* What is new in the diagnosis and prevention of spine surgical site infections / K.E.Radcliff, A.D.Neusner, P.W.Millhouse et al. // *Spine.* – 2015. – Vol. 15, №2. – P. 336-347.
46. *Лебедева, М.Н.* Профилактика повышения внутрибрюшного давления как значимый фактор уменьшения интраоперационной кровопотери в хирургии сколиоза / М.Н.Лебедева, А.А.Иванова, Д.С.Лукьянов и др. // *Хирургия позвоночника.* – 2014. – № 1. – С. 94-99.
47. *Watters, W.C.* Antibiotic prophylaxis in spine surgery: an evidence-based clinical guideline for the use of prophylactic antibiotics in spine surgery / W.C.Watters, J.Baisden, C.M.Bono et al. // *Spine J.* – 2009. – Vol. 9. – P. 142-149.
48. *Kim, B.* Antibiotic microbial prophylaxis for spinal surgery: comparison between 48 and 72-hour AMP protocols / B.Kim, S.-H.Moon, E.-S.Moon et al. // *Asian Spine J.* – 2010. – Vol. 4, №2. – P. 71-76.
49. *Young, B.* Nonconcordance with surgical site infection prevention guidelines and rates of surgical site infections for general surgical, neurological, and orthopedic procedures / B.Young, T. Ming Ng, C.Teng et al. // *Antimicrob. Agent. Chemother.* – 2011. – Vol. 55, №10. – P. 4659-4663.
50. *Kasliwal, M.K.* Infection with spinal instrumentation: Review of pathogenesis, diagnosis, prevention, and management / M.K.Kasliwal, L.A.Tan, V.C.Traynelis // *Surg. Neurol. Int.: Spine.* – 2013. – Vol. 4, Suppl. 5. – P. S392-S403.
51. *Núñez-Pereira, S.* Individualized antibiotic prophylaxis reduces surgical site infections by gram-negative bacteria in instrumented spinal surgery / S.Núñez-Pereira, F.Pellisé, D.Rodríguez-Pardo et al. // *Eur. Spine J.* – 2011. – Vol. 20, Suppl. 3. – P. 397-402.
52. *O'Neill, K.R.* Reduced surgical site infections in patients undergoing posterior spinal stabilization of traumatic injuries using vancomycin powder / K.R.O'Neill, J.G.Smith, A.M.Abtahi et al. // *Spine J.* – 2011. – Vol. 11, №7. – P. 641-646.
53. *Caroom, C.* Intrawound vancomycin powder reduces surgical site infections in posterior cervical fusion / C.Caroom, J.M.Tullar, E.G.Benton et al. // *Spine.* – 2013. – Vol. 38, №14. – P. 1183-1187.
54. *Kim, H.S.* Prophylactic intrawound application of Vancomycin powder in instrumented spinal fusion surgery / H.S.Kim, S.G.Lee, W.K.Kim et al. // *Korean J. Spine.* – 2013. – Vol. 10, №3. – P. 121-125.
55. *Tomov, M.* Reducing surgical site infection in spinal surgery with Betadine irrigation and intra-wound Vancomycin powder / M.Tomov, L.Mitsunaga, B.Durbin-Johnson et al. // *Spine.* – 2015. – Vol. 40, №7. – P. 491-499
56. *Suh, B-K.* Efficacy of antibiotics sprayed into surgical site for prevention of the contamination in the spinal surgery / B.-K. Suh, S.-H.Moon, T.-H.Kim et al. // *Asian Spine J.* – 2015. – Vol. 9, №4. – P. 517-521.
57. *Inanmaz M.E.* Can hyperbaric oxygen be used to prevent deep infections in neuro-muscular scoliosis surgery? / M.E.Inanmaz, K.C.Kose, C.Isik et al. // *BMC Surg.* – 2014. – Vol. 14, №1. – P. 1-6.
58. *Жаровских, О.С.* Прогноз и профилактика гнойных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных пожилого и старческого возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17, 14.01.15 / Жаровских Олег Сергеевич. – СПб., 2013. – 25 с.
59. *Алказ А.В.* Возможности прогноза и профилактики инфекционных осложнений области хирургического вмешательства при эндопротезировании коленных суставов / А.В.Алказ, Е.М.Фадеев, С.А.Линник, А.Н.Ткаченко, М.Ю.Бахтин, И.И.Руссу // *Вестн. экспериментальной и клинической хирургии.* – 2016. – Т.9, №3. – С. 195-201
60. *Мироманов, А.М.* Способ прогнозирования нарушения регенерации костной ткани при переломах длинных костей конечностей в послеоперационном периоде / А.М.Мироманов, С.А.Усков // *Гений ортопедии.* – 2011. – №4. – С. 26-30.
61. *Казарян, И.В.* Прогнозирование течения врожденных деформаций позвоночника у детей / И.В.Казарян, С.В.Виссарионов // *Хирургия позвоночника.* – 2014. – Т. 11, №3. – С. 38-44.
62. *Pahys, J.M.* Methods to decrease postoperative infections following posterior cervical spine surgery / J.M.Pahys, J.R.Pahys, S.K.Cho et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2013. – Vol. 95, №6: - P. 549-554.

PROGNOSIS AND PREVENTION OF SURGICAL SITE INTERVENTION INFECTIONS IN OPERATIONS ON THE SPINE (LITERATURE REVIEW)

A. N. TKACHENKO, E. M. FADEEV, V. V. USIKOV, V. M. HAIDAROV, D. S. MANSUROV, O. F. NUR.

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg

The risk of local purulent inflammatory complications after spinal surgery remains in the condition of any hospital, where such operations are carried out. Today spinal surgery technique of high level is developed, a significant number of structures for performing spinal operations are created by leading manufacturers. However, the incidence of surgical site inter-vention infection doesn't have a steady tendency to decrease. Therefore, prediction and pre-vention of such kind complications are relevant to medical science and practice. In recent years, it has firmly established in everyday life the system of mathematical modeling of occur-rences and outcomes of various diseases. The relevance of developing such systems for predic-tion and prevention of local purulent inflammatory complications in the postoperative period is significant for spinal surgery. Today presented review of literature allows us to orientate in the state of this issue.

Key words: spinal surgery, surgical site intervention infections, prognosis.