ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора медицинских наук, профессора, профессора кафедры детской хирургии педиатрического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации Выборнова Дмитрия Юрьевича на диссертационную работу Пимбурского Ивана Петровича на тему «Обеспечение безопасности хирургической коррекции сколиозов у детей с применением навигационных и аддитивных технологий» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.11. Детская хирургия

Актуальность научного исследования

Точность установки транспедикулярных винтов при коррекции сколиотических деформаций у детей является ключевым фактором, определяющим безопасность хирургического вмешательства. В условиях выраженной ротации позвонков и измененной анатомии ориентиров выполнение имплантации сопряжено с повышенным риском отклонения от оптимальной траектории.

Клиническая значимость мальпозиций определяется их направлением, глубиной и расположением относительно структур позвоночного канала и сосудистых образований. При этом единые подходы к интерпретации различных вариантов мальпозиции и выбору тактики при их выявлении в настоящее время не стандартизированы. Несмотря на внедрение интраоперационной визуализации и аддитивных технологий, вопросы обоснованного выбора метода имплантации с учетом индивидуальных особенностей деформации остаются открытыми. Отсутствуют универсальные прогностические инструменты, позволяющие до операции оценить риск мальпозиции при использовании техники «free-hand» и определить необходимость применения дополнительных технологий.

В связи с этим диссертационное исследование Пимбурского И.П., направленное на разработку подходов к стратификации имплант-ассоциированных рисков и повышению безопасности хирургической коррекции сколиозов у детей, является актуальным и практически значимым. По теме диссертационного исследования опубликовано 11 научных работ (6 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 2 — в журналах, индексируемых в SCOPUS). Результаты доложены на всероссийских и международных конференциях.

Достоверность результатов

Достоверность научных положений и выводов диссертации не вызывает сомнений. Исследование базируется на достаточном объеме клинического материала (120 пациентов, 2193 имплантированных винта), четком дизайне и современных методах статистической обработки данных. Использование послеоперационной компьютерной томографии для верификации положения каждого винта и применение мультимодального нейрофизиологического мониторинга обеспечивают высокую точность и объективность полученных результатов.

Научная новизна исследования

Пимбурским И.П. впервые выполнен комплексный сравнительный анализ точности установки транспедикулярных винтов при использовании трех различных подходов («free-hand», КТ-навигация и аддитивные технологии) в сопоставимых группах детей со сколиотическими деформациями. Автором убедительно доказано, что применение КТ-навигации позволяет практически полностью нивелировать влияние исходной тяжести деформации (угол Cobb, ротация позвонков) на риск мальпозиции, что не достигается при использовании только аддитивных технологий. Разработана и валидирована прогностическая модель риска мальпозиции для техники «free-hand», основанная на объективных рентгенологических параметрах (фронтальный наклон и ротация инструментируемого позвонка), что позволяет осуществлять объективизированный выбор тактики на этапе предоперационного планирования. Определены пороговые значения глубины медиальной перфорации, ассоциированные с высоким риском неврологических осложнений, с учетом стороны деформации и локализации относительно вершины искривления. Предложены клинически ориентированные алгоритмы принятия решений при выявлении различных типов мальпозиций в интра- и послеоперационном периоде.

Оценка содержания и оформления работы

Диссертация построена по классическому типу, изложена на 140 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материалов и методов, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа иллюстрирована 1 таблицей и 55 рисунками, что значительно облегчает восприятие материала. Список литературы включает 161 источник (16 отечественных и 145 зарубежных). Во введении автором убедительно обоснована актуальность темы, четко сформулированы цель и пять задач исследования. Представлена

научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлен глубокий и структурированный аналитический обзор литературы. Автор подробно освещает эпидемиологию и социальную значимость деформаций позвоночника, эволюцию хирургических методов, вопросы классификации и клинической значимости мальпозиций. Особого внимания заслуживает детальный разбор современных технологий повышения точности имплантации: от техники «free-hand» до КТ-навигации и аддитивных технологий, включая обсуждение их ограничений. Глава демонстрирует отличное владение диссертантом современным состоянием проблемы.

Вторая глава содержит подробную характеристику клинического материала и методов исследования. Подробно описан дизайн ретро-проспективного исследования, критерии включения и невключения. Представлена характеристика трех сопоставимых групп пациентов. Детализированы лучевые методы диагностики (рентгенография, КТ) и методики оценки положения винтов с использованием клинически ориентированной классификации. Подробно изложены хирургические методики и протокол интраоперационного нейромониторинга. Статистический аппарат адекватен поставленным задачам и описан в полном объеме.

Третья глава посвящена детальному анализу эффективности и безопасности каждой из исследуемых технологий. В разделе, посвященном «free-hand» технике, автором не только констатирована частота мальпозиций (21,3%), но и проведен углубленный корреляционный анализ, выявивший сильную прямую связь риска ошибки с углом деформации и ротацией позвонка. Пимбурский И.П. продемонстрировал, что зонами повышенного риска являются верхнегрудной отдел и вершина деформации. Анализ результатов в группах аддитивных технологий и КТ-навигации демонстрирует их преимущество, причем последняя обеспечивает наилучшие показатели точности (95,0%) и нивелирует влияние ротации.

В четвертой главе Пимбурским И.П. проведен анализ риска неврологических осложнений, ассоциированных с медиальными мальпозициями. Приведенные клинические примеры не только иллюстративны, но и несут важную доказательную нагрузку. Принципиально важным является раздел, посвященный определению пороговых значений глубины медиальной перфорации. Несмотря на ограниченное число осложнений, автор корректно использовал пороговый анализ, показав, что клинически значимый неврологический дефицит в исследовании реализовался при перфорациях более 5,5 мм на вогнутой стороне деформации. Это позволило сформулировать

профилактический порог настороженности (≥4 мм), согласующийся с мировыми данными.

В пятой главе автором представлена разработанная бинарная логистическая модель, убедительно доказывающая, что увеличение фронтального наклона на 1° повышает шансы мальпозиции на 2,7%, а ротации — на 5,0%. Установленное пороговое значение вероятности (P≥0,212), соответствующее сочетанию фронтального наклона и ротации ≥20°, является практическим инструментом для стратификации риска.

Шестая глава имеет высокую практическую ценность. В ней на основе полученных данных и анализа литературы сформулированы четкие интраоперационные и послеоперационные алгоритмы принятия решений. Особо ценно, что алгоритмы учитывают не только глубину перфорации, но и ее направление, топографию относительно деформации, данные нейромониторинга и клиническую картину, что позволяет избежать как гипердиагностики, так и недооценки опасности.

В заключении автор кратко резюмирует основные положения работы, сопоставляя полученные результаты с данными современной литературы, что подчеркивает глубину проработки темы.

Выводы и практические рекомендации логично вытекают из содержания работы, полностью соответствуют поставленным цели и задачам, являются обоснованными и имеют несомненную ценность для клинической практики.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат полностью отражает основные положения диссертации, содержит необходимые данные о методах, результатах и выводах исследования и оформлен в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Практическая значимость исследования

Результаты диссертационной работы Пимбурского И.П. имеют высокую практическую значимость. Разработанные прогностическая модель и клинические алгоритмы позволяют обоснованно выбирать тактику хирургического лечения в зависимости от тяжести сколиотической деформации и доступности современных методов визуализации для хирурга. Определенные пороговые значения и критерии опасности мальпозиций стандартизируют подход к интерпретации данных КТ и принятию решения о ревизии. Предложенные алгоритмы действий при выявлении мальпозиций интраоперационно и в послеоперационном периоде повышают безопасность пациентов и

воспроизводимость результатов между различными хирургическими центрами. Результаты работы внедрены в клиническую практику нейроортопедического отделения с ортопедией федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации; в клиническую практику ортопедического отделения государственного автономного учреждения здравоохранения «Оренбургский областной клинический центр хирургии и травматологии»; в клиническую практику травматолого-ортопедического отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Детская городская клиническая больница имени З.А. Башляевой Департамента здравоохранения города Москвы»; в педагогическую практику кафедры детской хирургии с курсом анестезиологии и реаниматологии Института подготовки медицинских кадров ФГАУ «НМИЦ здоровья детей»; в педагогическую практику кафедры травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Принципиальных **замечаний** к содержанию и оформлению диссертационной работы нет. Работа написана хорошим литературным языком, хорошо структурирована. В тексте встречаются отдельные стилистические погрешности и опечатки, не снижающие общей ценности исследования.

Вопросы:

После ознакомления с диссертационной работой хотелось бы получить ответы на следующие вопросы:

1. Как безопасно корригировать сколиотическую деформацию позвоночника с применением «free-hand»-техники имплантации транспедикулярных винтов если аддитивные и КТ-навигационные технологии недоступны для оперирующего хирурга?
2. Степень фронтальной деформации и угла ротации позвонков являются определяющими в формировании риска мальпозиции ТПВ. Не изменилось ли Ваше представление, на основании этого, о показаниях к оперативному вмешательству с точки зрения возраста пациента, темпа прогрессирования заболевания, степени деформации.

Заключение

Диссертационное исследование Пимбурского Ивана Петровича на тему «Обеспечение безопасности хирургической коррекции сколиозов у детей с применением навигационных и аддитивных технологий», выполненное под руководством доктора медицинских наук, доцента Челпаченко Олега Борисовича, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, а именно: обеспечение безопасности хирургической коррекции сколиотических деформаций у детей путем оптимизации тактики спондилосинтеза на основе предоперационной оценки рисков имплант-ассоциированных осложнений. Сформулированные положения работы обладают новизной и являются актуальными для отечественной детской хирургии. Диссертационное исследование соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., №, 842 предъявляемым Министерством науки и высшего образования РФ к диссертационным исследованиям на соискание ученой степени кандидата наук, а автор Пимбурский Иван Петрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.11. Детская хирургия.

Официальный оппонент:
Доктор медицинских наук (3.1.11. Детская хирургия),
профессор, профессор кафедры детской хирургии
педиатрического факультета Федерального
государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования "Российский
национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова" Министерства
здравоохранения Российской Федерации

29 апреля 2026 г. _____ Выборнов Дмитрий Юрьевич

Подпись д.м.н. Выборнова Дмитрия Юрьевича:
Ученый секретарь ФГАОУ ВО «Российский
национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России,
к.м.н., доцент

_____ Демина Ольга Михайловна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1
Телефон: +7 (495) 434-14-22
Email: rsmu@rsmu.ru