

В Диссертационный совет 21.1.047.01, созданный на базе  
ФГБУ «Новосибирского научно-исследовательского института  
травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивяяна» Минздрава России

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу Белозерова Вадима Васильевича  
на тему «Баланс позвоночника при хирургическом лечении идиопатического сколиоза»,  
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по  
специальности 3.1.8. – «травматология и ортопедия»**

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивяяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Научный руководитель - доктор медицинских наук, профессор Михайловский Михаил Витальевич.

### Актуальность темы выполненной работы

Вопрос сохранения баланса позвоночника вызывает особый интерес хирургов-вертебрологов уже не один десяток лет. В процессе развития сколиотической деформации организм длительное время подстраивается под изменения, происходящие в организме, пытаясь компенсировать увеличивающиеся асимметрии. Хирургическое же лечение вносит существенные изменения в организмы компенсации. В процессе эволюции позвоночного инструментария изменилась и степень воздействия на организм. Появились механизмы, методики и приемы, которые могут не только увеличить степень коррекции, но и существенно изменить баланс позвоночника и организма в целом.

Настоящим прорывом явились работы Jean Dubousset, которые детально описывали биомеханические аспекты вертикального положения человека, баланс позвоночника в контексте конуса экономии. В 1990-х годах представления о балансе получили новый виток, когда были предложены тазовые модификаторы сагittalного баланса позвоночника: отклонение таза (PT), наклон крестца (SS) и наклон таза (PI). (Legaye J et al., 1998, Duval-Beaupere G et al., 1992). С введением в практику параметров пояснично-тазового баланса получена возможность оценивать отклонения от нормы в цифровом значении, изучать изменения в балансе при различных патологиях.

Долгое время параметры баланса более плотно изучали специалисты, занимающиеся дегенеративными деформациями позвоночника. Это объясняется тем, что большая часть изменений при остеохондрозе происходит именно в сагиттальной плоскости, а при сколиотических многоплоскостных деформациях невозможно акцентировать внимание лишь на фронтальный или сагиттальный контур, а существующие методы трехмерной оценки пока далеки до идеала и не могут быть в полной мере использованы в клинической практике. Тем не менее, публикационная активность показывает все более возрастающий интерес к проблеме баланса позвоночника, изучению предикторов неудовлетворительных результатов и вычислению целевых показателей для отдельных параметров.

Проблема истмического спондилолистеза достаточно детально изучена и освещена в работах как зарубежных, так и отечественных авторов. Разработано множество методик консервативного и хирургического лечения, различных классификаций, позволяющих определить тактику и объем хирургического лечения. Эти методы продолжают совершенствоваться, улучшая исходы лечения и качество жизни пациентов. Однако, сочетание таких патологий как идиопатический сколиоз и истмический спондилолистез ставит перед хирургами совершенно иные задачи, особенно если смещение позвонка не вызывает болевого синдрома и неврологического дефицита. Вопрос о том насколько необходимо включать в зону спондилодеза L5 позвонок и насколько безопасно можно оставлять этот сегмент без фиксации до сих пор остается нерешенным. В связи с перечисленным, диссертационное исследование Белозерова В.В. актуально и своевременно.

### **Дизайн работы**

Автором проведено одноцентровое ретроспективное наблюдательное исследование с историческим контролем. На основании литературного обзора выявлены основные проблемы баланса позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом, описаны методы оценки параметров баланса и последствия дисбаланса в послеоперационном периоде. Для основного исследования отобрано 268 пациентов с идиопатическим сколиозом I и III типов по Lenke в возрасте от 15 до 35 лет. Также в исследование включено 29 пациентов с сочетанием идиопатического сколиоза и спондилолистеза L5 позвонка I и II степеней без исходного неврологического дефицита и болевого синдрома в поясничном отделе. Выборка групп четко определена согласно возрастным изменениям в организме и способности вышеуказанных патологий влиять на параметры баланса позвоночника.

В двух группах исследования проведен анализ исходных параметров баланса, оценена динамика изменений показателей сразу после операции, на сроке 6 месяцев и в отдаленном периоде наблюдения. Проведен поиск предикторов дисбаланса и предикторов прогрессирования спондилолистеза. В отдаленном периоде проведена оценка качества жизни в зависимости от степени дисбаланса, уровня фиксации и наличия механических осложнений.

Исследование построено на основании современного статистического исследования, полученные результаты обладают высокой степенью достоверности.

Таким образом, исследование построено на достаточном количестве наблюдений, выполнено с соблюдением научной методологии согласно дизайну. Основные положения, вынесенные диссертантом на защиту, доказаны с точки зрения клиники, диагностики подтверждены большим количеством наглядных таблиц, статистической обработкой данных.

### **Научная новизна полученных результатов**

В исследовании соискателя впервые применена в клинической практике комбинированная система оценки баланса позвоночника, основанная на сагittalном модификаторе SRS-Schwab и параметрах фронтального баланса для пациентов с идиопатическим сколиозом. Оценена клиническая эффективность данного подхода путем анализа качества жизни пациентов и риск возникновения осложнений в зависимости от степени дисбаланса.

Впервые определены предикторы и пороговые значения для формирования выраженного дисбаланса позвоночника в исследуемой группе пациентов.

Впервые проведено сравнение параметров сагиттального пояснично-тазового баланса у пациентов с идиопатическим сколиозом I и III типов по Lenke в возрасте от 15 до 35 лет и у пациентов с сочетанием сколиоза и спондилолистеза L5 низких степеней.

На основании статистического исследования и оценки качества жизни в отдаленном периоде впервые обоснована возможность коррекции сколиотической деформации без включения в зону спондилодеза L5-S1 сегмента при наличии спондилолистеза L5 без клинических проявлений.

### **Значимость выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки и практики**

Полученные результаты возможно использовать при планировании хирургического лечения пациентов с идиопатическим сколиозом и в сочетании сколиоза и спондилолистеза, определять уровень проводимого спондилодеза без потери качества жизни пациентов и минимальным риском развития послеоперационных осложнений. Предложенная система оценки баланса позвоночника может явиться эффективным инструментом для расчета планируемой коррекции и прогнозирования исходов лечения.

Результаты работы могут быть предложены в качестве материала для проведения курса лекций студентам медицинских вузов, ординаторам по специальности травматология и ортопедия, а также служить основой для разработки клинических рекомендаций.

### **Общая характеристика диссертационной работы**

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложений, она изложена на 130 страницах печатного текста, иллюстрирована 28 таблицами и 9 рисунками, а также двумя приложениями с 36 рисунками. Список литературы содержит 169 источников, в том числе 40 отечественных и 129 иностранных авторов.

В введении представлены данные об актуальности работы, степени разработанности темы, методологических аспектах исследования, научно-практической значимости, формулируется цель и задачи исследования, положения, выносимые на защиту. Отражено личное участие автора, приведены публикации и выступления на научно-практических конференциях.

В литературном обзоре описан исторический аспект формирования представлений о балансе позвоночника, описаны существующие методики оценки параметров баланса и их недостатки. Приведены данные о возрастных особенностях формирования пояснично-тазовых взаимоотношений в возрасте до 15 лет и проявлении дегенеративных процессов в возрасте более 35 лет. Также описаны существующие подходы к лечению пациентов с истмическим спондилолистезом, освещены проблемы сочетания истмического спондилолистеза и идиопатического сколиоза.

Вторая глава «Материал и методы исследования» содержит описание дизайна исследования, критерии включения и исключения, подробную характеристику методов исследования. Описана методика оценки параметров баланса позвоночника по фронтальному и сагиттальному модификатору с разделением отклонений параметров по степени тяжести. Указано, что хирургическое лечение проведено по стандартным классическим технологиям, а

оценка качества жизни проведена путем анкетирования SRS-24. Описаны статистические методы оценки результатов.

Третья глава «Результаты хирургического лечения пациентов с идиопатическим сколиозом I и III типов по Lenke» состоит из пяти разделов.

Первоначально произведена оценка исходных параметров фронтального и сагиттального дисбаланса. Выявлено, что более половины пациентов имеют дисбаланс различной степени тяжести до операции (44,4%), а количество грубых нарушений достигает 14,6%. В процессе изучения структуры нарушения параметров, определено, что превалирующими факторами являются отклонения соотношения PI-LL (118 пациентов). С меньшим числом встречаемости выявляются отклонения фронтального баланса (51 пациент) и глобального сагиттального баланса (43 пациента). Также оценена корреляционная зависимость параметров баланса от таких показателей как угол L5-S1 в сагиттальной плоскости и угол наклона L5 во фронтальной плоскости.

Во втором разделе оценены основные рентгенологические параметры после хирургической коррекции сколиотической деформации. У пациентов достигнута удовлетворительная коррекция с минимальной потерей в отдаленном периоде, средний срок наблюдения 3,99 года.

Третий раздел описывает динамику параметров баланса в послеоперационном периоде. Проведено разделение пациентов в зависимости от уровня фиксации и от степени дисбаланса. В результате хирургической коррекции сколиоза количество пациентов без нарушений баланса увеличилось до 50,4%, а выраженные нарушения баланса отмечены в 6,9%. В результате статистического анализа выявлено, что предикторами дисбаланса могут явиться исходно более тяжелая сколиотическая деформация и больший угол наклона L5 позвонка во фронтальной плоскости. К послеоперационным предикторам относятся более выраженная остаточная сколиотическая дуга, гиперкифоз грудного и гиполордоз поясничного отделов позвоночника. Для более детального изучения факторов, вызывающих дисбаланс позвоночника проведен статистический ROC-анализ, в результате чего выявлено, что пороговым значением является дуга более 69,5°, угол наклона L5 позвонка во фронтальной плоскости - 7,5°, величина остаточной сколиотической дуги более 30,5° по Cobb, поясничный лордоз меньше 45,5°. При анализе частоты развития дисбаланса в зависимости от уровня фиксации, отмечено, что спондилодез до уровня L5 позвонка более часто вызывает нарушение баланса, но при этом отклонения носят легкий или умеренный характер, не приводя к грубым изменениям.

В четвертом разделе приведена оценка качества жизни пациентов в послеоперационном периоде. Пациенты разделены на группы в зависимости от уровня нижнего инструментированного позвонка и от степени нарушения баланса. Более низкие показатели по всем доменам анкеты SRS-24 на ранних сроках после операции получили пациенты с выраженным дисбалансом и с фиксацией до уровня L5, однако, в динамике они выравниваются, а к концу периода наблюдения даже превышают таковые в группах с более высоким уровнем фиксации и меньшим дисбалансом.

Пятый раздел посвящен анализу осложнений после хирургической коррекции сколиотических деформаций. Оценка произведена также в зависимости от уровня фиксации и от степени нарушения баланса. Авторы пришли к выводу о том, что выраженный дисбаланс, особенно когда пациент имеет исходно небольшие нарушения, а в результате операции получает

выраженные отклонения параметров, а также фиксация до уровня L5 существенно повышают риск развития механических осложнений. Однако, повторные хирургические вмешательства требуются лишь в единичных случаях, а качество жизни в отдаленном периоде не страдает.

Четвертая глава «Результаты хирургического лечения пациентов с идиопатическим сколиозом и истмическим спондилолистезом низких степеней» состоит из пяти разделов.

В первом разделе проведена оценка исходных параметров сагиттального и фронтального баланса у пациентов с идиопатическим сколиозом и спондилолистезом низких степеней. Группа исследования составила 29 пациентов и является сопоставимой с группой пациентов с идиопатическим сколиозом по среднему возрасту и периоду послеоперационного наблюдения. Особенностью баланса пациентов со спондилолистезом являются более высокие показатели PI, PT, SS, TK и LL. По структуре нарушений параметров баланса распределение оказалось схожим с таковым в группе с идиопатическим сколиозом: преобладают нарушения соотношения PI-LL.

Второй раздел посвящен описанию основных рентгенологических показателей при коррекции сколиотической деформации. Хирургическое лечение проведено без включения в зону спондилодеза L5-S1 сегмента. Процент коррекции и потери коррекции сопоставим с группой сравнения. Исходная величина смещения L5 позвонка составила 4,2 мм, в отдаленном периоде наблюдения 4,4 мм.

В третьем разделе произведено вычисление статистически значимых предикторов прогрессирования спондилолистеза. Несмотря на небольшую среднюю величину увеличения смещения L5 позвонка, всего 0,2 мм, построена модель, где за достоверную разницу принята величина 20% от исходного положения. В результате выявлено, что грудной гипокифоз после операции и большой угол наклона L5 позвонка во фронтальной плоскости могут значимо влиять на прогрессирование спондилолистеза.

Четвертый раздел описывает изменение параметров баланса в динамике на этапах послеоперационного наблюдения. Отмечено, что в отдаленном послеоперационном периоде пациентов без нарушений баланса было 48,3% (в группе с изолированным сколиозом 50,4%), количество выраженных нарушений баланса не изменилось (6,9% у пациентов со спондилолистезом, 6,3% в группе со сколиозом). Предикторами развития дисбаланса в данной группе пациентов явились более высокий PI и недостаточность грудного кифоза и поясничного лордоза в послеоперационном периоде.

В пятом разделе отражены более низкие показатели качества в ранние послеоперационные сроки и практически сопоставимые с группой сравнения высокие показатели в отдаленном периоде.

Шестой раздел отражает осложнения после хирургического лечения. Процент осложнений не превышает таковые в группе изолированных сколиозов и не зависит от уровня фиксации и степени дисбаланса.

В «Заключении» проведен анализ полученных результатов работы по всем аспектам. Выводы основаны на данных исследования, дают ответы на задачи, основные положения, выносимые на защиту, соответствуют поставленным задачам и полностью отражают результат

диссертационной работы. В приложении представлены методические материалы, на которые опирался диссертант при выполнении своего исследования.

### **Общая оценка диссертации. Достоинства и недостатки в оформлении и содержании диссертации.**

Диссертационное исследование написано хорошим литературным языком. Представленные результаты логично изложены, а иллюстративный материал отлично дополняет излагаемый текст. Подробный статистический анализ позволяет с достаточной уверенностью говорить о достоверности выводов и полученных результатов.

### **Сведения о полноте опубликованных научных работ**

Материалы диссертации полностью опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Результаты диссертационного исследования представлены в 6 печатных работах соискателя, из которых 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для соискателей ученой степени кандидата и доктора медицинских наук (в том числе 3 - платформы Scopus).

### **Соответствие автореферата основным положениям диссертации**

В автореферате диссертации кратко представлены все главы работы, результаты исследования, выводы, практические рекомендации, список опубликованных работ.

### **Замечания по работе и вопросы**

1. После ознакомления с представленной диссертационной работой у меня нет принципиальных замечаний, но хотелось бы задать ряд вопросов.
2. Как Вы считаете, при сохранении отрицательного глобального сагиттального дисбаланса необходимо ли включать в ЛФК упражнения на его уменьшение и насколько они могут оказаться эффективными?
3. На ваш взгляд оправдана ли радикальная коррекция сколиотической деформации? По вашему мнению, как скажется на параметрах сагиттального баланса радикальная коррекция фронтального компонента сколиотической деформации?
4. При высоких показателях PI у пациентов со сколиозом в сочетании со спондилолистезом всегда ли необходимо формировать поясничный лордоз, соответствующий показателям PI (как это принято у пациентов с сагиттальными деформациями позвоночника)?

### **Заключение**

Диссертационная работа Белозерова Вадима Васильевича на тему «Баланс позвоночника при хирургическом лечении идиопатического сколиоза», представленная на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 3.1.8. – «травматология и ортопедия», выполненная под научным руководством доктора медицинских наук, профессора Михайловского Михаила Витальевича, является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной и клинической задачи травматологии и ортопедии – Улучшение результатов хирургического лечения пациентов 15–35 лет с идиопатическим сколиозом типов I и III по Lenke за счет прогнозирования исходов с учетом динамики изменений параметров фронтального и сагиттального баланса.

Работа полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в редакции с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 18.03.2023 № 415), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Белозеров Вадим Васильевич – заслуживает присвоения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.8. – «травматология и ортопедия» (медицинские науки).

Официальный оппонент:

Заведующий 14-м травматолого-ортопедическим  
отделением (вертебрологии)  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Национальный медицинский исследовательский центр  
травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

доктор медицинских наук, профессор

Кулешов Александр Алексеевич

15 ноября 2023 г.

Подпись А.А. Кулешова заверяю:  
Ученый секретарь

ФГБУ «НМИЦТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России  
Леонова Ольга Николаевна



Сведения об учреждении, где работает оппонент:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Москва, 127299, ул. Приорова 10

Телефон: +7 (495) 744-40-10. Электронная почта: cito@cito-priorov.ru