

РЕЦЕНЗИЯ

От Проф. Д-р Тихомир Николов Ефтимов д.м.

Зам. Началник на Клиника по неврохирургия при УМБАЛ „Св. Анна“ - София АД

на дисертационен труд на тема: *„Минимално инвазивна транспедикулярна стабилизация. Крива на обучение и сравнителни резултати“*

за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по научна специалност „Неврохирургия“

Автор: д-р Петър Любомиров Илков

Научен ръководител: чл.-кор. проф. Николай Габровски, д.м.н.

Институция: Клиника по неврохирургия, УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“, София

1. Биографични и академични данни за автора и ръководството на труда

Д-р Петър Любомиров Илков е роден през 1983 г. в гр. Пазарджик. Завършва магистратура по медицина в МУ – София през 2008 г. Придобива специалност по неврохирургия през 2016 г. От 2009 г. работи като неврохирург, а от 2021 г. е началник на отделение по спинална неврохирургия в Клиниката по неврохирургия на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ – София. Провел е редица следдипломни обучения в страната и чужбина /Австрия, Гърция, Нидерландия и Германия/. Бил е и преподавател в провеждани семинари и курсове към EANS и AO Spine в областта на спиналната неврохирургия. Член е на БДНХ, EANS и AO spine International. Автор и съавтор е на множество публикации в българската и световна научна литература.

Представеният за рецензия дисертационен труд е разработен от д-р Петър Илков, лекар с дългогодишна професионална дейност в областта на неврохирургията, в рамките на Клиниката по неврохирургия към УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“. Още институционалната принадлежност на автора поставя разработката в контекста на високоспециализирана клинична среда с голям обем спешни, травматологични и комплексни дегенеративни случаи, което придава особена тежест на анализирания серия.

Научен ръководител на труда е чл.-кор. проф. Николай Габровски, д.м.н., утвърден авторитет в българската неврохирургия. Това обстоятелство е съществено, тъй като личи, че дисертационният труд е разработен в школа с ясна методологична култура, ориентирана към научна последователност, клинична приложимост и аналитична аргументация. Наличието на такова научно ръководство намира отражение в зрелия начин, по който са формулирани целта, задачите, методологията и обобщението на приносите.

2. Актуалност, значимост и мотивираност на избора на тема

Темата на дисертационния труд е **безспорно актуална, значима и перспективна**. Минимално инвазивната спинална хирургия и по-специално минимално инвазивната транспедикуларна стабилизация заемат все по-важно място в съвременната неврохирургична и ортопедична практика. Основният стремеж в тази еволюция е съхраняване на стабилността на гръбначния сегмент при минимална хирургична травма, по-ниска кръвозагуба, по-малка честота на инфекциозни усложнения и по-бързо функционално възстановяване. Именно върху този клиничен баланс между инвазивност и ефективност е изграден и теоретичният фундамент на дисертацията.

От съдържанието на дисертацията се вижда, че авторът не е подхождал формално към темата, а е извършил **систематичен клиничен и аналитичен труд**, основан на последователна серия от 152 пациенти, което свидетелства за сериозно участие както в клиничната работа, така и в обработката и интерпретацията на получените данни.

Особената стойност на настоящия труд е, че той не разглежда техниката само като оперативен метод, а анализира и **кривата на обучение**, което превръща изследването от обикновен резултатен отчет в работа с по-широка организационна и образователна стойност. Въвеждането на нова технология в хирургията никога не е само въпрос на апаратура и техническа възможност; то е въпрос на адаптация на хирурга, на екипа, на работния поток и на подбора на пациентите. Авторът правилно поставя този въпрос в центъра на своя анализ.

Не по-малко важно е, че в дисертацията изрично се подчертава липсата на систематизирани български данни за минимално инвазивната спинална хирургия в контекста на травматични и дегенеративни заболявания. В този смисъл трудът не просто следва международна тенденция, а реално **запълва празнина в националната научна литература**.

3. Обща характеристика, структура и обем на дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран по класически академичен модел и включва: увод, литературен обзор, цел и задачи, материал и методи, резултати, обсъждане, заключение, собствени приноси, използвана литература и приложения. Структурата е логична и последователна. Самото съдържание показва добре изградена концепция и ясна вътрешна организация на изложението.

Впечатление прави особено богатият литературен обзор, в който са проследени историческото развитие на гръбначната стабилизация, принципите и индикациите за перкутанна транспедикуларна стабилизация, нейните предимства и ограничения, както и съвременното разбиране за кривата на обучение в минимално инвазивната спинална хирургия. Това показва, че авторът познава добре международната литература и успява да изведе собственото си изследване върху стабилна теоретична основа.

Силна страна на труда е, че разделът „Резултати“ е обособен в детайлни подраздели: демографски данни, тип патология, оперативно време, рентгенова експозиция, кръвозагуба, болничен престой, функционални резултати, усложнения, точност на винтовете и сравнително представяне по техники. Това придава на анализа яснота и позволява прецизна оценка на всеки от основните показатели.

4. Цел и задачи на дисертационния труд

Макар в рецензията да не е необходимо механично преповтаряне на формулировките, следва да се подчертае, че целта на дисертацията е формулирана ясно, конкретно и професионално, а именно да се оцени клиничната приложимост, безопасността и обучителната динамика при минимално инвазивната транспедикуларна стабилизация. Оттук логично следват и поставените задачи, които обхващат проследяване на интраоперативни и постоперативни параметри, анализ на функционалните резултати, оценка на усложненията, изследване на винтовата прецизност и определяне на practically meaningful праг на стабилизиране на резултатите.

Това съответствие между цел, задачи, методология и резултати е едно от съществените достойнства на труда.

5. Материал и методи – оценка на изследователския дизайн

Изследването е ретроспективно, едноцентрово, проведено в Клиниката по неврохирургия на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ и включва 152 последователни пациенти, лекувани в периода м. Април 2013 г. – м. Декември 2018 г. с минимално инвазивна транспедикуларна стабилизация. Този обем е напълно достатъчен, за да позволи не само обща описателна оценка, но и разглеждане на клиничния материал по подгрупи и хронологични етапи.

Особено правилно методологично решение е разделянето на серията на четири хронологични четвъртини (Q1–Q4) по 38 пациенти, което дава възможност обективно да се проследи кривата на обучение. Вместо абстрактно говорене за „опит“ и „усвояване“, авторът превежда този процес в измерими показатели – оперативно време, флуороскопия, кръвозагуба, болничен престой, усложнения, функционален изход и точност на винтовете.

Методологично ценно е и обстоятелството, че серията не е ограничена до „идеални“ случаи, а включва реален клиничен спектър: дегенеративни, травматични, инфекциозни, туморни процеси, пациенти със затлъстяване, остеопоротични случаи с РММА аугментация и ревизионни интервенции. Това повишава външната валидност на резултатите.

Статистическата обработка е подходяща за вида на данните и е използвана разумно. Това личи и от факта, че при различните показатели авторът е съобразил

разпределението на променливите и е използвал параметрични или непараметрични методи според конкретната ситуация. В рецензионен план това е признак за добра научна култура и за коректно отношение към числовия материал.

6. Характеристика на клиничния материал

Демографският профил на изследваната група е достатъчно добре описан. Средната възраст е 49.8 ± 15.9 години, без статистически значими разлики между четирите хронологични подгрупи. Половото разпределение е 82 мъже (54%) и 70 жени (46%), отново без съществена разлика между четвъртините. Средният ИТМ е 27.8 ± 4.4 kg/m², а специалните подгрупи включват 24 пациенти с ИТМ >30 (15.8%), 13 пациенти с остеопороза и РММА аугментация (8.5%) и 15 ревизионни случая (9.9%). Тези показатели показват, че извадката е не само достатъчно голяма, но и клинично разнообразна.

Анатомично интервенциите са локализирани главно в лумбалния отдел, който е представен при 103 пациенти, следван от торако-лумбалния преход при 35 пациенти и гръдния отдел при 14 пациенти. По обем на фиксацията доминират късосегментните стабилизации (119 пациенти; 78.3%), докато дългосегментните са 33 (21.7%). Това разпределение е напълно очаквано за клинична серия от такъв тип и е съобразено с реалната честота на показанията.

По отношение на етиологичния профил, най-голям дял заемат дегенеративните заболявания – 71 пациенти (46.7%), следвани непосредствено от травматичните увреждания – 65 пациенти (42.8%), а инфекциозните процеси и туморните лезии са по 8 пациенти (5.3%). Това е изключително важен резултат, защото показва, че трудът не се базира на еднородна селектирана група, а на клинична реалност, характерна за голям спешен център. Разпределението на тези етиологични групи между Q1–Q4 е равномерно, без статистически значими различия, което позволява валидно тълкуване на кривата на обучение, без тя да се обяснява с промяна в профила на случаите.

7. Анализ на основните резултати

7.1. Оперативно време

Един от централните показатели в дисертацията е оперативното време. За цялата серия средната стойност е 141.6 минути, а медианата – 138 минути. По хронологични четвъртини се наблюдава отчетливо намаляване: Q1 – 155.0 мин, Q2 – 143.2 мин, Q3 – 134.5 мин, Q4 – 133.8 мин. Разликите между Q1 и Q3, както и между Q1 и Q4, са статистически значими, докато между Q3 и Q4 липсва значима разлика. Това ясно показва достигане на оперативно плато приблизително след третата четвъртина, тоест след около 70–80 интервенции.

Този резултат е от съществено практическо значение. Той не само количествено дефинира кривата на обучение, но и показва, че при наличие на системна работа, стандартизирана техника и натрупване на опит, минимално инвазивната стабилизация достига устойчиво ниво на ефективност. Това е един от най-важните научно-приложни изводи на дисертацията.

7.2. Рентгенова експозиция

Рентгеновата експозиция е вторият ключов параметър, чрез който се оценява обучителната динамика. Медианата за цялата серия е 65.7 секунди, но по четвъртини се наблюдава изключително отчетлив спад: Q1 – 105.4 сек, Q2 – 85.2 сек, Q3 – 46.2 сек, Q4 – 45.2 сек. Намалението между Q1 и Q3, Q1 и Q4, както и между Q2 и Q3 е статистически значимо, а между Q3 и Q4 не се установява разлика. Това говори за достигане на стабилна техническа координация и пространствена ориентация в по-късните етапи.

Този резултат е изключително важен не само за хирурга, но и за целия операционен екип, тъй като рентгеновата експозиция е индиректен показател за зрялост на техниката, прецизност на работния процес и радиационна безопасност. Авторът правилно интерпретира, че най-бавното стабилизиране настъпва именно в този параметър, което е в съгласие с международните наблюдения.

7.3. Кръвозагуба

За цялата серия оперативната кръвозагуба е ниска: медиана 109 мл, средна стойност 110.2 мл. По четвъртини медианните стойности са близки – 106, 115, 108 и 109 мл, без статистически значими различия. Това означава, че минимално инвазивният характер на техниката осигурява ниска тъканна травма още от ранните етапи на усвояването ѝ.

Този резултат има голяма стойност, защото показва, че кръвозагубата не е показател, който се „учи“ бавно; тя е благоприятна характеристика на самата техника и се запазва дори преди достигане на пълно техническо плато. Именно тук авторът основателно формулира концепцията за различна „стръмност“ на кривата на обучение при отделните параметри.

7.4. Болничен престой

Продължителността на болничния престой варира между 1 и 11 дни, като медианата е 6 дни, а средната стойност – приблизително 6 дни. Между Q1–Q4 не се установява статистически значима разлика. Това отново показва, че предимството на минимално инвазивния достъп по отношение на ранното възстановяване е налице още в началото и не зависи драматично от опитността на хирурга след преминаване на базовата техническа компетентност.

7.5. Функционални резултати

Функционалният изход е анализиран чрез VAS и ODI, което е напълно правилно, тъй като това са широко използвани и clinically meaningful инструменти. Предоперативната медиана на VAS е около 8 точки, а при проследяване на 12 месеца намалява до около 2.1 точки. ODI се подобрява от около 52% предоперативно до около 18% на 12-ия месец. Това представлява значимо функционално възстановяване и подчертава, че минимално инвазивната стабилизация не само намалява оперативната травма, но и осигурява траен клиничен ефект.

Особено важно е, че при функционалните резултати не се наблюдава изразена разлика между четвъртините. Това означава, че още в ранните етапи авторът и екипът са постигали добър клиничен резултат, въпреки че оперативното време и флуороскопията все още са били в процес на оптимизация. Това е много силен аргумент в полза на безопасното въвеждане на техниката.

8. Усложнения и безопасност

Важен и задължителен компонент на всяка хирургична дисертация е анализът на усложненията. В представената серия общо 15 пациенти (9.87%) са имали поне едно усложнение. Реоперация е била необходима само при един пациент (0.7%). Не са регистрирани съдови травми, директни неврални увреждания, конверсии към открита хирургия и дълбоки раневи инфекции. Това очертава много добър профил на безопасност.

По категории усложненията включват: 2 дурални лезии (1.3%), 1 повърхностна дехисценция (0.7%), 6 случая на малпозиция на винт, от които само 1 симптоматичен и ревизиран, 3 потъвания на междупрешленен кейдж и 3 механични усложнения при тежка остеопороза. Честотата по четвъртини не показва статистически значима разлика, което е особено интересно и говори, че безопасността е била поддържана през цялото време.

Тук следва да се отбележи, че авторът е проявил академична коректност: не омаловажава усложненията, а ги представя прозрачно и аналитично. Това е признак на научна добросъвестност.

9. Прецизност на транспедикуларните винтове

Оценката на прецизността на винтовете е извършена при подгрупа от 72 пациенти, при които са анализирани 359 винта чрез КТ и класификацията на Gertzbein–Robbins. Резултатите са впечатляващи: клас А – 88.6%, клас В – 9.2%, общо А+В = 97.8% клинично точни винтове, без нито един винт от клас Е. Малпозициите клас С–D са общо 2.2%.

Още по-важно е, че при сравнение по хронологични четвъртини не се установява статистически значима разлика. Тоест още в ранните етапи на серията точността на

винтовете е била висока и стабилна. Това е особено ценен извод, защото показва, че въпреки съществуването на крива на обучение за време и рентгенова експозиция, основната хирургична безопасност не е компрометирана.

10. Анализ на подгрупите и сравнението между тях

Това е частта, която особено заслужава внимание, тъй като Вие изрично искате по-голям акцент върху подгрупите.

10.1. Етиологични подгрупи

Серията включва четири основни етиологични подгрупи: дегенеративни заболявания, травматични увреждания, инфекциозни процеси и туморни лезии. Най-големи са дегенеративната и травматичната група, които заедно формират почти 90% от целия материал. Това е напълно логично за голям спешен център и придава клинична тежест на направените изводи.

Дегенеративната подгрупа включва случаи на дегенеративна дискова болест, фасетна артропатия, фораминална стеноза, нискостепенна спондилолистеза и хроничен механичен болков синдром. Това предполага по-честа нужда от междутелесна фузия и обяснява защо МИ TLIF е особено представен в този сегмент. Травматичната подгрупа, от друга страна, е по-тясно свързана със самостоятелната перкутанна стабилизация, при която основна цел е бърза механична стабилност, минимален мекотъканен травматизъм и ранна мобилизация.

10.2. Технически подгрупи

Авторът разделя серията и в три технически подгрупи:

1. само перкутанна транспедикуларна стабилизация (n = 65),
2. МИ TLIF (n = 70),
3. заместване на прешленно тяло (n = 4).

Това разделение е много уместно. Само перкутанната стабилизация е относително по-унифицирана и по-малко инвазивна като вътрешен обем манипулации, докато МИ TLIF включва допълнителна дискова работа, подготовка на междупрешленното пространство и поставяне на кейдж. Следователно е очаквано TLIF да бъде по-времеемък и технически по-сложен.

Именно това се потвърждава и в резултатите. При самостоятелната перкутанна стабилизация медианата на оперативното време намалява от 150 минути в Q1 до 130 минути в Q4, докато при МИ TLIF намалението е от 165 минути до 138 минути. TLIF остава с около 15–20 минути по-дълъг във всички етапи.

Рентгеновата експозиция също е по-висока при TLIF: при перкутанната стабилизация спада от 90 до 45 сек, а при МИ TLIF – от 115 до 60 сек. Това е очаквано, тъй като TLIF изисква допълнителни проекции за дисковата подготовка, пробните импланти и поставянето на кейджа.

Кръвозагубата е приблизително 105 мл при самостоятелната перкутанна стабилизация срещу 135–140 мл при МИ TLIF. Това също е логично и показва, че макар и двете техники да са минимално инвазивни, междутелесната фузия е свързана с по-голяма вътрешна манипулация. Болничният престой е 5–6 дни при перкутанната стабилизация и 6–7 дни при TLIF. Функционалните резултати и при двете подгрупи са добри, като МИ TLIF има леко по-изразено подобрение по VAS и ODI, вероятно поради по-пряко повлияване на механичната и дискогенна компонента на болката.

10.3. Късосегментни срещу дългосегментни стабилизации

Особено интересен е анализът на подгрупите според обема на фиксацията. Късосегментните стабилизации (≤ 3 нива) са 119, а дългосегментните (≥ 4 нива) са 33. Сравнението между тях показва, че оперативното време е значително по-дълго при дългосегментните интервенции: медиана 178 минути срещу 140 минути при късосегментните. Рентгеновата експозиция също е по-висока: 82 сек срещу 52 сек. Разликите и в двата показателя са статистически значими.

Кръвозагубата е по-висока при дългосегментните случаи (142 мл срещу 108 мл), но без статистическа значимост. Болничният престой, VAS и ODI не показват съществени различия между двете подгрупи. Това е много важен клиничен извод: по-сложните конструкции неминуемо изискват повече време и повече флуороскопия, но не водят задължително до по-лош функционален резултат или значително по-дълъг възстановителен период.

10.4. Специални подгрупи: обезитет, остеопороза, ревизии

Наличието на подгрупи като пациенти с ИТМ >30 , с остеопороза и РММА аугментация, както и ревизионни случаи, съществено обогатява дисертационния труд. Те показват, че авторът не е търсил само „лесни“ или удобни случаи, а е приложил техниката и в условията на повишен клиничен риск. Именно това прави серията по-представителна за реалната практика.

При остеопоротичните пациенти авторът правилно е свързал някои от механичните усложнения именно с компрометираното качество на костта, а не с дефект на самата техника. Това е важен белег на зряла интерпретация. При ревизионните случаи и пациентите със затлъстяване се вижда практическата стойност на минимално инвазивния подход, тъй като той избягва допълнителна широка дисекция в вече травмирани или труднодостъпни тъкани.

11. Научни и научно-приложни приноси

Собствените приноси са формулирани ясно и, по мое мнение, са напълно обосновани и действителни. Особено важни са следните:

1. Трудът представлява първа систематизирана българска едноцентрова серия от минимално инвазивни транспедикуларни стабилизации с реален клиничен спектър.
2. Авторът извършва детайлно количествено изследване на кривата на обучение и определя праг от приблизително 70–80 интервенции за стабилизиране на основните технически параметри.
3. Въвежда се концепцията за различна динамика на отделните показатели – тоест, че някои параметри достигат ранно плато, а други се оптимизират по-бавно.
4. Предлагат се организационни и технически решения, включително стандартизиран флуороскопски протокол и модифициран работен процес. Пето, изгражда практически приложим алгоритъм за подбор на пациенти и позиционира МИ стабилизацията като елемент от ERAS-концепцията в български условия.

12. Критични бележки и препоръки

Наред с несъмнените достойнства, трудът има и някои ограничения. Най-същественият е ретроспективният и едноцентров характер на изследването. Това не обезсилва резултатите, но поставя естествени граници на генерализацията. Авторът коректно отбелязва и липсата на паралелна контролна група с открита хирургия, което ограничава възможността за директни сравнителни изводи на местен материал.

Второ, КТ-оценката на винтовете е извършена само при подгрупа от пациенти. Макар това да е разбираемо от практическа гледна точка, то оставя възможност част от асимптомните малпозиции да останат нерегистрирани извън тази подгрупа.

Трето, подгрупата със заместване на прешленно тяло е твърде малка за самостоятелни твърди изводи. Това обаче не е слабост на анализа, а ограничение на наличния клиничен материал.

Бих препоръчал в бъдещи разработки авторът да разгледа и проспективен дизайн, както и мултивариантен анализ за независимото влияние на фактори като тип патология, дължина на стабилизацията, ИТМ, ревизионност и остеопороза. Това би надградило допълнително вече постигнатото.

13. Обща оценка на научната зрялост на автора

Дисертационният труд показва, че д-р Петър Илков притежава необходимата клинична компетентност, научно мислене, аналитичност и академична зрялост, за да разработи самостоятелно завършено научно изследване. Авторът демонстрира добро владение на литературата, способност да структурира клиничен материал, да извлича обосновани практически изводи и да формулира приноси, които имат значение както за науката, така и за ежедневната неврохирургична практика.

Дисертантът е представил списък с научни публикации по темата на научния труд, който значително надхвърля изискуемия минимум. Много от тях са отпечатани в реферирани и индексирани национални и международни научни издания.

Представеният автореферат на дисертационния труд е правилно структуриран и отговаря напълно на критериите, потвърждавайки отново добрата научна зрялост на автора.

14. Заключение

Представеният за рецензия дисертационен труд на тема: „*Минимално инвазивна транспедикулярна стабилизация. Крива на обучение и сравнителни резултати*“ е **завършено, самостоятелно и актуално научно изследване**, посветено на важен проблем в съвременната неврохирургия. Трудът има ясно формулирана цел, адекватна методология, достатъчен клиничен материал, коректна статистическа обработка и убедително интерпретирани резултати. Особено ценни са анализът на кривата на обучение, детайлната оценка на подгрупите и практическата ориентация на направените изводи.

Определено считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за неговото прилагане.

Давам категорично своя **положителен глас** и препоръчвам на Научното жури да гласува също с положителен резултат и предложи на Научния съвет на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ да присъди на Д-р Петър Любомиров Илков ОНС „**Доктор**“ по научна специалност „**Неврохирургия**“.

24.04.2026 г.
Гр. София

Подпис:.....
Проф. Д-р Т. Ефтимов д.м.