



КУЧИН Ю.Л., МИСИНЧУК Н.І.

БІЛАТЕРАЛЬНА КАТЕТЕРИЗАЦІЯ ESP ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРІОПЕРАЦІЙНОГО ЗНЕБОЛЕННЯ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ПЕЧІНКИ: ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

Вступ. Стадія цирозу печінки з порушенням її функції супроводжується тромбоцитопенією та гіпокоагуляцією, що створює ризик розвитку епідуральної гематоми при застосуванні епідуральної анестезії для періопераційного знеболення. Тому у більшості центрів трансплантації, включно з нашою клінікою, цей метод не застосовується рутинно у реципієнтів печінки. З огляду на це, нами запропоновано метод двобічної блокади Erector Spinae Plane (ESP) з катетеризацією з обох боків як безпечну альтернативу епідуральній аналгезії у реципієнтів печінки, що також дозволяє мінімізувати використання опіоїдів.

Мета роботи. Оптимізація періопераційного знеболювання у реципієнтів печінки, шляхом дослідження безпечності та можливих ускладнень білатеральної ESP блокади з катетеризацією для знеболювання в періопераційному періоді у реципієнтів печінки, розробки можливих протипоказів до ESP-блокади з катетеризацією.

Матеріали і методи. У дослідження було включено 40 реципієнтів печінки, яким проводилась родинна трансплантацію. Усім пацієнтам виконувалась двобічна блокада ESP з катетеризацією на рівні T8–T9 для періопераційного знеболення. Оцінювали безпечність методу та частоту можливих ускладнень, пов'язаних із проведенням регіонарної анестезії. Статистичну обробку виконували із використанням стандартних методів статистики.

Результати. У жодного з пацієнтів не виникало інфекційних ускладнень в місці встановлення ESP або системної токсичності місцевих анестетиків (LAST) (частота виникнення обох ускладнень становила 0,0 %, $n = 0$). У одного пацієнта спостерігалася гематома в місці встановлення ESP, що призвело до загального рівня ускладнень 2,5 % ($n = 1$).

Висновки. Білатеральна катетеризація ESP (Erector Spinae Plane) у реципієнтів печінки є безпечним методом періопераційного знеболення, який може застосовуватись як альтернатива епідуральній аналгезії у пацієнтів із порушенням гемостазу. Мінімальний пороговий рівень тромбоцитів для виконання ESP-блокади з катетеризацією, обраний емпірично на рівні $\geq 20 \times 10^9/\text{л}$, продемонстрував задовільний профіль безпеки в умовах ретельного клінічного моніторингу.

Ключові слова: регіонарна анестезія; ESP-блок; трансплантація печінки; періопераційне знеболення; пацієнти з порушеною функцією печінки.

ВСТУП

Стадія цирозу печінки з відповідними порушеннями функції печінки характеризується тромбоцитопенією та гіпокоагуляцією [1]. Через це у сучасних літературних даних, консенсусах та гайдлайнах, не існує однозначного рішення про застосування епідуральної анестезії у пацієнтів з порушеною функцією печінки, зокрема, у реципієнтів печінки [2]. Також у післяопераційному періоді коагуляційний статус залишається динамічним з можливістю виникнення тяжких гіпокоагуляційних порушень й

тромбоцитопенії, що може бути пов'язано з порушенням функції трансплантата [3–5]. Ці фактори створюють проблему періопераційного знеболення даної категорії пацієнтів через наявність протипоказів до епідуральної анестезії через підвищений ризик розвитку епідуральної гематоми, що може призвести до тяжких неврологічних ускладнень. Саме тому в нашій клініці, як і в більшості провідних центрів трансплантації, епідуральна анестезія не використовується як рутинний метод періопераційного знеболення у реципієнтів печінки.

Для кореспонденції: Н. МИСИНЧУК, лікар-анестезіолог, ТОВ Капітал «Медичний центр «Універсальна клініка «Оберіг», аспірант кафедри хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії ІПО НМУ імені О.О. Богомольця, м. Київ, вул. Гоголівська 17, кВ. 45, 01054. tivaisbetter@gmail.com

Сучасні пояснення порушення коагуляції при цирозі печінки меншою мірою пов'язують з тромбоцитопенією та гіпокоагуляційними змінами в традиційних лабораторних тестах. Натомість, це пояснюють концепцією «ребалансованого» гемостазу: антитромботичні зміни гемостазу врівноважуються протромботичними [6]. Це пов'язано зі зниженням синтетичної функції печінки, запаленням та активацією ендотелією й тромбоцитів. Наприклад, у пацієнтів з цирозом печінки може бути наявною тяжка тромбоцитопенія, але при цьому є кількісне збільшення фактору Вілебранда [7].

Однак, не зважаючи на нову концепцію «ребалансованого» гемостазу та на ефективність епідуральної аналгезії в контролі післяопераційного болю, співвідношення ризику та користі її застосування у цієї категорії пацієнтів залишається несприятливим. Саме тому нами запропоновано метод регіонарної анестезії за допомогою застосування двобічної блокади ESP (Erector Spinae Plane) з білатеральною катетеризацією ESP. Ризик розвитку ускладнень при ESP-блокаді є значно нижчим, ніж при епідуральній анестезії у пацієнтів з порушенням гемостазу [8]. А також використання ESP-блокади уможливило мінімізацію опіоїдів та зменшення побічних ефектів від їхнього застосування.

У рамках цього дослідження буде проаналізовано безпечність періопераційного застосування двобічної блокади ESP (Erector Spinae Plane) з білатеральною катетеризацією у реципієнтів печінки при трансплантації печінки від живого родинного донора.

МЕТА

Метою цього проспективного когортного дослідження було: дослідження безпечності та можливих ускладнень білатеральної есп блокади з катетеризацією для оптимізації знеболювання в периопераційному періоді у реципієнтів печінки.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Пацієнти, які приймали участь у дослідженні, зверталися в клініку «Оберіг» для передтрансплантаційного обстеження та проведення родинної трансплантації печінки, у зв'язку з встановленими відповідними діагнозами. У якості донорів у повному обсязі обстежувалися родинні донори та проводилися медичні консилиуми згідно чинного законодавства. В один і той же день проводилися резекції частини печінки з забором графту у родинного донора та, відповідно, трансплантація печінки у реципієнта.

Усі медичні втручання, включно з трансплантацією та проведенням регіонарної анестезії у периопераційному періоді за допомогою білатеральної катетеризації ESP, відповідали загальноприйнятим клінічним стандартам та принципам біоетики (Протокол №190 від 23.12.2024 року засідання Комісії

з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень при НМУ імені О.О. Богомольця). Всі пацієнти, які брали участь в дослідженні, надавали інформовану письмову згоду на проведення трансплантації та участь у дослідженні з використанням періопераційного знеболення за допомогою катетеризації ESP білатерально. Періопераційне застосування регіонарної блокади з катетеризацією ESP не є експериментальним методом регіонарної анестезії, ефективність у зменшенні післяопераційного болю, споживання опіоїдів при різних хірургічних втручаннях та безпечність є доведеними, що підтверджується літературними даними [9–11].

Мінімальна кількість вибірки була попередньо розрахована за допомогою статистичної програми the R programme та становила 40 пацієнтів. Критерії включення до проспективної групи цього когортного дослідження були: пацієнти з порушеною функцією печінки (цироз або хронічні захворювання печінки з розвитком гіпокоагуляційних порушень), які потребують великих абдомінальних хірургічних втручань, у тому числі трансплантацію печінки, вік пацієнтів > 18 років, отримана письмова згода на участь у дослідженні. Запропоновані нами критерії виключення були: кількість тромбоцитів <20x10⁹, невдала катетеризація ESP одно- чи двостороння, алергія або гіперчутливість до місцевих анестетиків в анамнезі, гепатопульмональний синдром, пацієнти на ШВЛ до оперативного втручання, пацієнти на замісній подовженій нирковій терапії CRRT до оперативного втручання, відмова від участі у дослідженні. Ми включили 40 пацієнтів в інтервенційну групу з білатеральною катетеризацією ESP (Таблиця 1). П'ять пацієнтів було виключено з дослідження через односторонню катетеризацію ESP внаслідок труднощів через постановку катетеру.

Під час статистичної обробки нормальність розподілу кількісних змінних оцінювалася за допомогою тесту Шапіро-Віллка. Кількісні змінні виражаються як середнє значення ($\pm$ SD, стандартне відхилення) при нормальному розподілі та як медіана (інтерквартильний розмах (IQR) при ненормальному розподілі. Якісні змінні представлені у вигляді чисел (відсотків). Статистична значущість

Таблиця 1. Характеристики та клінічні дані інтервенційної групи пацієнтів з білатеральною катетеризацією ESP.

Значення представлені як середні, медіана та числа (частки).

Вік (роки)	52.5 (IQR: 46.0 – 56.0)
Стать, чоловіки/жінки	21 (52.5%) / 19 (47.5%)
Зріст (см)	169.6 ($\pm$ 8.84)
Вага (кг)	71.6 ($\pm$ 14.70)
ASA II	25 (62.5%)
ASA III	15 (37.5%)

була прийнята для $p < 0.005$. При ненормальному розподілі змінних був проведений тест Вілкоксона, при нормальному – параметричний парний t-тест.

У день оперативного втручання пацієнтам до індукції в анестезію проводилась двобічна блокада ESP у положенні сидячи через епідуральну голку G18 на рівні T8-T9 та в подальшому катетеризація міжфасціальних просторів ESP білатерально за допомогою епідурального катетера G20. Очікуваним був краніокаудальний розподіл місцевого анестетика в міжфасціальному просторі ESP уздовж поперечних відростків на рівні середньо-грудного відділу з потенційною дифузією до вентральних гілок спинномозкових нервів через costotransverse foramina.

З огляду на особливості розподілу місцевої анестезії в міжфасціальному просторі ESP, було обрано рівень T8-T9. Хоча номінально цей рівень лежить нижче зони іннервації підреберного доступу типу «Мерседес», який часто використовується у хірургії печінки, блокада ESP не проявляється у класичній сегментації. Згідно з КТ-контрастними дослідженнями анатомічного розподілу, ін'єкція, виконана на рівні вибраних нами грудних сегментів, забезпечує виражене краніальне розподілення розчину вздовж поперечних відростків, аж до рівнів T5-T6, а іноді і вище [12, 13]. Розподіл відбувається головним чином у фасціальному просторі між м'язом-випрямлячем хребта і поперечними відростками, з частковою дифузією через ostotransverse foramina до вентральних гілок спинномозкових нервів. З огляду на вищезазначений факт, вибір рівня T8-T9 був обумовлений оптимальним балансом між безпечним доступом, якісною сонографічною візуалізацією в сидячому положенні та здатністю блокади забезпечити достатнє краніокаудальне поширення для покриття дерматомів T5-T10, необхідних для знеболювання при цьому хірургічному втручанні.

Інтраопераційно регіонарна блокада проводилась за допомогою ропівакаїну 0.2 % в об'ємі 20 мл білатерально через бактеріальний фільтр, під'єднаний до катетерів: на початок оперативного втручання, після реперфузії печінки та на час зашиття післяопераційної рани. Саме така концентрація ропівакаїну є оптимальною для використання не-

обхідного об'єму (мінімально 20 ml унілатерально) для досягнення бажаного ефекту поширення місцевого анестетика та не перевищення максимально безпечної дози 3 mg/kg без адреналіну. Інтервал введення місцевого анестетика інтраопераційно складав орієнтовно кожні 6 годин. Середня тривалість оперативного втручання трансплантації печінки у реципієнта складала 12 годин 25 хв.

Анестезіологічне забезпечення включало газову анестезію севофлураном під контролем глибини анестезії за допомогою індексу ентропії (pEEG), інфузію фентанілу, яка коригувалась за допомогою індексу ноцицепції-аналгезії ANI. Під час оперативного втручання бажана глибина нервово-м'язової блокади становила TOFC 0-1 (train of four count, кількість відкликів).

У перші чотири дні після оперативного втручання блокада проводилась білатерально ропівакаїном 0.2 % в об'ємі 20 мл чотири рази на добу через бактеріальний фільтр, під'єднаний до катетерів. У післяопераційному періоді проводилось спостереження пацієнтів з приводу виникнення ускладнень, які могли б бути пов'язані з проведенням регіонарної анестезії, наприклад гематома, кровотеча чи запалення в місці постановки катетерів, LAST (local anaesthetic systemic toxicity, синдром токсичності місцевих анестетиків), алергія чи гіперчутливість до місцевих анестетиків. Перев'язка у місці постановки катетерів ESP проводилась кожні 48 год з обробкою місця постановки хлоргексидином. На четвертий день після оперативного втручання катетери виймалися з обох сторін та впродовж наступного тижня проводився моніторинг з приводу виникнення ускладнень, таких як гематома, кровотеча чи запалення в місці постановки катетерів.

РЕЗУЛЬТАТИ

Було виявлено статистично значиме підвищення міжнародного нормалізованого співвідношення (МНС) через 48 годин після оперативного втручання (середня різниця = -0,50; $t(39) = -7,55$; $p < 0,001$). Крім того, статистичний аналіз показав достовірну різницю у кількості тромбоцитів до та після операції ($V = 755,5$; $p < 0,001$). Позитивне значення медіани різниці (33,5) свідчить про значне знижен-

Таблиця 2. Кількість тромбоцитів за 24 год до оперативного втручання та 48 год після оперативного втручання. Значення представлені як середні, медіана та числа (частки).

	Інтервенційна група (n = 40)	Test	Test Statistic	p-value
МНС 24 год до операції	1.31±0.24	Paired t-test	t (39) = -7.55	<0.001
МНС 48 год після операції	1.81±0.40			
Кількість тромбоцитів 24 год до операції $\times 10^9/L$	86.0 (71.8–149.3)	Wilcoxon Signed-Rank	V=755.5	<0.001
Кількість тромбоцитів 48 год до операції $\times 10^9/L$	61.5 (38.0–103.3)			

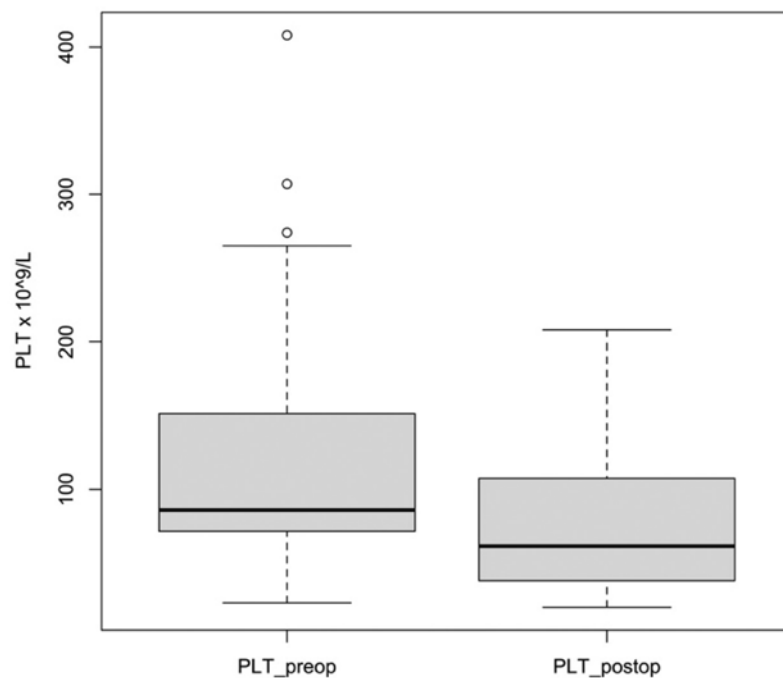


Рис. 1. Кількість тромбоцитів за добу до оперативного втручання та 48 год після оперативного втручання.
PLT_preop – кількість тромбоцитів $\times 10^9/L$ за 24 год до оперативного втручання,
PLT_postop – кількість тромбоцитів $\times 10^9/L$ 48 год після оперативного втручання

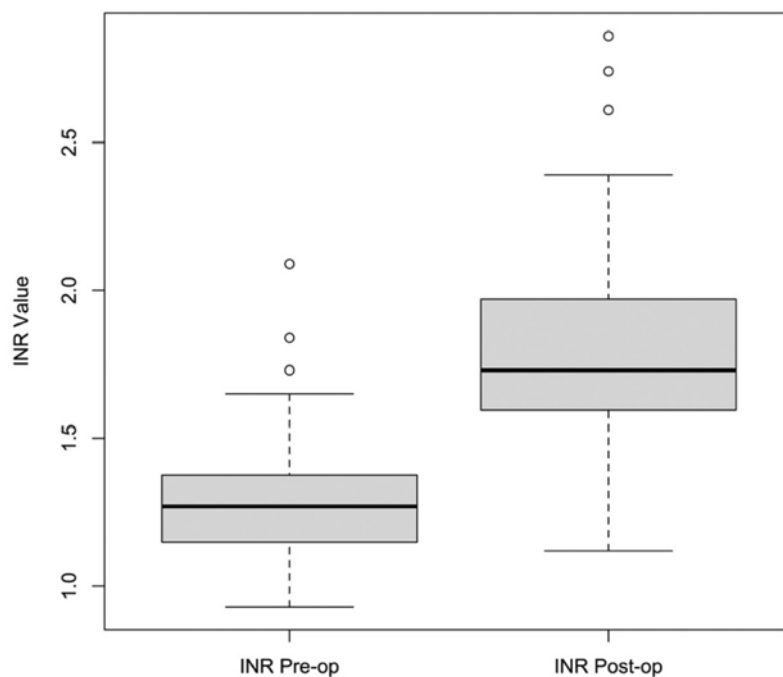


Рис. 2. Міжнародне нормалізоване співвідношення (МНС) за добу до оперативного втручання та 48 год після оперативного втручання.
INR_preop – МНС за 24 год до оперативного втручання, *INR_postop* – МНС 48 год після оперативного втручання, *INR Value* – значення МНС

ня кількості тромбоцитів через 48 годин після втручання (Таблиця 2, Рис. 1, Рис. 2).

Первинні результати дослідження безпечності при та після катетеризації ESP білатерально із засто-

суванням вище наведеної схеми знеболення ропівакаїном у реципієнтів печінки, оцінені за наявністю трьох заздалегідь визначених ускладнень, продемонстрували високий профіль безпеки. У жодного

Таблиця 2. Ускладнення при та після білатеральної катетеризації ESP та проведення регіонарної анестезії.

Ускладнення	Count (n)	Percentage (%)
Інфекція в місці катетеризації ESP	0	0.00%
Системна токсичність місцевих анестетиків (LAST)	0	0.00%
Кровотеча/Гематома в місці катетеризації ESP	1	2.50%
Відсутність ускладнень	39	97.50%

з пацієнтів не виникало інфекційних ускладнень в місці встановлення ESP або системної токсичності місцевих анестетиків (LAST) (частота виникнення обох ускладнень становила 0,0 %, n = 0). У одного пацієнта спостерігалася гематома в місці встановлення ESP, що призвело до загального рівня ускладнень 2,5 % (n = 1) (Таблиця 3). Таким чином загальний рівень ускладнень становив 2,5 % (n=1/40), точний біноміальний довірчий інтервал 95% для рівня ускладнень становив [0,44 % до 12,88 %].

ОБГОВОРЕННЯ

Епідуральна анестезія досі вважається золотим стандартом при великих абдомінальних хірургічних втручаннях, але у випадку застосування при трансплантації печінки має неприйнятно високий ризик епідуральної гематоми. У нашому дослідженні було запропоновано оптимізувати періопераційне знеболення реципієнтів печінки шляхом дослідження безпечності ESP-блокади з білатеральною катетеризацією при трансплантації частини печінки від живого родинного донора.

ESP-блок відноситься до поверхневих блоків, згідно класифікації регіонарних блокувань в гайдлайнів Європейської асоціації анестезіологів та інтенсивних терапевтів [14]. Блокада виконується поза межами нейроаксіального простору, місцевий анестетик вводиться в фасціальну площину глибоко до м'яза-випрямляча хребта (m. erector spinae) і поверхнево до поперечного відростка хребця. Ця фасціальна площа знаходиться відносно далеко від спинного мозку, його оболонок, великих судин, що мінімізує ризик кровотечі або неврологічного ускладнення. Та водночас, застосування ESP-блокади уможливило проведення мультимодальної аналгезії та мінімізації застосування опіоїдів.

Результати, що зафіксовані в цьому когортному проспективному дослідженні показали: періопераційне застосування білатеральної блокади міжфасціального простору ESP з білатеральною катетеризацією при трансплантації частини печінки від живого родинного донора є безпечним методом, що може посприяти оптимізації періопераційного знеболення. Безпечність ESP-блокади також описана в оглядах літератури та мета-аналізах. Огляд літератури «The Erector Spinae Plane Block: A Review of Current Evidence» Kot et al. підкреслює, що ESP-

блок має «добрий профіль безпеки» з «дуже малою кількістю повідомлень про ускладнення» [15]. Кілька мета-аналізів RCT (рандомізованих контрольованих досліджень) щодо застосування ESP-блокади для післяопераційної аналгезії у пацієнтів після хірургічних втручання на хребті підтвердили ефективність у зменшенні больового синдрому та споживання опіоїдів, при цьому не повідомляючи про серйозні ускладнення, пов'язані з блоком [16]. Але унікальність нашого дослідження пов'язана саме з категорією пацієнтів – реципієнти печінки з порушеною функцією гемостазу. На час проведення дослідження серед літературних даних було тільки одне опубліковане RCT щодо застосування ESP-блокади з катетеризацією при трансплантації печінки у педіатричних пацієнтів [17]. У цьому дослідженні також підкреслювалась безпечність застосування ESP-блокади з катетеризацією.

На сьогодні не існує єдиних чітких рекомендацій щодо мінімального рівня тромбоцитів або показників коагулограми, за яких допустиме виконання ESP-блокади. Натомість для нейроаксіальних процедур часто пропонується мінімальний рівень тромбоцитів у межах $70-80 \times 10^9/\text{л}$ як «пороговий» для зниження ризику епідуральної чи спінальної гематоми [18]. З огляду на безпечніший профіль ESP-блоку (поза нейроаксіальною зоною) та теорію «ребалансованого» гемостазу, ми емпірично обрали нижчу межу тромбоцитів (20×10^9) при виконанні ESP-блокади та білатеральної катетеризації ESP, ніж та, що зазвичай рекомендується для епідуральної анестезії. Нижче цієї межі тромбоцитів ми не проводили катетеризацію та блокаду ESP й пацієнт/ка виключались з дослідження.

Найнижчий показник тромбоцитів перед оперативним втручанням серед когорти пацієнтів був на рівні 23×10^9 . Загалом при статистичному аналізі була виявлена значна різниця в кількості тромбоцитів до та після оперативного втручання ($V=755,5$, $p<0,001$). Оскільки медіана різниці (до-після) є позитивною (33,5), це вказує на значне зниження кількості тромбоцитів через 48 годин після операції. Це є очікуваним результатом після великого оперативного втручання трансплантації печінки. Найнижчий показник тромбоцитів через 48 год після оперативного втручання становив 20×10^9 . Також було зафіксовано статистично значиме підвищен-

ня міжнародного нормалізованого співвідношення (МНС) через 48 годин після оперативного втручання (середня різниця = $-0,50$; $t(39) = -7,55$; $p < 0,001$). Але при цьому значення тромбоцитів та МНС у післяопераційному періоді не корелювали з розвитком кровотечі/гематоми у місці постановки катетерів. У ранньому післяопераційному періоді спостерігався низький профіль ускладнень – тільки в одного пацієнта була зафіксована гематома в місці постановки катетера (з лівої сторони). Ця гематома не потребувала хірургічного втручання та вважалась мінімально значимою. У жодного з пацієнтів не спостерігались інші ускладнення, котрі досліджувались: системна токсичність місцевих анестетиків LAST, інфекційні ускладнення в місці катетеризації ESP. Таким чином загальний рівень ускладнень становив 2,5 % ($n=1/40$), точний біноміальний довірчий інтервал 95 % для рівня ускладнень становив [0,44% до 12,88%].

Відсутність такого ускладнення, як системна токсичність місцевих анестетиків (LAST) серед когорти нашого дослідження, може бути обумовлена використанням виключно ропівакаїну у дозах, які є нижчими за токсичні ($<3\text{mg/kg}$ без адреналіну) [19]. Ропівакаїн є чистим енантіомером – S(-)-ропівакаїн, на відміну від бупівакаїну, який є рацемічною сумішшю (містить і R-, і S-енантіомери). S-енантіомери місцевих анестетиків амідного типу мають меншу кардіотоксичність та нейротоксичність, ніж їхні R-аналоги. Саме тому ропівакаїн вважається безпечнішим, особливо в контексті високих доз периферичних регіонарних блоkad великого об'єму, таких як ESP блок [20].

ВИСНОВКИ

1. Білатеральна катетеризація ESP (Erector Spinae Plane) у реципієнтів печінки є безпечним методом періопераційного знеболення, який може застосовуватись як альтернатива епідуральній аналгезії у пацієнтів із порушенням гемостазу.

2. У проведеному проспективному когортному дослідженні частота ускладнень, пов'язаних із катетеризацією ESP, становила 2,5 % (1 випадок гематоми в місці катетеризації), що підтверджує високий профіль безпечності методу.

3. Зниження кількості тромбоцитів і підвищення МНС у післяопераційному періоді не асоціювались із підвищенням ризику розвитку кровотечі/гематоми в місці постановки ESP катетерів.

4. Мінімальний пороговий рівень тромбоцитів для виконання ESP-блокади з катетеризацією, обраний емпірично на рівні $\geq 20 \times 10^9/\text{л}$, продемонстрував задовільний профіль безпеки в умовах ретельного клінічного моніторингу.

5. Отримані результати свідчать про доцільність застосування ESP-блокади з білатеральною

катетеризацією як безпечного компонента мульти-модальної аналгезії в пацієнтів після трансплантації печінки.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 28.10.2025

Після доопрацювання / Revised: 12.11.2025

Прийнято до друку / Accepted: 25.11.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.12.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Muciño-Bermejo J, Carrillo-Esper R, Uribe M, Méndez-Sánchez N. Coagulation abnormalities in the cirrhotic patient. *Ann. Hepatol.* 2013; 12: 713–24. [https://doi.org/10.1016/S1665-2681\(19\)31312-2](https://doi.org/10.1016/S1665-2681(19)31312-2).
- (PDF) Thoracic Epidural Analgesia for Postoperative Pain Management in Liver Transplantation: A 10-year Study on 685 Liver Transplant Recipients. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.1097/TXD.0000000000001101>.
- Pillai AA, Kriss M, Al-Adra DP et al. Coagulopathy and hemostasis management in patients undergoing liver transplantation: Defining a dynamic spectrum across phases of care. *Liver Transpl.* 2022; 28: 1651–63. <https://doi.org/10.1002/lt.26451>.
- Montalvá E, Rodríguez-Perálvarez M, Blasi A et al. Consensus Statement on Hemostatic Management, Anticoagulation, and Antiplatelet Therapy in Liver Transplantation. *Transplantation* 2022; 106: 1123. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000004014>.
- Samuel D, Martin ED, Berg T et al. EASL Clinical Practice Guidelines on liver transplantation. *J. Hepatol.* 2024; 81: 1040–86. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2024.07.032>.
- Tripodi A, Mannucci PM. The Coagulopathy of Chronic Liver Disease. *N. Engl. J. Med.* 2011; 365: 147–56. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1011170>.
- Singh AD, Mucha SR, Lindenmeyer CC. Cirrhotic coagulopathy: A rebalanced hemostasis. *Cleve. Clin. J. Med.* 2022; 89: 523–33. <https://doi.org/10.3949/ccjm.89a.21018>.
- Elshafie MA, Khalil MK, ElSheikh ML, Mowafy NI. Erector Spinae Block with Opioid Free Anesthesia in Cirrhotic Patients Undergoing Hepatic Resection: A Randomized Controlled Trial. *Local Reg. Anesth.* 2022; 15: 1–10. <https://doi.org/10.2147/LRA.S343347>.
- Gao Y, Liu L, Cui Y, Zhang J, Wu X. Postoperative analgesia efficacy of erector spinae plane block in adult abdominal surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Front. Med.* 2022; 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.934866>.
- Gonçalves JPF, Duran ML, Barreto ESR et al. Efficacy of erector spinae plane block for postoperative pain management: A meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *J. Clin. Anesth.* 2025; 103: 111831. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2025.111831>.
- Kendall MC, Alves L, Traill LL, De Oliveira GS. The effect of ultrasound-guided erector spinae plane block on postsurgical pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol.* 2020; 20: 99. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01016-8>.
- Shan T, Zhang X, Zhao Z et al. Spread of local anaesthetic after erector spinae plane block: a randomised, three-dimensional reconstruction, imaging study. *Br. J. Anaesth.* 2025; 134: 830–8. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.10.046>.
- Aponte A, Sala-Blanch X, Prats-Galino A, Masdeu J, Moreno LA, Sermeus LA. Anatomical evaluation of the extent of spread in the erector spinae plane block: a cadaveric study. *Can. J. Anesth.* 2019; 66: 886–93. <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01399-4>.
- Kietai S, Ferrandis R, Godier A et al. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2022; 39: 100. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001600>.
- Koi P, Rodriguez P, Granell M et al. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J. Anesthesiol.* 2019; 72: 209–20. <https://doi.org/10.4097/kja.d.19.00012>.
- Fu M-Y, Hao J, Ye L-H et al. Efficacy and Safety of Erector Spinae Plane Block for Perioperative Pain Management in Lumbar Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled

- Trials. J. Pain Res.* 2023; 16: 1453–75. <https://doi.org/10.2147/JPR.S402931>.
17. Dewey MM, Kodali A, Jiao Y, Drobish JK. Outcomes in pediatric liver transplant recipients receiving bilateral continuous erector spinae plane blocks. *Pediatr. Transplant.* 2023; 27: e14558. <https://doi.org/10.1111/ptr.14558>.
18. Bauer ME, Toledano RD, Houle T et al. Lumbar neuraxial procedures in thrombocytopenic patients across populations: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Anesth.* 2020; 61: 109666. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2019.109666>.
19. Assessment of cardiotoxicity and plasma ropivacaine concentrations after serratus intercostal fascial plane block in an experimental model | *Scientific Reports.* https://www.nature.com/articles/s41598-022-26557-5?utm_source=chatgpt.com (accessed 16/11/2025).
20. Oda Y. Ropivacaine: Pharmacokinetics and Toxicity. *J. Jpn. Soc. Clin. Anesth.* 2009; 29: 519–27. <https://doi.org/10.2199/jjsca.29.519>.

KUCHYN IURII, MYSYNCHUK NAZARII

BILATERAL ESP CATHETERISATION FOR OPTIMISING PERIOPERATIVE ANALGESIA IN LIVER TRANSPLANT RECIPIENTS: SAFETY EVALUATION

Introduction. The stage of liver cirrhosis with impaired hepatic function is accompanied by thrombocytopenia and hypocoagulation, which creates a risk of epidural hematoma when epidural anesthesia is used for perioperative analgesia. Therefore, in most transplant centers, including our clinic, this method is not routinely used in liver transplant recipients. In this regard, we proposed a method of bilateral Erector Spinae Plane (ESP) block with catheterization on both sides as a safe alternative to epidural analgesia in liver recipients, which also allows for minimizing opioid use.

Objective. To optimize perioperative analgesia in liver transplant recipients by evaluating the safety and potential complications of bilateral ESP block with catheterization for perioperative analgesia, and to develop possible contraindications to ESP block with catheterization.

Materials and Methods. The study included 40 liver transplant recipients who underwent living-donor liver transplantation. All patients received bilateral ESP block with catheterization at the T8–T9 level for perioperative analgesia. The safety of the method and the incidence of potential complications associated with regional anesthesia were assessed. Statistical analysis was performed using standard statistical methods.

Results. None of the patients developed infectious complications at the ESP catheter insertion sites or systemic local anesthetic toxicity (LAST) (the incidence of both complications was 0.0 %, n = 0). One patient developed a hematoma at the ESP insertion site, resulting in an overall complication rate of 2.5% (n = 1).

Conclusions. Bilateral ESP (Erector Spinae Plane) catheterization in liver transplant recipients is a safe method of perioperative analgesia that can be used as an alternative to epidural analgesia in patients with coagulation disorders. The empirically selected minimum platelet threshold of $\geq 20 \times 10^9/L$ for performing ESP block with catheterization demonstrated a satisfactory safety profile under careful clinical monitoring.

Keywords: regional anesthesia; ESP block; liver transplantation; perioperative analgesia; patients with impaired liver function

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

МИСИНЧУК Н.І. – дизайн статті, науковий інтерес, критичний аналіз, збір та аналіз даних, написання статті,

КУЧИН Ю.Л. – дизайн дослідження, науковий інтерес, критичний аналіз