

УДК: 616.833

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ БЛОКАДИ ПЕРИФЕРИЧНИХ НЕРВІВ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

Павлов О.О.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. Блокада плечового сплетення є поширеним методом регіонарної анестезії при операціях на верхній кінцівці, однак клінічно значуща частка блокад залишається неефективною. На результат можуть впливати характеристики пацієнта, доступ, техніка виконання та об'єм місцевого анестетика.

Мета. Визначити фактори, що впливають на ефективність блокади верхньої кінцівки при надключичному, підключичному та паховому доступі в умовах оперативного лікування дистального відділу плечової кістки, ліктя, передпліччя та кисті.

Матеріали та методи. Проведено пілотне обсерваційне дослідження за участю 60 пацієнтів віком 25–60 років, оперованих у 2022–2025 роках. Усі пацієнти відповідали I–II класам фізичного статусу за класифікацією Американського товариства анестезіологів. Блокаду плечового сплетення виконували під ультразвуковою візуалізацією із застосуванням 0,5 % розчину бупівакаїну. Частоти порівнювали за допомогою точного критерію Фішера або його узагальнення для таблиць більшої розмірності; середні об'єми анестетика – за допомогою *t*-критерію Велча. Через лише сім випадків невдалої блокади багатовимірний аналіз не проводили. Дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та дитячої анестезіології Харківського національного медичного університету «Особливості анестезіологічного забезпечення оперативних утручань, стратегії інтенсивної терапії та медицини болю» (2024–2027 рр.), номер державної реєстрації 0123U104848.

Етика дослідження. Дослідження схвалено Комісією з питань етики та біоетики Харківського національного медичного університету (протокол № 235 від 29.09.2025). Усі пацієнти надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні та проведення регіонарної анестезії.

Результати. Невдалу блокаду зареєстровано у 7 із 60 пацієнтів (11,7 %). Частота невдач становила 16,7 % при підключичному, 9,1 % при надключичному та 7,1 % при паховому доступі; зв'язок між доступом і результатом блокади не був статистично значущим ($p=0,677$). Статистично значущого зв'язку також не виявлено для статі ($p=0,687$), локалізації оперативного втручання ($p=0,156$) та об'єму місцевого анестетика ($p=0,537$). Конверсію в загальну анестезію зареєстровано у 7 пацієнтів (11,7 %).

Висновки. У цій пілотній вибірці не отримано доказів статистично значущого зв'язку між невдачею блокади та проаналізованими факторами. Мала кількість подій не дозволяє виключити клінічно значущі асоціації та обмежує узагальнення результатів.

Ключові слова: анестезіологія, ультрасонографія, бупівакаїн, регіонарна анестезія.

Відповідальний автор: Павлов О.О.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: pavlov.anesth@gmail.com

Corresponding author: Pavlov O.O.
✉ 4, Nauky ave., Kharkiv, 61022, Ukraine.
E-mail: pavlov.anesth@gmail.com

**Цитуйте українською:** Павлов ОО.

Визначення факторів, що впливають на ефективність блокади периферичних нервів верхньої кінцівки.

Медицина сьогодні і завтра. 2026;95(2):8с. In press.

<https://doi.org/10.35339/msz.2026.95.2.pav>**Cite in English:** Pavlov OO.

Determination of factors affecting the effectiveness of peripheral nerve blocks of the upper extremity.

Medicine Today and Tomorrow. 2026;95(2):8p. In press.

<https://doi.org/10.35339/msz.2026.95.2.pav> [In Ukrainian].

Вступ

Блокада плечового сплетення широко застосовується для анестезії та анальгезії при операціях на верхній кінцівці. За даними систематичного огляду та метааналізу клінічних досліджень, порівняно із загальною анестезією вона може забезпечувати нижчу інтенсивність раннього післяопераційного болю, зменшувати потребу в опіоїдах і частоту післяопераційної нудоти та блювання, а також скорочувати час до виписки [1].

Сучасні методики регіонарної анестезії верхньої кінцівки включають міждрабинчастий, надключичний, підключичний і пахвовий доступи; вибір доступу залежить від ділянки операції та клінічної ситуації [2]. Ультразвукова навігація дає змогу візуалізувати нервові структури, голку та поширення місцевого анестетика. Її застосування пов'язують зі зменшенням частоти судинної пункції, системної токсичності місцевих анестетиків і пневмотораксу, хоча повного усунення ризику неврологічних ускладнень не доведено [3]. Дані систематичного огляду ультразвук-керованих блоkad верхньої кінцівки також підтверджують їхню клінічну ефективність і прийнятний профіль безпеки [4].

Попри використання ультразвукової навігації, невдала або недостатня блокада залишається клінічно значущою проблемою. Обсерваційне дослідження факторів невдачі блокади плечового сплетення при операціях на верхній кінцівці не виявило незалежних предикторів невдачі, але підкреслило важливість стандартизованого визначення невдалої блокади та якісної реєстрації даних [5]. У когортному дослідженні амбулаторної хірургії кисті частота невдалих регіонарних блоkad становила 8,5 %, а в огляді літератури автори цієї роботи наводять діапазон 6–20 % [6].

На ефективність блокади потенційно можуть впливати характеристики пацієнта, техніка і доступ, досвід оператора та параметри введення місцевого анестетика. Міжнародний консенсус щодо навчання регіонарній анестезії підкреслює значення стандартизованої підготовки та оцінювання практичних навичок [7]. Сучасні дослідження ультразвук-керованих блоkad демонструють, що для підключичного й пахвового доступів можуть бути ефективними значно менші об'єми 0,5 % бупівакаїну, ніж традиційні високі об'єми, а зміна об'єму і концентрації може впливати на початок та тривалість блоку [8–10]. Окремо розробляються об'єктивні підходи до раннього прогнозування невдалої блокади [11] та стандарти документування регіонарної анестезії [12]. Відсутність однозначних даних щодо внеску окремих факторів у невдачу блокади обґрунтовує їх оцінювання у конкретних клінічних вибірках.

Метою дослідження було визначення факторів, що впливають на ефективність блокади верхньої кінцівки при надключичному, підключичному та пахвовому доступах в умовах оперативного лікування дистального відділу плечової кістки, ліктя, передпліччя та кисті.

Матеріали та методи

Проведено пілотне обсерваційне дослідження за участю пацієнтів, оперованих у 2022–2025 рр. з приводу патології дистального відділу плечової кістки, ліктя, передпліччя або кисті. До вибірки випадковим чином включено 60 пацієнтів віком 25–60 років, яким планували ортопедичне оперативне втручання на верхній кінцівці із застосуванням блокади плечового сплетення та які відповідали I або II класу фізичного статусу за класифікацією Американського товариства анестезіологів. Пацієнтів, які

не відповідали віковому критерію або зазначеному фізичному статусу, до вибірки не включали; супутні стани самі по собі не були підставою для виключення. Априорний розрахунок статистичної потужності не проводили, оскільки дослідження мало пілотний характер.

Невдалою вважали блокаду за наявності принаймні одного з таких критеріїв: 1) застосування загальної анестезії після хірургічного розрізу; 2) внутрішньовенне введення опіоїдного анальгетика в дозі, еквівалентній щонайменше 100 мкг фентанілу, після хірургічного розрізу; 3) виконання повторної периферичної нервової блокади після завершення початкової; 4) застосування хірургом інфільтраційної місцевої анестезії. Використання внутрішньовенних седативних або снодійних засобів не вважали критерієм невдалої блокади.

Ультразвукову візуалізацію виконували апаратом Orcheo Lite (Sonoscanner, Ivry-sur-Seine, Франція). Для пункції використовували голку Spinocan G22 3 1/2", 0,70×88 мм (B. Braun Melsungen AG, Melsungen, Німеччина). Для регіонарної анестезії застосовували 0,5 % розчин бупівакаїну. Фактично введений об'єм місцевого анестетика реєстрували для подальшого порівняння.

При надключичному доступі плечове сплетення візуалізували в надключичній ділянці; голку просували під ультразвуковим контролем до нервових структур, після негативної аспіраційної проби місцевий анестетик вводили фракційно з контролем його поширення. При підключичному доступі ультразвуковий датчик розташовували в підключичній ділянці так, щоб візуалізувати аксиллярну артерію та пучки плечового сплетення навколо неї; анестетик вводили з контролем його поширення навколо артерії та нервових пучків. При пахвовому доступі датчик розташовували перпендикулярно до ходу аксиллярних судин, візуалізували аксиллярну артерію та серединний, ліктювий і променевий нерви; розчин місцевого анестетика вводили навколо кожного ідентифікованого нервового стовбура.

Демографічні й клінічні характеристики пацієнтів наведено в табл. 1. Вік, масу тіла та зріст у цьому пілотному аналізі використовували як описові характеристики вибірки.

Таблиця 1. Демографічні та клінічні характеристики пацієнтів

Показник	Значення
Чоловіки/жінки, <i>n</i>	39/21
Вік, роки, $M \pm SD$	40,70±4,50
Маса тіла, кг, $M \pm SD$	75,40±12,11
Зріст, см, $M \pm SD$	170,20±10,52
Локалізація оперативного втручання, <i>n</i> (%): передпліччя	28 (46,7)
Локалізація оперативного втручання, <i>n</i> (%): кисть	27 (45,0)
Локалізація оперативного втручання, <i>n</i> (%): лікоть	3 (5,0)
Локалізація оперативного втручання, <i>n</i> (%): дистальний відділ плечової кістки	2 (3,3)

Примітки:

M – середнє арифметичне;

SD – стандартне відхилення;

n – кількість пацієнтів.

Кількісні дані описували як середнє арифметичне та стандартне відхилення, категоріальні – як абсолютну кількість і частку у відсотках. Для двовимірного порівняння категоріальних даних застосовували двобічний точний критерій Фішера; для таблиць більшої розмірності – точний критерій Фішера–Фрімена–Голтона. Середні об'єми місцевого анестетика в групах успішної та невдалої блокади порівнювали за допомогою *t*-критерію Велча. Критичний рівень статистичної значущості становив $p < 0,05$. Через малу кількість невдалих блокувань багатовимірний регресійний аналіз не проводили. Для підготовки даних використовували Excel 2010 (Microsoft, США), для статистичного аналізу – SPSS Statistics 19 (IBM, США).

Етика дослідження

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (чинна редакція 2024 року), Конвенції про права людини

та біомедицину (Ов'єдо, 1997), статті 28 Конституції України, статті 43 Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» та наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23 вересня 2009 року.

Проведення дослідження схвалено Комісією з питань етики та біоетики Харківського національного медичного університету (протокол № 235 від 29 вересня 2025 року). Усі пацієнти надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні та проведення регіонарної анестезії.

Результати

Невдалу блокаду за попередньо визначеними критеріями зареєстровано у 7 із 60 пацієнтів (11,7 %). Конверсію в загальну анестезію зареєстровано у 7 пацієнтів (11,7 %). Характеристики випадків невдалої блокади наведено в *табл. 2*.

У чоловіків невдалу блокаду зареєстровано у 4 із 39 випадків (10,3 %), у жінок –

у 3 із 21 (14,3 %); статистично значущого зв'язку зі статтю не виявлено ($p=0,687$). За доступами невдала блокада спостерігалася у 4 із 24 пацієнтів (16,7 %) при підключичному, у 2 із 22 (9,1 %) при надключичному та в 1 із 14 (7,1 %) при паховому доступі; зв'язок між доступом і результатом блокади не був статистично значущим ($p=0,677$). За локалізацією операції невдала блокада виникла у 3 із 28 пацієнтів (10,7 %) при операціях на передпліччі, у 2 із 27 (7,4 %) при операціях на кисті, в 1 із 3 (33,3 %) при операціях на лікті та в 1 із 2 (50,0 %) при операціях на дистальному відділі плечової кістки; статистично значущого зв'язку не виявлено ($p=0,156$).

Середній об'єм місцевого анестетика становив $[38,5 \pm 3,1]$ мл у групі невдалої блокади та $[37,7 \pm 2,9]$ мл у групі успішної блокади. Різниця не була статистично значущою ($p=0,537$). Порівняння груп наведено в *табл. 3*.

Табл. 2. Характеристика випадків невдалої блокади плечового сплетення

№	Вік, роки	Стать	Доступ	Локалізація	Об'єм анестетика, мл
1	30	Ч	Підключичний	Передпліччя	40
2	38	Ч	Паховий	Передпліччя	40
3	58	Ж	Підключичний	Кисть	40
4	60	Ж	Підключичний	Лікоть	35
5	36	Ж	Надключичний	Передпліччя	35
6	42	Ч	Надключичний	Кисть	40
7	25	Ч	Підключичний	Дистальний відділ плечової кістки	40

Примітки: Ч – чоловік; Ж – жінка.

Табл. 3. Порівняння груп успішної та невдалої блокади плечового сплетення

Фактор	Категорія	Успішна блокада	Невдала блокада	p
Стать	Чоловіки	35 (89,7)	4 (10,3)	0,687
	Жінки	18 (85,7)	3 (14,3)	
Доступ	Підключичний	20 (83,3)	4 (16,7)	0,677
	Надключичний	20 (90,9)	2 (9,1)	
	Паховий	13 (92,9)	1 (7,1)	
Локалізація	Передпліччя	25 (89,3)	3 (10,7)	0,156
	Кисть	25 (92,6)	2 (7,4)	
	Лікоть	2 (66,7)	1 (33,3)	
	Дистальний відділ плечової кістки	1 (50,0)	1 (50,0)	
Об'єм місцевого анестетика, мл	$M \pm SD$	$37,7 \pm 2,9$	$38,5 \pm 3,1$	0,537

Примітки: у рядках для категоріальних факторів наведено n (%) у межах відповідної категорії; M – середнє арифметичне; SD – стандартне відхилення; p – рівень статистичної значущості. Для статі використано точний критерій Фішера; для доступу та локалізації – точний критерій Фішера–Фрімена–Голтона; для об'єму місцевого анестетика – t -критерій Велча.

Таким чином, у межах пілотної вибірки статистично значущого зв'язку невдалої блокади зі статтю, доступом, локалізацією оперативного втручання або об'ємом місцевого анестетика не виявлено. Вік, масу тіла та зріст аналізували описово; через наявність лише семи невдалих блокувань багатовимірне моделювання не виконували.

Обговорення результатів

У цьому дослідженні частота невдалої блокади становила 11,7 %. Це значення перебуває в межах діапазону 6–20 %, наведеного для невдалих регіонарних блокувань у літературі; у когорті Picard L. et al. (2020) [6] невдачу регіонарної блокади при амбулаторній хірургії кисті зареєстровано у 8,5 % пацієнтів. Відмінності між дослідженнями можуть бути пов'язані з різними визначеннями невдачі, клінічними умовами, доступами та складом вибірок.

За дизайном і дослідницьким питанням найближчою до цієї роботи є публікація Moreno-Martinez D.A. et al. (2016) [5], у якій аналізували фактори невдалої блокади плечового сплетення при операціях на верхній кінцівці. Автори не виявили факторів, незалежно пов'язаних із невдачею, та наголосили на необхідності чіткого визначення невдалої блокади й покращення якості клінічної документації. У нашій вибірці також не отримано статистично значущих асоціацій, однак кількість подій була ще меншою, тому відсутність статистичної значущості не слід трактувати як доказ відсутності клінічного ефекту.

У більшій когорті Picard L. et al. (2020) [6] жіноча стать була одним із факторів, асоційованих із невдачею регіонарної блокади в багатовимірному аналізі. У нашому дослідженні невдала блокада траплялася у 10,3 % чоловіків і 14,3 % жінок, але ця різниця не була статистично значущою. Розбіжність результатів узгоджується з обмеженою статистичною потужністю невеликої пілотної вибірки.

Статистично значущого зв'язку між доступом і невдачею блокади також не виявлено. Ультразвукова навігація є важливим компонентом сучасної регіонарної

анестезії верхньої кінцівки [2–4], але сама по собі не усуває всіх причин неефективної блокади. У цій роботі підключичний доступ мав найбільшу описову частоту невдач – 16,7 %, проте за наявності лише семи подій це спостереження не дає підстав вважати конкретний доступ незалежним фактором ризику.

Середній об'єм 0,5 % бупівакаїну майже не відрізнявся між групами успішної та невдалої блокади. Водночас сучасні дослідження показують, що під ультразвуковим контролем ефективна блокада може бути досягнута при значно менших об'ємах бупівакаїну, а зміна об'єму та концентрації може впливати на швидкість настання і тривалість блоку [8–10]. Тому відсутність різниці між близькими середніми об'ємами в нашій вибірці не визначає оптимальну дозу або об'єм місцевого анестетика.

Досвід і стандартизована підготовка оператора є важливими складовими якісного виконання регіонарної анестезії [7]. У цьому дослідженні інформацію про індивідуальний досвід операторів не було стандартизовано для аналізу, тому оцінити його внесок неможливо. Для майбутніх досліджень доцільно також стандартизувати оцінку успішності блоку до початку операції; сучасні роботи вивчають об'єктивні підходи до раннього прогнозування невдачі [11]. Консенсусні рекомендації щодо документування регіонарної анестезії підкреслюють необхідність системного внесення процедурних і клінічних даних, що підвищує придатність таких баз для подальшого аналізу [12].

Обмеження дослідження

Основними обмеженнями є пілотний характер роботи, невеликий обсяг вибірки, лише сім випадків невдалої блокади, відсутність апіорного розрахунку статистичної потужності та неможливість коректного багатовимірного моделювання. Не було стандартизовано дані про досвід окремих операторів, а вік, масу тіла та зріст аналізували лише описово. Тому отримані результати слід розглядати як попередні, що формують гіпотези для подальших досліджень, а не як доказ відсутності впливу досліджуваних факторів.

Висновки

У пілотному дослідженні невдалу блокаду плечового сплетення зареєстровано у 7 із 60 пацієнтів (11,7 %). Статистично значущого зв'язку невдачі блокади зі статтю, обраним доступом, локалізацією оперативного втручання та об'ємом місцевого анестетика не виявлено. Через малу кількість невдалих блокад ці результати не є доказом відсутності клінічно значущих факторів ризику та потребують перевірки у дослідженнях із більшою потужністю.

Перспективами подальших досліджень

Доцільним є проведення проспективного дослідження з апіорним розрахунком обсягу вибірки, стандартизованою реєстрацією характеристик пацієнта, техніки блокади, фактично введеної дози й об'єму місцевого анестетика, досвіду оператора та уніфікованими критеріями успішності блокади.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Автор надав згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, а також на обробку та публікацію своїх персональних даних.

Автор рукопису заявляє, що в процесі проведення дослідження, підготовки та редагування цього рукопису він не використовував жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи авторської роботи, від розробки концепції дослідження до подання рукопису в редакцію, виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно автором.

Фінансування та подяки

Дослідження проведено в межах науково-дослідної роботи кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та дитячої анестезіології Харківського національного медичного університету «Особливості анестезіологічного забезпечення оперативних втручань, стратегії інтенсивної терапії та медицини болю» (2024–2027 рр.), номер державної реєстрації теми 0123U104848.

Література

1. Llombart-Blanco R, Benlloch M, Mariscal G, Vera P, Polevoi E, Dway A, et al. Brachial plexus blockage versus general anesthesia for upper extremity surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Surg Res.* 2026;67(1):66-76. DOI: 10.1159/000550121. PMID: 41428588.
2. Jones MR, Novitch MB, Sen S, Hernandez N, De Haan JB, Budish RA, et al. Upper extremity regional anesthesia techniques: a comprehensive review for clinical anesthesiologists. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2020;34(1):e13-29. DOI: 10.1016/j.bpa.2019.07.005. PMID: 32334792.
3. Barrington MJ, Uda Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018;31(5):649-55. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000638. PMID: 30004951.
4. Haley CB, Beauchesne AR, Fox JC, Nelson AM. Block Time: a multispecialty systematic review of efficacy and safety of ultrasound-guided upper extremity nerve blocks. *West J Emerg Med.* 2023;24(4):774-85. DOI: 10.5811/westjem.56058. PMID: 37527380.
5. Moreno-Martinez DA, Perea-Bello AH, Diaz-Bohada JL, Garcia-Rodriguez DM, Echeverri-Mallarino V, Valencia-Pena MJ, et al. Factors associated with failed brachial plexus regional anesthesia for upper limb surgery. *Colomb J Anesthesiol.* 2016;44(4):292-8. DOI: 10.1016/j.rcae.2016.06.006.

6. Picard L, Belnou P, Debes C, Lapidus N, Sung Tsai E, Gaillard J, et al. Impact of regional block failure in ambulatory hand surgery on patient management: a cohort study. *J Clin Med*. 2020;9(8):2453. DOI: 10.3390/jcm9082453. PMID: 32751880.
7. Chuan A, Jeyaratnam B, Fathil S, Ferraro LHC, Kessow A, Lim YC, et al. Non-Fellowship regional anesthesia training and assessment: an international Delphi study on a consensus curriculum. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(10):867-73. DOI: 10.1136/rapm-2021-102934. PMID: 34285116.
8. Baskan S, Vural C, Erdogmus NA, Aytac I. Determination of the minimum effective volume of bupivacaine for ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: a prospective, observer-blind, controlled study. *Braz J Anesthesiol*. 2022;72(2):280-5. DOI: 10.1016/j.bjane.2021.12.008. PMID: 34973304.
9. Erdogmus NA, Baskan S, Zengin M, Demirelli G. What is the minimum effective volume of local anaesthetic applied in brachial plexus blockage with an axillary approach under ultrasonography guidance? *Cureus*. 2021;13(8):e16865. DOI: 10.7759/cureus.16865. PMID: 34513440.
10. Ranganath A, Ahmed O, Iohom G. Effects of local anaesthetic dilution on the characteristics of ultrasound guided axillary brachial plexus block: a randomised controlled study. *Med Ultrason*. 2022;24(1):38-43. DOI: 10.11152/mu-3069. PMID: 34216454.
11. Gamal M, Hasanin A, Adly N, Mostafa M, Yonis AM, Rady A, et al. Thermal imaging to predict failed supraclavicular brachial plexus block: a prospective observational study. *Local Reg Anesth*. 2023;16:71-80. DOI: 10.2147/LRA.S406057. PMID: 37323293.
12. Ahmed HM, Atterton BP, Crowe GG, Barratta JL, Johnson M, Viscusi E, et al. Recommendations for effective documentation in regional anesthesia: an expert panel Delphi consensus project. *Reg Anesth Pain Med*. 2022;47(5):301-8. DOI: 10.1136/rapm-2021-103136. PMID: 35193970.

Pavlov O.O.

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING THE EFFECTIVENESS OF PERIPHERAL NERVE BLOCKS OF THE UPPER EXTREMITY

Background. Brachial plexus block is a widely used regional anesthesia technique for upper-extremity surgery, although a clinically relevant proportion of blocks remain ineffective. The outcome may be influenced by patient characteristics, the approach, the block technique, and the volume of local anesthetic.

Aim. To determine the factors affecting the effectiveness of upper-extremity block using supraclavicular, infraclavicular, and axillary approaches during surgical treatment of the distal humerus, elbow, forearm, and hand.

Materials & Methods. A pilot observational study included 60 patients aged 25–60 years who underwent surgery in 2022–2025. All patients had American Society of Anesthesiologists physical status class I or II. Brachial plexus blocks were performed under ultrasound guidance using 0.5% bupivacaine. Frequencies were compared using Fisher's exact test or its extension for larger contingency tables; mean local-anesthetic volumes were compared using Welch's *t*-test. Because only seven block failures occurred, multivariable analysis was not performed. The study was conducted within the research project of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Pediatric Anesthesiology of Kharkiv National Medical University "Features of anesthetic management of surgical interventions, intensive care strategies and pain medicine" (2024–2027), state registration No.0123U104848.

Research Ethics. The study was approved by the Commission on Ethics and Bioethics of Kharkiv National Medical University (protocol No.235 of September 29, 2025). All patients provided written informed consent to participate in the study and to undergo regional anesthesia.

Results. Block failure occurred in 7 of 60 patients (11.7%). Failure rates were 16.7% with the infraclavicular approach, 9.1% with the supraclavicular approach, and 7.1% with the axillary approach; the association between approach and block outcome was not statistically significant ($p=0.677$). No statistically significant association was found for sex ($p=0.687$), surgical site ($p=0.156$), or local-anesthetic volume ($p=0.537$). Conversion to general anesthesia occurred in 7 patients (11.7%).

Conclusions. In this pilot sample, no evidence of a statistically significant association was found between block failure and the analyzed factors. The small number of events does not exclude clinically important associations and limits the generalizability of the findings.

Keywords: *anesthesiology, ultrasonography, bupivacaine, regional anesthesia.*

Надійшла 08.01.2026.

Прийнята до публікації 28.06.2026.

Опублікована 30.06.2026.

Відомості про автора

Павлов Олександр Олександрович – доктор медичних наук, професор кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та дитячої анестезіології, Харківський національний медичний університет, Україна.

Поштова адреса: 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.

E-mail: pavlov.anesth@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7604-2384.