Journal of Health Development
e2663-1776

Оригинальная статья

Применение ультразвука в анестезиологии и интенсивной терапии в Казахстане: Доступность, барьеры и пути развития

Досов М.А. [1*], Бабашев Б.Б.[2], Сейтенов С.С. [3]

[1] Врач анестезиолог, Больница Медицинского Центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан
[2] Врач анестезиолог, Больница Медицинского Центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан
[3] Заместитель руководителя, врач анестезиолог, Больница Медицинского Центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан

* Корреспондирующий автор: dossovmukhit@gmail.com

Received: 05 September 2025
Revised: 11 October 2025
Accepted: 24 October 2025
Published: 30 October 2025

Citation: Mukhit Dossov, Baurzhan Babashev, Serik Seitenov. Primenenie ul'trazvuka v anesteziologii i intensivnoj terapii v Kazahstane: Dostupnost', bar'ery i puti razvitija [in Russian]. J Health Dev. 2025, 60 (5), jhd022. https://doi.org/10.32921/2663-1776-2025-60-5-jhd022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Резюме

Целью настоящего исследования является оценка текущего состояния применения ультразвуковых технологий в анестезиологии и интенсивной терапии в Казахстане, выявление существующих барьеров и определение направления дальнейшего развития. Проведен анализ нормативных документов, образовательных программ и онлайн-опрос 112 врачей-анестезиологов-реаниматологов. В статистическом анализе использованы описательная статистика, χ^2-тест, t-тест, корреляционный анализ и SWOT-анализ. Согласно результатам, 51,8% респондентов сообщили о наличии закрепленного ультразвукового аппарата, 48,2% отметили отсутствие. Лишь 9,8% специалистов уверенно владеют ультразвуковыми навыками, большинство оценивают свои знания как базовые. Стаж работы не влиял на использование ультразвукового исследования ($p>0.05$). К основным барьерам отнесены отсутствие оборудования (48,2%), недостаток практического обучения, дефицит наставников. При этом 68,4% опрошенных не проходили обучение ультразвуковым методам в период резидентуры. Регулярное использование ультразвукового исследования определяется сочетанием доступности оборудования и соответствующих навыков. Для системного внедрения необходимы централизованные закупки оборудования, интеграция модулей Point of Care Ultrasound/Focused Cardiac Ultrasound/Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension в образовательные программы, развитие симуляционного обучения и формирование сети наставников.

Ключевые слова: анестезиология, интенсивная терапия, ультразвуковое исследование, Point of Care Ultrasound, Казахстан.

1. Введение

Ультразвуковое исследование (УЗИ) за последние десятилетия стало неотъемлемой частью анестезиологии и интенсивной терапии (АИТ) [1–3]. Применение ультразвуковой навигации при инвазивных процедурах достоверно снижает риск осложнений, повышает успех с первой попытки и

улучшает исходы лечения пациентов [4–6]. УЗИ используется при катетеризации центральных вен и периферических сосудов, регионарной анестезии, верификации положения эндотрахеальной трубки, диагностике пневмоторакса, плеврального выпота, легочной консолидации и острой сердечно-легочной патологии [7–10].

Современная анестезиология и реаниматология немыслимы без использования ультразвуковой визуализации у постели больного Point of Care Ultrasound (POCUS) рассматривается современными рекомендациями как стандарт оказания помощи у критических пациентов, позволяющий ускорить диагностику и оптимизировать тактику лечения [11,12]. Международный опыт показывает, что интеграция POCUS в образовательные программы обеспечивает формирование базовых и углубленных навыков у молодых специалистов [6,13,14].

Систематические обзоры подтвердили, что использование УЗИ при сосудистом доступе практически исключает грубые осложнения при пункции внутренней яремной вены, а при регионарной анестезии улучшает качество блокады и снижает частоту осложнений [11,15]. Применение УЗИ для диагностики острого повреждения легких и сердца превосходит традиционные методы (аускультация, рентгенография) по чувствительности и скорости [16-18].

Однако в странах постсоветского пространства внедрение УЗИ в практику АИТ шло медленнее, отчасти из-за исторически сложившейся системы [19]. Долгое время ультразвуковая диагностика рассматривалась как отдельная специальность, аналогично рентгенологии, и врачи клинических дисциплин – включая анестезиологов – испытывали трудности с обучением навыкам УЗИ, доступом к оборудованию и даже с получением допуска для самостоятельной работы на аппарате. Лишь недавно профессиональные сообщества осознали необходимость преодолеть этот разрыв. В России в 2018 г. Федерация анестезиологов-реаниматологов учредила специальный комитет по ультразвуковым технологиям, призванный решать накопившиеся проблемы обучения и применения УЗИ [7].

В Казахстане схожие трудности сдерживали широкое внедрение ультразвука в анестезиологии и интенсивной терапии. Во многих больницах долгое время не было собственных УЗИ аппаратов в отделениях реанимации, а подготовка кадров по этой тематике была эпизодической. Несмотря на глобальную тенденцию к широкому внедрению ультразвука в практику анестезиологов-реаниматологов, в Республике Казахстан использование этих технологий остается несистемным и фрагментарным. Эти факторы приводят к несоответствию международных стандартов и фактическим уровнем применения УЗИ в отечественной клинической практике.

Целью данного исследования является анализ текущего состояния использования ультразвуковых технологий в анестезиологии и реаниматологии в Республике Казахстан, выявить основные проблемы внедрения и определить возможные пути их решения.

2. Материалы и методы

Для выполнения исследования была использована комплексная методология, включающая обзор и анализ нормативных документов, оценка образовательных программ и проведение социологического опроса практикующих специалистов. Такой подход позволил получить многоуровневую информацию о текущем состоянии внедрения и обучения ультразвуковой диагностики в анестезиологии и реаниматологии в Республике Казахстан. Исследование проспективное поперечное исследование на основе онлайн-опроса.

Анализ нормативных документов

Изучены приказы Министерства здравоохранения Республики Казахстан, регламенты и клинические протоколы по специальности «Анестезиология и реаниматология (взрослая, детская)». Особое внимание уделялось положениям, касающимся использования ультразвуковых методов в практической деятельности, стандартам оснащения реанимационных отделений.

Анализ образовательных программ

Для оценки текущего состояния подготовки специалистов был проведен анализ образовательных программ: программы интернатуры и резидентуры по анестезиологии и реаниматологии; курсы повышения квалификации и сертификационные циклы, мастер-классы, семинары включающие обучения навыкам ультразвуковой диагностики.

Анкетирование специалистов

Для получения данных «из практики» было проведено анкетирование врачей-анестезиологов-

реаниматологов. Целевая группа: практикующие специалисты, работающие в многопрофильных стационарах, включая городские и областные больницы, республиканские центры. Инструмент: онлайн-опрос, созданный с использованием платформы Google Forms (https://docs.google.com/forms). Ссылка на анкету распространялась в профессиональных чатах через мессенджер WhatsApp. Анкета (Приложение 1) включала 14 вопросов, сгруппированных по разделам: социально-демографические характеристики (возраст, стаж, место работы, категория стационара); наличие и опыт использования УЗ-аппарата в практике; основные клинические области применения (сосудистый доступ, регионарная анестезия, сердечно-сосудистое, легочное УЗИ и др.); барьеры внедрения (отсутствие оборудования, нехватка времени, недостаток обучения, регламентирующие ограничения); образовательные потребности (интерес к курсам, мастер-классам, симуляционным тренингам, международным программам). Онлайн-опрос проводился в период с 18 августа по 1 сентября 2025 года и был доступен для участия в течение двух недель. Всего приглашение получили 200 специалистов, откликнулись 112 респондентов (уровень ответа – 56%). Критерии включения: все врачи анестезиологи-реаниматологи (взрослые и детские). Критерии исключения: не ответившие на все вопросы.

Этические аспекты: участие было добровольным и анонимным, согласие фиксировалось отметкой в первой части анкеты. Обработка данных велась в агрегированном виде без указания персональных сведений.

Для комплексной оценки текущего состояния и перспектив внедрения ультразвуковых технологий в практике анестезиологов-реаниматологов был проведен SWOT-анализ: S – Strengths (сильные стороны) преимущества и ресурсы, которые способствуют внедрению технологии; W – Weaknesses (слабые стороны) ограничения и недостатки системы или процесса; O – Opportunities (возможности) внешние факторы и перспективы, которые можно использовать для развития и улучшения; T – Threats (угрозы) внешние риски и препятствия, которые могут замедлить или затруднить внедрение [20]. SWOT-анализ был выполнен на основе данных анкетного опроса врачей-анестезиологов-реаниматологов, статистического анализа, качественных комментариев респондентов о барьерах внедрения и готовности к дополнительному обучению.

Статистический анализ

Данные анкетирования были выгружены в формате Excel, затем проанализированы с помощью пакетов JASP v.0.18. Применялись: описательная статистика (частоты, проценты, средние значения, стандартное отклонение); сравнение групп по ключевым параметрам (χ^2-тест, t-тест); корреляционный анализ для выявления связи между опытом работы и использованием УЗИ, а также между доступностью оборудования и готовностью к обучению.

3. Результаты

Анализ нормативно-правовой базы показал, что вопросы применения ультразвука в практике анестезиологов-реаниматологов уже закреплены на уровне государственных документов. Согласно приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 января 2024 года № 46 («Об утверждении профессиональных стандартов в области здравоохранения», приложение 6 «Анестезиология и реаниматология») в перечень ключевых трудовых функций включено требование к владению навыками применения ультразвуковой локации при катетеризации сосудов и регионарной анестезии [21]. Поэтому, владение навыками УЗИ является официально обязательной компетенцией для современного анестезиолога-реаниматолога.

В нормативных актах также определены минимальные и рекомендуемые стандарты оснащения. Согласно Приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 29 октября 2020 года № ҚР ДСМ-167/2020, минимальный стандарт оснащения анестезиолого-реанимационных подразделений включает наличие хотя бы одного портативного аппарата для ультразвукового исследования в областных и республиканских организациях здравоохранения [22]. Более детализированные требования содержатся в Приказе от 26 апреля 2023 года № 78 «Об утверждении стандарта организации оказания анестезиологической и реаниматологической помощи», где регламентируется наличие ультразвукового аппарата в палатах пробуждения, в отделениях интенсивной терапии, в операционном блоке и аналогичного оснащения для центра

анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии [23].

Анализ текущего состояния подготовки специалистов в области применения ультразвука в анестезиологии и реаниматологии показал, что в действующих учебных планах интернатуры и резидентуры по специальности «Анестезиология и реаниматология» отдельные модули, посвященные ультразвуковой диагностике, представлены недостаточно полно. Программа резидентуры имеется в 8 университетах и 5 научных медицинских центрах [24]. В большинстве случаев они носят теоретический характер, а практическая отработка ограничена минимальным количеством часов или вовсе отсутствует. Программы курсов повышения квалификации и сертификационных циклов, включающих обучение ультразвуковым методикам, носят эпизодический характер и зависят от инициативы отдельных клинических баз. Систематического охвата специалистов данное направление пока не имеет. Начиная с 2024 года по инициативе самих практикующих врачей активистов и неправительственных профессиональных организации («Федерация анестезиологов-реаниматологов», «Казахское общество анестезиологов и реаниматологов» и «Общество регионарной анестезии и интервенционного лечения боли») организуется мастер-классы и конгрессы, семинары и лекции. За текущий 2025 год было организовано более десяти мероприятии данном формате (при спонсорстве неправительственных организации) [25,26].

Результаты анкетирования

В исследование были включены 112 анестезиологов-реаниматологов из различных регионов Казахстана, из них 80,3% (90) врачи анестезиологи-реаниматологи, 18,8% (21) заведующие отделением и 1 (0,9%) преподаватель высшего учебного заведения. Стаж работы менее 5 лет 14,3% (16), 5-10 лет 23,2% (26), 11-15 лет 20,5% (23) и более 15 лет 42% (47). Средний стаж работы по специальности составил 12,32 ± 5,75 лет.

У 51,8% респондентов в отделении имелся закрепленный аппарат УЗИ для нужд анестезиолога-реаниматолога. В 48,2% случаев оборудование отсутствовало либо использовалось совместно с другими подразделениями. Распределение врачей по типу клиники, оснащенность и частота применения УЗИ в практике представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Распределение врачей по типу клиник, оснащенность и частота использования УЗИ в практике

Тип клиники	**Количество врачей (N)**	**Оснащены аппаратом (N, %)**	**Нет аппарата (N, %)**	**Регулярно используют ≥1/нед (N, %)**
Республиканские клиники	9	8 (88,9%)	1 (11,1%)	8 (88,9%)
Областные больницы	44	27 (61,4%)	17 (38,6%)	26 (59,1%)
Городские многопрофильные	26	9 (34,6%)	17 (65,4%)	16 (61,5%)
Городские специализированные	7	5 (71,4%)	2 (28,6%)	6 (85,7%)
Районные больницы	14	1 (7,2%)	13 (92,8%)	6 (42,8%)
Частные клиники	12	8 (66,7%)	4 (33,3%)	7 (58,3%)
Всего	112	58 (51,8%)	54 (48,2)	69 (61,6%)

Как видно данной таблице, количество специалистов, которые регулярно применяют УЗИ в своей практике больше в стационарах республиканского значения, крайне редкое применение или отсутствие практики использования УЗИ указали 38,4% (43) врачей и в основном из районных и городских больниц.

Региональные различия по наличии аппаратов УЗИ в отделении АИТ: в Астане 73,3% отметили о наличии аппарата, в Алмате 50%, Шымкенте (66,7%), Мангыстауской области 83,3% и в Атырауской области (54,5%). Полное отсутствие закрепленного оборудования было характерно для Кызылординской, Акмолинской, Алматинской, Костанайской и Северо-Казахстанской областей (100% ответивших указали на его отсутствие). По оснащенности УЗИ аппаратом в регионах имеется диспропорция, но статистических различи нет (χ^2 = 24,168, df = 20, p> 0,05).

Наличие аппарата в отделении оказалось значимым фактором частоты применения: средняя оценка частоты использования была достоверно выше у тех, кто имел аппарат (t = 4,54; p <0,001). Анализ предикторов наличия навыка показал, что стаж работы не имел значимого влияния (OR = 1,00; p > 0,05). Основным фактором выступал наличие аппарат (OR = 3,39; p = 0,046), то есть, специалисты более чаще практиковали в отделениях, где есть УЗИ аппарат. Корреляционный анализ не выявил связи между стажем и частотой применения (r = −0,065; p > 0,05).

Самооценка навыков работы с УЗИ показала (Рисунок 1), только небольшая часть специалистов (9,8 %) оценивают себя как «уверенно владеющих» и способных обучать коллег. 44,6% (50) респондентов указали на базовый уровень, практический не владеют навыком 25,9% (29).

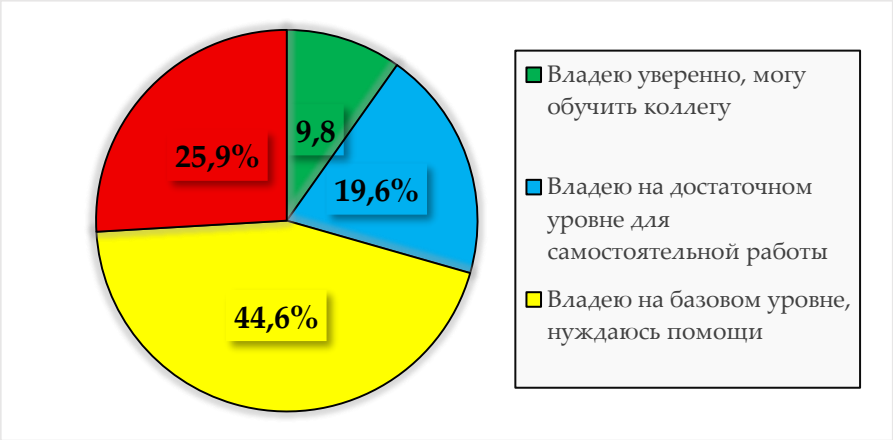


Рисунок 1 – Оценка навыков владения УЗИ-аппаратом

Часто применяли УЗИ для катетеризации центральных вен (74,1%), для проведения периферических блокад 33,9% врачей используют УЗИ аппарат, FAST и BLUE-протоколом пользуются 23,2% и 20,5% соответственно, оценку функции сердца и размер нижней полой вены проводят всего 18,8% врачей анестезиологов.

Наиболее частые препятствиями для внедрения УЗИ в ежедневную практику показан на рисунке 2. По мнению врачей, самая важная причина – это отсутствие или нехватка аппаратуры (48,2%).



Рисунок 2 – Основные препятсвия для более широкого использования УЗИ

На вопрос, как и где приобретены навыки работы с УЗИ, всего 3,6% (4) респондента приобретали во время ординатуры (резидентуры), на курсах повышения квалификации в Казахстане 11,6%, на мастер-классах 35,7% (40), самостоятельно 29,5% (33), обучались на рабочем месте у коллег 33,9% (38). Практически все опрошенные специалисты выразили заинтересованность в дополнительном обучении. Более 50% респондентов заинтересованы дополнительными обучениями в виде практических курсов на симуляторах, обучения и стажировки в ведущих клиниках страны.

С целью оценки мнения о возможности обучатся УЗИ навыкам в период подготовки в ординатуре или резидентуре установлено, что 68,4% специалистов отметили отсутствие такого обучения, 17,5% указали на минимальное время, выделенное в программе, а 6,1% подчеркнули недостаточность практических часов.

Из всех 112 анкетированных врачей 75,9% (85) считают, что УЗИ-навыки обязательны для современного врача анестезиолога-реаниматолога, 16,1% (18) считает не обязательным и один врач (0,9%) считает это компетенцией других специалистов.

Проведенный SWOT-анализ наглядно демонстрирует, что процесс внедрения УЗИ в Казахстане находится на начальной стадии. Несмотря на наличие позитивных внутренних предпосылок (S) в виде заинтересованного сообщества врачей, и благоприятных внешних возможностей (O) (госпрограммы, международный опыт), внутренние слабости (W) носят системный и сдерживающий характер (Таблица 2).

Таблица 2 – SWOT-анализ

Внутренние факторы (Зависящие от системы здравоохранения и сообщества врачей)	
S (Strengths) — Сильные стороны Что уже есть и работает в плюс?	W (Weaknesses) — Слабые стороны Что отсутствует или мешает?
• Наличие энтузиастов и первых экспертов. • Растущая осведомленность. • Начало образовательных инициатив.	• Несистемный характер внедрения. • Критическое неравенство в оснащении. •Дефицит квалифицированных преподавателей (инструкторов). • Отсутствие УЗИ как обязательного навыка. • Организационные барьеры • Консерватизм части медицинского сообщества.
Внешние Факторы (Внешние обстоятельства, которые можно использовать или которые создают риски)	
O (Opportunities) — Возможности Что можно использовать для развития?	T (Threats) — Угрозы Какие внешние риски могут помешать?
• Государственные программы развития здравоохранения. • Международное сотрудничество. • Развитие телемедицины и онлайн-образования. • Технологический прогресс. • Повышение статуса специальности.	• Экономические ограничения. • «Утечка мозгов». • Рост расслоения. • Юридические риски. • Формальное внедрение («для галочки»).

Сильные стороны

Половина респондентов (51,8%) уже имеют доступ к собственным УЗИ-аппаратам. Высокая заинтересованность в обучении. Наличие специалистов, уверенно владеющих навыками и готовых обучать коллег.

Слабые стороны

Неравномерная обеспеченность оборудованием: в ряде регионов 100% респондентов указали на отсутствие аппаратов. Большинство специалистов оценивают себя на базовом уровне или вовсе без навыков. Недостаток практических занятий в ординатуре. Отсутствие системных наставников и инструкторов. Стаж работы не коррелирует с использованием УЗИ т.е. старшие кадры не всегда выступают драйверами внедрения.

Возможности

Создание национальной программы обучения с включением модулей УЗИ протоколов в ординатуру и курсах повышения квалификации. Вовлечение лидеров мнений («уверенно владеющих») в качестве тренеров для регионов. Внедрение симуляционных центров и онлайн-курсов. Возможность централизованных закупок аппаратов при господдержке. Повышение качества и безопасности анестезиологической помощи, снижение осложнений аргумент для финансирования.

Угрозы

Недостаток финансирования в ряде регионов может замедлить равномерное внедрение. Бюрократические и организационные барьеры, упомянутые респондентами. Риск «точечной подготовки»: обучение ограничится отдельными энтузиастами, а не системой.

Возможное сопротивление части старшего поколения специалистов («требуются исключения»). Быстрое устаревание техники при отсутствии сервисного обслуживания и обновления.

4. Обсуждение

УЗИ является высокоинформативным и безопасным методом, который значительно повышает точность диагностики неотложных состояний и безопасность выполнения инвазивных процедур [14,17]. Поэтому, для обеспечения качества оказываемых медицинских услуг и безопасности пациента, внедрение и применение УЗИ в практике анестезиологической и реаниматологической службы является необходимым направлением [1-6].

Международные профессиональные сообщества — Европейское общество анестезиологии и интенсивной терапии European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) Американская общество анестезиологов American Society of Anesthesiologists (ASA), общество медицины критических состояний Society of Critical Care Medicine (SCCM) подчеркивают, что владение базовыми ультразвуковыми навыками является обязательным требованием для современного анестезиолога-реаниматолога [28,29]. В Казахстане формирование нормативной базы уже началось: приказы Министра здравоохранения предусматривают обязательность владения УЗИ и необходимость оснащения медицинских организаций соответствующим оборудованием [21-23]. Однако полученные нами данные свидетельствуют, что на практике внедрение ультразвука остается несистемным и сталкивается с рядом препятствий.

Образовательные аспекты

Один из наиболее выраженных барьеров связан с подготовкой кадров. Наше исследование показало, что большинство специалистов не имели полноценного обучения УЗИ в рамках ординатуры или резидентуры. Лишь малая часть программ содержит элементы практического обучения, и даже там число часов оказывается недостаточным для формирования устойчивых навыков. Ситуация усугубляется отсутствием унифицированного учебного модуля и недостатком симуляционных курсов. Подобные выводы подтверждаются и зарубежными исследованиями. Edwards J., опросив 48 директоров аккредитованных программ ординатуры, выявил, что обучение POCUS чаще всего проводится через сочетание неформальной подготовки у постели больного, лекций, онлайн-модулей и симуляционных сессий [6]. Такой комплексный подход позволяет интегрировать метод в повседневную практику, тогда как в Казахстане обучение остается фрагментарным и эпизодическим.

При этом интерес специалистов к дополнительным образовательным инициативам чрезвычайно высок. Практически все респонденты выразили готовность к прохождению курсов, что согласуется с выводами Gohad R., подчеркивающего необходимость единых алгоритмов обучения и использования POCUS-протоколов. ESAIC рекомендует выполнение не менее пяти процедур каждого типа под наблюдением для допуска к самостоятельной практике, что указывает на необходимость введения формализованных минимальных требований к навыкам [1,14]. Таким образом, расширение и систематизация образовательных программ, интеграция модулей (POCUS, Focused Cardiac Ultrasound - FoCUS, Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension - RUSH) в ординатуру и резидентуру, а также внедрение симуляционного обучения представляются ключевыми условиями для повышения качества подготовки [14,17].

Кадровые ресурсы и наставничество

Не менее значимой проблемой является дефицит инструкторов. В Казахстане обучение концентрируется преимущественно в республиканских и крупных научных центрах, что ограничивает доступность региональных специалистов. В результате формируется замкнутый цикл: отсутствие наставников снижает охват обучением, а низкий уровень подготовки не формирует спрос на обучение новых кадров. Edwards J. отмечал, что нехватка обученного персонала в развитых странах достигает 50%, и эта проблема еще более актуальна для системы здравоохранения нашей страны [6].

Материально-технические барьеры

Даже в условиях существующих нормативов значительная часть отделений анестезиологии и интенсивной терапии остается без современного оборудования. В республиканских и областных стационарах аппараты чаще представлены устаревшими моделями или закреплены за диагностическими подразделениями, что делает их недоступными для экстренных нужд реаниматолога. На районном уровне дефицит еще более выражен. По нашему мнению, оснащение портативными УЗИ-аппаратами и подготовка

специалистов на местах могли бы существенно изменить ситуацию.

Организационные и системные факторы

Международные исследования подтверждают, что даже при наличии оборудования и интереса врачей обучение может тормозиться из-за организационных факторов. Так, Eppel F. отмечает, что высокая нагрузка и конкурирующие обязанности не позволяют врачам выделять время для занятий, а по данным других авторов, основным препятствием является недостаток финансирования образовательных инициатив [30-31]. Эти данные коррелируют с результатами нашего исследования: барьеры внедрения носят комплексный характер и включают материально-технические, кадровые, образовательные и организационные компоненты.

Анализ показывает, что регулярное использование УЗИ определяется сочетанием двух факторов — наличием оборудования и навыков. Отсутствие хотя бы одного из них резко снижает частоту применения метода. При этом профессиональный стаж врача не оказывает значимого влияния на использование УЗИ, молодые специалисты столь же активно осваивают технологию, как и их более опытные коллеги. Это подчеркивает, что определяющим фактором остается не опыт, а доступность ресурсов и качество обучения.

Наши данные также свидетельствуют о наличии региональных различий, однако они не достигли статистической значимости, вероятно, вследствие ограниченной выборки. Тем не менее, тенденция к лучшему оснащению и более активному использованию ультразвука в республиканских центрах по сравнению с районными учреждениями очевидна.

Таким образом, внедрение ультразвука в анестезиологии и реаниматологии Казахстана требует комплексного подхода. Необходимы централизованные закупки портативных аппаратов, разработка стандартов обучения, формирование сети наставников и интеграция симуляционного обучения. Одновременное устранение материально-технических и образовательных барьеров позволит обеспечить равномерный доступ к методу и повысить его эффективность в повседневной клинической практике.

Недостатки и ограничения данного исследования

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации полученных данных. Во-первых, дизайн исследования основан на онлайн-опросе, что может приводить к селекционному смещению, участие приняли только врачи, имеющие доступ к интернету и активные в профессиональных чатах. Во-вторых, результаты основаны на самооценке компетенций и частоты использования УЗИ, что увеличивает риск субъективности и социально-желательного ответа. В-третьих, анализ ограничен перекрестным дизайном, не позволяющим установить причинно-следственные связи между доступностью оборудования, обучением и практическим применением ультразвука. В-четвертых, наблюдается ограниченная представленность некоторых регионов страны, что снижает возможность обобщения выводов на всю популяцию анестезиологов-реаниматологов Республики Казахстан. В-пятых, исследование не включало объективную валидацию навыков (например, через практические экзамены или симуляцию), а также не учитывало данные о реальных клинических исходах. Анализ нормативных документов и образовательных программ носил описательный характер и не оценивал их практическую реализацию.

Практическое значение

Несмотря на перечисленные ограничения, результаты исследования дают ценную картину текущего состояния применения ультразвука в анестезиологии и интенсивной терапии в Республике Казахстан. Они позволяют выделить ключевые направления для совершенствования, расширение материально-технической базы, внедрение стандартизированных образовательных программ и развитие системы наставничества. Полученные данные могут служить основанием для разработки стратегии по интеграции ультразвука в клиническую практику и повышения качества медицинской помощи.

5. Выводы

В условиях Республики Казахстан применение ультразвуковых технологии у постели пациента остаются неравномерно доступными, несмотря на нормативное признание их важности и высокую заинтересованность специалистов. Наше исследование выявило сочетание материально-технических, образовательных и организационных барьеров: дефицит аппаратуры в ряде регионов, недостаток практико-ориентированных модулей в резидентуре, ограниченный пул инструкторов и

фрагментарность последипломного обучения. Регулярное использование УЗИ статистически связано прежде всего с наличием оборудования и уровнем владения навыком. Для достижения системного эффекта необходима национальная программа, включающая стандартизированные образовательные модули (POCUS/FoCUS/RUSH) с обязательной практикой и симуляцией, сеть региональных наставников, централизованные закупки портативных аппаратов с сервисной поддержкой, а также разработку клинических протоколов и механизмов сертификации навыков. Параллельно следует запустить мониторинг показателей качества и безопасности, а также мультицентровые исследования эффективности внедрения УЗИ в анестезиологии и интенсивной терапии. Реализация этих шагов позволит перейти от точечных инициатив к устойчивой практике, обеспечив пациентам более безопасную и быструю помощь, а врачам — современный инструмент принятия решений.

Конфликт интересов. Конфликта интересов отсутствует.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования, а также об отсутствии финансирования кого-либо из авторов.

Вклад авторов. Концептуализация - М.Д. и Б.Б.; методология - М.Д. и С.С.; проверка - Б.Б, С.С.; формальный анализ – М.Д.; написание (оригинальная черновая подготовка) - М.Д и С.С.; написание (обзор и редактирование) – М.Д., Б.Б., С.С.

Литература

1. Gohad, R., & Jain, S. (2024, September 23). The use of point-of-care ultrasound (POCUS) in anesthesiology: A narrative review. Cureus, 16(9), e70039. https://doi.org/10.7759/cureus.70039
2. Tajani, A., Au, A., & Fields, J. M. (2020). Ultrasound-guided central venous access. In S. Adhikari & M. Blaivas (Eds.), The ultimate guide to point-of-care ultrasound-guided procedures (pp. 1–15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28267-7_6
3. Lewis, S. R., Price, A., Walker, K. J., McGrattan, K., & Smith, A. F. (2015). Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2015(9), CD006459. https://doi.org/10.1002/14651858.CD006459.pub3
4. Ramsingh, D., Frank, E., Haughton, R., et al. (2016). Auscultation versus point-of-care ultrasound to determine endotracheal versus bronchial intubation: A diagnostic accuracy study. Anesthesiology, 124(5), 1012–1020. https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001073
5. Arumugam, S., Kolli, S., Brakoniecki, K., Singh, P. A., Kukreja, P., & Kalagara, H. (2024). Point-of-care ultrasound (POCUS) for the regional anesthesiologist. Current Anesthesiology Reports, 14(2), 231–248. https://doi.org/10.1007/s40140-024-00622-3
6. Edwards, J., Ahn, D., Alcaraz, D., et al. (2025). Point-of-care ultrasound training among anesthesiology residency programs in the United States. BMC Anesthesiology, 25, 105. https://doi.org/10.1186/s12871-025-02929-y
7. Jastrebov, K. M., Kohno, V. N., & Loktin, E. M. (2016). Osnovy jehosonografii serdca i ljogkih dlja anesteziologa-reanimatologa (Basics of heart and lung echocardiography for anesthesiologist-reanimatologist) [in Russian]. Novosibirsk.
8. Lamperti, M., Bodenham, A. R., Pittiruti, M., et al. (2012). International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. Intensive Care Medicine, 38(7), 1105–1117. https://doi.org/10.1007/s00134-012-2597-x
9. Gottlieb, M., Sundaram, T., Holladay, D., & Nakitende, D. (2017). Ultrasound-guided peripheral intravenous line placement: A narrative review of evidence-based best practices. Western Journal of Emergency Medicine, 18(6), 1047–1054. https://doi.org/10.5811/westjem.2017.7.34610
10. Yang, Q., Weng, Q., He, T., Jin, X., & Zhong, W. (2025). Exploring the effect of pre-connected pressure sensor on ultrasound-guided radial artery puncture in patients with gastrointestinal tumors: A randomized controlled trial. Journal of Clinical Ultrasound, 53(6), 1327–1335. https://doi.org/10.1002/jcu.23990
11. Elshikh, S. T., Thomas, B., Taha, M., Shaikh, A. M., Alkhazendar, A. H., Awan, M., Ahmad, S., & AlKhazendar, J. H. (2025). Evaluating the accuracy of point-of-care ultrasound for peripheral intravenous cannulation in emergency and trauma patients: A systematic review. Cureus, 17(5), e83625. https://doi.org/10.7759/cureus.83625
12. You-Ten, K. E., Siddiqui, N., Teoh, W. H., & Kristensen, M. S. (2018). Point-of-care ultrasound (POCUS) of the upper airway. Canadian Journal of Anesthesia, 65(5), 473–484. https://doi.org/10.1007/s12630-018-1064-8
13. Naji, A., Chappidi, M., Ahmed, A., Monga, A., & Sanders, J. (2021). Perioperative point-of-care ultrasound use by anesthesiologists. Cureus, 13, e15217. https://doi.org/10.7759/cureus.15217

14. Massimo, L., Guerino, D., Nicola, D., Pittiruti, M., & Christian, B. (2020). European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access). European Journal of Anaesthesiology, 37(5), 344–376. https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001180

15. Amish, S., & Anahita, D. (2021). Perioperative focused cardiac ultrasound: A brief report. Journal of Anesthesia & Critical Care Open Access, 13(1), 55–60. https://doi.org/10.15406/jaccoa.2021.13.00469

16. Wu, J., & Li, Z. (2022). Point-of-care ultrasound (POCUS): A new promising approach for the position of bronchial blockers in children. Journal of Clinical Ultrasound, 50(8), 1399–1400. https://doi.org/10.1002/jcu.23297

17. Chelikam, N., Vyas, A., Desai, R., et al. (2023). Past and present of point-of-care ultrasound (PoCUS): A narrative review. Cureus, 15, e50155. https://doi.org/10.7759/cureus.50155

18. Pallesen, J., Bhavsar, R., Fjølner, J., Bakke, S. A., Krog, J., Andersen, M. A. S., … Juhl-Olsen, P. (2022). The effects of preoperative focused cardiac ultrasound in high-risk patients: A randomised controlled trial (PREOPFOCUS). Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 66(10), 1174–1184. https://doi.org/10.1111/aas.14134

19. Korsunskij, D. V., Utina, T. G., Dzhioeva, O. N., & Drapkina, O. M. (2022). Opyt primenenija fokusnogo ul'trazvukovogo issledovanija ljogkih v praktike vracha anesteziologa-reanimatologa (Experience of applying a focal ultrasound examination of the lungs in the practice of an anesthesiologist-reanimatologist) [in Russian]. Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika, 21(12), 3463. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3463

20. Sadovskaja, M. A., & Novikov, A. Ju. (2019). SWOT-analiz v zdravoohranenii kak instrument povyshenija ustojchivosti i jeffektivnosti sfery okazanija medicinskih uslug (SWOT-analysis in health care as a tool to increase the resilience and effectiveness of the health service delivery) [in Russian]. The Scientific Heritage, 42(2), 45–50. https://cyberleninka.ru/article/n/swot-analiz-v-zdravoohranenii-kak-instrument-povysheniya-ustoychivosti-i-effektivnosti-sfery-okazaniya-meditsinskih-uslug

21. Ob utverzhdenii professional'nyh standartov v oblasti zdravoohranenija (On the approval of professional standards in health) [in Russian]: ot 25 janvarja 2025 goda, №46. Rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/G24RR000046

22. Ob utverzhdenii minimal'nyh standartov osnashhenija organizacij zdravoohranenija medicinskimi izdelijami (On the approval of minimum standards for equipping health organizations with medical products) [in Russian]: ot 29 oktjabrja 2020 goda, №KRDSM-167/2020. Rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021560

23. Ob utverzhdenii standarta organizacii okazanija anesteziologicheskoj i reanimatologicheskoj pomoshhi v Respublike Kazahstan (On the approval of the standard of organization of anesthetic and reanimation assistance in the Republic of Kazakhstan) [in Russian]: ot 26 aprelja 2023 goda. Rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032409

24. Unified Higher Education Platform. Website. [Cited 23 Aug 2025]. Available from URL: https://epvo.kz/#/

25. Features of vascular access under ultrasound control and peripheral nerve blockade in pediatrics. Website. [Cited 23 Aug 2025]. Available from URL: https://www.anest.kz/ru-RU/Congress/Archive

26. Kazakh Society of Anesthesiologists and Reanimatologists Website. [Cited 23 Aug 2025]. Available from URL: https://ksai.kz/

27. Apfelbaum, J. L., Hagberg, C. A., Connis, R. T., Abdelmalak, B. B., Agarkar, M., Dutton, R. P., … Tung, A. (2022). 2022 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology, 136(1), 31–81. https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002

28. American Society of Anesthesiologists Task Force. (2020). Practice guidelines for central venous access 2020: An updated report. Anesthesiology, 132(1), 8–43. https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002864

29. Frankel, H. L., Kirkpatrick, A. W., Elbarbary, M., Blaivas, M., Desai, H., Evans, D., … Levitov, A. (2015). Guidelines for the appropriate use of bedside general and cardiac ultrasonography in the evaluation of critically ill patients—Part I: General ultrasonography. Critical Care Medicine, 43(11), 2479–2502. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001216

30. Eppel, F., Hunstig, F., Bélard, S., & Kreuels, B. (2025). Concepts for point-of-care ultrasound training in low-resource settings: A scoping review. Ultrasound Journal, 17(1), 24. https://doi.org/10.1186/s13089-025-00427-3

31. Remskar, M. H., Theophanous, R., Bowman, A., Simonson, L. E., Koehler, J., Basrai, Z., … Soni, N. J. (2023). Current use, training, and barriers of point-of-care ultrasound in anesthesiology: A national survey of Veterans Affairs hospitals. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 37(8), 1390–1396. https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.03.042

Қазақстандағы анестезиология және реаниматологияда ультрадыбысты қолдану: қолжетімділік, кедергілер және даму жолдары

Досов М.А. [1], Бабашев Б.Б. [2],.Сейтенов С.С [3]

[1] Анестезиология-реанимация және қарқынды емдеу бөлімінің дәрігер анестезиологы, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасының Медициналық орталығының ауруханасы, Астана, Қазақстан
[2] Анестезиология-реанимация және қарқынды емдеу бөлімінің дәрігер анестезиологы, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасының Медициналық орталығының ауруханасы, Астана, Қазақстан
[3] Медициналық орталық басшысының орынбасары, дәрігер анестезиолог, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасының Медициналық орталығының ауруханасы, Астана, Қазақстан

Түйіндеме

Қазақстандағы анестезиология және қарқынды терапияда ультрадыбыстық технологияларды қолданудың қазіргі жағдайын бағалау, негізгі кедергілерді анықтау және даму бағыттарынұсыну.

Нормативтік құжаттар мен білім беру бағдарламаларына талдау жүргізілді, сондай-ақ 112 анестезиолог-реаниматолог дәрігер арасында онлайн-сауалнама өткізілді. Деректер χ^2-тест, t-тест, корреляциялық талдау және SWOT-талдау арқылы өңделді.

Респонденттердің 51,8%-ы бекітілген ультрадыбыстық аппараты бар екенін, ал 48,2%-ы жабдықтың жоқтығын хабарлады. Тек 9,8% маман өз біліктілігін сенімді деп бағалады, көпшілігі базалық деңгейде. Жұмыс өтілі УДЗ қолдану жиілігіне әсер етпеді ($p>0.05$). Негізгі кедергілер ретінде жабдықтың жетіспеушілігі (48,2%), практикалық оқытудың аздығы және тәлімгерлер тапшылығы анықталды. Респонденттердің 68,4%-ы резидентура кезінде УДЗ бойынша оқудан өтпеген.

УДЗ-ді тұрақты қолдану негізінен жабдықтың бар болуы мен маманның дағды деңгейіне байланысты. Жүйелі енгізу үшін портативті аппараттарды орталықтандырылған жабдықтау, Point of Care Ultrasound/Focused Cardiac Ultrasound/Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension модульдерін білім беру бағдарламаларына енгізу, симуляциялық оқытуды кеңейту және аймақтық тәлімгерлік жүйесін дамыту қажет.

Түйін сөздер: анестезиология, қарқынды терапия, ультрадыбыстық зерттеу, Point of Care Ultrasound, Қазақстан.

Application of Ultrasound in Anesthesiology and Intensive Care in Kazakhstan: Availability, Barriers, and Development Pathways

Mukhit Dossov [1], Baurzhan Babashev [2], Serik Seitenov [3]

[1] Anesthesiologist, Anesthesiology, Life Support and Intensive Care Unit, Medical Centre Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan
[2] Anesthesiologist, Anesthesiology, Life Support and Intensive Care Unit, Medical Centre Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan
[3] Deputy Head of the Medical Centre Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Anesthesiology, Astana, Kazakhstan

Abstract

The aim of the study is to evaluate the current state of ultrasound use in anesthesiology and intensive care (AIC) in Kazakhstan, identify barriers, and propose development pathways. We analyzed national regulations, educational curricula, and conducted an online survey of 112 anesthesiologists. Descriptive statistics, χ^2 test, t-test, correlation analysis, and SWOT analysis were applied. 51.8% of respondents reported having a dedicated ultrasound machine, while 48.2% lacked equipment. Only 9.8% considered themselves proficient users, while the majority reported basic or insufficient skills. Work experience was not associated with ultrasound use ($p>0.05$). Major barriers included lack of equipment (48.2%), insufficient hands-on training, and shortage of entors. During residency, 68.4% of respondents

had no structured ultrasound education. Regular ultrasound use depends primarily on the combination of equipment availability and adequate skills. Systematic implementation requires centralized equipment procurement, integration of Point of Care Ultrasound/Focused Cardiac Ultrasound/Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension modules into residency programs, expansion of simulation training, and the development of a mentoring network.

Keywords: anesthesiology, intensive care, ultrasound, Point of Care Ultrasound, Kazakhstan.

Приложение 1

АНКЕТА
Использование УЗИ в практике врача анестезиолога-реаниматолога в РК

Раздел 1. Демографическая и профессиональная информация

1. Ваш регион (область) практики: выпадающий список: г. Астана, г. Алматы, г. Шымкент, Акмолинская, Актюбинская, ... и т.д.]

2. *Тип медицинского учреждения, где Вы работаете:*
- Республиканская клиника;
- Областная больница;
- Городская больница (многопрофильная);
- Городская больница (специализированная);
- Частная клиника;
- Научный центр / ВУЗ;
- Другое (уточните): _____.

3. *Ваш стаж работы по специальности "анестезиология и реаниматология":*
- Менее 5 лет;
- 5-10 лет;
- 11-15 лет;
- Более 15 лет;

4. *Ваша основная позиция:*
- Врач-ординатор;
- Врач-интерн;
- Врач-анестезиолог-реаниматолог;
- Заведующий отделением / Заместитель;
- Преподаватель ВУЗа.

Раздел 2. Оснащение и доступ к УЗИ-аппаратуре

5. *Имеется ли в Вашем отделении реанимации/операционном блоке закрепленный аппарат УЗИ для нужд анестезиолога-реаниматолога?*
- Да, свой аппарат, мы пользуемся им свободно;
- Нет, мы берем аппарат по договоренности из отделения функциональной/ультразвуковой диагностики;
- Аппарата нет в принципе;
- Затрудняюсь ответить.

6. *Если аппарат есть, как Вы оцените его техническое состояние и современность?*
- Современный аппарат экспертного класса с необходимыми датчиками и функциями;
- Аппарат среднего класса, но его возможностей хватает для основных задач (ЦВК, блокады, FAST);
- Устаревшая модель, сильно ограничивающая возможности использования;
- Не пользуемся аппаратом.

7. *Как часто Вы имеете возможность использовать УЗИ в своей ежедневной практике?*
- Ежедневно;
- Несколько раз в неделю;
- Несколько раз в месяц;
- Крайне редко или никогда.

Раздел 3. Практика использования и навыки

8. *Укажите, для каких манипуляций/диагностики Вы лично используете УЗИ? (возможно несколько вариантов):*

- Катетеризация центральных вен под УЗ-навигацией;
- Проведение регионарных анестезий (периферические блокады нервов);
- FAST-протокол (оценка свободной жидкости в полостях при травме);
- Оценка легких (В-линии, консолидация, пневмоторакс);
- Трансторакальная ЭхоКГ (оценка функции сердца, объема fluid-ответа);
- Оценка диаметра НПВ;
- Катетеризация артерий;
- Другое (уточните): _____;
- Не использую УЗИ.

9. *Как Вы оцениваете уровень своих практических навыков влачения УЗИ-аппаратом для решения основных задач?*

- Владею уверенно, могу обучить коллегу;
- Владею на достаточном уровне для самостоятельной работы;
- Владею на базовом уровне, нуждаюсь в supervision;
- Не владею практически.

Раздел 4. Обучение и образовательные потребности

10. *Где Вы приобретали навыки работы с УЗИ? (возможно несколько вариантов):*

- Во время ординатуры (был структурированный курс);
- На курсах повышения квалификации (в РК);
- На мастер-классах/воркшопах (в т.ч. с международными лекторами);
- Самостоятельное обучение (литература, видео);
- На рабочем месте, обучался у старших коллег ("mentor-based");
- Не приобретал, не владею;
- Другое: _____.

11. *Достаточно ли внимания, по Вашему мнению, уделяется обучению УЗИ в программе ординатуры?*

- Да, программа полноценная и практико-ориентированная;
- Теории достаточно, но не хватает практических часов;
- В программе этому уделено минимальное внимание;
- В программе моей ординатуры этого не было вообще.

12. *В каком виде дополнительного обучения Вы бы были заинтересованы? (возможно несколько вариантов)?*

- Очные практические курсы на симуляторах (в своем городе);
- Очные практические курсы в республиканских центрах (Алматы, Астана);
- Онлайн-курсы с теоретической частью;
- Мастер-классы с разбором клинических случаев;
- Стажировки в ведущих клиниках;
- Не вижу в этом необходимости;
- Другое: _____.

Раздел 5. Барьеры и препятствия

13.*Что, по Вашему мнению, является основным препятствием для более широкого использования УЗИ в Вашей практике? (возможно несколько вариантов)?*

- Отсутствие или нехватка аппаратуры;
- Нехватка времени на освоение навыка;
- Отсутствие опытных наставников (менторов) на месте;
- Недостаток теоретических знаний;
- Отсутствие мотивации / непонимание преимуществ метода;
- Организационные или бюрократические барьеры (нет тарифа, не разрешают);
- Уверенность в себе ("боюсь сделать ошибку");
- Отсутствие финансовой стимуляции за выполнение манипуляций под УЗИ;
- Другое (уточните): _____.

14. *Как Вы считаете, должно ли владение УЗИ-навыками быть обязательным требованием для современного анестезиолога-реаниматолога?*

- Да, безусловно;
- Скорее да, но требуются исключения для старшего поколения;

- Это желательно, но не обязательно;
- Нет, это компетенция других специалистов.

Благодарим Вас за участие и ценные ответы!
Ваши ответы помогут сформировать реальную картину и наметить пути развития нашей специальности.