

Стандарти безпеки в анестезіології та під час проведення регіонарної анестезії: перспективи впровадження в Україні

К. Ю. Белка^{id} A,C,E, Ю. Л. Кучин^{id} B,E,F, Н. М. Семенко^{id} *B,D,E

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

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Безпека пацієнтів в умовах хірургічної служби є невід’ємним фактором сталого розвитку медицини в Україні. Ключовим аспектом це є в період воєнного стану та післявоєнний час, коли дефіцит бюджету на всіх ланках державного управління та охорони здоров’я істотний і в перспективі може значно зрости.

Медичні помилки під час анестезіологічного забезпечення та хірургічного втручання коштують особливо дорого, створюють значний тягар на систему охорони здоров’я. Такі помилки не можуть дозволити собі навіть найбагатші економіки. Для українських реалій ціна особливо висока, і такі помилки для нашої охорони здоров’я фатальні.

Під час дослідження проаналізували 15 джерел з електронних баз даних MEDLINE та Embase. Крім того, включили частину даних, що одержані під час досліджень, які здійснені на кафедрі. Демонстрація власних результатів обмежена, оскільки окремі дані вже були опубліковані в інших виданнях або ж матеріал перебуває в процесі рецензування.

Основний моніторинг згідно зі стандартами ВООЗ / Всесвітньої федерації товариств анестезіологів (WFSA) здійснюють переважно в лікарнях країн Європейського Союзу. Результати близькі до 100 % для пульсоксиметрії та артеріального тиску, 98 % – для ЕКГ, 96 % – для капнографії. В Україні використання методів моніторингу не має критичних відмінностей, крім дещо меншого (73,7 %) поширення капнографії та моніторингу ЕКГ (83,4 %).

Значно гірша ситуація – в контексті регіонарної анестезії. В Україні лише в 67 % лікарень, за результатами опитування, здійсненого нашою кафедрою, доступна ультразвукова навігація. Крім того, визначили низький рівень сприйняття заходів з безпеки, що включають чек-листи, тренінги та клінічні розбори помилок.

Висновки. У результаті огляду літератури встановили, що в Україні поступово впроваджуються компоненти Гельсінської декларації з безпеки в анестезіології, поширюється використання чек-листа ВООЗ «Безпечна хірургія» та стандарти безпеки регіонарної анестезії. Основні напрями наступного розвитку – освіта лікарів та іншого персоналу з питань безпеки пацієнта, затвердження національних стандартів і моніторинг їх впровадження у практику, створення системи повідомлення та аудиту про ускладнення, критичні інциденти під час анестезії.

Ключові слова:
безпека пацієнта, інтраопераційний моніторинг, Гельсінська декларація, доступність ультразвуку, чек-лист ВООЗ.

Запорізький медичний журнал.
2023. Т. 25, № 6(141).
С. 557-562

***E-mail:**
natashasemenko@gmail.com

Safety standards in anesthesiology and during regional anesthesia: implementation in Ukraine

K. Yu. Bielka, Yu. L. Kuchyn, N. M. Semenko

Patient safety in surgical settings is an integral part of the further sustainable development of medicine in Ukraine. This is key in times of the war and post-war state when the budget deficit at all levels of public administration and health care is significant and may grow significantly in the future.

Medical errors during anesthetic management and surgery are particularly costly and significantly burden the health care system. Even the wealthiest economies cannot afford such mistakes. The price is particularly high for Ukrainian realities, and these mistakes are fatal for our health care.

For this review, the authors used the electronic databases MEDLINE and Embase. 15 studies were included in the review.

A part of the data was also included from the department research. Demonstration of own results is limited, as the data have already been published in other publications or materials are in the reviewing process.

Basic monitoring according to the WHO standards / World Federation of Societies of Anesthesiologists (WFSA) is mainly used in hospitals of European Union countries. Results are close to 100 % for pulseoximetry and blood pressure, 98 % for electrocardiography, and 96 % for capnography. In Ukraine, monitoring methods do not have critical differences, except for a slightly lower (73.7 %) spread of capnography and ECG monitoring (83.4 %).

The situation is less encouraging in the context of regional anesthesia. In Ukraine, the situation is much worse. According to the survey conducted by our department, ultrasound navigation is available in only 67 % of hospitals. There is also a low level of taking safety measures, which include checklists, training, and clinical analyzes of errors.

Conclusions. According to the data of this literature review, the components of the Declaration of Helsinki on safety in anesthesiology are gradually being implemented in Ukraine, the use of the WHO checklist “Safe surgery” and safety standards of regional anesthesia is spreading.

The main directions for further development are the education of physicians and other staff on patient safety, the approval of national standards and monitoring of their implementation in practice, the creation of a notification and audit system for complications and critical incidents during anesthesia.

Key words:
patient safety, intraoperative monitoring, Declaration of Helsinki, availability of ultrasound, WHO checklist.

Zaporozhye medical journal,
2023. 25(6), 557-562

Безпека пацієнтів в умовах хірургічної служби є невід'ємним фактором сталого розвитку медицини в Україні. Ключовим аспектом це є в період воєнного стану та післявоєнний час, коли дефіцит бюджету на всіх ланках державного управління та охорони здоров'я істотний і в перспективі може значно зрости. Медичні помилки під час анестезіологічного забезпечення та хірургічного втручання коштують особливо дорого, створюють значний тягар на систему охорони здоров'я. Такі помилки не можуть дозволити собі навіть найбагатші економіки. Для українських реалій ціна особливо висока, і такі помилки для нашої охорони здоров'я фатальні.

Фокус з війни зміщувати недоцільно. Тим не менше, навіть в умовах активних бойових дій важливо зберегти мультифокальне та перспективне бачення процесів, які відбуваються в лікарняних закладах і в управлінні. Продовження медичної реформи вторинної та третинної ланок обов'язково має передбачати безпековий компонент. Це важливо передусім для нових лікарень, що будуть збудовані на зруйнованих територіях, де є шанс зробити принципи безпечної хірургії частиною проєкту ще на етапі будівництва й організації роботи. Цей принцип вже реалізовано в лікарнях Польщі, де Національний фонд охорони здоров'я не оплачує клінічний випадок, якщо історія хвороби хірургічного пацієнта не містить чек-лист ВООЗ «Безпечна хірургія». Отже, безпека пацієнта регулюється економічно на національному рівні [1]. Для України така модель є комплементарною. До реформ системи охорони здоров'я України та Польщі мали більшість спільних рис через наслідки планової моделі економік.

В Україні вже впроваджуються принципи безпеки пацієнта на основі Гельсінської декларації [2,3]. Однак нині цей процес не є системним і централізованим. Зауважимо, втім, що прогрес за останні роки доволі суттєвий. Моніторинг і впровадження сучасних змін є основними напрямками досліджень кафедри хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О. О. Богомольца.

У цій статті зроблено спробу узагальнити світовий та український досвід, що сприятиме визначенню напрямів наступних досліджень й дасть змогу оцінити досвід країн з високим рівнем доходу порівняно з ситуацією в Україні.

Під час роботи використовували електронні бази даних MEDLINE та Embase. Аналізували публікації будь-якого типу, видані англійською та українською мовами, з такими термінами: безпека пацієнта, інтраопераційний моніторинг, Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації, доступність ультразвуку в анестезіології, чек-лист ВООЗ. Статті у форматі scoping review, що містять результати досліджень на малих групах і характеризуються низькою якістю статистичної обробки, виключені (рис. 1). Крім того, включили частину даних, що одержані під час досліджень, які здійснені на кафедрі. Демонстрація власних результатів обмежена, оскільки окремі дані вже були опубліковані в інших виданнях або ж матеріал перебуває в процесі рецензування.

Імплементація принципів Гельсінської декларації з безпеки в світі та в Україні. Гельсінська декларація з безпеки пацієнтів в анестезіології є консенсусом, що

досягнутий у 2010 році Європейським товариством анестезіологів і Європейською радою анестезіологів [4]. Декларація ґрунтується на багаторічних дослідженнях і є узагальненням стратегій, практичних засобів для досягнення максимальної безпеки пацієнтів у періопераційному періоді. Більшість профільних асоціацій країн Європи та Асоціація анестезіологів України ухвалили цю декларацію. Це демонструє національну політику щодо готовності використовувати правила в кожній операційній та відділенні інтенсивної терапії. Втім, декларативний характер і відсутність чітких механізмів впливу на лікарняні заклади на перших етапах впровадження призводять до істотної варіабельності в досягненні принципів безпечної хірургії. Це значно залежить від політики керівництва кожного лікувального закладу.

У країнах з високим рівнем доходу безпека пацієнта дуже часто контролюється на державному рівні та регулюється економічно. Однак навіть за таких умов дослідження «Patient safety and the role of the Helsinki Declaration on Patient Safety in Anesthesiology», здійснене у 2019 році у 38 країнах Європи [5], показало: незважаючи на високий рівень впровадження рекомендацій, зокрема шляхом економічної регуляції, все ще є значні недоліки.

Умовно в стратегії зі створення безпечних умов для пацієнта розрізняють матеріальний та організаційний компоненти. Матеріальне забезпечення корелює з доходами країни, фінансуванням медичної сфери. У попередніх дослідженнях наведено порівняльну характеристику дотримання стандартів моніторингу в Україні та країнах європейського регіону [6].

Основний моніторинг згідно зі стандартами ВООЗ / Всесвітньої федерації товариств анестезіологів (WFSA) здійснюють переважно у лікарнях країн Європейського Союзу. Результати близькі до 100 % для пульсоксиметрії та артеріального тиску, 98 % – для ЕКГ, 96 % – для капнографії. В Україні використання методів моніторингу не має критичних відмінностей, крім дещо меншого (73,7 %) поширення капнографії та моніторингу ЕКГ (83,4 %).

Значно повільніші темпи поширення та сприйняття з боку медичного персоналу мають організаційні зміни у структурі надання хірургічної допомоги. Вони передбачають використання чек-листів «Безпечна хірургія» ВООЗ, облік ускладнень, що виникли, регулярні тренінги. Найістотношою є різниця за застосуванням чек-листа «Безпечна хірургія» ВООЗ.

Чимало досліджень, що здійснені в Європі та світі, показали ефективність чек-листа ВООЗ, зокрема в невідкладній несерцевій хірургії. У дослідженні, яке виконали Thomas G. Weiser et al., показано: якщо чек-лист ВООЗ не застосовували, частота ускладнень в невідкладній хірургії становила 18,4 %, а при його використанні – 11,7 % [7]. Тривалість виконання частини «Time out» в середньому становить 36 с. Це не збільшує тривалість підготовки та час до розрізу, що часто є основним аргументом персоналу, який скептично ставиться до дотримання цього документу [8]. У країнах Європи 90 % респондентів завжди або іноді користуються документом, він є обов'язковим компонентом карти пацієнта. В Україні чек-лист завжди або іноді застосовують лише 37,4 % опитаних. Крім того, дуже часто немає чек-листа з перевірки обладнання перед анестезією; це



Рис. 1. Ідентифікація досліджень за базами даних.

додатково збільшує імовірність виникнення критичних інцидентів (рис. 2).

Досвід України щодо імплементації чек-листа ВООЗ зіставний із таким у країнах низького і середнього доходу. У дослідженні «A three-year retrospective study of the World Health Organisation safety checklist compliance in a Comprehensive Specialized Hospital in Debre Tabor, North Central Ethiopia», що здійснили в одному з госпіталів Ефіопії, встановлено: сприйняття чек-листа «Безпечна хірургія» з 2017 до 2020 року досягло 30,4 %, хоч і зі значним зростанням використання в динаміці. Ці дані еквівалентні до параметрів в Україні [9].

Головна проблема впровадження чек-листів – низький комплаєнс медичного персоналу. Хірурги часто вважають клінічно значущою затримку до розрізу, що вже спростовано раніше. Крім того, персонал вважає чек-листи та інші документи, що регулюють безпеку, додатковим і непотрібним бюрократичним навантаженням, а також збільшенням рівня тривоги в пацієнтів, які залишаються притомними під час застосування доопераційної частини чек-листа. Найпоширеніші аргументи, що пов'язані з несприйняттям чек-листа більшістю постачальників медичних послуг, є переконання у непотрібності цього документа, відсутності позитивного впливу на комунікацію в команді та використанні його лише як формального інструменту [10].

У дослідженні «A qualitative study comparing experiences of the surgical safety checklist in hospitals in high-income and low-income countries» показано абсолютну неунікальність українського складного досвіду щодо впровадження чек-листів, організаційних змін у лікарнях і збільшення кількості документації загалом [11]. Дуже часто необхідно враховувати культурні особливості та бекґраунд медичної системи, економічне становище кожної країни, де запроваджують зміни. У країнах із

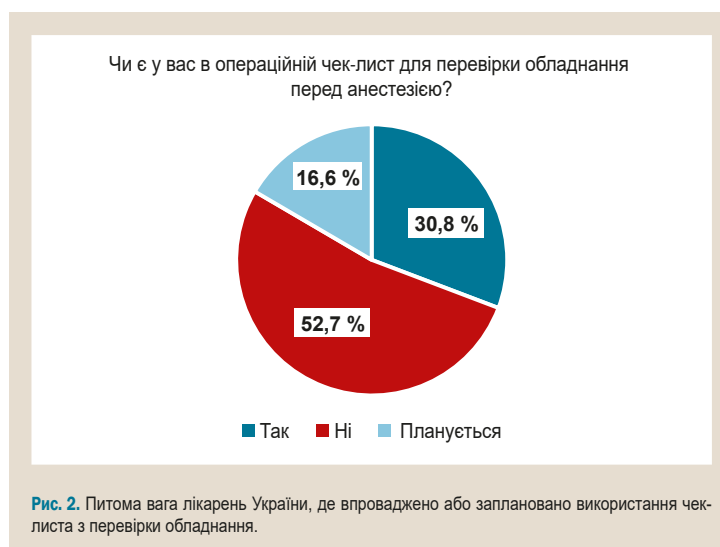


Рис. 2. Питомі ваги лікарень України, де впроваджено або заплановано використання чек-листа з перевірки обладнання.

високим рівнем доходу медичні працівники позитивніше сприймають нововведення; це пов'язують, зокрема, з кращим забезпеченням базових потреб.

Вирішальною є роль місцевих лідерів напрямів у мотивації до прийняття нових ідей. Необхідно докласти особливих зусиль, щоб забезпечити підтримку хірургів і молодшого, немедичного персоналу.

Інша можлива ефективна тактика – надання змоги персоналу операційних звертатися за підтримкою до старших хірургів, «лідерів напряму» для підтримки, коли вони мають справу з несприйняттям іншого персоналу [12,13].

Загалом зацікавленість у безпечній анестезіології щороку збільшується, публікують все більше досліджень з цієї теми (рис. 3) [14,15].

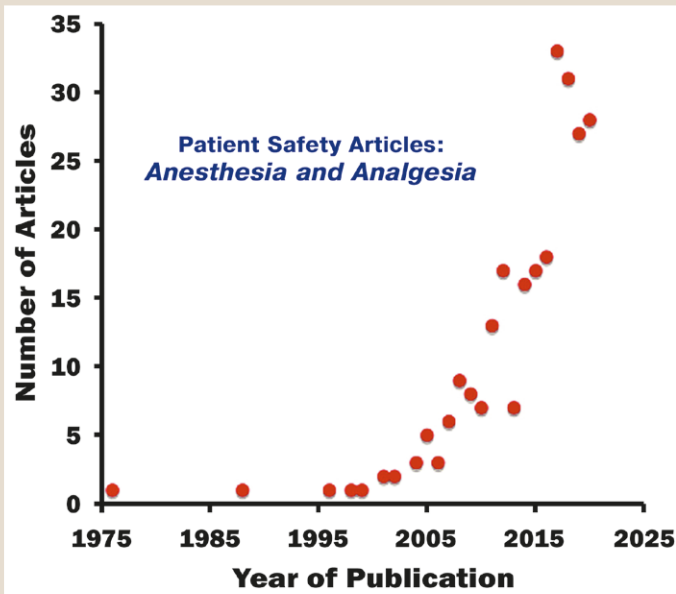


Рис. 3. Кількість статей на рік, опублікованих у журналі «Anesthesia & Analgesia», доступних для пошуку за ключовими словами «безпека пацієнтів» [14].

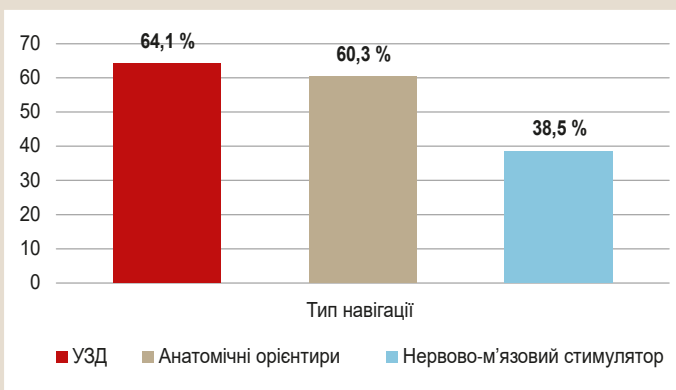


Рис. 4. Контроль під час виконання периферичного нервового блока.

За останні 100 років анестезія та її безпека еволюціонувала від винайдення Кодманом і Кушингом наркозної карти, появи ендотрахеальних трубок із манжетою для захисту дихальних шляхів до появи чек-листів, уніфікованих тренінгів і міжнародних стратегій безпеки анестезії. Безпеку анестезії кількісно досі складно оцінити. Тому дослідження щодо безпеки анестезії ще тривалий час будуть актуальними та потребуватимуть значних капіталовкладень. До прикладу, International Anesthesia Research Society (IARS), що є доволі поважним майданчиком для здійснення досліджень в галузі анестезіології та інтенсивної терапії, щорічно вносить понад 1 мільйон доларів США для фінансування досліджень із безпеки анестезії [16].

Безпека регіонарної анестезії в Україні. В останнє десятиріччя досягнуто істотних успіхів у регіонарній анестезії. Втім, навіть у Сполучених Штатах Америки досвід резидентів та їхніх наставників не був вражаючим, особливо в військовій медицині [13, 18].

В Україні, на жаль, саме війна, яку веде росія проти нашої держави, стала сильним поштовхом до виникнен-

ня периферичних нервових блоків. Передусім це пов'язано зі значною питомою вагою травм кінцівок у структурі воєнної травми, тривалим лікуванням поранених воїнів, різко вираженим больовим синдромом. Регіонарна анестезія знижує вираженість больового синдрому, запобігає розвитку фантомних болів в ампутованих кінцівках і навіть знижує частоту виникнення посттравматичного стресового розладу у військових [18]. Враховуючи швидкий розвиток цього напрямку анестезіології в Україні та часту неготовність відділень до критичних інцидентів, доцільним вважаємо детальне дослідження щодо безпеки регіонарної анестезії.

Значною мірою досягнення в регіонарних блокадах опосередковані та прямо корелюють із доступністю ультразвукової навігації. В останніх дослідженнях показано економічну ефективність регіонарної анестезії під ультразвуковим контролем у щоденній клінічній практиці [19]. Доведено, що ультразвукова навігація зменшує частоту пошкоджень судин, системної токсичності місцевої анестезії, пневмотораксу та блокади діафрагмального нерва [20].

Недолік ультразвукової навігації без супроводу стимулятора – брак доказів того, що УЗД-навігація пов'язана зі зниженням частоти пошкодження периферичних нервів. Однак у нещодавно опублікованому ретроспективному когортному дослідженні зробили висновок, що інцидентність короткочасних ушкоджень нервів знижена за допомогою ультразвукового контролю порівняно з використанням стимулятора [21]. Загалом, впровадження УЗД сприяло розробленню нових блоків, підходів і вдосконаленню наявних; це може поліпшити безпеку пацієнтів.

Втім, в операційних багатьох лікарень України та європейських країн ультразвук досі не є широко доступним. Наприклад, у Франції ультразвукова навігація доступна в 94 % лікарень [22]. В Україні ситуація дещо гірша – лише в 67 % лікарень, за результатами опитування, здійсненого нашою кафедрою, доступна ультразвукова навігація (рис. 4).

Серед інших проблем – часта відсутність у вільному доступі жирової емульсії, чек-листів з реагування на системну токсичність місцевого анестетика, низька готовність медичного персоналу, відсутність систем інформування про небезпечні інциденти в операційній.

Найскладнішою проблемою під час виконання регіонарної та будь-якої іншої анестезії є спілкування в лікарнях і повідомлення про критичні інциденти. В українських лікарнях схильні замовчувати нещасні випадки. Відомо, що в пацієнта в 100 разів більше шансів померти від критичного інциденту чи помилки в лікарні, ніж, наприклад, у результаті транспортної аварії [23]. Ось чому повідомлення про будь-яку критичну помилку має бути негайним. Однак в українській системі охорони здоров'я все ще поширена практика приховувати помилки та нещасні випадки в операційній, часто це зумовлено страхом покарання. До прикладу, в 40,2 % лікарень України у разі розвитку системної токсичності місцевих анестетиків нікого не інформують про інцидент. Але всі роблять помилки.

Аерокосмічна промисловість ухвалила принципово інший підхід. Нікого не критикують за повідомлення про проблему – персонал має певний «імунітет» від будь-

яких дисциплінарних стягнень, якщо про проблеми повідомляється негайно. У результаті політ на комерційному авіалайнері є найбезпечнішим способом подорожі, набагато безпечнішим, ніж подорож на автомобілі. Такий підхід є найбільш виправданим у медицині.

Перспективи впровадження стандартів безпеки в Україні. Нині в Україні на національному рівні не впроваджено жодних програм підвищення безпеки в анестезії. Асоціація анестезіологів України маніфестувала свою підтримку та готовність до впровадження стандартів безпеки ще у 2010 році. У 2023 році на конгресі Euroanesthesia 2023 у м. Глазго (Велика Британія) підписано Гельсінську декларацію безпеки від імені Асоціації анестезіологів України та КНП «Київський міський пологовий будинок № 5».

Втім, тільки впровадження обов'язкових вимог до проведення анестезії на державному рівні дасть змогу стандартизувати галузь і зробити її безпечнішою. Для системи охорони здоров'я це значна економія коштів, оскільки вартість лікування анестезіологічних ускладнень істотно вища, ніж вартість капнографа чи ЕКГ-наліпок.

Звісно, стандартизація роботи згідно зі стандартами країн із високим рівнем доходу неможлива без стандартизації навчання лікарів-інтернів. У 2022 році затверджено нову програму підготовки анестезіологів в інтернатурі. Ця програма ґрунтується на стандартах підготовки в країнах Європейського Союзу (ЄС). Крім відповідності навчочок, які має опанувати інтерн для отримання сертифікату лікаря-спеціаліста, тривалість інтернатури збільшена до 3 років. Цей термін все ще не відповідає термінам підготовки в країнах ЄС, де він становить 6 років. Але за умови поступового збільшення тривалості навчання в перспективі вдасться уніфікувати підготовку українських анестезіологів відповідно до стандартів освіти в Європейському Союзі.

Висновки

1. Безпека пацієнта в системі охорони здоров'я та окремо в анестезіології є важливою проблемою, що має безпосередній вплив на виживаність і захворюваність пацієнтів, результати хірургічного лікування та відновлення після операції.

2. У результаті огляду наукової літератури встановили, що в Україні поступово впроваджуються компоненти Гельсінської декларації з безпеки в анестезіології, поширюється використання чек-листа ВООЗ «Безпечна хірургія» та стандарти безпеки регіонарної анестезії.

3. Основні напрями подальшого розвитку – освіта лікарів та іншого персоналу з питань безпеки пацієнта, затвердження національних стандартів і моніторинг впровадження їх у практику, створення системи повідомлення та аудиту про ускладнення, критичні інциденти під час анестезії.

Фінансування

Дослідження виконане в рамках НДР Національного медичного університету імені О.О. Богомольця: «Оптимізація алгоритму проведення регіонарних технік знеболення у пацієнтів з травмою з метою зниження ризиків системної токсичності місцевих анестетиків та пошкоджень нервових сплетень», за програмою наукових досліджень і розробок, що фінансується

з державного бюджету, держреєстрація № 0123U101090 (2023–2025).

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 13.03.2023

Після доопрацювання / Revised: 13.09.2023

Схвалено до друку / Accepted: 03.10.2023

Відомості про авторів:

Бєлка К. Ю., канд. мед. наук, доцент каф. хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-1185-6835

Кучин Ю. Л., д-р мед. наук, професор каф. хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-9667-1911

Семенко Н. М., аспірант каф. хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна.

ORCID ID: 0000-0001-8235-386X

Information about the authors:

Bielka K. Yu., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Surgery, Anesthesiology and Intensive Care, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine.

Kuchyn Yu. L., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Surgery, Anesthesiology and Intensive Care, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine.

Semenko N. M., MD, PhD student of the Department of Surgery, Anesthesiology and Intensive Care, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine.

References

- Zarządzenie Nr 69/2009/Dsoz prezesa narodowego funduszu zdrowia z dnia 3 listopada 2009 r. w sprawie określenia warunków zawierania i realizacji umów w rodzaju: leczenie szpitalne [Appendix No 1e to Instruction No 69/2009/DSOZ of the National Health Fund Chair-man of November 3, 2009, concerning determining the terms and conditions of contracts and their realization as regards: hospital treatment]. <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-resortowe/okreslenie-warunkow-zawierania-i-realizacji-umow-w-rodzaju-leczenie-34479000>
- Fetherston, T. (2015). The importance of critical incident reporting – and how to do it. *Community eye health*, 28(90), 26-27.
- Staender, S. E., & Mahajan, R. P. (2011). Anesthesia and patient safety: have we reached our limits?. *Current opinion in anaesthesiology*, 24(3), 349-353. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e328344d90c>
- Mellin-Olsen, J., Staender, S., Whitaker, D. K., & Smith, A. F. (2010). The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. *European journal of anaesthesiology*, 27(7), 592-597. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32833b1adf>
- Wu, H. H. L., Lewis, S. R., Čikkelová, M., Wacker, J., & Smith, A. F. (2019). Patient safety and the role of the Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology: A European survey. *European journal of anaesthesiology*, 36(12), 946-954. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001043>
- Bielka, K., Kuchyn, I., Semenko, N., Kashchii, U., & Pliuta, I. (2022). Patient safety during anesthesia in Ukraine: national audit results. *BMC anesthesiology*, 22(1), 164. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01704-7>
- Weiser, T. G., Haynes, A. B., Dziekan, G., Berry, W. R., Lipsitz, S. R., Gawande, A. A., & Safe Surgery Saves Lives Investigators and Study Group (2010). Effect of a 19-item surgical safety checklist during urgent operations in a global patient population. *Annals of surgery*, 251(5), 976-980. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3281d970e3>
- Callati, S., Le Du, S., Raè, A. C., Micallef, M., Khabiri, E., Ourahmoune, A., Boireaux, A., Licker, M., & Chopard, P. (2013). Is the Surgical Safety Checklist successfully conducted? An observational study of social interactions in the operating rooms of a tertiary hospital. *BMJ quality & safety*, 22(8), 639-646. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2012-001634>
- Tiruneh, A., & Yetneberk, T. (2020). A Three-Year Retrospective Study of the World Health Organisation Safety Checklist Compliance in a

- Comprehensive Specialized Hospital in Debre Tabor, North Central Ethiopia. *Open Access Surgery*, 13, 95-99 <https://doi.org/10.2147/OAS.S286969>
10. Jain, D., Sharma, R., & Reddy, S. (2018). WHO safe surgery checklist: Barriers to universal acceptance. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 34(1), 7-10. https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_307_16
 11. Aveling, E. L., McCulloch, P., & Dixon-Woods, M. (2013). A qualitative study comparing experiences of the surgical safety checklist in hospitals in high-income and low-income countries. *BMJ open*, 3(8), e003039. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003039>
 12. Edmondson, A. C. (2003). Speaking Up in the Operating Room: How Team Leaders Promote Learning in Interdisciplinary Action Teams. *Journal of management studies*, 40, 1419-1452. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00386>
 13. Dixon-Woods, M., Bosk, C. L., Aveling, E. L., Goeschel, C. A., & Pronovost, P. J. (2011). Explaining Michigan: developing an ex post theory of a quality improvement program. *The Milbank quarterly*, 89(2), 167-205. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2011.00625.x>
 14. Liu, L. L., & Larson, M. D. (2022). Patient Safety During Anesthesia: 100 Years of Progress Documented in Anesthesia & Analgesia. *Anesthesia and analgesia*, 135(2S Suppl 1), S37-S47. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005906>
 15. Hoyem, R. L., Quraishi, J. A., Jordan, L., & Wiltse Nicely, K. L. (2019). Advocacy, Research, and Anesthesia Practice Models: Key Studies of Safety and Cost-Effectiveness. *Policy, politics & nursing practice*, 20(4), 193-204. <https://doi.org/10.1177/1527154419874410>
 16. International Anesthesia Research Society. (2021). *Grants and Awards*. <https://iars.org/research-awards/>
 17. Jaffe, E., Patzkowski, M. S., Hodgson, J. A., Foerschler, D. L., Gonzalez, S. C., Giordano, N. A., Scott-Richardson, M. P., & Highland, K. B. (2021). Practice Variation in Regional Anesthesia Utilization by Current and Former U.S. Military Anesthesiology Residents. *Military medicine*, 186(1-2), e98-e103. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa269>
 18. Marhofer, P., Harrop-Griffiths, W., Kettner, S. C., & Kirchmair, L. (2010). Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: part 1. *British journal of anaesthesia*, 104(5), 538-546. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq069>
 19. Kuchyn, I. L., & Horoshko, V. R. (2021). Predictors of treatment failure among patients with gunshot wounds and post-traumatic stress disorder. *BMC anaesthesiology*, 21(1), 263. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01482-8>
 20. Derwall, M., & Coburn, M. (2021). Safety and quality of perioperative anesthesia care-Ensuring safe care for older people living with frailty. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 35(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.04.007>
 21. Melnyk, V., Ibinson, J. W., Kentor, M. L., & Orebaugh, S. L. (2018). Updated Retrospective Single-Center Comparative Analysis of Peripheral Nerve Block Complications Using Landmark Peripheral Nerve Stimulation Versus Ultrasound Guidance as a Primary Means of Nerve Localization. *Journal of ultrasound in medicine*, 37(11), 2477-2488. <https://doi.org/10.1002/jum.14603>
 22. Gonano, C., Kettner, S. C., Ernstbrunner, M., Schebesta, K., Chiari, A., & Marhofer, P. (2009). Comparison of economical aspects of interscalene brachial plexus blockade and general anaesthesia for arthroscopic shoulder surgery. *British journal of anaesthesia*, 103(3), 428-433. <https://doi.org/10.1093/bja/aep173>
 23. Fuzier, R., Lammens, S., Becuwe, L., Bataille, B., Sleth, J. C., Jochum, D., Boselli, E., & i-ALR association (2016). The use of ultrasound in France: a point of view from experienced regional anesthesiologists. *Acta anaesthesiologica Belgica*, 67(1), 9-15.