



БЄЛКА К.Ю.<sup>1</sup>, КУЧИН Ю.Л.<sup>1</sup>, ФРАНК М.С.<sup>1</sup>,  
ФОМІНА Г.А., СІРЕНКО І.В.<sup>1</sup>, ЮРОВИЧ А.В.<sup>2</sup>,  
ЛІСНИЙ І.І.<sup>1</sup>, ПОСТЕРНАК Г.І.<sup>1</sup>

## ВПЛИВ ЧЕК-ЛИСТІВ ОБЛАДНАННЯ ТА ЧЕК-ЛИСТУ ВООЗ «БЕЗПЕЧНА ХІРУРГІЯ» НА ЧАСТОТУ КРИТИЧНИХ ІНЦИДЕНТІВ ПІД ЧАС АНЕСТЕЗІЇ

<sup>1</sup> Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,  
кафедра хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії післядипломної освіти

<sup>2</sup> КНП «Лікарня Святого Мартина» Мукачівської міської ради Закарпатської області

### РЕЗЮМЕ

Критичний інцидент під час анестезії – це будь-який несприятливий нещасний випадок, який потенційно міг бути попередженим, пов'язаний із застосуванням загальної або регіонарної анестезії і який призводить або міг призвести до небажаного результату для пацієнта.

**Метою дослідження** було вивчення впливу організаційних технологій чек-листу «Безпечна хірургія» та чек-листу обладнання для анестезії на частоту виникнення критичних інцидентів в українських лікарнях під час проведення анестезіологічного забезпечення.

**Матеріали та методи.** Багатоцентрове проспективне когортне дослідження проводилось на базі кафедри хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії післядипломної освіти НМУ імені О.О. Богомольця у період з 1 червня по 1 грудня 2021 року. Результати. Всього включено у дослідження 2237 випадків – 1178 в контрольній групі і 1059 в досліджуваній (основній) групі. Середній вік пацієнтів становив 51,45 та 49,24 років в основній та контрольній групі відповідно ( $p=0,17$ ). Загальне співвідношення чоловіків і жінок серед пацієнтів становило 1/0,98 ( $p=0,27$ ). Критичні інциденти мали місце у 150 (12,73%) випадках у контрольній групі та 63 (5,95%) у групі дослідження (OR 0.43 [0.32-0.59],  $p<0.0001$ ). Щодо видів інциденту – достовірно рідше ставались неочікувані важкі дихальні шляхи (OR=0.36[0.15-0.83],  $p=0.01$ ); десатурація (OR=0.53[0.34-0.82],  $p=0.004$ ) та інтраопераційна кровотеча (OR=0.39 [1.6-0.92],  $p=0.025$ ). Інші інциденти також мали тенденцію до зниження частоти, проте без статистичної достовірності, що може вказувати на необхідність більшої вибірки пацієнтів.

**Висновки.** Впровадження чек-листів анестезіологічного обладнання та чек-листу «Безпечна хірургія» призводило до достовірного зниження частоти критичних інцидентів під час анестезії.

**Ключові слова:** Чек-лист безпеки ВООЗ, критичні інциденти, безпека пацієнта.

### ВСТУП

Критичний інцидент під час анестезії – це будь-який несприятливий нещасний випадок, який потенційно міг бути попередженим, пов'язаний із застосуванням загальної або регіонарної анестезії і який призводить або міг призвести до небажаного результату для пацієнта [1]. Щороку критичні випадки в операційній та періопераційному періоді створюють загрозу для здоров'я та життя пацієнтів та значно збільшують економічний тягар для систем охорони здоров'я [2]. Проведення анестезіо-

логічного забезпечення потребує послідовних дій, невиконання яких створює значні ризики для пацієнта. Оскільки кількість небажаних ускладнень знижується, точна кількість нещасних випадків і помилок під час критичних інцидентів в операційній залишається незрозумілими. Дослідження матеріально-технічного оснащення робочого місця для проведення анестезії перед індукцією виявило, що в ряді випадків, від 10 % до 17 %, принаймні один важливий елемент відсутній або не працює [3, 4]. Тож зрозумілим стає, що неможливість по-

Для кореспонденції: БЄЛКА КАТЕРИНА ЮРІЇВНА – доцент кафедри хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії ПДО НМУ імені О.О. Богомольця, email: ekateryna.belka@gmail.com, 0000-0003-1185-6835, проспект Лобановського 2, 03061, м. Київ, тел 0(93) 6693931

передньої перевірки було визначено як причину у 22–33 % усіх критичних інцидентів зі значним негативним наслідком [5, 6]. Існуючі дані свідчать про те, що недостатня компетентність оператора рідко була основним фактором помилок з негативними результатами в майбутньому [6]. Натомість існують «тимчасові та нетипові порушення пильності інших компетентних анестезіологів» [6]. Поспіх, відволікання, втома, неухважність, нудьга та відсутність самоконтролю були факторами, пов'язаними з невдачними під час анестезії, яким можна було б запобігти у > 60 % несприятливих подій [7]. Не зважаючи на ці дані, дослідження ефективності та впровадження контрольних чек-листів, розроблених для запобігання помилкам або недолікам на всіх етапах рутинної анестезії не є розповсюдженим. Запровадження «відповідних протоколів» для перевірки обладнання та самоконтролю під час маніпуляцій було вперше запропоновано в 1980-х роках [6, 8]. Хоча такі протоколи, безперечно, можуть допомогти стандартизувати робочі процеси та попередити помилки, вони зазвичай залишаються допоміжними засобами, що запам'ятовуються, а не друкованими чи електронними контрольними списками (чек-листами).

Метою нашого дослідження було вивчення впливу організаційних технологій чек-листу «Безпечна хірургія» та чек-листу обладнання для анестезії на частоту виникнення критичних інцидентів в українських лікарнях під час проведення анестезіологічного забезпечення.

## МЕТОДИ

Проспективне багатоцентрове дослідження було проведено у 6 великих лікарнях України. Центрами дослідження були відібрані установи серед тих, де адміністрація була готова впровадити рекомендації кампанії «Безпечна хірургія рятує життя», але ще офіційно не представила ВООЗ «Чек-лист Безпечна хірургія». На кожній базі дослідження були відведені 1 або 2 операційні для збору даних. Всі хірургічні процедури, що фіксувалися

спостерігачами в цих операційних, були включені. Дослідження проводилося у два етапи: контрольний період, що тривав з 1 лютого 2022 року до 1 серпня 2022 року, після чого тривав тижневий навчальний період, протягом якого використовувалися «Контрольний список безпеки хірургічних операцій ВООЗ» та «Контрольний список анестезіологічного обладнання» (КСАО), але дані не збиралися. Період дослідження розпочався 8 серпня 2022 року і тривав до 31 грудня 2022 року. Адміністрація лікарні та члени всіх хірургічних бригад були поінформовані про характер дослідження та належний метод використання контрольного списку залученими анестезіологами, які раніше були проінструктовані виконавцями дослідження. «Контрольні списки безпеки хірургічних операцій ВООЗ» та «Контрольні списки анестезіологічного обладнання» були надані у визначених операційних. Обидва чек-листи були перекладені українською мовою (Табл. 1 та 2). Інформована згода пацієнта була доступна та використовувалась за рішенням локальних адміністрацій. Дизайн дослідження було затверджено етичною комісією Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (протокол №148, 07.09.2021 р.).

Дані записувалися в стандартизований бланк анестезіологами після кожної включеної хірургічної процедури. Контактна інформація пацієнта записувалася для збору інформації після виписки. Зібрані дані включали: дату процедури, ім'я пацієнта, вік, стать, діагноз, тип втручання, зареєстровані інциденти під час процедури включали: гіпотензію (систоличний артеріальний тиск < 60 мм рт.ст.), гіпертонію (систоличний артеріальний тиск > 200 мм рт.ст.), неочікувані важкі дихальні шляхи, крововтрату > 1000 мл, десатурацію кисню ( $spO_2 < 90\%$ ), бронхоспазм, тотальний блок, системну токсичність місцевого анестетика, злякисну гіпертермію, колапс, витік контуру вентиляції, несправність ларингоскопа, помилку в призначенні або доставці ліків, пошкодження

Таблиця 1. Адаптований чек-лист ВООЗ «Безпечна хірургія»

<p><b>Sign-in (Проводиться до індукції анестезії)</b> Інформація про пацієнта (ім'я, група крові), визначення хірургічного втручання, місця операції, алергічний анамнез, наявність тромбозу глибоких вен, антибіотикопрофілактика, перевірка готовності апаратури та медикаментів, пульсоксиметрія, визначення ризику важких дихальних шляхів, ризик кровотечі більше 500 мл</p>
<p><b>Time-out (Проводиться після розрізу шкіри)</b> <i>Перевірка хірургом:</i> самоперевірка, ім'я пацієнта, хірургічне втручання, місце розрізу, важливі або нестандартні моменти, хід операції, очікувана втрата крові <i>Перевірка анестезіологом:</i> самоперевірка, анестезіологічна процедура, особливості пацієнта у відношенні до анестезії <i>Перевірка медичною сестрою:</i> самоперевірка, перевірка стерильності, кількість серветок або кульок, антибіотики</p>
<p><b>Sign-out (Проводиться після того, як пацієнт покинув операційну)</b> Назва проведеної процедури, комплектація інструменту, кількість серветок і голок, наявність маркувань, фіксація проблем, якщо вони виникли. <i>Ознайомлені з особливостями післяопераційного періоду:</i> хірурги, анестезіологи й медсестри</p>

**Таблиця 2.** Контрольний лист перевірки обладнання для анестезії

<p><b>Тестування наркозної станції</b>          Подача та відведення газів – наявність потоку газу на ротаметрі          Екстрена подача кисню – кисень іде          Випаровувач, анестетик          Апарат включено, дихальний контур під'єднано          Всі шланги наявні, з'єднані надійно та у правильному порядку, наявний бактеріальний фільтр та абсорбер          Герметичність контура          Стан абсорбера          Клапан надлишкового тиску SP</p>
<p><b>Монітор пацієнта</b>          Монітор працює, необхідні датчики наявні (АТ, SpO<sub>2</sub>, ЕКГ)</p>
<p><b>Прохідність ДШ</b>          Вакуум-аспіратор наявність шлангів, аспіраторів та розрідження          Мішок АМБУ Мішок в робочому стані, клапан працює          Ларингоскоп з 2 клинками (3, 4) в робочому стані          Ларингеальні маски, I-Gel 3, 4, 5 розміру – наявні          Інтубаційні трубки 5,5-8,0 – наявні, манжети функціонують          Лицеві маски 2, 3 і 4 розміру наявні          Забезпечення для тяжкої інтубації Перевірити наявність стилета для інтубації, бужа, airtrack, відеоларингоскопу, набору для крикотиреотомії</p>

периферичних нервів, легенева аспірація шлункового вмісту, брадикардія (частота серцевих скорочень < 40 уд / хв), тахікардія (частота серцевих скорочень > 140 уд / хв), кардіогенний набряк легень, гостра ішемія міокарда, зупинка кровообігу, анафілактичний шок, гемолітична трансфузійна реакція, повітряна емболія, непередбачена складна інтубація (більше 3 спроб виконання досвідченим анестезіологом), невдала інтубація, реінтубація, інтубація стравоходу, утруднена вентиляція маскою, ненавмисна екстубація, ларингоспазм, гіперкапнія, гіпокапнія, пневмоторакс.

### БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Центр 1 Національний інститут раку  
 Центр 2 Київська міська клінічна лікарня №1  
 Центр 3 Київський міський пологовий будинок №5

Центр 4 Університетська клініка Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

Центр 5 Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова

Центр 6 Лікарня Святого Мартина (Мукачеве)

Статистичну обробку проводили у Excel таблицях з розрахунками у онлайн-калькуляторі Social statistics та Vassarstats. Нормальність розподілу даних визначали тестом Колмогорова-Смірнова. Вірогідність помилки обчислювали за Т-критерієм для параметричних даних та критерієм Пірсона для непараметричних даних. Також була використана логістична регресія для розрахунку відношення шансів (OR- odds ratio).

### РЕЗУЛЬТАТИ

Всього включено у дослідження 2237 випадків – 1178 в контрольній групі і 1059 в досліджуваній

(основній) групі. Середній вік пацієнтів становив 51,45 та 49,24 років в основній та контрольній групі відповідно (p=0,17). Загальне співвідношення чоловіків і жінок серед пацієнтів становило 1/0,98 (p=0,27), при цьому дві бази включали переважно чоловіків (центр 4 – 90,43% і 87,32% в основній та контрольній групі відповідно) та переважно жінок (центр 3 – 98,11% та 99,38% в досліджуваній та контрольній групі відповідно)

Критичні інциденти мали місце у 150 (12,73 %) випадках у контрольній групі та 63 (5,95 %) у групі дослідження (OR 0.43 [0.32-0.59], p<0.0001). Детальна структура критичних інцидентів з розподілом по центрам дослідження представлена в таблиці 2.

Після впровадження чек-листів анестезіологічного обладнання та чек-листу «Безпечна хірургія» критичні інциденти під час анестезії ставалися достовірно рідше. Щодо видів інциденту – достовірно рідше ставалися неочікувані важкі дихальні шляхи (OR=0.36[0.15-0.83], p=0.01); десатурація (OR=0.53[0.34-0.82], p=0.004) та інтраопераційна кровотеча (OR=0.39 [1.6-0.92], p=0.025). Інші інциденти також мали тенденцію до зниження частоти, проте без статистичної достовірності, що може вказувати на необхідність більшої вибірки пацієнтів.

### ДИСКУСІЯ

Запровадження Контрольного листа перевірки обладнання для анестезії та чек-листа ВООЗ «Безпечна хірургія» в операційних у шести різних лікарнях України значимо зменшило частоту критичних інцидентів під час анестезії взагалі та окремо частоту непередбачених важких дихальних шляхів, десатурацій та інтраопераційних кро-

**Таблиця 2.** Частота та розподіл критичних інцидентів у центрах дослідження у контрольній та групі дослідження (ВДШ – важкі дихальні шляхи).

Центр	Гіпотензія		Гіпертензія		Неочікувані ВДШ		Десатурація		Кровотеча	
	Д	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д	К
1	2(1.33)	2(2.33)	0(0.00)	1(1.16)	1(0.67)	3(3.49)	2(1.33)	6(6.98)	1(0.67)	2(2.33)
2	1(1.49)	2(4.35)	1(1.49)	0(0.00)	1(1.49)	2(4.35)	2(2.99)	4(8.7)	0(0.00)	1(2.17)
3	1(0.63)	2(1.24)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.63)	6(3.73)	5(3.14)	8(4.97)	2(1.26)	4(2.48)
4	2(0.50)	4(0.71)	1(0.25)	7(1.25)	3(0.76)	10 (1.78)	12(2.14.)	24(4.29)	1(0.25)	4(0.71)
5	1(2.27)	3(3.75)	1(2.27)	2(2.50)	0(0.00)	3(3.75)	1(2.27)	5(6.25)	1(2.27)	3(3.75)
6	2(0.83)	6(2.45)	1(0.41)	2(0.82)	1(0.41)	4(1.6)	9(3.72)	16 (6.53)	2(0.83)	6(2.45)
Загальна, n (%)	9(0.85)	19(1.61)	4(0.38)	12(1.02)	7(0.66)	28(2.38)	31(2.92)	63(5.35)	7(0.66)	20(1.7)
OR [95 CI], p-value*	0.72[0.31-1.7] p=0.43		0.37 [0.12-1.15] p=0.07		0.36[0.15-0.83] p=0.01		0.53[0.34-0.82] p=0.004		0.39 [1.6-0.92], p=0.025	

Примітка: p – Chi-Square, Pearson-value



**Діаграма 1.** Частота критичних інцидентів у групах дослідження.

вотеч. І хоча ефект запровадження чек-листу був сильнішим у деяких центрах, ніж в інших, у всіх центрах дослідження спостерігали значне зниження критичних інцидентів, при цьому на ефект не впливали тип операцій та демографічні показники досліджуваних груп. Зменшення рівня критичних інцидентів свідчить про те, що запровадження таких контрольних чек-листів для перевірки обладнання та даних пацієнта перед операцією може підвищити безпеку пацієнтів під час хірургічних втручань у різноманітних клінічних умовах.

Як зазначається у дослідженні японських вчених [9] щодо виникнення критичних інцидентів в операційній, навіть у планових пацієнтів із хоро-

шим фізичним станом критичні інциденти не були рідкістю, а також повідомлялося про летальні випадки. Наголошується на необхідності вжити певних заходів для подолання цих проблем, особливо пов'язаних з людським фактором. Спазм коронарних судин і тромбоемболія легеневої артерії були основними причинами смерті внаслідок критичних інцидентів, пов'язаних з хірургічним менеджментом. Введення ліків і менеджмент дихальних шляхів/вентиляцією були основними причинами критичних інцидентів, які повністю відносяться до анестезіологічного забезпечення. Людський фактор став причиною 70,6 % критичних інцидентів і 71,1 % смертей. Отже, введення чек-листів, як фак-

тору, що запобігає прояву людського фактору під час анестезії є важливим компонентом для покращення якості послуг, що надаються, й зменшення навантаження на систему охорони здоров'я в цілому. Можливо, це сприятиме використанню чек-листів планової анестезіологічної допомоги в інших закладах і почне бути постійно включеним в протокол проведення операцій. Також необхідні додаткові дослідження та зусилля для підтвердження та користі чек-листа, їх здатність покращувати якість анестезіологічної допомоги і безпеки, а також перешкоди для їхнього регулярного використання.

Інші автори також повідомляли про позитивний ефект чек-листу «Безпечна хірургія» щодо покращення безпеки пацієнтів, зменшення 30-денної післяопераційної летальності та великих ускладнень [10]. Проте досліджень, які б досліджували вплив впровадження чек-листів на частоту критичних інцидентів опубліковано ще не було. Особливістю нашого дослідження є також одночасне впровадження 2 листів для перевірки – обладнання для анестезії та чек-листу ВООЗ «Безпечна хірургія».

## ВИСНОВКИ

Впровадження чек-листів анестезіологічного обладнання та чек-листу «Безпечна хірургія» призводило до достовірного зниження частоти критичних інцидентів під час анестезії.

Фінансування / Funding  
Немає джерела фінансування / There is no funding source.  
Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /  
All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень /  
This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 06.05.2023

Після доопрацювання / Revised: 08.05.2023

Прийнято до друку / Accepted: 23.06.2023

Опубліковано онлайн / Published online: 30.06.2023

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белка К.Ю – *Причини та наслідки екстрених. Ситуацій під час анестезії: результати. Національного дослідження. Pain, anaesthesia & intensive care № pain, anaesthesia & intensive care № 2 2022* [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(96\).2021.242142](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(96).2021.242142)
2. Mahajan RP. *Critical incident reporting and learning. Br J Anaesth. 2010 Jul;105(1):69-75. doi: 10.1093/bja/aeq133. PMID: 20551028*
3. Demaria S Jr, Blasius K, Neustein SM. *Missed steps in the preanesthetic set-up. Anesth Analg 2011;113:84-8*
4. Thomassen Ø, Brattebø G, Softeland E, Lossius HM, Helme JK. *The effect of a simple checklist on frequent pre-induction deficiencies. Acta Anaesthesiol Scand 2010;54:1179-84*
5. Craig J, Wilson ME. *A survey of anaesthetic misadventures. Anaesthesia 1981;36:933-6*
6. Cooper JB, Newbower RS, Kitz RJ. *An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. Anesthesiology 1984;60:34-42*
7. Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeck B. *Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. Anesthesiology 1978;49:399-406*
8. Rhame FS, Streifel A, McComb C, Boyle M. *Bubbling humidifiers produce microaerosols which can carry bacteria. Infection Control. 1986;7(8):403-407. [PubMed] [Google Scholar]*
9. Kazuo Irita, Yasuo Kawashima, Kiyoshi Morita, Norimasa Seo, Yasuhide Iwao, Koichi Tsuzaki, Koshi Makita, Yoshirou Kobayashi, Michiyoshi Sanuki, Tomohiro Sawa, Hideo Obara, Akito Omura [Critical events in the operating room among 1,440,776 patients with ASA PS I for elective surgery] – PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16104558/>
10. Bergs J, Hellings J, Cleemput I, et al. *Systematic review and meta-analysis of the effect of the World Health Organization surgical safety checklist on postoperative complications. Br J Surg 2014;101(3):150-158. doi:10.1002/bjs.9381*

BIELKA K., KUCHARYN I., FRANK M., FOMINA G., SIRENKO I., YUROVICH A., LISNYI I., POSTERNAK G.

## ORGANIZATIONAL TECHNOLOGIES TO DECREASE A RISK OF CRITICAL INCIDENTS DURING ANESTHESIA

**Resume.** The introduction of checklists during anesthesia could affect the critical incidents incidence during anesthesia.

**The purpose of the study.** Studying the impact of organizational technologies the checklist «Safe Surgery» and the checklist of anesthesia equipment on the frequency of critical incidents in Ukrainian hospitals during anesthesiology.

**Materials and methods.** The audit was conducted at the Department of Surgery, Anesthesiology and Intensive Care of Postgraduate Education of Bogomolets NMU.

**Results.** Critical incidents occurred in 150 (12,73%) cases in the control group and 63 (5,95%) in the intervention group (OR 0.43 [0.32-0.59], p<0.0001).

**Conclusions.** Being a method with a consistently proven positive effect in almost any surgical environment, a checklist is a reliable way to implement modern safety standards. The checklists used by most anesthesiologists during anesthesiology helped reduce the number of errors and shortcomings during manipulations.

**Keywords:** WHO Safety Checklist, critical incidents, patient safety.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

К.Ю. Белка дизайн дослідження, збір та аналіз інформації, Ю.Л. Кучин аналіз даних та редакція рукопису, І.В. Сіренко аналіз та збір даних, І.І. Лісний збір даних, Г.І. Постернак збір даних, А.Р. Юрович збір та аналіз даних, Г.А. Фоміна написання рукопису, М.С. Франк написання рукопису та створення таблиць.