

UDC: 616.233-072.1:615.214.24

[https://doi.org/10.32345/USMYJ.1\(144\).2024.128-133](https://doi.org/10.32345/USMYJ.1(144).2024.128-133)

Received: January 21, 2023

Accepted: March 05, 2024

Вибір методу седації при проведенні діагностичної бронхоскопії

Садовий Валентин, Кучин Юрій

Кафедра хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії ІПО НМУ імені О.О. Богомольця,
м.Київ, Україна

Address for correspondence:

Sadovy Valentyn

E-mail: sadovyiv@gmail.com

Анотація: бронхоскопія є важливим діагностичною та лікувальною процедурою. Не зважаючи на те, що сама по собі ця маніпуляція є малоінвазивною, вона може опинитися важким випробуванням як для пацієнта так і для лікаря. Тому безумовно проведення данної маніпуляції потребує анестезіологічного забезпечення та седації. У цьому дослідженні порівнюються методи седації дексметомідіном і пропофолом при проведенні діагностичної бронхоскопії з метою оцінки їх безпеки, ефективності, і задоволеності пацієнтів. Результати вказують на високий рівень безпеки обох методів, хоча виявлено деякі значущі відмінності, що впливають на вибір методу седації. У дослідженні брали участь 32 пацієнти, розділені на дві групи в залежності від використаного методу седації: пропофол або дексметомідин. Вимірювалися показники пульсоксиметрії, ЧСС, капнографії, оцінювалася кількість і важкість ятрогенних ушкоджень трахеї, а також задоволеність пацієнтів і лікарів. В обох групах було виявлено високий рівень безпеки седації. Седация дексметомідіном асоціювалася з меншою кількістю епізодів кашлю та більшою задоволеністю пацієнтів, але мала триваліший час індукції порівняно з пропофолом. В обох групах спостерігалася низька частота серйозних ускладнень. Дексметомідин можна вважати безпечним та ефективним варіантом для седації при діагностичній бронхоскопії, пропонуючи додаткові переваги, такі як зниження кількості епізодів кашлю та підвищення задоволеності пацієнтів. Вибір методу седації має базуватися на індивідуальних особливостях пацієнта та наявних ресурсах лікарні.

Ключові слова: безпека процедури, бронхоскопія, дексметомідин, пропофол, седация.

Вступ

Вже понад півтора століття бронхоскопія, а зокрема її гнучка форма, є критично важливим інструментом у медичній практиці для дослідження дихальних шляхів. Цей метод використовується не лише для візуального огляду дихальної системи, але й для діагностики патологій, аспірації секретів та виконання трансbronхіальних біопсій, що дозволяє ідентифікувати захворювання легеневої тканини. Однак, попри ці важливі функції, за-

стосування гнучкої бронхоскопії мало певні обмеження, особливо щодо діагностики периферичних новоутворень у легенях та виконання певних терапевтичних процедур, не пов'язаних із аспірацією (Criner et al., 2020; Shen et al., 2021). Альтернативами є трансторакальна біопсія або оперативна біопсія, які є більш інвазивними та мають вищу кількість ускладнень, ніж бронхоскопія (Jiang et al., 2020). Саме тому медична спільнота намагається розвиватись саме в напрямку не-

інвазивних або малоінвазивних маніпуляцій. З'являються різні методи проведення бронхоскопії, які удосконалюють процес, підвищують її діагностичну та лікувальну цінність. Ці методи включають тонкі/ультратонкі бронхоскопи, ендобронхіальне ультразвукове дослідження з радіальним зондом (RP-EBUS), флюороскопію та навігаційну бронхоскопію, включаючи віртуальну навігаційну бронхоскопію (VNB) та електромагнітну навігаційну бронхоскопію (ENB) (Shen et al., 2021). Але не дивлячись на активний розвиток цього напрямку, сама процедура залишається доволі неприємною для багатьох пацієнтів. Для кращої переносимості пацієнтом бронхоскопії можуть вибрати проведення процедури під седацією. Проте бронхоскопію під седацією не просто виконати в багатьох лікарнях через ризик ускладнень, навіть незважаючи на те, що сама бронхоскопія загалом вважається безпечною процедурою. Гіперкапнія, десатурація та апное доволі часті явища при проведенні бронхоскопії зі спонтаним диханням. В свою чергу недостатня седація веде до погіршення діагностичної цінності маніпуляції, а також може приводити до ятрогених ушкоджень трахеї під час процедури ('Diagnostic and Therapeutic Approach to Post-Traumatic Tracheobronchial Injuries', 2021; Strohleit et al., 2021). Саме тому вибір адекватного методу анестезіологічного забезпечення є важливим як для ефективності бронхоскопії, так і безпеки пацієнта під час неї.

Мета

Метою роботи є порівняння різних методів седації пацієнтів при проведенні діагностичної бронхоскопії. Другорядною метою є їх оцінка з точки зору розвитку ускладнень також якості проведення діагностичних процедур.

Матеріали і методи

Дослідження проводилось на базі Університетської клініки НМУ імені О.О. Богомольця, м. Київ. Загалом було залучено 32 пацієнта, які були розділені на дві групи в залежності від методу проводимої седації під час діагностичної бронхоскопії. У першій групі (n = 14) седація проводилась за допомогою пропофолу, у другій групі (n = 18) вико-

ристовувався дексмететомідин. Пульсоксиметрія, ЧСС, та капнографія проводилась всім досліджувальним під час процедури. Також оцінювалась кількість та важкість ятрогених ушкоджень трахеї внаслідок мимовільних рухів або кашлю. Порівнювався час затрачений на підготовку, та проведення самої анестезії. Також наприкінці дослідження лікарем-ендоскопістом виставлялась суб'єктивна оцінка діагностичної якості проведеної процедури. Враховувалась також суб'єктивна оцінка пацієнта проведеною маніпуляцією. У двох групах порівнювався рівень гіперкапнії наприкінці втручання.

Письмова інформована згода була отримана від усіх пацієнтів. Дослідження відповідало всім вимогам Гельсінкської декларації.

Категоріальні змінні представлені як середнє і стандартне відхилення, тоді як безперервні змінні представлені як медіана з мінімально-максимальним рівнями. Категоріальні дані аналізуються за допомогою точного критерію Фішера. Обидві групи були розділені на «задовільний» або «недостатній» рівні седації, у яких розраховувалось відношення шансів (OR), стандартна помилка та 95% довірчий інтервал (CI). $P < 0,05$ вважали статистично значущим.

Результати

Результати дослідження вказують, що середні значення кількості випадків апное та зниження сатурації менше 90% є вищими у групі з анестезією пропофолом, порівняно з дексмететомідином. Апное виникало у групі дексмететомідину у 27.78% випадків, пропофол – 42.86% ($t = -0.874$; $p = 0.389$). Зниження сатурації $< 90\%$: дексмететомідин – 38.89%, пропофол – 50.00% ($t = -0.612$; $p = 0.545$). Однак, медіанні значення для апное в обох групах є однаковими (0.0), що свідчить про відсутність апное в більшості випадків. Для зниження сатурації менше 90%, медіанне значення у групі з пропофолом трохи вище (0.5), вказуючи на більшу частоту цього ускладнення у цій групі.

У процесі дослідження було встановлено, що частота випадків кашлю та мимовільних рухів варіюється залежно від типу анестезії, що використовувалась під час бронхоскопії.

Порівняння випадків апное та зниження сатурації за типом анестезії

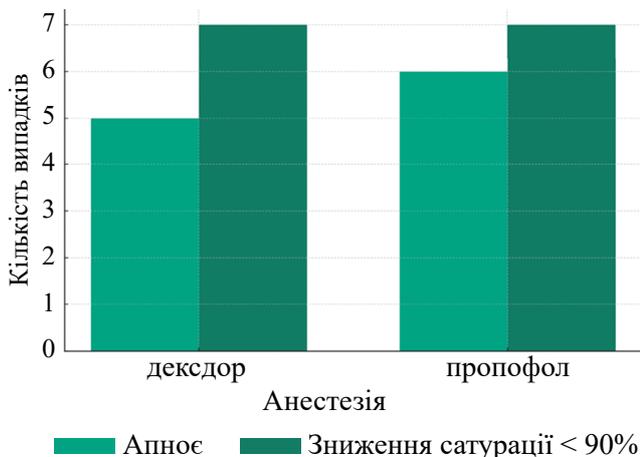


Рис. 1. Випадки зниження сатурації та повного апное в обох групах

Порівняння випадків кашлю та мимовільних рухів за типом анестезії

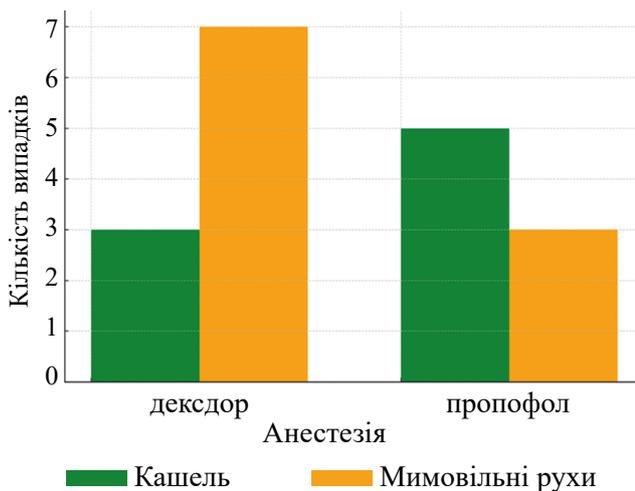


Рис. 2. Порівняння кількості кашлю та мимовільних рухів

Специфічно, при застосуванні анестезії пропофолом частота випадків кашлю становила 35.71%, що є вищим показником порівняно з анестезією дексмететомідин, де частота кашлю була лише 16.67% ($p < 0,005$). Водночас, мимовільні рухи спостерігалися частіше при використанні дексмететомідину, досягаючи 38.89%, у той час як при використанні пропофолу цей показник становив 21.43% ($p < 0,005$). Але медіанні значення обох показників в обох групах дорівнюють нулю, що свідчить про відсутність цих ускладнень у більшості випадків.

Аналіз кількості ятрогенних ушкоджень трахеї та епізодів брадикардії (частота серцевих скорочень менше 50 ударів на хвилину) показав, що в обох групах анестезії – дексмететомідину та пропофолу – ці ускладнення зустрічаються рідко. У групі пацієнтів, анестезованих пропофолом, відсоток епізодів брадикардії становив приблизно 12.22%, тоді як у групі з анестезією дексмететомідин – цей показник був вищим і склав 24.57% ($p = 0.009$). Щодо ятрогенних ушкоджень трахеї, то у групі пропофолу частка таких ушкоджень склала 18.57%, а у групі дексмететомідину вона становила 16.67%. Відсоток випадків ятрогенних ушкоджень трахеї та епізодів брадикардії в обох групах є невеликим, що свідчить про високий рівень безпеки обох методів анестезії у контексті цих конкретних ускладнень.

Середній час проведення процедури в групі з анестезією пропофолом становить 27.29 ± 7.42 хвилин. У групі з анестезією дексмететомідином цей показник становить приблизно 52.17 ± 12.43 хвилин. Це може бути пов'язано не в останню чергу з подовженою індукцією при використанні дексмететомідину, середній час на яку становив 16.78 ± 2.72 хвилин.

Порівняння середнього pCO_2 за типом анестезії

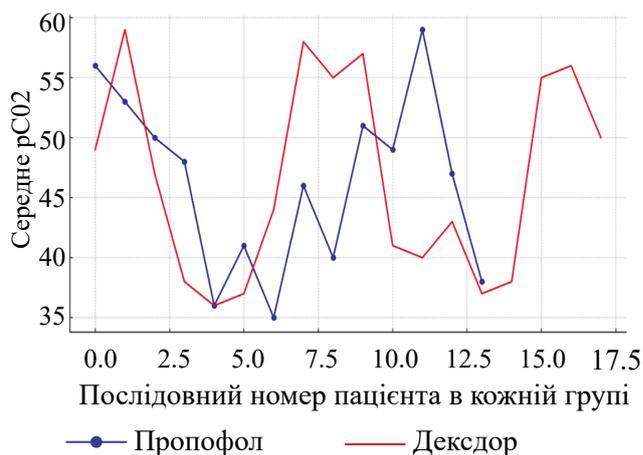


Рис. 3. Порівняння середнього pCO_2 в залежності від типу анестезії

Середні значення та стандартні відхилення pCO_2 для груп анестезії пропофолом та дексмететомідином свідчать про відсутність значущої різниці між ними. Для групи, анесте-

зованої пропофолом, середнє значення $p\text{CO}_2$ складає 46.36 ± 7.43 , тоді як для групи, анестезованої дексмететомідіном, середнє значення $p\text{CO}_2$ становить 46.67 ± 8.32 . Це підтверджується результатами аналізу за критерієм Манна-Уїтні, згідно з якими статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p = 0.924$), що вказує на однорідність рівнів $p\text{CO}_2$ незалежно від типу використаної анестезії.

Задоволеність рівнем проведеної процедури в обох групах також була доволі однорідна для обох методів. 71.4% лікарів оцінили діагностичний рівень бронхоскопії як «задовільний» у групі пропофолу (проти 77.8% у групі дексмететомідину), а пацієнти відмітили комфортний рівень седатії у 76.4% випадків використання пропофолу (проти 88.9% у групі дексмететомідину).

Обговорення

Не дивлячись на безперечні переваги бронхоскопія залишається доволі ризикованою процедурою як в сенсі пригнічення дихання, так і ятрогенних ушкоджень трахеї (Motono et al., 2023).

Спостережувана частота таких ускладнень не дає підстав вважати їх статистично значимими, оскільки кількість випадків є занадто малою для проведення вагомого статистичного аналізу. Це означає, що на основі наявних даних не можна робити висновок про перевагу одного методу анестезії над іншим з точки зору ризику ятрогенних ушкоджень трахеї або епізодів брадикардії (Paul et al., 2021; Pertzov et al., 2022).

Також не було виявлено суттєвої різниці щодо задоволеності пацієнтів та лікарів якістю проведеної процедури. В обох випадках ці показники наближувались до 80%, та різниця між ними не є статистично значущою. Це також підтверджується низкою інших досліджень, які описані в мета-аналізі Guo, Q. (2023). В п'яти подібних дослідженнях, де дексмететомідин порівнювався з іншими препаратами для седатії, зокрема мідазоламом, пропофолом та інш., також не було відмічено статистично значущої різниці у рівнях діагностичної цінності та задоволеності як лікарів, так і пацієнтів (Guo et al., 2023; Magazine et al., 2020).

Один з ключових показників безпеки проводимої седатії під час малоінвазивних процедур є капнографія. Наразі цей елемент моніторингу є невідемним стандартом анестезіологічного забезпечення. Як і в інших дослідженнях (Huang et al., 2022), в цій роботі неможливо стверджувати про суттєву різницю в показниках $p\text{CO}_2$ наприкінці маніпуляції.

Але досліджувані ідентичними в усіх своїх проявах. Деякі показники, такі як брадикардія, кашель та час проведення седатії суттєво відрізнявся. Так наприклад час проведення процедури значно збільшувався, через подовжену індукцію при використанні дексмететомідину. Також в тій ж групі спостерігалось підвищення епізодів брадикардії, хоча сама кількість епізодів всередині групи не була безперечно високою. А кількість активацій кашльового рефлексу в групі з використанням дексмететомідину була навпаки меншою. Схожі висновки підтверджуються й іншими дослідженнями, які порівнюють дексмететомідин з іншими препаратами для седатії (Pertzov et al., 2022).

Така інформація може бути корисною при виборі методу анестезії, але слід враховувати, що оцінка ризику ускладнень вимагає комплексного підходу, з урахуванням всього спектру потенційних ризиків та індивідуальних особливостей пацієнта.

Висновки

Використання дексмететомідину під час седатії при проведенні діагностичної бронхоскопії є цілком безпечним та надійним методом. Статистично значущих відмінностей у профілях безпеки в порівнянні з пропофолом не було помічено. До переваг можна віднести знижену кількість епізодів кашлю, дещо вищу задоволеність пацієнтів від проведеної процедури та меншу кількість епізодів десатурації. Суттєвою відмінністю, яка може вставати на перешкоді до рутинного впровадження дексмететомідину може бути подовжений час індукції в анестезію, а також економічні аспекти використання препаратів. В будь якому випадку обидва препарати повинні використовуватись залежно від клінічної ситуації, враховуючі індивідуальні

особливості пацієнта та можливості лікувального закладу.

Фінансування

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Автори засвідчують відсутність конфліктів інтересів.

Згода на публікацію

Всі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію

ORCIDID та внесок авторів

[0009-0003-1993-0291](https://orcid.org/0009-0003-1993-0291) (A, B, C, D, E)

Sadovyi Valentyn

[0000-0002-9667-1911](https://orcid.org/0000-0002-9667-1911) (A, B, E, F) Kuchyn Iurii

ЛІТЕРАТУРА

Criner, G. J., Eberhardt, R., Fernandez-Bussy, S., Gompelmann, D., Maldonado, F., Patel, N., Shah, P. L., Slebos, D.-J., Valipour, A., Wahidi, M. M., Weir, M., & Herth, F. J. (2020). Interventional Bronchoscopy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 202(1), 29–50. <https://doi.org/10.1164/rccm.201907-1292SO>

Diagnostic and therapeutic approach to post-traumatic tracheobronchial injuries. (2021). *Signa Vitae*. <https://doi.org/10.22514/sv.2021.015>

Guo, Q., An, Q., Zhao, L., Wu, M., Wang, Y., & Guo, Z. (2023). Safety and Efficacy of Dexmedetomidine for Bronchoscopy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1607. <https://doi.org/10.3390/jcm12041607>

Huang, X., Ai, P., Wei, C., Sun, Y., & Wu, A. (2022). Comparison of the Effects of Esketamine/Propofol and Sufentanil/Propofol on the Incidence of Intraoperative Hypoxemia during Bronchoscopy: Protocol for a Randomized, Prospective, Parallel-Group Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(15), 4587. <https://doi.org/10.3390/jcm11154587>

Jiang, J., Chang, S. H., Kent, A. J., Geraci, T. C., & Cerfolio, R. J. (2020). Current Novel Advances in Bronchoscopy. *Frontiers in Surgery*, 7, 596925. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.596925>

Magazine, R., Venkatachala, S., Goneppanavar, U., Surendra, V., Guddattu, V., & Chogtu, B. (2020). Comparison of midazolam and low-dose dexmedetomidine in flexible bronchoscopy: A prospective, randomized, double-blinded study. *Indian Journal of Pharmacology*, 52(1), 23. https://doi.org/10.4103/ijp.IJP_287_19

Motono, N., Mizoguchi, T., Ishikawa, M., Iwai, S., Iijima, Y., & Uramoto, H. (2023). Iatrogenic tracheal laceration due to rigid bronchoscopy treated by endoscopic stent placement: A case report. *Journal of Surgical Case Reports*, 2023(10), rjad356. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjad356>

Paul, M., Rastogi, A., Chatterje, A., Agarwal, A., Mishra, P., & Khan, A. (2021). Comparative evaluation of propofol and combination of propofol-dexmedetomidine in adjunct with topical airway anesthesia for rigid bronchoscopy: A randomized double-blinded prospective study. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 24(1), 49. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_45_19

Pertzov, B., Krasulya, B., Azem, K., Shostak, Y., Izhakian, S., Rosengarten, D., Kharchenko, S., & Kramer, M. R. (2022). Dexmedetomidine versus propofol sedation in flexible bronchoscopy: A randomized controlled trial. *BMC Pulmonary Medicine*, 22(1), 87. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-01880-9>

Shen, Y.-C., Chen, C.-H., & Tu, C.-Y. (2021). Advances in Diagnostic Bronchoscopy. *Diagnostics*, 11(11), 1984. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11111984>

Strohleit, D., Galetin, T., Kosse, N., Lopez-Pastorini, A., & Stoelben, E. (2021). Guidelines on analgosedation, monitoring, and recovery time for flexible bronchoscopy: A systematic review. *BMC Pulmonary Medicine*, 21(1), 198. <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01532-4>

Comparison of methods of non-mechanical pressure measurement in the cuff of an endotracheal tube

Sadovyi Valentyn, Kuchyn Iurii

Department of Surgery, Anesthesiology and Intensive Care, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Address for correspondence:

Sadovyi Valentyn

E-mail: sadovyiv@gmail.com

Abstract: *Bronchoscopy is a diagnostic and follow-up procedure. Despite the fact that this manipulation itself is minimally invasive, it can be a difficult test for both the patient and the doctor. Therefore, this manipulation definitely requires anesthesia and sedation. This study compared dexmedetomidine and propofol sedation methods during diagnostic bronchoscopy to assess their safety, effectiveness, and satisfaction. The results show a high level of safety of both methods, although some significant differences affecting the choice of sedation method were found. 32 patients participated in the study, divided into two groups depending on the used method of sedation: propofol or dexmedetomidine. Pulse oximetry, heart rate, capnography parameters were measured, the number and severity of iatrogenic lesions of the trachea, as well as the satisfaction of care and doctors were assessed. In some groups, there was a high level of safety of sedation. Dexmedetomidine sedation was associated with fewer cough episodes and greater satisfaction, but had a longer induction time with propofol. A low incidence of serious complications was observed in both groups. Dexmedetomidine can be considered a safe and effective sedation option for diagnostic bronchoscopy, offering additional benefits such as reduced cough episodes and increased patient satisfaction. The choice of the sedation method is based on the individual characteristics of the patient and the available resources of the hospital.*

Keywords: [Bronchoscopy](#), [Dexmedetomidine](#), [Propofol](#), [Patients](#), [Safety](#), sedation.



Copyright: © 2024 by the authors; licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).