

Лизогуб М.В.¹, Георгіянц М.А.², Лизогуб К.І.²¹ ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна² Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна

Вплив методу анестезії на об'єм крововтрати при оперативних втручаннях на поперековому відділі хребта

Резюме. *Актуальність.* Операції на поперековому відділі хребта можуть виконуватися в умовах як загальної анестезії (ЗА), так і спінальної (СА). Однією з переваг останньої деякі автори вважають зниження крововтрати. Проте це питання залишається дискусійним. **Мета дослідження:** порівняти об'єм крововтрати при операціях на поперековому відділі хребта при використанні спінальної та загальної внутрішньовенної анестезії. **Матеріали та методи.** У дослідження включено 215 пацієнтів 18–70 років, ASA I–II, з дегенеративними захворюваннями хребта, яким виконувались планові оперативні втручання з транспедикулярною стабілізацією 1–2 сегментів. Пацієнтам групи СА ($n = 110$) виконували спінальну анестезію 0,5% розчином бупівакаїну (4 мл), пацієнтам групи ЗА ($n = 105$) — загальну внутрішньовенну анестезію із штучною вентиляцією легень (пропофол, фентаніл, атракуріум у загальноприйнятих дозах). Жорсткою умовою дослідження було підтримання середнього артеріального тиску (САТ) 60–80 мм рт.ст. **Результати.** Урапідил для корекції гемодинаміки вводився у $21,9 \pm 4,0$ % пацієнтів групи ЗА і лише у $3,6 \pm 1,8$ % пацієнтів групи СА, проте у групі СА САТ був статистично значуще нижчим, ніж у пацієнтів групи ЗА. В результаті дослідження не виявлено різниці об'єму крововтрати між пацієнтами досліджуваних груп (ні за методом Мооре, ні за різницею гемоглобіну). Проте загальний час оперативного втручання був статистично значуще більшим у групі ЗА порівняно із групою СА ($128,5 \pm 40,0$ хв проти $104,6 \pm 26,3$ хв, $p < 0,05$). Отримані нами розрахунки вказують на сильний кореляційний зв'язок між тривалістю оперативного втручання та індексом маси тіла ($r = 0,71$, $p < 0,05$). **Висновки.** При забезпеченні САТ 60–80 мм рт.ст. загальний рівень крововтрати не залежить від виду анестезії. СА забезпечує кращий ефект керованої гіпотензії без використання додаткових фармакологічних засобів. Час оперативного втручання при ЗА значуще більше, ніж при СА. На нього також впливає підвищений індекс маси тіла.

Ключові слова: поперековий відділ хребта; хірургічне лікування; крововтрата; анестезія

Вступ

Кількість оперативних втручань з приводу дегенеративних захворювань хребта щороку зростає. Так, за даними Американського реєстру, їх кількість зросла з 2004 по 2015 рік на 62,3 % із загальною вартістю стаціонарного лікування, що перевищує 10 мільярдів доларів США у 2015 році [1]. Якщо 10 років тому переважна більшість подібних

оперативних втручань виконувалась в умовах загальної анестезії (ЗА), сьогодні широко обговорюється можливість та доцільність їх виконання в умовах спінальної анестезії (СА) [2]. Однією з переваг спінальної анестезії частина авторів вважає зниження об'єму інтраопераційної крововтрати [3]. Проте не всі дослідники поділяють цю точку зору [4]. Пояснюється це тим, що різні автори по-

рівнювали різні види загальної анестезії (внутрішньовенної та інгаляційної), які самі мають різні механізми вазодилатації, та регіонарної анестезії (спінальної та епідуральної). Крім того, методи оцінки крововтрати в цих дослідженнях використовувалися різні з різним ступенем вірогідності. Точна оцінка крововтрати при ортопедичних операціях й досі є складним завданням. Широко використовується формула Мооге на основі змін гематокриту вважається відносно точною лише при значній крововтраті. При незначному об'ємі крововтрати, що не перевищує 500 мл, нормальний об'єм циркулюючої крові підтримується в основному за рахунок спазму периферичних судин, веномоторного ефекту, без значущого збільшення об'єму плазми, гемодилуції, що не відображається на рівні гематокриту і не дозволяє вірогідно судити про об'єм крововтрати [5]. Останні дані літератури свідчать про високу вірогідність оцінки післяопераційного зниження рівня гемоглобіну для оцінки крововтрати [6].

Мета дослідження: порівняти об'єм крововтрати при оперативних втручаннях на поперековому відділі хребта при використанні спінальної або загальної внутрішньовенної анестезії.

Матеріали та методи

Дослідження проведене у ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» у 2016–2017 рр. У дослідження включено 228 пацієнтів віком 18–70 років, ASA I–II, з дегенеративними захворюваннями хребта, яким виконувались планові оперативні втручання з транспедикулярною стабілізацією 1–2 сегментів. Пацієнтам групи СА (n = 118) виконували спінальну анестезію 0,5% розчином бупівакаїну (4 мл), пацієнтам групи ЗА (n = 110) — загальну внутрішньовенну анестезію зі штучною вентиляцією легень (пропофол, фентаніл, атракуріум у загальноприйнятих дозах). Інтубація трахеї виконувалась на спині з подальшим поворотом пацієнта на живіт. Для запобігання холодовій гіпокоагуляції усі пацієнти під час операції зігрівалися та отримували інфузійні розчини температури 38 °С. Розподіл пацієнтів за групами виконувався рандомізовано методом випадкових чисел. Ми оцінювали рівень гемоглобіну до операції та через 24 години після операції, коли всі водні сектори поверталися до збалансованого стану. Пацієнтів, у яких по ранових дренажах за перші 24 години виділялося 100 мл рідини та більше, з дослідження виключали. Усі пацієнти мали нормаль-

ні передопераційні показники коагулограми. Оперативні втручання виконувались одним хірургом із стабілізацією двох або трьох хребців транспедикулярними конструкціями.

Жорсткою умовою дослідження було підтримання гемодинамічних показників у межах середнього артеріального тиску (САТ) 60–80 мм рт.ст. Якщо САТ знижувався менше за 60 мм рт.ст., використовували титрування фенілефрину (з попереднім введенням атропіну сульфату), якщо збільшувався вище від 80 мм рт.ст. — титрування урапідилу. Урапідил вводився початково у дозі 15 мг болюсно, через 3 хвилини, за необхідності, повторний болюс 10 мг, далі 10 мг/год за допомогою інфузійного пристрою. Розріз не проводився, доки гемодинамічні показники не були у даному діапазоні. Якщо гемодинаміку не вдавалося підтримати даними засобами у жорсткому діапазоні, пацієнт з дослідження виключався. З дослідження виключалися також пацієнти з гіпертонічною хворобою III ст. Таким чином, для аналізу було відібрано 110 пацієнтів групи СА та 105 пацієнтів групи ЗА. Демографічна характеристика пацієнтів наведена у табл. 1.

Жодний пацієнт не отримував антифібринолітичні засоби під час та після оперативного втручання. Нікому не проводилась трансфузія препаратів крові. Статистичний аналіз проводився із використанням програми IBM SPSS 9.0. Для оцінки варіанта розподілу використовувався метод Колмогорова — Смирнова. Вважаючи, що розподіл був нормальним, для виявлення значущої різниці між групами використовували Т-тест Стьюдента. Для оцінки кореляційних зв'язків розраховували коефіцієнт Пірсона.

Результати

Показники гемодинаміки на початку дослідження значуще не відрізнялися між групами (табл. 2).

Урапідил для корекції гемодинаміки вводився 23 пацієнтам (21,9 ± 4,0 %) групи ЗА і лише 4 пацієнтам (3,6 ± 1,8 %) групи СА. Симпатоміметики використовувались у 17 пацієнтів групи СА (15,5 ± 3,4 %) та у 2 пацієнтів групи ЗА (1,9 ± 1,3 %). Таким чином, на весь час хірургічного доступу вдалося підтримувати САТ в межах 60–80 мм рт.ст. Проте у групі СА середній артеріальний тиск був статистично значуще нижчим, ніж у пацієнтів групи ЗА.

Крововтрату оцінювали за методом Мооге та різницею перед- та післяопераційного рівнів ге-

Таблиця 1. Демографічна характеристика пацієнтів обстежуваних груп (M ± σ)

Група пацієнтів	Вік, роки	Стать	Індекс маси тіла, кг/м ²	Кількість встановлених гвинтів
Група СА, n = 110	44,8 ± 10,3	Ж — 47 Ч — 63	26,4 ± 3,5	4,4 ± 0,8
Група ЗА, n = 105	47,1 ± 13,8	Ж — 41 Ч — 64	27,0 ± 4,2	4,5 ± 0,8

моглобіну. Порівнювали також непрямі вторинні ознаки, на які могла впливати підвищена кровоточивість (табл. 3). Такими ознаками були час операційного доступу (від розрізу до встановлення першого транспедикулярного гвинта) та загальний час операції.

В результаті дослідження не виявлено різниці об'єму крововтрати між пацієнтами досліджуваних груп (ні за методом Мооге, ні за різницею гемоглобіну). Проте час оперативного доступу та загальний час оперативного втручання були статистично значуще більшими у групі ЗА порівняно із групою СА.

Спираючись на нещодавні дослідження впливу підвищеного індексу маси тіла (ІМТ) на об'єм крововтрати та тривалість оперативного втручання, ми провели кореляційний аналіз. Отримані нами розрахунки вказують на слабкий кореляційний зв'язок між об'ємом крововтрати та ІМТ ($r = 0,24$) та сильний кореляційний зв'язок між тривалістю оперативного втручання та ІМТ ($r = 0,71$).

Обговорення

Для зменшення операційної крововтрати з 70-х років минулого сторіччя використовують керовану гіпотензію. Методів досягнення цільових рівнів артеріального тиску існує чимало [7]. Використовують поглиблення анестезії/аналгезії, бета-блокатори, нітрати, блокатори кальцієвих каналів, урапідил та зрідка інші засоби. Не існує й однастайності щодо допустимого рівня АТ. Головними лімітуючими факторами гіпотензивної анестезії при оперативних втручаннях на хребті у положенні на животі вважають ризик ішемії спинного мозку та зорового нерва [8].

Автори з Ірану використовували премедикацію клонідином (200 мкг перорально) з метою забезпечення інтраопераційної артеріальної гіпотензії та отримали вірогідне зниження інтраопераційної крововтрати, але не отримали зниження часу оперативного втручання [9].

Sadrolsadat et al. досліджували вплив виду анестезії на рівень крововтрати при операціях на хребті. До проспективного дослідження ввійшли 100 пацієнтів. Автори не знайшли, так само як і у нашому дослідженні, статистично значущої різниці у рівні крововтрати між загальною та спінальною анестезією [10].

Цікаво, що у 2016–2017 рр. були опубліковані 2 метааналізи, що порівнювали використання загальної та регіонарної анестезії при оперативних втручаннях на поперековому відділі хребта з протилежними результатами щодо впливу виду анестезії на рівень крововтрати. У дослідженні A. Zorrilla-Vaca із співавт. [11] проведений метааналіз 15 рандомізованих контрольованих досліджень (961 пацієнт) з порівнянням регіонарних методик (спінальна або епідуральна) та загальних (внутрішньовенна та інгаляційна). Метааналіз продемонстрував зниження інтраопераційної крововтрати у групі регіонарної анестезії (SMD = $-1,24$; 95% довірчий інтервал (ДІ) від $-2,27$ до $-0,21$; $p = 0,02$). У дослідженні T. Meng із співавт. [12] був проведений метааналіз 8 рандомізованих контрольованих досліджень (625 пацієнтів) з порівнянням спінальної анестезії та загальної анестезії (внутрішньовенна та інгаляційна). Метааналіз не продемонстрував різниці в інтраопераційній крововтраті (SMD = $-1,56$; 95% ДІ від $-3,12$ до $0,00$; $p = 0,05$), проте показав, що група загальної анестезії мала більш високу частоту інтраопераційної гіпертензії. Саме вона, на нашу думку, є більш важливим чинником інтраопераційної кровоточивості, ніж сам метод анестезії. Крім того, показано, що загальна внутрішньовенна анестезія пропофолом призводить до значно меншої інтраопераційної крововтрати, ніж інгаляційна анестезія севофлураном при оперативних втручаннях на хребті [13]. Це можна пояснити різною селективністю механізму вазодилатації: артеріолярної прекапілярної у випадку севофлурану та венулярною посткапілярною у випадку пропофолу [14].

Таблиця 2. Показники САТ (мм рт.ст.) на етапах дослідження ($M \pm \sigma$)

Вид анестезії	При надходженні до операційної	Через 20 хвилин після початку анестезії	На момент хірургічного доступу
ЗА	96,7 ± 8,8	83,5 ± 5,6	74,4 ± 4,9
СА	95,9 ± 10,4	75,4 ± 5,2*	69,5 ± 4,8*

Примітка: * — $p < 0,05$ порівняно з пацієнтами групи ЗА.

Таблиця 3. Об'єм крововтрати, різниця рівня гемоглобіну та час оперативного втручання у пацієнтів досліджуваних груп

Вид анестезії	Об'єм крововтрати за Мооге, мл	Різниця гемоглобіну, г/л	Час хірургічного доступу, хв	Загальний час оперативного втручання, хв
СА	393 ± 183	21,6 ± 10,5	15,9 ± 3,2	104,6 ± 26,3
ЗА	374 ± 201	23,9 ± 11,2	17,8 ± 3,5*	128,5 ± 40,0*

Примітка: * — $p < 0,05$ порівняно з пацієнтами групи СА.

Автори з США [15] показали, що при оперативних втручаннях на поперековому відділі хребта найбільш важливими чинниками, що впливають на крововтрату, є кількість ламінектомій, досвідченість хірурга, який робить доступ, необхідність забору трансплантата з крила клубової кістки та суб'єктивна оцінка хірургом ступеня розширення епідуральних вен. При цьому всі операції виконувались в умовах загальної анестезії, тож вплив цього чинника не досліджувався.

Ми припускаємо, що значуще більший час оперативного втручання при використанні загальної анестезії був зумовлений необхідністю більш частой та ретельної коагуляції для забезпечення мінімальної крововтрати у цій групі пацієнтів. Дані літератури також вказують на визначальний вплив хірургічної техніки та коагуляції на об'єм інтраопераційної крововтрати [8]. Тому, можливо, загальна анестезія призводить до збільшення кровоточивості тканин, проте загальний об'єм крововтрати завдяки ретельній коагуляції залишався однаковим в обох групах пацієнтів. На операційну крововтрату впливає також підвищений ІМТ, що узгоджується із даними A. Villavicencio et al. [16].

Висновки

1. При забезпеченні керованої гіпотензії (САТ 60–80 мм рт.ст.) під час оперативного втручання загальний рівень крововтрати не залежить від виду анестезії.

2. Спінальна анестезія забезпечує ефект керованої гіпотензії без використання додаткових фармакологічних засобів, у той час як при загальній внутрішньовенній анестезії для її забезпечення у 22 % необхідне фармакологічне зниження артеріального тиску.

3. Час оперативного втручання при загальній внутрішньовенній анестезії значуще більше, ніж при спінальній анестезії ($128,5 \pm 40,0$ хв проти $104,6 \pm 26,3$ хв, $p < 0,05$). На нього також значуще впливає підвищений індекс маси тіла ($r = 0,71$, $p < 0,05$).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

- Martin B., Mirza S., Spina N., Spiker W., Lawrence B., Brodke D. Trends in Lumbar Fusion Procedure Rates and Associated Hospital Costs for Degenerative Spinal Diseases in the United States, 2004–2015 // *Spine*. — 2018. — 4(5). — P. 369–376. doi: 10.1097/BRS.0000000000002822.
- Lessing N., Edwards II Ch., Brown Ch., Ledford E., Dean C., Lin Ch., Edwards Ch. Spinal Anesthesia in Elderly Patients Undergoing Lumbar Spine Surgery // *Orthopedics*. — 2017. — 40(2). — P. 317–322; <https://doi.org/10.3928/01477447-20161219-01>.
- Attari M., Mirhosseini S., Honarmand A., Safavic M. Spinal anesthesia versus general anesthesia for elective lumbar spine

surgery: A randomized clinical trial // J. Res. Med. Sci. — 2011. — 16(4). — P. 524–529. PMID: PMC3214358 PMID: 22091269.

4. Walcott B.P., Khanna A., Yanamadala V., Coumans J.V., Peterfreund R.A. Cost analysis of spinal and general anesthesia for the surgical treatment of lumbar spondylosis // *J. Clin. Neurosci.* — 2015. — 22. — P. 539–543.

5. Метод определения объема и степени острой кровопотери / Тиммербулатов Ш.В., Фаязов Р.Р., Смыр Р.А., Гатауллина Э.З., Шакиров Р.Ф., Идрисов Т.С., Исмаилова Ю.М. // *Клиническая и экспериментальная хирургия*. — 2012. — Т. 5, № 3. — С. 49–54.

6. Montes-Casillas Y., Zazueta-Medina F. Determination of postoperative hemoglobin levels and their correlation with the weight of the transoperative textiles // *Gac. Med. Mex.* — 2016. — 152. — P. 604–607.

7. Soghomonyan S., Stoicesa N., Sandhu G., Pasternak J., Bergese S. The Role of Permissive and Induced Hypotension in Current Neuroanesthesia Practice // *Front. Surg.* — 2017. — 4. — P. 1–10. doi: 10.3389/fsurg.2017.00001.

8. Bible J., Mirza M., Knaub M. Blood-loss Management in Spine Surgery // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. — 2018. — 26(2). — P. 35–44. doi: 10.5435/jaaos-d-16-00184.

9. Anvari Z., Afshar-Fereydouniyan N., Imani F., Sakhaei M., Alijani B., Mohseni M. Effect of Clonidine Premedication on Blood Loss in Spine Surgery // *Anesthesiology and Pain Medicine*. — 2012. — 1(4). — P. 252–256.

10. Sadrolsadat S.H., Mahdavi A.R., Moharari R.S. et al. A prospective randomized trial comparing the technique of spinal and general anesthesia for lumbar disk surgery: a study of 100 cases // *Surg. Neurol.* — 2009. — 71. — P. 60–65.

11. Zorrilla-Vaca A., Healy R., Mirski M. A Comparison of Regional Versus General Anesthesia for Lumbar Spine Surgery // *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*. — 2017. — 29(4). — P. 415–425. doi: 10.1097/ana.0000000000000362.

12. Meng T., Zhong Z., Meng L. Impact of spinal anaesthesia vs. general anaesthesia on peri-operative outcome in lumbar spine surgery: a systematic review and meta-analysis of randomised, controlled trials // *Anaesthesia*. — 2016. — 72(3). — P. 391–401. doi: 10.1111/anae.13702.

13. Albertin A., La Colla L., Gandolfi A. et al. Greater peripheral blood flow but less bleeding with propofol versus sevoflurane during spine surgery: a possible physiologic model? // *Spine (Phila Pa 1976)*. — 2008. — 33. — P. 2017–2022.

14. Willner D., Spennati V., Stohl S., Tosti G., Aloisio S., Bilotto F. Spine Surgery and Blood Loss: Systematic Review of Clinical Evidence // *Anesthesia & Analgesia*. — 2016. — 123(5). — P. 1307–1315. doi: 10.1213/ANE.0000000000001485.

15. Mathai K., Kang J., Donaldson W., Lee J., Buffington C. Prediction of blood loss during surgery on the lumbar spine with the patient supported prone on the Jackson table // *The Spine Journal*. — 2012. — 12(12). — P. 1103–1110. doi: 10.1016/j.spinee.2012.10.027.

16. Villavicencio A., Lee Nelson E., Rajpal S., Vivek N., Burneikiene S. The impact of BMI on operating room time, blood loss, and hospital stay in patients undergoing spinal fusion // *Clin. Neurol. Neurosurg.* — 2019. — 11(179). — P. 19–22. doi: 10.1016/j.clineuro.2019.02.012.

Отримано 01.03.2019 ■

Лизогуб Н.В.¹, Георгиянц М.А.², Лизогуб К.И.²¹ ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков, Украина² Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина**Влияние метода анестезии на объем кровопотери при оперативных вмешательствах на поясничном отделе позвоночника**

Резюме. Актуальность. Операции на поясничном отделе позвоночника могут выполняться в условиях как общей анестезии (ОА), так и спинальной (СА). Одним из преимуществ последней авторы считают уменьшение интраоперационной кровопотери. Однако этот вопрос остается дискуссионным. **Цель исследования:** сравнить объем кровопотери при операциях на поясничном отделе позвоночника при использовании спинальной и общей внутривенной анестезии. **Материалы и методы.** В исследование включено 215 пациентов 18–70 лет, ASA I–II, с дегенеративными заболеваниями позвоночника, которым выполнялись плановые оперативные вмешательства с транспедикулярной стабилизацией 1–2 сегментов. Пациентам группы СА (n = 110) выполняли спинальную анестезию 0,5% раствором бупивакаина (4 мл), пациентам группы ОА (n = 105) — общую внутривенную анестезию с искусственной вентиляцией легких (пропофол, фентанил, атракуриум в общепринятых дозах). Жестким условием исследования было поддержание среднего артериального давления (САД) 60–80 мм рт.ст. **Результаты.**

ты. Урапидил для коррекции гемодинамики вводился у 21,9 ± 4,0 % пациентов группы ОА и только у 3,6 ± 1,8 % пациентов группы СА, при этом САД в группе СА был значимо ниже, чем в группе ОА. В результате исследования не выявлено различий в кровопотере (ни по методу Мооге, ни по разнице гемоглобина). Однако общее время оперативного вмешательства было статистически значимо больше в группе ОА по сравнению с группой СА (128,5 ± 40,0 мин против 104,6 ± 26,3 мин, p < 0,05). Полученные нами расчеты указывают на сильную корреляционную связь между временем операции и индексом массы тела (r = 0,71, p < 0,05). **Выводы.** При обеспечении САД 60–80 мм рт.ст. общий уровень кровопотери не зависит от вида анестезии. СА обеспечивает лучший эффект управляемой гипотензии без применения дополнительных фармакологических средств. Время оперативного вмешательства при ОА значимо больше, чем при СА. На него также влияет повышенный индекс массы тела. **Ключевые слова:** поясничный отдел позвоночника; хирургическое лечение; кровопотеря; анестезия

M.V. Lyzohub¹, M.A. Georgiyants², K.I. Lyzohub²¹ SI "State Institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine² Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine**Influence of anesthesia type on blood loss during lumbar spine surgery**

Abstract. Background. Lumbar spine surgery may be performed under general (GA) or spinal (SA) anesthesia. One of the advantages of SA is thought to be reducing blood loss, but this question remains controversial. The aim of our study was to compare blood loss during lumbar spine surgery under spinal anesthesia or total intravenous anesthesia. **Materials and methods.** We examined 215 patients aged 18–70 years, ASA I–II with degenerative lumbar spine diseases, who were operated with 1–2 segment fusion. In SA group (n = 110), we performed spinal anesthesia with 4 ml 0.5% bupivacaine. In GA group (n = 105), total intravenous anesthesia (propofol, fentanyl, atracurium in standard doses) was used. Mean arterial pressure (MAP) was strictly maintained at the level of 60–80 mmHg. **Results.** Urapidil for hemodynamics correction

was used in 21.9 ± 4.0 % of GA patients and in 3.6 ± 1.8 % SA patients. MAP in SA group was significantly lower than in GA group. Nevertheless, we did not find any difference in blood loss between groups, but the surgery was significantly longer in GA group compared to SA group (128.5 ± 40.0 min vs 104.6 ± 26.3 min, p < 0.05). We also found strong correlation between surgery time and body mass index (r = 0.71, p < 0.05). **Conclusions.** Intraoperative blood loss does not depend on anesthesia type if we can maintain MAP at the level of 60–80 mmHg. SA provides better deliberate hypotension without pharmacological correction. Surgery time in GA group was significantly higher than in SA group. It depends on body mass index as well.

Keywords: lumbar spine; surgery; blood loss; anesthesia