

М.А. Теренин

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РОПИВАКАИНА
ДЛЯ КОМБИНАЦИИ БЛОКАД ПЕРИКАПСУЛЯРНОЙ ГРУППЫ НЕРВОВ
И ЛАТЕРАЛЬНОГО КОЖНОГО НЕРВА БЕДРА ПРИ ТОТАЛЬНОМ
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

Научный руководитель: д-р мед. наук, доц. В.В. Римашевский

*Кафедра анестезиологии и реаниматологии с курсом повышения квалификации
и переподготовки*

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

M.A. Terenin

**SELECTION THE OPTIMAL CONCENTRATIONS OF ROPIVACAINE
FOR THE COMBINATION OF A PERICAPSULAR NERVE GROUP BLOCK
WITH LATERAL FEMORAL CUTANEOUS NERVE BLOCK FOR TOTAL HIP
ARTHROPLASTY**

Tutor: DM, associate professor U.V. Rymasheuski

*Department of Anesthesiology and Reanimatology with Advanced Training and Retraining
Course*

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Применение 0,5% раствора ропивакаина для комбинации блокад перикапсулярной группы нервов и латерального кожного нерва бедра позволило достичь более эффективного уровня анальгезии в течение 24 часов, снизив потребление опиоидов, без влияния на сроки начала реабилитации пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, анальгезия, PENG блок, слабость четырехглавой мышцы бедра, блокада латерального кожного нерва бедра.

Resume. The use of 0,5% ropivacaine for the combination of a pericapsular nerve group block with lateral femoral cutaneous nerve block allowed achieving a more effective level of analgesia within 24 hours, reducing the consumption of opioids, without affecting the timing of the onset of rehabilitation of patients after total hip arthroplasty.

Keywords: total hip arthroplasty, analgesia, PENG block, quadriceps muscle weakness, lateral femoral cutaneous nerve block.

Актуальность. В настоящее время тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС) является одной из наиболее распространенных в мире ортопедических операций [1]. При этом единого алгоритма выбора оптимальной схемы периоперационной анальгезии не сформировано [2,3].

Ультразвук-ассистированная блокада перикапсулярной группы нервов (PENG блок), представляет собой новую методику, которая была впервые описана L. Girón-Arango с соавторами в 2018 году у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости. Авторы отмечают, что при выполнении PENG блока возможно транзиторное сохранение моторного блока четырехглавой мышцы бедра оперированной конечности из-за распространения местного анестетика (МА) на бедренный нерв [4].

Со времени первого упоминания PENG блока были опубликованы много исследований, демонстрирующие эффективный анальгетический эффект данной методики при ТЭТС [5-6]. Сочетание PENG блока с блокадой латерального кожного нерва бедра (ЛКНБ) зарекомендовало себя как безопасный и эффективный метод анальгезии после ТЭТС [7-8].

При анализе научных публикаций не было обнаружено исследований, оценивающих эффективность различных концентраций одного МА для комбинации PENG блока с блокадой ЛКНБ.

Цель: сравнить эффективность комбинации блокад перикапсулярной группы нервов и латерального кожного нерва бедра, выполненной различной концентрацией (0,375% и 0,5%) ропивакаина, при первичном ТЭТС.

Задачи:

1. Оценить интенсивность боли в области послеоперационной раны в течение 48 часов после ТЭТС.

2. Определить потребность пациента в первой инъекции опиоидного анальгетика и его суммарную потребность за 48 часов после ТЭТС.

3. Определить мышечную силу четырехглавой мышцы бедра оперированной ноги в течение 48 часов после ТЭТС.

4. Оценить время первичной опоры на оперированную конечность при помощи вспомогательных приспособлений.

5. Изучить качество восстановления пациента после анестезии за 24 часа после ТЭТС.

Материалы и методы. В проспективном рандомизированном исследовании приняло участие 82 человека, которые были госпитализированы в УЗ «6-я ГКБ» г. Минска для выполнения планового первичного ТЭТС. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом стационара (протокол №7 от 01.04.24). Все пациенты, принимавшие участие в исследовании, подписали информированное добровольное согласие. Отбор пациентов был выполнен согласно критериям включения и исключения.

ТЭТС выполнялась в условиях спинальной анестезии (СА) с внутривенной седацией (мидазолам 5 мг). Пациентам обеих групп за 30 минут до СА выполнялся PENG блок с блокадой ЛКНБ под ультразвуковой навигацией. Вводилось 25 мл раствора ропивакаина различной концентрации с адреналином в соотношении 1:200 000 (20 мл смеси на PENG блок и 5 мл смеси на блокаду ЛКНБ).

Все испытуемые в зависимости от концентрации вводимого ропивакаина для комбинации блокад были разделены методом простой рандомизации на 2 группы: 1-я группа – 0,375% раствор (n=41); 2-я группа – 0,5% раствор (n=41).

После выполнения блокад СА выполнялась на уровне L₃-L₄ изобарическим 0,5% раствором бупивакаина в объеме 2,7-2,8 мл без адьювантов.

Перед операцией все пациенты получили внутривенно 1000 мг транексамовой кислоты, 8 мг дексаметазона, 4 мг ондансетрона и преинфузию в объеме 300-400 мл 0,9% раствора натрия хлорида. С целью профилактики инфекционных осложнений до начала операции проводилась антибиотикопрофилактика согласно клиническим протоколам Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Все пациенты получили стандартную послеоперационную анальгезию по следующей схеме: 1-е сутки – декскетопрофен 150 мг/сутки (из них 50 мг вводилось в конце операции), парацетамол 3000 мг/сутки (из них 1000 мг вводилось в конце операции), прегабалин 75 мг перед сном; 2-3-и сутки – декскетопрофен 100 мг/сутки, парацетамол 2000 мг/сутки и прегабалин 75 мг на ночь; 4-и сутки и далее – декскетопрофен по требованию (не более 100 мг/сутки). При наличии выраженного болевого синдрома (5 баллов и более по цифровой рейтинговой шкале (ЦРШ)) вводили 20 мг промедола внутримышечно в режиме «по требованию».

Оценивалась интенсивность боли в области послеоперационной раны (в покое и при движении) по ЦРШ через 2, 4, 6, 8, 24 и 48 часов после ТЭТС; время потребности в первой инъекции опиоидного анальгетика и его суммарная потребность за 1-е и 2-е сутки после ТЭТС; мышечная сила квадрицепса бедра оперированной ноги (по шкале MRC) через 4, 6, 8, 24 и 48 часов после ТЭТС; сроки начала активизации пациентов; качество восстановления пациентов после анестезии через 24 часа после ТЭТС (по опроснику QoR-15).

Статистический анализ проводился с использованием программ Statistica for Windows (версия 12.0) и Microsoft Excel 2016. Различия между группами считались достоверными при величине $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Статистически значимо не было обнаружено межгрупповых различий по основным характеристикам пациентов, участвующих в исследовании (таблица 1).

Табл. 1. Общая характеристика пациентов, принимавших участие в исследовании

Исходные параметры	Группа 1 (n=40)	Группа 2 (n=40)	p
Возраст, лет	57,27 ± 12,28	58,39 ± 11,62	0,7279**
Пол, n (%)			
- мужчины	25 (60,98)	26 (63,41)	0,8537*
- женщины	16 (39,02)	15 (36,59)	
ИМТ, кг/м ²	27,23 ± 4,05	28,99 ± 3,78	0,081**
Оценка по ASA, n (%)			
- II	39 (95,12)	38 (92,68)	0,8528*
- III	2 (4,88)	3 (7,32)	
Уровень тревоги по шкале HADS, баллы	4,49 ± 3,02	5,05 ± 2,47	0,2091**
Уровень депрессии по шкале HADS, баллы	4,34 ± 2,89	4,29 ± 3,22	0,5052**
Продолжительность операции, мин	80 [70; 95]	75 [70; 90]	0,2545***

Примечание: значения количественных данных представлены в виде $M \pm SD$ для нормального распределения и $Me [IQR]$ для отличного от нормального распределения значений; * – точный критерий Фишера; ** – t-критерий Стьюдента; *** – U-критерия Манна-Уитни

После ТЭТС выраженность боли в области послеоперационной раны по ЦРШ статистически значимо была ниже у пациентов 2-й группы через 6 и 8 часов (в покое и при движении), а также через 24 часа (в покое) ($p < 0,05$) (таблица 2).

Табл. 2. Сравнение интенсивности послеоперационной боли по ЦРШ после ТЭТС

Период оценки боли	1 группа (n=41)	2 группа (n=41)	p
Оценка боли по ЦРШ в покое, баллы			
- T ₁	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0,8565
- T ₂	0 [0; 1]	0 [0; 0]	0,1416
- T ₃	2 [1; 4]	0 [0; 2]	0,0003
- T ₄	3 [2; 4]	2 [1; 3]	0,0083
- T ₅	2 [1; 2]	1 [1; 2]	0,0347
- T ₆	2 [1; 2]	2 [1; 2]	0,1722
Оценка боли по ЦРШ при движении, баллы			
- T ₁	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0,9963
- T ₂	1 [0; 2]	0 [0; 1]	0,0735
- T ₃	3 [2; 5]	0 [0; 2]	< 0,0001
- T ₄	4 [2; 4]	2 [1; 4]	0,0052
- T ₅	2 [2; 3]	2 [1; 3]	0,3898
- T ₆	3 [2; 3]	3 [2; 3]	0,4962

Примечание: значения количественных данных представлены в виде Me [IQR] для распределения отличного от нормального; p – достоверность различий по U-критерию Манна-Уитни; ЦРШ – цифровая рейтинговая шкала; T₁ – через 2 часа после операции; T₂ – через 4 часа после операции; T₃ – через 6 часа после операции; T₄ – через 8 часа после операции; T₅ – через 24 часа после операции; T₆ – через 48 часов после операции

Во 2-й группе 37 пациентов (90,2%) вообще не потребовали промедола, а 1-й в группе – 6 пациентов (14,6%) (p<0,0001). Пациенты 1-й группы раньше потребовали первую дозу промедола (7,5 [6;8,5] часов), чем во 2-й группе – 11,25 [9,75;12,25] часа (p<0,001 при n₁=35 и n₂=4). Пациенты в группе 1 потребовали больше промедола за 1-е сутки, чем в группе 2 (20 [20;20] мг против 0 [0;0] мг, p<0,0001). За 2-е сутки после ТЭТС пациенты обеих групп не нуждались в инъекции промедола.

Мышечная сила четырехглавой мышцы бедра оперированной конечности статистически значимо не различалась между группами через 4, 6, 8, 24 и 48 часов (T₁-T₅) с момента окончания операции (p>0,05) (таблица 3).

Табл. 3. Сравнение интенсивности послеоперационной боли по ЦРШ после ТЭТС

Период оценки мышечной силы	1 группа (n=41)	2 группа (n=41)	p
Оценка мышечной силы по MRC, баллы			
- T ₁	3 [2; 3]	3 [2; 3]	0,4781
- T ₂	4 [3; 4]	3 [3; 4]	0,1632
- T ₃	4 [4; 5]	4 [4; 5]	0,7603
- T ₄	5 [5; 5]	5 [5; 5]	0,7319
- T ₅	5 [5; 5]	5 [5; 5]	1,0

Примечание: значения количественных данных представлены в виде Me [IQR] для распределения отличного от нормального; p – достоверность различий по U-критерию Манна-Уитни; шкала MRC – оценка мышечной силы четырехглавой мышцы бедра; T₁ – через 4 часа после операции; T₂ – через 6 часа после операции; T₃ – через 8 часа после операции; T₄ – через 24 часа после операции; T₅ – через 48 часов после операции.

На следующий день после операции все испытуемые были вертикализированы. Первичную опору на оперированную конечность при помощи вспомогательных

приспособлений выполнили несколько больше пациентов в группе 2, чем в группе 1 ($n_1 = 30$ (73,17%) против $n_2 = 35$ (85,37%)), но статистической значимой разницы выявлено не было ($p = 0,3461$).

Не было выявлено статистически значимых различий между группами в удовлетворенности пациентов качеством восстановления после анестезии (по опроснику QoR-15) за 24 часа после операции ($p=0,4034$).

Выводы:

1. Применение 0,5% раствора ропивакаина с адреналином позволяет достигнуть более эффективного уровня анальгезии в течение 24 часов после ТЭТС, по сравнению с 0,375% раствором ропивакаина с адреналином.

2. Усиление концентрации ропивакаина для данной комбинации блокад позволило отсрочить потребность в первой инъекции опиоидного анальгетика на 3,75 часа и почти в 9 раз уменьшить общее его потребление за первые сутки после операции.

3. Использование 0,5% раствора ропивакаина для PENG блока в сочетании с блокадой ЛКНБ не повлияло на частоту развития мышечной слабости четырехглавой мышцы бедра оперированной конечности и на сроки начала реабилитации пациентов после ТЭТС, по сравнению с 0,375% раствором ропивакаина.

4. Применение 0,5% раствора ропивакаина с адреналином обеспечивает высокую удовлетворенность пациентов качеством восстановления после анестезиологического обеспечения в течение 24 часов после ТЭТС, сопоставимую с 0,375% раствором ропивакаина с адреналином в сочетании с послеоперационным введением опиоидного анальгетика.

Литература

1. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States / H. M. Kremers [et al.] // *Journal of Bone and Joint Surgery*. – 2015. – Vol. 97 (17). – P. 1386-1397.
2. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations / M. Anger [et al.] // *Anaesthesia*. – 2021. – Vol. 76(8). – P. 1082-1097.
3. Морозов, Д. В. Рекомендации по анестезиологическому обеспечению операций на бедре и тазобедренном суставе: обзор литературы randomized clinical trial / Д. В. Морозов, В. А. Корячкин // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. – 2023. – Т. 17. – №2. – С. 81-88.
4. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture / L. Giron-Arango [et al.] // *Reg Anesth Pain Med*. – 2018. – Vol. 43 (8). – P. 859-863.
5. Quality of recovery after pericapsular nerve group (PENG) block for primary total hip arthroplasty under spinal anaesthesia: a randomised controlled observer-blinded trial / P. Kukreja [et al.] // *Br J Anaesth*. – 2023. – Vol. 130 (6). – P. 773-779.
6. Comparison between Ultrasound-Guided Pericapsular Nerve Group Block and Local Infiltration Analgesia for Postoperative Analgesia after Total Hip Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Trial / S. Ye [et al.] // *Orthop Surg*. – 2023. – Vol. 15 (7). – P. 1839-1846.
7. Comparison between pericapsular nerve group (PENG) block with lateral femoral cutaneous nerve block and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial / L. Liang [et al.] // *J Anesth*. – 2023. – Vol. 37(4). – P. 503-510.
8. Cardoso, F.A. Analgesic effect of lateral femoral cutaneous nerve block added to the pericapsular nerve group (PENG) block in primary total hip arthroplasty: a randomized clinical trial / F. A. Cardoso, A. Fortuna-Costa, L. V. Garcia // *Minerva Anesthesiol*. – 2025. – Vol. 91(1-2). – P. 26-35.