

УДК 616.728.2/.728.3-089-77:616-06-002.3:616-071-089.844

ВАСЮК С.В., ВАСИЛЬЧИШИН Я.М., ВАСЮК В.Л.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

КЛІНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОФІЛАКТИКИ ПЕРИПРОТЕЗНОЇ ІНФЕКЦІЇ КУЛЬШОВОГО ТА КОЛІННОГО СУГЛОБІВ МЕТОДОМ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЇ ПОВІТРЯ В ОПЕРАЦІЙНИХ

Резюме. З метою визначення клінічної ефективності профілактики перипротезної інфекції кульшового та колінного суглобів шляхом застосування ультрафільтрації повітря в ортопедичних операційних було проведено ретроспективний аналіз 1000 послідовних історій хвороби пацієнтів основної клінічної групи, яким було виконано первинне ендопротезування кульшового та колінного суглобів в операційній, обладнаній системою ультрафільтрації повітря, та 1000 послідовних історій хвороби пацієнтів контрольної клінічної групи. Впровадження стерилізації повітря методом його ультрафільтрації призвело до зниження середнього післяопераційного ліжко-дня з 11,10 до 8,64, зменшення кількості пацієнтів, які лікувалися в стаціонарі понад 14 днів після операції, з 7,3 до 2,2 %, а також частоти інфекційних ускладнень ендопротезування кульшового та колінного суглобів з 3,3 до 1,1 %.

Ключові слова: профілактика, інфекційні ускладнення, ендопротезування, перипротезна інфекція, ультрафільтрація, HEPA.

Вступ

Лікування інфекції в ділянці ендопротеза являє собою серйозну проблему [8, 9]. Це ускладнення не просто зводить нанівець результат операції, але нерідко ставить під загрозу збереження кінцівки або взагалі життя хворого [1, 2]. Лікування перипротезної інфекції (ППІ) кульшового та колінного суглобів складне, дороге, вимагає більше часу в операційній і в стаціонарі, ніж ревізійне ендопротезування за відсутності інфекції, і має більший ризик невдачі [6].

Не менш важливою задачею є профілактика септичних ускладнень ендопротезування. Емпіричним шляхом ще в 1972 р. John Charnley, винахідник першого цементного ендопротеза кульшового суглоба, встановив, що після впровадження в операційній стерилізації повітря шляхом його фільтрації кількість інфекційних ускладнень після ендопротезування кульшового суглоба знизилась з 9 до 1 % [4]. У США лише 30 % лікарень, що виконують ендопротезування колінного суглоба, обладнані системами ламінарної подачі стерильного повітря, проте в них виконують понад 75 % від загальної кількості таких операцій [7].

Взаємозв'язок між кількістю та складом мікрочасток, що перебувають у зваженому стані в повітрі операційної, мікробіологічною чистотою повітря та кількістю інфекційних ускладнень після операцій вивчений недостатньо та потребує подальших досліджень [3, 5].

Мета дослідження: аналіз клінічної ефективності профілактики перипротезної інфекції кульшового та колінного суглобів шляхом застосування ультрафільтрації повітря в ортопедичних операційних.

Матеріали і методи

Методика подачі ламінарного потоку стерильного повітря в операційній. Принцип дії даної системи полягає у використанні конвекційних потоків відповідно до температури інтактного та кондиціонованого повітря. Повітря, що пройшло бактеріальні фільтри, охолоджується на 0,5–2 °С відносно інтактного повітря і подається в операційну через пористі подавачі спеціальної форми, розташовані на стелі. Маючи більшу густину, фільтроване повітря повільно опускається донизу, витискаючи нестерильне інтактне повітря в отвори, розташовані в стінах операційної на рівні підлоги. Мала швидкість руху повітря попереджає виникнення турбулентностей і перемішування інтактного та кондиціонованого повітря, що вигідно відрізняє дану систему від існуючих аналогів, які використовують вентилятори.

Візуалізація потоків повітря проведена в спеціальній затемненій кімнаті. Інтактне повітря візуалі-

© Васюк С.В., Васильчишин Я.М., Васюк В.Л., 2013

© «Травма», 2013

© Заславський О.Ю., 2013

зоване за допомогою димних часток, що добре видно в направлених променях бічного світла. Очищене повітря не змішується з інтактним, а утворює колокол, за діаметром більший, ніж подавач (рис. 1) [3].

Клапани у вихідних отворах створюють дозований опір на виході, забезпечуючи позитивний тиск порядку 19 Па в операційній, що попереджає надходження нестерильного повітря з прилеглих приміщень. Конфігурація подавачів повітря дозволяє забезпечити максимальний ступінь чистоти (стандарт ISO 5) повітря саме в зоні операційної рани (рис. 2).

Аналіз клінічного матеріалу

Нами було проведено ретроспективний аналіз 1000 послідовних історій хвороб пацієнтів основної клінічної групи, яким було виконано первинне ендопротезування кульшового та колінного суглобів у 2011–2012 рр. в операційній, обладнаній системою ультрафільтрації повітря. Були оцінені середній післяопераційний ліжко-день та наявність чи відсутність ранніх інфекційних ускладнень, а також наявність та причини повторних госпіталізацій.

Контрольну клінічну групу становили 1000 послідовних історій хвороб пацієнтів, яким було виконано первинне ендопротезування кульшового та колінного суглобів у 2005–2008 рр. в операційній, не обладнаній системою ультрафільтрації повітря.

З історій хвороби обох клінічних груп було створено базу даних для подальшого аналізу.

В основній групі кульшових суглобів було 861, колінних — 139. Чоловіків — 391, жінок — 609. Середній вік пацієнтів — $59,8 \pm 11,9$ року (від 18 до 90). Серед причин ендопротезування кульшового суглоба переважали первинний коксартроз (70,5 %) та асептичний некроз головки стегнової кістки (19,2 %) (табл. 1).

Серед причин ендопротезування колінного суглоба переважали гонартроз (78,4 %) та ревматоїдний поліартрит (14,4 %) (табл. 2).

У контрольній групі кульшових суглобів було 810, колінних — 190. Чоловіків — 287, жінок — 713. Середній вік пацієнтів — $64,0 \pm 12,6$ року (від 15 до

Таблиця 1. Розподіл випадків ендопротезування кульшового суглоба за нозологією в основній клінічній групі

Назва нозології	Абс.	%
Коксартроз	607	70,5
Асептичний некроз головки стегнової кістки	165	19,2
Переломи та їх наслідки	70	8,1
Ревматоїдний артрит з ураженням кульшового суглоба	12	1,4
Анкілозуючий спондилоартрит	4	0,5
Псоріатична артропатія кульшового суглоба	3	0,3
Всього	861	100

Таблиця 2. Розподіл випадків ендопротезування колінного суглоба за нозологією в основній клінічній групі

Назва нозології	Абс.	%
Гонартроз	109	78,4
Ревматоїдний артрит з ураженням колінного суглоба	20	14,4
Асептичний некроз виростків стегнової та великогомілкової кісток	7	5,0
Гемофілія В, середньої тяжкості. Згинально-розгинальна контрактура правого колінного суглоба	1	0,7
Наслідки поліомієліту (1947). Вторинний асептичний некроз латерального виростка правої в/г кістки, вальгусна деформація та нестабільність, післятравматична (1994) згинальна контрактура правого коліна	1	0,7
Псоріатична артропатія колінного суглоба	1	0,7
Всього	139	100,0



Рисунки 1. Візуальний контроль за потоками повітря при його ультрафільтрації [3]



Рисунки 2. Система з 8 подавачів стерильного повітря над операційним столом

Таблиця 3. Розподіл випадків ендопротезування кульшового суглоба за нозологією в контрольній клінічній групі

Назва нозології	Абс.	%
Коксартроз	578	71,4
Асептичний некроз головки стегнової кістки	152	18,8
Переломи та їх наслідки	65	8,0
Ревматоїдний артрит з ураженням кульшового суглоба	7	0,9
Анкілозуючий спондилоартрит	6	0,7
Псоріатична артропатія кульшового суглоба	2	0,2
Всього	810	100

96). Серед причин ендопротезування кульшового суглоба переважали первинний коксартроз (70,5 %) та асептичний некроз головки стегнової кістки (19,2 %) (табл. 3).

Серед причин ендопротезування колінного суглоба в контрольній групі переважали гонартроз (77,9 %) та ревматоїдний поліартрит (12,6 %) (табл. 4).

Отримані результати та їх обговорення

Середній післяопераційний ліжко-день після первинного ендопротезування кульшового та колінного суглобів, що є інтегральним показником частоти ранніх післяопераційних ускладнень, зокрема інфекційних, в основній клінічній групі становив $8,64 \pm 2,84$ дня (рис. 3).

У контрольній клінічній групі середній післяопераційний ліжко-день становив $11,10 \pm 4,01$

Таблиця 4. Розподіл випадків ендопротезування колінного суглоба за нозологією в контрольній клінічній групі

Назва нозології	Абс.	%
Гонартроз	148	77,9
Ревматоїдний артрит з ураженням колінного суглоба	24	12,6
Асептичний некроз виростків стегнової та великогомілкової кісток	13	6,8
Псоріатична артропатія колінного суглоба	3	1,6
Післятравматична контрактура колінного суглоба	2	1,1
Всього	190	100,0

дня. В основній групі переважали пацієнти з післяопераційним ліжко-днем 6–8 днів (62,6 %), у той час як у контрольній переважали пацієнти з післяопераційним ліжко-днем 9–11 днів (66,8 %). Якщо в основній групі пацієнти з післяопераційним ліжко-днем понад 14 днів становили 2,2 %, то в контрольній групі — 7,3 %. Таким чином, у 3,3 раза зменшилась кількість пацієнтів, які лікувалися в стаціонарі тривалий час після операції (рис. 4).

Порівняння гістограм розподілу пацієнтів за післяопераційним ліжко-днем у двох клінічних групах свідчить про кращі показники в основній групі (рис. 5).

Аналіз бази даних історій хвороби показав, що в основній клінічній групі з приводу інфекційних ускладнень первинного ендопротезування зареєстровано 2 повторні госпіталізації (0,2 %). Ще 9

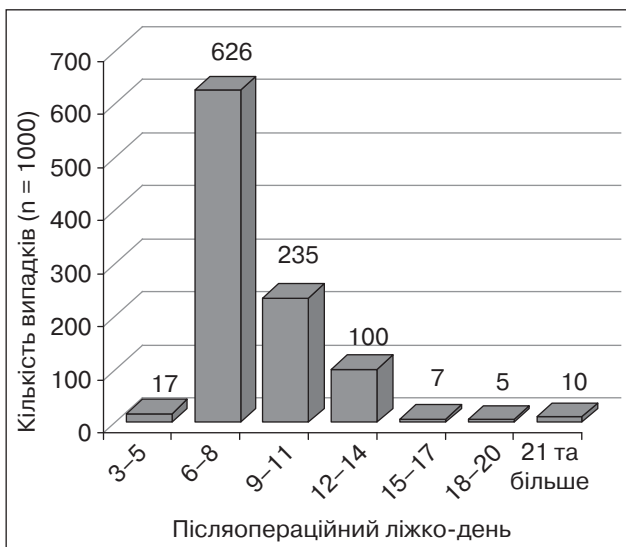
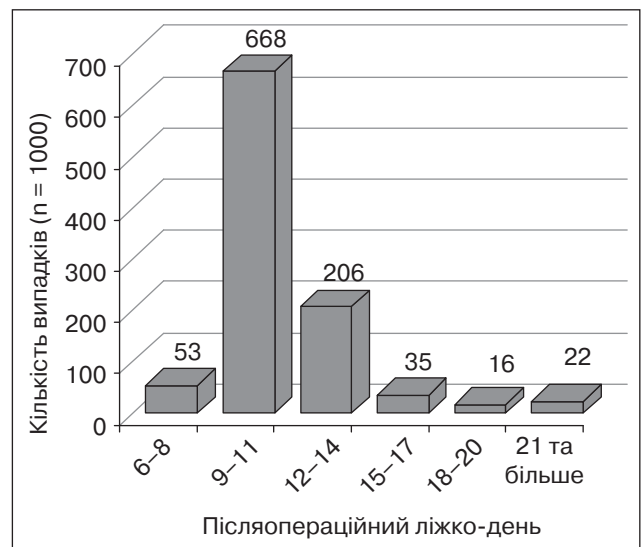
**Рисунок 3. Розподіл пацієнтів основної клінічної групи за післяопераційним ліжко-днем****Рисунок 4. Розподіл пацієнтів контрольної клінічної групи за післяопераційним ліжко-днем**



Рисунок 5. Розподіл пацієнтів за післяопераційним ліжко-днем у двох клінічних групах

пацієнтів (0,9 %) з поверхневою інфекцією після операційних ран проходили амбулаторне лікування. Аналогічний показник в контрольній групі становив 8 повторних госпіталізацій (0,8 %) та 25 пацієнтів (2,5 %), які лікувалися амбулаторно з приводу поверхневої інфекції післяопераційних ран. Такі низькі показники повторних госпіталізацій з приводу інфекційних ускладнень первинного ендопротезування можуть бути неповними, оскільки частина пацієнтів з ускладненнями зверталася в інші лікувальні заклади.

Інтраопераційний контакт операційного поля, компонентів ендопротеза та рукавичок хірургів з мікрофлорою повітря досить суттєвий, проте частота розвитку ранньої ППІ досить незначна та не відображає загальної частоти інтраопераційної контамінації ран. Це можна пояснити додаванням у цемент антибіотиків для профілактики ППІ. Натомість переважають пізні хронічні ППІ, що розвиваються після припинення елюції антибіотика з цементу, яке настає через кілька місяців після виписки зі стаціонару. Враховуючи те, що цемент із додаванням антибіотиків використовують у всіх випадках первинного ендопротезування колінного та у більшості — кульшового суглобів, післяопераційний ліжко-день після операцій первинного ендопротезування не повною мірою відображає частоту ППІ. Повторні госпіталізації та повторні операції дещо більш інформативні, проте більше половини їх обумовлено неінфекційними ускладненнями.

Висновки

1. У роботі проведено ретроспективний аналіз 1000 історій хвороби пацієнтів, яким виконано ендопротезування кульшового та колінного суглобів в

операційній, обладнаній системою ультрафільтрації повітря, та 1000 історій хвороби пацієнтів, яким виконано аналогічні втручання в операційній, не обладнаній такою системою.

2. Впровадження стерилізації повітря методом його ультрафільтрації призвело до зниження середнього післяопераційного ліжко-дня з 11,10 до 8,64, зменшення кількості пацієнтів, які лікувалися в стаціонарі понад 14 днів після операції, з 7,3 до 2,2 %, а також частоти інфекційних ускладнень ендопротезування кульшового та колінного суглобів з 3,3 до 1,1 %.

Список літератури

1. Вакуленко А.В. Інфекційні ускладнення тотального ендопротезування кульшового суглоба: прогнозування та профілактика: Автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.21 «Травматологія та ортопедія» / А.В. Вакуленко. — Донецьк, 2008. — 19 с.
2. Грицай М.П. Діагностика та лікування інфекційних ускладнень після ендопротезування колінних суглобів / М.П. Грицай, О.М. Ліненко, Г.Б. Колов // Вісник травматології, ортопедії та протезування. — 2007. — № 4. — С. 20-26.
3. Новітні технології профілактики повітряного забруднення операційної рани / Д. Крістенссон, В.Л. Васюк, Я.М. Васильчишин, С.В. Васюк // Мат-ли ювілейної міжнар. наук.-практ. конф. «Новітні технології в спеціалізованій медичній допомозі», присв. 145-річчю заснування комунального закладу охорони здоров'я «Київська обласна клінічна лікарня». — К., 2007. — С. 208-212.
4. Charnley J. Post-operative infection after total hip replacement with special reference to contamination in the operating room / J. Charnley. — Internal Publication 38. — Centre for Hip Surgery, Wrightington Hospital, Wigan, Lancs., UK. — 1972.
5. Evans R.P. Laminar air flow in the operating room: how effective is it in reducing infection? / R.P. Evans // AAOS Bull. — 2006. — P. 12-14.
6. Kalorel N.V. Diagnosis and Management of Infected Total Knee Arthroplasty / N.V. Kalorel, T.J. Gioel, J.A. Singh // The Open Orthop. J. — 2011. — Vol. 5. — P. 86-91.
7. Miner A.L. Infection control practices to reduce airborne bacteria during total knee replacement: a hospital survey in four states / A.L. Miner, E. Losina, J.N. Katz // Infect. Control. Hosp. Epidemiol. — 2005. — Vol. 26(12). — P. 910-915.
8. Revision total knee arthroplasty: what the practicing orthopaedic surgeon needs to know / Jacofsky D.J., Della Valle C.J., Meneghini R.M. [et al.] // J. Bone Joint. Surg. Am. — 2010. — Vol. 92. — P. 1282-1292.
9. Walenkamp G. Joint prosthetic infections: a success story or a continuous concern? / G. Walenkamp // Acta Orthop. — 2009. — Vol. 80. — P. 629-632.

Отримано 23.12.13 □

Васюк С.В., Васильчишин Я.Н., Васюк В.Л.
Буковинський державний медичний університет,
г. Чернівці

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ МЕТОДОМ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА В ОПЕРАЦИОННЫХ

Резюме. С целью определения клинической эффективности профилактики перипротезной инфекции тазобедренного и коленного суставов путем применения ультрафильтрации воздуха в ортопедических операционных был проведен ретроспективный анализ 1000 последовательных историй болезни пациентов основной клинической группы, которым было выполнено первичное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов в операционной, оборудованной системой ультрафильтрации воздуха, и 1000 последовательных историй болезни пациентов контрольной клинической группы. Внедрение стерилизации воздуха методом его ультрафильтрации привело к снижению среднего послеоперационного койко-дня с 11,10 до 8,64, снижению количества пациентов, которые лечились в стационаре более 14 дней после операции, с 7,3 до 2,2 %, а также частоты инфекционных осложнений эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов с 3,3 до 1,1%.

Ключевые слова: профилактика, инфекционные осложнения, эндопротезирование, перипротезная инфекция, ультрафильтрация, HEPA.

Vasiuk S.V., Vasylychyshyn Ya.M., Vasyuk V.L.
Bukovinian State Medical University,
Chernivtsi

CLINICAL EFFICIENCY OF PERIPROSTHETIC HIP AND KNEE INFECTION PREVENTION BY LAMINAR CLEAN AIR IN OPERATION ROOMS

Summary. Clinical effect of laminar clean air in orthopedic operation rooms on hip and knee periprosthetic infection incidence was evaluated by retrospective analysis of 1,000 consecutive cases of primary total knee arthroplasty or total hip arthroplasty performed in an operation room with laminar clean air (main clinical group), and 1,000 consecutive cases of primary total knee arthroplasty or total hip arthroplasty comprising control group. Laminar clean air supply was associated with a decrease in mean postoperative hospital stay from 11.0 to 8.64 days, a decrease in percentage of patients who stayed in-patient over 14 days after surgery from 7.3 to 2.2 %, and a decrease of surgical site infection frequency after hip or knee replacement from 3.3 to 1.1 %.

Key words: prevention, surgical site infection, periprosthetic infection, replacement, laminar clean air, HEPA.