

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БІЛИХ ЄВГЕН ОЛЕГОВИЧ

УДК: 616.728.3-089.843-089.163-089.873

ДИСЕРТАЦІЯ

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ РАДІОЧАСТОТНОЇ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ
ПРИ ЛІКУВАННІ БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ У ХВОРИХ НА
ГОНАРТРОЗ ПРИ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА**

222 Медицина

22 Охорона здоров'я

Подається на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Є. О. Білих

Науковий керівник – **Головаха Максим Леонідович**, доктор медичних наук,
професор

Запоріжжя – 2021

АНОТАЦІЯ

Білих Є. О. - Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні больового синдрому у хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба . – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина» (22 Охорона здоров'я) - Запорізький державний медичний університет МОЗ України, м. Запоріжжя, 2021.

Запорізький державний медичний університет Міністерство охорони здоров'я України, Запоріжжя, 2022.

Робота виконана на базі КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, ТОВ «Клініка Мотор Січ» та Запорізького державного медичного університету протягом 2018-2021 років.

Лікування пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів є актуальною та невирішеною проблемою сучасної ортопедії, що потребує глибокого та систематичного вивчення.

Тотальне ендопротезування колінних суглобів є методом вибору хірургічного лікування гонартрозу на III-IV стадії, коли консервативні методи не дають позитивного ефекту. Заміна суглоба на штучний залишається останньою надією пацієнта на відновлення функціональних можливостей.

Інтенсивний больовий синдром в ранньому післяопераційному періоді є ускладненням, яке може серйозно вплинути на можливість проведення реабілітаційних заходів та відновлення функцій, а, згодом, розвиток хронічного больового синдрому призведе до погіршення якості життя пацієнта, і сьогодні це одна з поширених проблем, яка може виникнути після тотального ендопротезування суглоба.

Незважаючи на значні успіхи, які були досягнуті в останні роки, в лікуванні та запобіганні розвитку даного ускладнення, його частота залишається досить високою, що дозволяє вважати подальший пошук можливостей щодо вдосконалення та оптимізації методів лікування больового синдрому у пацієнтів,

яким виконується тотальне ендопротезування колінного суглоба, важливим і актуальним завданням сучасної травматології та ортопедії.

Метою даної роботи було: на основі клінічного дослідження покращити ефективність лікування больового синдрому в хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба за допомогою методу радіочастотної нейроабляції.

В основу дисертаційної роботи покладено результати власних спостережень оперативного лікування, клінічних, інструментальних та спеціальних методів дослідження хворих.

В травматології та ортопедії, метод радіочастотної нейроабляції використовується для лікування больового синдрому різної етіології і активно досліджується протягом останніх років. Існують різні варіанти радіочастотної абляції, методики проведення процедури та немає певної згоди серед дослідників, стосовно анатомічних структур, на які потрібно впливати для досягнення кращого результату при лікуванні пацієнтів з гонартрозом.

Традиційна методика денервації колінного суглоба полягає у термічному впливі на верхньомедіальний, верхньолатеральний та нижньомедіальний колінні нерви, що відповідають на сенсорну іннервацію внутрішньосуглобових структур ділянки коліна.

Нами було запропоновано застосування методу радіочастотної нейроабляції колінного суглоба у передопераційному періоді з метою зменшення інтенсивності больового синдрому після ендопротезування колінного суглоба. Також було запропоновано модифікувати проведення процедури додатковою абляцією інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва та переднього шкірного нерва стегна, що відповідають за сенсорну іннервацію шкіри в ділянці оперативного доступу, з метою зменшення больових відчуттів в ділянці післяопераційної рани.

Основу клінічної частини роботи склали результати тривалого проспективного спостереження за 132 пацієнтами з гонартрозом III-IV стадії, яким була виконана операція з ендопротезування колінного суглоба. Пацієнтів

було розподілено на 3 групи: група А (n=49) – контрольна, пацієнтам цієї групи виконувалось лише тотальне ендопротезування колінного суглоба; група Б (n=39) – пацієнтам виконувалось тотальне ендопротезування колінного суглоба та додатково у передопераційному періоді виконувалась радіочастотна нейроабляція колінних нервів за стандартною методикою; група В (n=44) – пацієнтам цієї групи у передопераційному періоді виконували радіочастотну нейроабляцію колінного суглоба за модифікованою методикою, з додатковою абляцією шкірних нервів. Техніка оперативного втручання, компоненти мультимодальної аналгезії та післяопераційне ведення пацієнтів не відрізнялися в досліджуваних групах.

Для оцінки динаміки зміни інтенсивності больового синдрому використовували опитування за допомогою візуально-аналогової шкали (ВАШ) у терміни: до лікування, на 14 добу, через 1,5 місяці, 3 та 6 місяців після операції. Для об'єктивного оцінювання функціонального статусу пацієнтів після протезування колінного суглобу використовували опитувальники WOMAC та «KOOS, у терміни: до лікування, через 1,5, 3 та 6 місяців. Також проводили порівняльний аналіз якості життя пацієнтів досліджуваних груп у порівнянні даних отриманих до лікування та через 6 місяці після оперативного втручання за допомогою опитувальника SF-36. Вірогідність розвитку нейропатичного компоненту болю, як можливого ускладнення після ендопротезування та проведення процедури з денервації суглоба оцінювали за допомогою опитувальника PainDetect до операції та через 6 місяців.

Протягом шести місяців спостереження після тотального ендопротезування виявлено тенденцію до зменшення інтенсивності больового синдрому серед пацієнтів усіх груп дослідження за ВАШ. Більш виражені зміни відмічались серед пацієнтів, котрим було виконано традиційну РЧНА колінних та модифіковану РЧНА колінного суглоба, з більш стійким тривалим ефектом – на $77,21 \pm 7,8$ % та $77,52 \pm 7,5$ % у порівнянні з вихідним рівнем. У групі пацієнтів, яким було виконано ендопротезування колінного суглоба без РЧНА також відмічалось зменшення рівня болю на $70,4 \pm 11,9$ % ($p=0,0008$).

Оцінка функціонального статусу пацієнтів та вплив больового синдрому в колінних суглобах на порушення життєдіяльності до лікування та в післяопераційному періоді після ендопротезування за допомогою опитувальника WOMAC. Визначення загального індексу WOMAC показало більш виражене покращення результатів лікування у групі пацієнтів, яким було проведено ендопротезування у поєднанні з модифікованою РЧНА колінних і шкірних нервів і становив 48,0 (45,0;52,0) бали через 1,5 місяці після операції, 36,5 (34;0 41,0) бали через 3 місяці та 30,5 (27,0;33,8) бали через 6 місяців, у порівнянні з початковим рівнем, що складав 77,0 (71,3;80,8) бали. Статистично значущу різницю серед груп спостереження було визначено лише при опитуванні через 1,5 ($p < 0,0001$) та 3 місяці ($p = 0,0068$). При опитуванні через пів року після операції статистична значимість мала слабку силу ($p = 0,0481$). Позитивний ефект від проведеного лікування спостерігався в усіх групах пацієнтів, що приймали участь у дослідженні ($p < 0,0001$).

Опитування за KOOS при контрольному візиті через 6 місяців від проведеної операції також показало приріст показників за кожним розділом опитувальника. Загальний індекс показав статистично значиму різницю серед пролікованих груп ($p < 0,0002$). Вищі показники, отримали пацієнти групи В, яким було виконано модифіковану РЧНА колінних та шкірних нервів, відповідають кращому функціональному стану пацієнтів, завдяки зменшенню інтенсивності больового синдрому, симптоматичних проявів остеоартриту, підвищенню можливостей при виконанні повсякденних побутових справ. Більш високі показники та майже однакові зміни були відмічені у групі Б і В 68,75 (56,25; 75,00) бали та 68,75 (56,25; 81,25) бали відповідно.

Аналіз проведеного опитування через 6 місяців після оперативного лікування вияви майже однаковий результат відновлення психологічного компоненту здоров'я у досліджуваних груп пацієнтів: у групі А до 56,63 (55,83; 59,03) бали, у групі Б до 58,96 (54,83; 60,34) бали та у групі В до 58,96 (54,24; 60,35) балів, при порівнянні отриманих результатів серед представлених груп, статично значущої різниці не виявлено ($p = 0,2452$). Відмічалось також

відновлення фізичного компоненту здоров'я на рівні: 40,69 (38,46; 43,02) бали у групі А, у групі Б - 42,78 (40,11; 46,23) бали, у групі В - 45,22 (40,11; 47,61) бали ($p=0,0243$). Проаналізувавши отримані дані, було визначено, що статистично значимі зміни були виявлені лише серед показників, що відповідали критерію «Фізичного компоненту здоров'я» оцінки якості життя при опитуванні через 6 місяців після протезування між групою А та групою В, що свідчить про позитивний ефект від проведеної модифікованої РЧНА колінних та шкірних нервів.

Наукова новизна отриманих результатів

Вперше була використана стандартна методика радіочастотної нейроабляції верхньолатерального, верхньомедіального та нижньомедіального колінних нервів перед операцією з ендопротезування колінного суглоба, що дозволило зменшити інтенсивність больового синдрому у післяопераційному періоді.

Розроблена нова методика радіочастотної нейроабляції колінного суглоба під ультразвуковим контролем з денервацією інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва та передньої гілочки стегнового нерва, що іннервують ділянку шкіри в зоні оперативного втручання для знеболення хворих при ендопротезуванні.

Шляхом тривалого проспективного спостереження та аналізу результатів лікування пацієнтів, яким було виконано ендопротезування колінного суглоба та радіочастотну нейроабляцію, отримано нові наукові данні щодо динаміки зміни інтенсивності больового синдрому, відновлення функціонального статусу у пацієнтів та вплив даного методу на якість життя, а також щодо імовірності розвитку нейропатичного компоненту больового синдрому після хірургічного лікування.

Практичне значення отриманих результатів

Вдосконалена методика хірургічного лікування пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів на пізніх стадіях захворювання, шляхом передопераційного застосування методу радіочастотної нейроабляції колінних та шкірних нервів ділянки коліна, яка дозволяє істотно зменшити інтенсивність болю в

післяопераційному періоді та прискорити реабілітацію пацієнтів, може бути застосована ортопедами-травматологами при ендопротезуванні колінного суглоба.

Обґрунтована безпечність застосування даної методики та статистично доведена ефективність її використання з метою зменшення інтенсивності больового синдрому у післяопераційному періоді після ендопротезування: показники, що були отримані при опитуванні за WOMAC, KOOS та SF-36 були кращі на всіх етапах дослідження у групах пацієнтів, яким була виконана додатково радіочастотна нейроабляція колінного суглоба у передопераційному періоді.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику відділення ортопедичної артрології та ендопротезування ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» м. Харків, відділення ортопедії та травматології КНП «Міська лікарня №9» ЗМР, відділення артрології, ортопедії та спортивної травми КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, відділення травматології Медико-санітарної частини «Мотор-Січ» м. Запоріжжя.

Теоретичні положення дисертації використовуються в навчальному процесі на кафедрі травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету та кафедри травматології та ортопедії Запорізької медичної академії післядипломної освіти.

Публікації результатів дослідження

За матеріалами дисертації опубліковано 7 наукових праць: 2 статті у наукових фахових виданнях України, які індексуються в міжнародних наукометричних базах даних (з них 1 індексується в базі даних Web of Science), 1 стаття у закордонному науковому виданні, 4 тези в матеріалах міжнародних та всеукраїнських з'їздів та науково – практичних конференцій.

Ключові слова: тотальне ендопротезування колінного суглоба, больовий синдром, радіочастотна нейроабляція, гонартроз, денервація.

ANNOTATION

Bilykh Y. O. - The use of radiofrequency neuroablation in the treatment of pain syndrome in patients with knee osteoarthritis according to knee arthroplasty. - Qualifying scientific work as a manuscript copyright.

Thesis for a Doctor of Philosophy degree in specialty 222 "Medicine" (22 Health Care) – Zaporizhzhia State Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Zaporizhzhia, 2021.

Zaporizhzhia State Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Zaporizhzhia, 2022.

The work was performed on the basis of CNE "Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital", Clinic "Motor Sich" and Zaporizhzhia State Medical University during 2018 - 2021.

Treatment of patients with osteoarthritis of the knee joints is an important and unresolved problem of modern orthopedics, which requires systematic and thorough investigation.

Total knee arthroplasty is the method of choice for surgical treatment of knee osteoarthritis at III-IV stage, when conservative methods do not give a positive effect. Replacement of the joint with an artificial one remains the last hope of the patient to restore previous functionality.

Intense pain in the early postoperative period is a complication that can seriously affect the ability to rehabilitate and restore function, and, subsequently, the development of chronic pain will lead to a deterioration in the quality of life of the patient, and today it is one of the common problems that may occur after total joint arthroplasty.

Despite the significant progress made in recent years in the treatment and prevention of this complication, its frequency remains quite high, which allows us to consider further search for opportunities to improve and optimize treatment of pain in patients undergoing total knee arthroplasty, important and urgent task of modern traumatology and orthopedics.

The aim of dissertation was to improve the effectiveness of treatment of pain in patients with gonarthrosis in knee arthroplasty using the method of radiofrequency neuroablation.

The dissertation is based on the results of own observations of surgical treatment, clinical, instrumental and special methods of diagnostic of patients.

In traumatology and orthopedics, the method of radiofrequency neuroablation is used to treat pain of various etiologies and has been actively studied in recent years. There are different options for radiofrequency ablation, methods of the procedure providing and there is no consensus among researchers on the anatomical structures that need to be influenced to achieve better results in the treatment of patients with knee osteoarthritis.

The traditional technique of denervation of the knee joint is the thermal effect on the superior medial, superior lateral and inferior medial genicular nerves, which respond to the sensory innervation of the intra-articular structures of the knee.

We proposed the use of radiofrequency neuroablation of the knee joint in the preoperative period to reduce the intensity of pain after knee arthroplasty. It was also proposed to modify the procedure by additional ablation of the infrapatellar branch of the saphenous nerve and the anterior cutaneous nerve of the femur, which are responsible for sensory innervation of the skin around surgical approach, to reduce pain in the postoperative wound.

The basis of the clinical part of the work was the results of long-term prospective study of 132 patients with knee osteoarthritis of the III-IV stage who underwent knee arthroplasty. Patients were divided into 3 groups: group A (n = 49) - control, patients in this group underwent only total knee arthroplasty; group B (n = 39) - patients underwent total knee arthroplasty and additionally in the preoperative period they performed radiofrequency neuroablation of the knee nerves according to the standard method; group C (n = 44) - patients of this group in the preoperative period underwent radiofrequency neuroablation of the knee joint according to a modified method, with additional ablation of cutaneous nerves. The technique of surgery, components of

multimodal analgesia and postoperative management of patients did not differ in the study groups.

To assess the dynamics of changes in the intensity of pain, we used a survey using VAS in terms: before treatment, at 14 days, 1.5 months, 3 and 6 months after surgery. WOMAC and KOOS questionnaires were used to objectively assess the functional status of patients after knee replacement, in terms of: before treatment, after 1.5, 3 and 6 months. A comparative analysis of the quality of life of patients in the study groups was also performed in comparison with the data obtained before treatment and 6 months after surgery using the questionnaire SF-36. The probability of developing a neuropathic component of pain, was measured with PainDetect questioner.

During the six months of follow-up after total arthroplasty, there was a tendency to reduce the intensity of pain among patients in all groups of the study for VAS. More pronounced changes were observed among patients who underwent traditional knee RFNA and modified knee RFNA, with a more stable long-term effect - by 77.21 ± 7.8 % and 77.52 ± 7.5 % compared to baseline. In the group of patients who underwent knee arthroplasty without RFNA, there was also a decrease in pain by 70.4 ± 11.9 % ($p = 0.0008$).

Assessment of the functional status of patients and the impact of pain in the knee joints on vital functions before treatment and in the postoperative period after arthroplasty using the WOMAC questionnaire revealed significant differences between groups of patients. Determination of the overall WOMAC index showed a more pronounced improvement in treatment outcomes in the group of patients who underwent arthroplasty in combination with modified RFNA of the knee and cutaneous nerves and was 48.0 (45.0; 52.0) points 1.5 months after surgery, 36.5 (34; 0 41.0) points after 3 months and 30.5 (27.0; 33.8) points after 6 months, compared with the initial level, which was 77.0 (71.3; 80.8) points. A statistically significant difference among the observation groups was determined only in the survey after 1.5 ($p < 0.0001$) and 3 months ($p = 0.0068$). In the survey six months after surgery, the statistical significance was weak ($p = 0.0481$). A positive effect of treatment was observed in all groups of patients who participated in the study ($p < 0.0001$).

The KOOS at the follow-up visit in 6 months after the operation also showed an increase in indicators for each section of the questionnaire. The overall index showed a statistically significant difference among the treated groups ($p < 0.0002$). Higher rates obtained by patients of group C, who underwent modified RFNA of the knee and cutaneous nerves, correspond to the better functional condition of patients, due to the reduction of pain intensity, symptomatic manifestations of osteoarthritis, increased ability to perform daily household chores. Higher results and almost identical changes were observed in groups B and C 68.75 (56.25; 75.00) points and 68.75 (56.25; 81.25) points, respectively.

The analysis of the survey 6 months after surgery revealed almost the same result of recovery of the psychological component of health in the studied groups of patients: in group A to 56.63 (55.83; 59.03) points, in group B to 58.96 (54.83; 60.34) points and in group C up to 58.96 (54.24; 60.35) points, when comparing the obtained results among the presented groups, no statically significant difference was found ($p = 0.2452$). There was also a recovery of the physical component of health at the level of: 40.69 (38.46; 43.02) points in group A, in group B - 42.78 (40.11; 46.23) points, in group C - 45.22 (40.11; 47.61) points ($p = 0.0243$).

Scientific novelty of the research results

For the first time, a standard technique of radiofrequency neuroablation of the superior lateral, superior medial and inferior medial knee nerves was used before knee arthroplasty, which allowed to reduce the intensity of pain in the postoperative period.

A new method of radiofrequency neuroablation of the knee joint under ultrasound control with denervation of the infrapatellar branch of the saphenous nerve and the anterior branch of the femoral nerve, innervating the skin in the area of surgery for analgesia in patients with arthroplasty.

Through long-term prospective observation and analysis of treatment outcomes of patients who underwent knee arthroplasty and radiofrequency neuroablation, new scientific data were obtained on the dynamics of changes in pain intensity, restoration of functional status in patients and the impact of this method on quality of life and development of neuropathic component of pain after surgery.

Practical significance of the results obtained

Improved method of surgical treatment of patients with osteoarthritis of the knee joints in the late stages of the disease, by preoperative application of radiofrequency neuroablation of the knee and cutaneous nerves of the knee, which can significantly reduce the intensity of pain in the postoperative period and accelerate the rehabilitation of patients.

Substantiated safety of this technique and statistically proven effectiveness of its use to reduce the intensity of pain in the postoperative period after arthroplasty: the results obtained with WOMAC, KOOS and SF-36 were better at all stages of the study in groups of patients who had additional radiofrequency neuroablation of the knee joint in the preoperative period.

The results of the dissertation research are introduced into the clinical practice of the departments of orthopedic and traumatology in Zaporizhzhia and Kharkiv.

The theoretical provisions of the dissertation are used in the educational process at the Department of Traumatology and Orthopedics of Zaporizhzhia State Medical University and the Department of Traumatology and Orthopedics of Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education.

Keywords: total knee arthroplasty, pain syndrome, radiofrequency neuroablation, gonarthrosis, denervation.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Головаха М.Л., Білих Є.О. Радіочастотна нейроабляція як метод лікування больового синдрому в консервативному лікуванні гонартрозу. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2019. №3 С. 32-45. <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019335-42> (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).
2. Golovakha Maksim, Bilykh Yevhen. Effectiveness of genicular nerves radiofrequency neuroablation for pain syndrome management in patients with knee arthritis. *East European Science Journal*. 2020. Vol.5., Iss.11(63) P. 11-26. Режим доступу: <https://archive.eesa-journal.com/index.php/eesa/article/view/51> (Дисертант проводив відбір пацієнтів, брав участь у лікуванні, здійснював статистичний аналіз отриманих результатів, оформлення статті).
3. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення больового синдрому після ендопротезування / М.Л. Головаха, Є.О. Білих, І.В. Шишка та ін. *Запорожский медицинский журнал*. 2021. Т. 23, №2. С. 266–273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908> (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).
4. Головаха М.Л., Білих Є.О. Efficacy of radiofrequency neuroablation of genicular nerves as a support method in conservative therapy of gonarthrosis. *Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування – 2019: зб. тез четвертої науково–практичної конференції «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування»*. Запоріжжя – Приморськ, 12-14 вересня, 2019, С. 97-98. (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).
5. Golovaha M.L., Bilykh Y.O. Chronic knee pain prevention after arthroplasty with radiofrequency neuroablation. *Modern science: problems and innovations* : abstracts of the 10th International scientific and practical conference. Stockholm, Sweden. 13-15 December 2020. P. 66-67. (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).

6. Golovaha M.L., Bilykh Y.O. Knee denervation as a chronic knee pain prevention method after knee arthroplasty. *Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021* : зб. тез 81 всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів з міжнародною участю «Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021 on-line». Запоріжжя, 15-16 квітня, 2021 р. С. 106-107. *(Дисертант проводив збір клінічного матеріалу та статистичний аналіз отриманих результатів, оформлення статті).*

7. Golovaha M.L., Bilykh Y.O. Pain management after TKA with radiofrequency ablation of the knee region nerves. *Медицина XXI сторіччя*. 2021. Зб. тез 83 Всеукраїнського науково медичного конгресу студентів та молодих вчених «Медицина XXI сторіччя» з міжнародною участю. Лиман, 18-19 листопада, 2021 р. С. 126-127 *(Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	18
ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1 АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕТІОПАТОГЕНЕЗУ БОЛІ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛГЕЗІЇ ПРИ ТОТАЛЬНОМУ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА.....	26
1.1 Сучасний стан тотального ендопротезування колінного суглоба.....	26
1.2 Біль при ендопротезуванні колінного суглоба та методи його лікування.....	28
1.3 Актуальні питання застосування методу радіочастотної нейроабляції для лікування больового синдрому.....	34
1.3.1 Історичні аспекти розвитку радіочастотної нейроабляції.....	34
1.3.2 Біофізичні та патофізіологічні аспекти застосування радіочастотної нейроабляції.....	39
1.3.3 Особливості іннервації колінного суглоба і анатомічні основи для проведення радіочастотної нейроабляції	42
1.3.4 Аналіз актуальних наукових поглядів щодо застосування методу радіочастотної нейроабляції для лікування больового синдрому при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях колінного суглобу.....	46
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	50
2.1 Загальна характеристика клінічних спостережень	50
2.2 Розподіл пацієнтів на групи дослідження в залежності від методу лікування.....	55
2.3 Загальна характеристика методів дослідження пацієнтів з гонартрозом при ендопротезуванні колінного суглоба	59
2.4 Дослідження за допомогою спеціалізованих опитувальників і шкал (ВАШ, WOMAC, KOOS, SF-36, PainDETECT)	62

2.5	Стандартна методика проведення радіочастотної нейроабляції колінного суглоба	65
2.6	Методи статистичної обробки даних.....	66
РОЗДІЛ 3 МОДИФІКОВАНА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РАДІОЧАСТОТНОЇ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБА ПЕРЕД ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯМ КОЛІННОГО СУГЛОБА.....		68
3.1	Перший етап проведення процедури: діагностична блокада та візуалізація нервів	68
3.2	Другий етап проведення процедури: радіочастотна нейроабляція нервів ділянки колінного суглоба.....	74
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ РАДІОЧАСТОТНОЇ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ ТА ТОТАЛЬНОГО ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА		78
4.1	Оцінювання клінічних та функціональних результатів лікування.....	78
4.2	Порівняльна оцінка зміни інтенсивності больового синдрому у пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглоба	86
4.3	Порівняльна оцінка функціональних результатів лікування після тотального ендопротезування колінного суглоба за допомогою анкетування за опитувальником WOMAC	90
4.4	Порівняльна оцінка функціональних результатів лікування після тотального ендопротезування колінного суглоба за допомогою опитувальника KOOS.	93
4.5	Клінічний приклад.....	99
РОЗДІЛ 5 АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАТУСУ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ХВОРИХ, ПІСЛЯ РАДІОЧАСТОТНОЇ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ ТА ТОТАЛЬНОГО ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА, У ВІДДАЛЕНОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ.....		108

5.1	Порівняльна оцінка якості життя пацієнтів за опитувальником SF-36.....	108
5.2	Оцінка наявності нейропатичного компонента болю у пацієнтів за допомогою опитувальника PainDETECT.....	116
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....		119
ВИСНОВКИ		130
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ		132
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		133
ДОДАТОК А АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ.....		159
ДОДАТОК Б СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ.....		166
ДОДАТОК В ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ		168
ДОДАТОК Г БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «WESTERN ONTARIO AND MCMASTER UNIVERSITIES ARTHRITIS INDEX» (WOMAC)		169
ДОДАТОК Д БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE»		170
ДОДАТОК Е БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «АНКЕТА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЖИТТЯ «36-ITEM SHORT FORM HEALTH SURVEY»		172
ДОДАТОК Є БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «PAINDETECT»		174

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

CRFA	–	continuous radiofrequency ablation
KOOS	–	Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score
OKS	–	Oxford Knee Score
PD	–	PainDETECT
PRFA	–	pulsed radiofrequency ablation
SF – 36	–	The Short Form-36
WOMAC	–	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
ВАШ	–	візуально аналогова шкала
ВЛКН	–	верхньолатеральний колінний нерв
ВМКН	–	верхньомедіальний колінний нерв
ЗВГКН	–	зворотній великогомілковий колінний нерв
ІПГПН	–	інфрапателлярна гілочка підшкірного нерва
МКН	–	медіальний колінний нерв
МШНС	–	медіальний шкірний нерв стегна
НЛКН	–	нижньолатеральний колінний нерв
НМКН	–	нижньомедіальний колінний нерв
НПЗП	–	нестероїдні протизапальні препарати
ОА	–	остеоартрит
ПШСН	–	передній шкірний нерв стегна
РЧА	–	радіочастотна абляція
РЧНА	–	радіочастотна нейроабляція
СШНС	–	серединний шкірний нерв стегна
ТЕП	–	тотальне ендопротезування

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Остеоартрит (ОА) колінних суглобів привертає до себе особливу увагу через значну поширеність, прогресуючий перебіг і ранню інвалідність внаслідок порушення функції та хронічного больового синдрому, що значно впливає на рухову активність, якість життя і сприяє розвитку стану депресії у хворих. В осіб старше 60 років він зустрічається в 82 % [1]. Проведений мета-аналіз довів, що поширеність цього захворювання серед жінок більш висока, ніж серед чоловіків. Ця гендерна різниця збільшується з віком більше 55 років [2].

Пацієнти з гонартрозом становлять від 19 % до 23 % від загальної кількості пацієнтів з дегенеративно-дистрофічними захворюваннями суглобів, причому частота його безперервно збільшується у зв'язку зі старінням населення, та підвищенням актуальності проблеми надмірної ваги тіла [3]. При цьому захворювання характеризується високою частотою інвалідизації - до 67 % [4].

Хронічний больовий синдром колінних суглобів - найчастіша причина звернення хворих на гонартроз до лікарів різного профілю. Його причиною є запальні та дегенеративні зміни в уражених суглобах, що зумовлює модель суцільно ноцицептивного характеру болю, джерелом якого при ОА є насамперед синовіальна оболонка, періост та інші періартикулярні тканини [5, 6].

Основне питання лікування больового синдрому – це визначення джерела болю та способів його усунення. Тому лікування ОА колінних суглобів неможливе без цілеспрямованого впливу на структури, що продукують біль, який не тільки призводить до обмеження обсягу рухів у суглобі з розвитком вторинних змін капсули і сухожилково-зв'язкового апарату, але і викликає патологічні реакції, що замикаються за типом «порочного кола» [7]. Для лікування болі при гонартрозі широко використовують різні знеболюючі препарати, які мають чимало «побічних» ефектів та ускладнень.

Однак до теперішнього часу досконало невивченими залишаються питання інактивзації цих болючих ділянок методами мануального, фізіотерапевтичного чи

хірургічного впливу. Лікування гонартрозу з урахуванням міофасціального больового синдрому - нова технологія, що дозволяє усунути його в мінімально короткі терміни, домогтися повного або значного відновлення рухів, скоротити терміни лікування хворого, знизити вартість медикаментозної терапії та її негативні наслідки [8].

Радіочастотна нейроабляція використовується в нейрохірургії для лікування хронічного болю, який не відповідає на консервативну терапію, для таких станів, як трійчаста невралгія, спінальні болі та за наявності стійкого больового синдрому при онкологічних захворюваннях [9]. Перший досвід застосування даного методу в ортопедичній практиці показав позитивні результати лікування больового синдрому [10-14].

Радіочастотна нейроабляція дозволяє впливати на ноцицептивний механізм болю в структурах, що проводять больові імпульси. Ця процедура заснована на цільовому термічному впливі на нервові волокна, що спричиняє їх локальну денатурацію, призводить до валлерової дегенерації з наступною можливістю до регенерації [13].

Зважаючи на те, що жоден з доступних методів лікування гонартрозу не сприяє відновленню хрящової тканини, на сьогоднішній день тотальне ендопротезування колінного суглоба є загальноприйнятим методом хірургічного лікування хронічного больового синдрому в пацієнтів із гонартрозом III і IV стадії, коли консервативне лікування не ефективне, а також дозволяє пацієнтам позбутися больового синдрому і відновити рухи у суглобі [14-17]. Особливу увагу варто звернути на те, що з кожним роком вік пацієнтів, яким проводиться тотальне ендопротезування колінного суглоба, зменшується: зараз середній вік становить трохи більше 60 років, а раніше в середньому був 70 років [18].

Незважаючи на успіхи у ендопротезуванні колінного суглоба [17, 19] у пацієнтів з гонартрозом, проблема контролю болю в післяопераційному періоді для оптимізації термінів відновлення ще далека від вирішення. Післяопераційний біль у комбінації зі слабкістю, психоемоційним занепадом у післяопераційному періоді може бути предиктором розвитку хронічного

больового синдрому після хірургічного втручання [20, 21]. Наявність інтенсивного болю в ранньому післяопераційному періоді призводить до подовження терміну перебування пацієнта у стаціонарі, пізнього початку реабілітаційних заходів, відновлення функції та активізації пацієнта, що впливає на результати ендопротезування [22].

За даними національних реєстрів тотального ендопротезування колінного суглоба, кількість пацієнтів, незадоволених результатом операції через біль, сягає 18,2 % [23]. Також відомо, що хронічний больовий синдром зберігається від 10 % до 34 % пацієнтів після протезування [24], та понад 20 % пацієнтів не задоволені результатами хірургічного лікування [25]. У 13,1 % хворих відмічаються скарги на біль у прооперованому колінному суглобі незрозумілого походження протягом першого року після ендопротезування [26]. За даними J. Parvizi у 1-12 % пацієнтів біль у колінному суглобі після ендопротезування супроводжується порушенням рухомості останнього [27].

Для зменшення інтенсивності больового синдрому в післяопераційному періоді після ТЕП колінного суглоба використовують різні методи контролю: епідуральне введення препаратів, подовжену регіонарну блокаду, призначення опіоїдних анальгетиків і нестероїдних протизапальних препаратів, що мають певні побічні дії [28, 29].

Тому проблема зменшення інтенсивності болю у післяопераційному періоді, виникнення хронічного больового синдрому, поява нейропатичного болю після ендопротезування коліна є невирішеною проблемою для ортопедів-травматологів. У цих випадках, радіочастотна нейроабляція колінного суглоба може бути обрана методом попередження болі після ендопротезуванні [30-34].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана відповідно до теми науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету МОЗ України: «Розробка нових методів діагностики та лікування хворих з травмами та захворюваннями опорно-рухового апарату», номер держреєстрації 0118U004258 (термін виконання: 2018-2022).

Мета дослідження: покращити ефективність лікування больового синдрому в хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба за допомогою методу радіочастотної нейроабляції.

Для досягнення мети поставлені наступні завдання:

1. Розробити методику радіочастотної нейроабляції сенсорних гілочок, що іннервують капсулу суглоба, зв'язки та шкіру в зоні оперативного втручання для знеболення хворих при ендопротезуванні колінного суглобу.
2. Визначити диференційні показання та протипоказання для застосування методу радіочастотної нейроабляції для знеболення хворих при ендопротезуванні колінного суглоба.
3. На основі порівняльного аналізу результатів лікування, визначити ефективність застосування методу радіочастотної нейроабляції для знеболення хворих при ендопротезуванні колінного суглобу.
4. Розробити методи профілактики ускладнень радіочастотної нейроабляції при знеболенні колінного суглоба.

Об'єкт дослідження: больовий синдром при ендопротезуванні колінного суглобу.

Предмет дослідження: анатомо-топографічні співвідношення нервових волокон, судин, кісткових, м'язових та зв'язкових структур ділянки колінного суглобу; методи діагностики, лікування та профілактики больового синдрому при ендопротезуванні колінного суглобу.

Методи дослідження: загальноклінічне обстеження (оцінки загального стану хворих, опитування, огляд, заповнення карти спостережень); інструментальні (рентгенографія, метод вимірювання амплітуди рухів гоніометром, ультразвуковий – для визначення структури та розташування колінних судинно-нервових пучків ділянки колінного суглоба для виконання радіочастотної нейроабляції), математичної статистики. Аналіз даних проведено за допомогою пакетів програм «Excel», «STATISTICA 13.0» (Ліцензія №JPZ804I382130ARCN10-J).

Наукова новизна отриманих результатів

Вперше була використана стандартна методика радіочастотної нейроабляції верхньолатерального, верхньомедіального та нижньомедіального колінних нервів перед операцією з ендопротезування колінного суглоба, що дозволило зменшити інтенсивність больового синдрому у післяопераційному періоді.

Розроблена нова методика радіочастотної нейроабляції колінного суглоба під ультразвуковим контролем з денервацією інфрателлярної гілочки підшкірного нерва та передньої гілочки стегового нерва, що іннервують ділянку шкіри в зоні оперативного втручання для знеболення хворих при ендопротезуванні.

Шляхом тривалого проспективного спостереження та аналізу результатів лікування пацієнтів, яким було виконано ендопротезування колінного суглоба та радіочастотну нейроабляцію, було отримано нові наукові данні щодо динаміки зміни інтенсивності больового синдрому, відновлення функціонального статусу у пацієнтів та вплив даного методу на якість життя, а також щодо імовірності розвитку нейропатичного компонента больового синдрому після хірургічного лікування.

Практичне значення отриманих результатів

Вдосконалена методика хірургічного лікування пацієнтів з ОА колінних суглобів на пізніх стадіях захворювання шляхом передопераційного застосування методу радіочастотної нейроабляції колінних та шкірних нервів ділянки коліна, що дозволяє істотно зменшити інтенсивність болі в післяопераційному періоді та прискорити реабілітацію пацієнтів після ендопротезування.

Обґрунтована безпечність застосування даної методики та статистично доведена ефективність її використання з метою зменшення інтенсивності больового синдрому у післяопераційному періоді після ендопротезування: показники, що були отримані при опитуванні за WOMAC, KOOS та SF-36 були кращі на всіх етапах дослідження у групах пацієнтів, яким була виконана

додатково радіочастотна нейроабляція колінного суглоба у передопераційному періоді.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику відділення ортопедичної артрології та ендопротезування ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» (м. Харків), відділення ортопедії та травматології КНП «Міська лікарня №9» ЗМР (м. Запоріжжя), відділення артрології, ортопедії та спортивної травми КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР (м. Запоріжжя), відділення травматології Медико-санітарної частини «Мотор-Січ» (м. Запоріжжя).

Теоретичні положення дисертації використовуються в навчальному процесі на кафедрах травматології ортопедії Запорізького державного медичного університету та Запорізької медичної академії післядипломної освіти.

Особистий внесок здобувача

Дисертаційна робота є завершеним самостійним дослідженням. Вибір теми та програми дослідження виконано д. мед. н., проф. Головахою М.Л., автором, за допомогою наукового керівника, розроблено дизайн дослідження та окреслені терміни виконання. Автор провів патентно-інформаційний пошук, самостійно провів процедури з радіочастотної денервації колінних суглобів та приймав участь у оперативних втручаннях з ендопротезування колінного суглоба. Безпосередньо автором проведено збір клінічного матеріалу, аналіз та обробка даних, отриманих у результаті досліджень; брав участь у клінічному обстеженні хворих, виконанні оперативних втручань, лікуванні пацієнтів, опитуванні та аналізі отриманих результатів. Особисто виконав статистичне обчислення, аналіз та узагальнення отриманих результатів; підготував наукову працю до захисту. Здобувачу належить основна роль у підготовці наукових публікацій, виступах з доповідями на конференціях.

Апробація результатів дисертації

Основні положення і результати роботи представлені на Четвертій Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування» (м. Приморськ, 2019), на засіданні

Запорізької обласної асоціації ортопедів травматологів (м. Запоріжжя, 2019), на 81-й Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених та студентів з міжнародною участю «Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021» on-line (м. Запоріжжя, 2021), на 83-й всеукраїнському науково медичному конгресі студентів та молодих вчених «Медицина ХХІ сторіччя» з міжнародною участю (м. Лиман, 2021).

Публікації результатів дослідження

За матеріалами дисертації опубліковано 7 наукових праць: 2 статті у наукових фахових виданнях України та 1 стаття у закордонному науковому виданні, які індексуються в міжнародних наукометричних базах даних (з них 1 індексується в базі даних Web of Science), 4 тези в матеріалах міжнародних та Всеукраїнських з'їздів та науково – практичних конференцій.

Обсяг і структура дисертації

Дисертаційна робота викладена на 174 сторінках друкованого тексту і складається з вступу, огляду літератури, матеріалів і методів, трьох розділів власних досліджень, розділу аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Робота ілюстрована 35 рисунками та 22 таблицями. Список використаних джерел містить 221 джерело: 34 кирилицею, 187 - латиницею.

РОЗДІЛ 1
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕТІОПАТОГЕНЕЗУ БОЛІ ТА СУЧАСНІ
ПІДХОДИ ДО АНАЛГЕЗІЇ ПІСЛЯ ТОТАЛЬНОГО
ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Сучасний стан тотального ендопротезування колінного суглоба

На сучасному етапі розвитку ортопедії та травматології, тотальне ендопротезування великих суглобів є високотехнологічним хірургічним втручанням, потреба в якому щорічно зростає [35-39]. Відомо, що кількість первинного ендопротезування колінного суглоба також постійно збільшується [40-43]. Основна нозологічна група, що потребує тотальної заміни колінного суглоба, представлена хворими з ОА.

Деформуючий остеоартрит – це поліетіологічне дегенеративно-дистрофічне захворювання, що характеризується первинним пошкодженням суглобового хряща з подальшим залученням до патологічного процесу субхондрального і метафізарного кісткового шару, а також синовіальної оболонки, зв'язкових структур, капсули та м'язів, що формують суглоб, та супроводжується утворенням остеофітів. Головними клінічними проявами цього захворювання є біль, обмеженням рухів у суглобі, порушення нормальної вісі кінцівки [44-46].

Захворюваність на деформуючий остеоартрит серед людей дорослого віку варіюється від 8 до 29 %, серед них найпоширенішою локалізацією цього патологічного процесу, що супроводжується втратою тимчасової працездатності, є колінний суглоб [47, 48]. З віком захворюваність на деформуючий остеоартрит неухильно зростає, тому в старших вікових групах цей показник становить понад 50 % [48]. У жінок ОА колінних суглобів розвивається в 2-3 рази частіше, ніж у чоловіків [47-49]. З огляду на те, що населення світу продовжує старіти, підраховано, що такі дегенеративні захворювання суглобів, як ОА, вразять щонайменше 130 мільйонів людей по всій земній кулі до 2050 року [49]. Похилий вік, ожиріння, генетика, стать, зменшення

щільності кісток, травми та низький рівень фізичної активності можуть призвести до виникнення та прогресування артрозу.

Тотальна артропластика при деформуючому остеоартриті колінного суглоба дає можливість швидкого одужання пацієнтів, дозволяє повернутися до звичного життя і дає змогу досягти хороших довгострокових результатів [50-53].

Тотальне ендопротезування колінного суглоба – реконструктивне хірургічне втручання, при якому видаляються патологічно змінені суглобові поверхні стегнової і великогомілкової кісток (в деяких випадках і надколінка) і замінюються на штучні, з метою усунення або зниження інтенсивності болю, відновлення рухливості в колінному суглобі і опори нижньої кінцівки

У всьому світі заміна суглоба на штучний є найефективнішим методом лікування деформуючого остеоартриту коліна на пізніх стадіях захворювання. За даними Н. Bang та співавт. [54] в Сполучених Штатах Америки з 1996 по 2005 роки кількість оперативних втручань стосовно тотального ендопротезування колінного суглоба виросла з 253,123 тис. до 497,419 тис., а у 2010 році становила 719,000 тис. операцій, за даними HCUP 2010 [55]. За даними реєстру з ендопротезування колінних суглобів Німеччини (Federal Statistical Office of Germany, Destatis), кількість первинної артропластики колінного суглоба зросла на 12,0 % за період з 2008 по 2018 роки і сягала 168,479 тис. оперативних втручань на рік [56]. Схожі дані можна відмітити при аналізі реєстрів з артропластики колінного суглоба Австралії (2003-2017 р.), Швеції, Англії та Уельсу та ін. [57-59] Ці данні співпадають з ситуацією в Україні, де виявляється тенденція до збільшення кількості виконаних таких операцій [36, 50, 60].

Відповідно відмічається зростання і частота виникнення ускладнень та незадовільних результатів після тотального ендопротезування колінного суглоба – від 3,3 % до 13,2 %, частота розвитку інфекційних ускладнень при первинному ТЕП колінного суглоба складає від 0,5 до 3,5 %, а при повторному оперативному втручанні досягає 3,2-5,6 % [61-63].

Висока поширеність тотального ендопротезування спонукає ортопедів поліпшити цю хірургічну маніпуляцію, в тому числі по відношенню до рівня

болю в післяопераційному періоді [64-68]. Однак, незважаючи на це, тотальне ендопротезування супроводжується значним болем в післяопераційному періоді в порівнянні з ортопедичними операціями іншої локалізації, включаючи артропластику стегна [69, 70]. За даними національних реєстрів ТЕП колінного суглоба, через біль незадоволені результатами операції до 18,2 % пацієнтів [71]. За даними V. A. Brander у 13,1 % пацієнтів домінують скарги на біль у колінному суглобі неясної етіології протягом першого року після ендопротезування [72]. Параартикулярний біль, контрактури суглоба та асептична нестабільність компонентів ендопротеза зустрічаються у 3 % до 12 % оперативних втручань [73]. Близько 50 % пацієнтів після тотального ендопротезування відчують сильний і помірний біль в перші дні після операції, яка посилюється з початком реабілітаційного лікування та 25 % відсотків пацієнтів не задоволені результатами лікування [72, 74-77]. У дослідженні J. Parvizi, у 1-12 % пацієнтів біль у колінному суглобі після ендопротезування супроводжується порушенням рухомості останнього [78].

1.2 Біль при ендопротезуванні колінного суглоба та методи його лікування

Найбільш доцільним визначенням терміну «біль», що підкреслює не тільки фізіологічні аспекти його виникнення, а вказує на важливість емоційного компоненту, представлено Міжнародною асоціацією з вивчення болю (IASP) в 2020 році: «Біль – це неприємне відчуття та емоційний досвід, що пов'язані з реальним або потенційним пошкодженням тканин, або схожим на нього» [79].

Класифікація болю

За класифікацією, запропонованою В. К. Решетняком, за локалізацією біль можна поділити на декілька видів [80]:

- соматичний поверхневий (пошкодження шкіри);
- соматичний глибокий (травма кістково-м'язової системи);
- вісцеральний;
- нейропатичний (подразнення периферичних нервів);

- центральний (пошкодження структур центральної нервової системи).

Певні дослідники виділяють в окрему групу психогенний біль, у зв'язку з тим, що він може виникнути незалежно від всіх перерахованих факторів, на фоні психологічного та соціального дискомфорту [81].

В залежності від тривалості між травматичним впливом і розвитком больового синдрому біль ділиться на гострий і хронічний. Хронічний біль часто стає самостійним захворюванням, турбує тривалий період часу і причина цього болю в деяких випадках може бути невизначеною [82]. Міжнародна асоціація з вивчення болю визначає його як «біль, що триває за межами нормального періоду загоєння» [83] або «понад 3 місяці» [73]. Основна відмінність між хронічним і гострим болем полягає не в тимчасовому факторі, а в якісно інших нейрофізіологічних, біохімічних, психологічних і клінічних співвідношеннях [84]. Гострий біль виникає якомога швидше після травми і нерозривно пов'язаний з нею. Цей вид болю проходить після усунення його причини [85]. Після операції розвивається саме цей вид болю.

При оцінці методик, спрямованих на зменшення болю в післяопераційному періоді, необхідно враховувати, що у пацієнтів похилого віку, можливо, вже сформувався хронічний біль. Дослідження R. Rastogi та співавт. показало, що у пацієнтів похилого віку після впливу травматичного фактора відчуття болю і гіпералгезія триває довше, ніж у молодих людей через зниження пластичності центральної нервової системи з тривалим подразненням через біль. Клінічно це проявляється більш довгим одужанням, реабілітаційним періодом і тривалим підвищенням больової чутливості після пошкодження тканин, в тому числі в результаті оперативного втручання [85].

P. M. Lavand'homme та співавтори зазначають, що сучасний мультимодальний больовий режим, місцева інфільтраційна аналгезія, розширена епідуральна анестезія, безперервні або поодинокі блокади периферичних нервів, кріотерапія не досягає стабільно хорошого рівня болю для всіх пацієнтів в післяопераційний період [86].

У дослідженнях, проведених M. Sommer та S . Srikandarajah, I. Gilron, було показано, що близько 50 % пацієнтів після тотального ендопротезування відчують сильний і помірний біль в перші дні після операції, а також відмічається його посилення з початком реабілітаційного лікування [77, 87].

На сучасному етапі розвитку медицини застосовується комплексний підхід у питанні зменшення больового синдрому на усіх етапах надання медичної допомоги пацієнту: передопераційному, інтраопераційному та післяопераційному періоді.

Передопераційний період

В останнє десятиліття спостерігається зростання інтересу дослідників до когнітивних та емоційних особливостей пацієнтів, бо саме вони разом з такими факторами, як вік, стать, рівень передопераційного болю, тривалість очікування операції можуть стимулювати розвиток високих рівнів гострого та хронічного болю в післяопераційному період після тотального ендопротезування [88-90].

Беручи до уваги дослідження останніх років, враховують важливість гарного психологічного настрою пацієнта перед майбутньою операцією, важливість рівня обізнаності пацієнта про основні етапи передопераційної підготовки, хірургічного та післяопераційного лікування для зменшення природного страху, а також залучення пацієнта до процесу реабілітації [91, 92]. За словами Уооп зі співавт., якщо людина, до планового хірургічного лікування, добре усвідомлює важливість усіх маніпуляцій, що будуть проведені, та розуміє наслідки, це краще допомагає впоратися з усіма труднощами післяопераційного періоду, включаючи біль [91].

Інтраопераційний період

Анестезіологічне забезпечення. Для зменшення болю в післяопераційному періоді важливим є вибір анестезіологічного забезпечення. План анестезії повинен бути розроблений з урахуванням особливостей кожного пацієнта: загального стану, наявності супутньої терапевтичної або хірургічної патології, алергологічного анамнезу, наявності проблем під час проведення попередніх анестезій і даних об'єктивного огляду.

У клінічній практиці при тотальному ендопротезуванні колінного суглоба застосовується як загальна, так і різні методики регіонарної анестезії (спінальної або епідуральної). Більш широко сьогодні використовують комбіновані підходи: спінальна анестезія з седацією; спінальна анестезія в поєднанні із загальною анестезією і застосуванням ларингеальної маски; загальна анестезія з ендотрахеальною інтубацією і блокадою нерва або епідуральним блоком із застосуванням опіоїдів; епідуральна або комбінована спінально-епідуральна анестезія з седацією або із застосуванням загальної анестезії і ларингеальної маски, або вентиляція з переміжним позитивним тиском з ендотрахеальною інтубацією і епідуральним блоком або введенням опіатів.

Техніка оперативного втручання. Тенденція до зниження тяжкості хірургічних втручань за рахунок більш дбайливого ставлення до м'яких тканин і збереження кісткової тканини привела до того, що з кінця ХХ століття стали набувати популярності малоінвазивні техніки тотального ендопротезування колінного суглоба. Переваги в порівнянні з традиційною великою артротомією полягають в зниженні травматизації розгинального апарату і мінімальній крововтраті, що позитивно позначається на вираженості болю і терміні відновлення функції колінного суглоба [93-95].

Так Y. Tashiro провівши порівняльне вивчення результатів стандартної тотальної артропластики колінного суглоба і малоінвазивних методів протягом 3-х років, довів, що відновлення пацієнтів після застосування малоінвазивних технік протікає швидше [96].

T-W Tai з співавт. привели дані про зменшення тривалості хірургічної процедури, зведенні до мінімуму пошкодження тканин і скорочення часу накладення турнікета при використанні малоінвазивних технік протезування, що позитивно впливає на відновлення колінного суглоба після операції [97].

Переваги малоінвазивних втручань на колінному суглобі очевидні, а провідною відмінністю від стандартних доступів є лише відсутність властивих їм недоліків [98-101].

Інфільтрація параартикулярних тканин ділянки хірургічного втручання. Внутрішньосуглобове введення комбінацій лікарських засобів широко застосовуваний в клінічній практиці метод аналгезії [102, 103]. Використання параартикулярної інфільтрації можливо як інтраопераційно, так і в першу добу після операції. Склад лікарської суміші може включати нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), місцеві анестетики, опіати, судинозвужувальні засоби, глюкокортикоїди, антибактеріальні препарати і так далі. Наприклад, Р. Gomez-Cardero використовували в своїй практиці комбінацію ропівокаїна, адреналіна і кеторолака [104], а J. Parvizi додавав ще морфін, до цих препаратів [105]. Ряд авторів пропонують під час операції інфільтрувати капсулу суглоба і м'які тканини в ділянці артротомії місцевими анестетиками та НПЗП в різних комбінаціях [106-108]. Найбільш популярна суміш, яка містить ропівокаїн, кеторолак і адреналін [109-111]. Ряд досліджень останніх років, у яких проводили порівняння локальної інфільтраційної аналгезії (ропівокаїн, кеторолак, адреналін) з продовженою блокадою стегнового нерва після тотального ендопротезування колінного суглоба, виявили більш виражене зниження болю як в спокої, так і при активних рухах, в першій групі хворих [112-114]. Перевагами методики є простота застосування, ефективність та низька частота побічних ефектів, а до недоліків можна віднести те, що ефект аналгезії тримається лише до 2 діб. J. N. Joо с співавт. прийшли до інших висновків у рандомізованому плацебо контрольованому подвійному сліпому дослідженні, де не виявили достовірної різниці в рівні аналгезії після використання локальних інфільтраційних методик в порівнянні з плацебоконтролем [115].

Післяопераційний період

Однією з головних причин недостатнього відновлення функції колінного суглоба в ранньому післяопераційному періоді після ендопротезування є біль [77]. Поворознюк та співавт. стверджують що виражена больова реакція після хірургічного втручання може персистувати протягом декількох місяців і в результаті призводити до появи нейропатичного болю [116]. Maheshwari показав, що адекватне знеболювання в післяопераційному періоді є запорукою

оптимального відновлення функції колінного суглоба, навіть без використання додаткових методів реабілітації [117].

Ортопеди не залишають спроб створити оптимальний алгоритм знеболення після ТЕКС, але слід визнати, що дане питання як і раніше залишається актуальним і невирішеним [64, 118-120]. Для зменшення болю в післяопераційному періоді хірургами використовується весь арсенал засобів, наявних в клінічній практиці [64, 121, 122]: опіоїдні анальгетики, нестероїдні протизапальні засоби, продовжена епідуральна блокада, блокада периферичних нервів, мультимодальна анальгезія.

Опіоїдні анальгетики. Ці препарати мають як безліч переваг у вигляді високої ефективності, простоти, дешевизни, так і низку недоліків, таких як організаційні складнощі широкого застосування даної групи лікарських препаратів та відомі побічні ефекти [123, 124]. Місцеве застосування опіоїдів мало вивчено [126].

Нестероїдні протизапальні препарати. Є найбільш широко використовуваними препаратами з ненаркотичних анальгетиків. Вони перешкоджають утворенню циклічних ендопероксидів, зокрема, простагландинів. Під загальною назвою НПЗП об'єднуються різні за хімічною будовою речовини, які надають інгібуючий вплив на циклооксигеназу [127]. Існує безліч досліджень, підтверджуючих їх ефективність при лікуванні больового синдрому, і також вони рекомендовані міжнародними організаціями з лікування болю та ОА, як препарати першої лінії, що мають найбільший ступінь доказовості [125, 129, 130]. Перевагами даної фармакологічної групи є простота і ефективність. До недоліків можна віднести індивідуальну непереносимість, ризик виникнення ускладнень з боку шлунково-кишкового тракту і серцево-судинної системи [128, 131].

Продовжена епідуральна анестезія. Як показує дослідження А. D'Ambrosio та співавт., використання продовженої епідуральної анестезії протягом 2-3 діб після операції для введення місцевих анестетиків і/або наркотичних анальгетиків має ряд переваг: розрахунок дози анестетика виходячи

з індивідуального больового порогу, тривалість дії до 72 годин, зручність [132]. Серед недоліків слід відзначити: трудомісткість - установка катетера вимагає певної навички, введення лікарських препаратів і їх дозування повинні контролюватися лікарем, а також потенційний ризик інфекційних ускладнень і варіабельну ефективність [133, 134].

Блокада стегнового нерва відноситься до поширених методів аналгезії після тотального ендопротезування колінного суглоба [135-138]. Перевагами даного методу є: тривалість дії до 72 годин, зручність і ефективність (M. V. Hogan, R.E. Grant, L. Jr. Lee, 2009). Недоліки: блокада стегнового нерва вимагає спеціальних навичок, введення анестетика і його дозування повинні контролюватися лікарем, ризик інфекційних ускладнень, формування крововиливів і ятрогенного пошкодження стегнового нерва, блокада як чутливої так і моторної іннервації [139].

1.3 Актуальні питання застосування методу радіочастотної нейроабляції для лікування больового синдрому

Радіочастотна абляція (РЧА) - це метод, який широко використовується для лікування пухлинних утворень, серцевої аритмії, а також в останні десятиліття набирає популярності у лікуванні хронічного скелетно-м'язового болю.

1.3.1 Історичні аспекти

Відкриття ери впливу електрокоагуляції на нервові структури пов'язують з роботами M. Kirschner початка 1930-х років, коли він продемонстрував першу радіочастотну термокоагуляцію Гассерового вузла при невралгії трійчастого нерва. M. Kirschner показав, що дія радіочастотного струму створює локальне обмежене термічне ураження в нервових структурах, що дозволяє переривати ланку ноцицепції [140].

Хоча Cosman та співавтори побудували перший радіочастотний генератор постійної дії для денервації ще на початку 50-х років, метод радіочастотної нейроабляції (РЧНА) вперше було використано для лікування болю в 1974 році

[141]. У 1975 році С. N. Shealy повідомив про перше клінічне застосування РЧНА для лікування болю в спині внаслідок фасетного больового синдрому [142-144]. Пошук можливостей застосування радіочастотної нейроабляції спонукав N. Bogduk та Don M. Long у 1979 році вдосконалити методику черезшкірної радіочастотної нейротомії медіальних гілочок, при лікуванні поперекового болю, яка по суті замінила хірургічну нейротомію [145].

Спочатку, технологічні особливості генераторів та електродів обмежували лікувальні можливості застосування РЧНА лише при фасетних болях шийного та поперекового відділу хребта. Поворотним моментом стали розробки M. Sluijter та M. Mehta, які в 1981 році представили канюлю для радіочастотної абляції розміру 22G. через яку можна було провести електрод з термопарою, що дозволила лікарям більш точно контролювати розташування електроду та визначати розмір зони ушкодження [146, 147]. З того часу РЧНА використовувалась для лікування багатьох захворювань, починаючи від поперекового радикулярного болю [148] до міжреберної невралгії [149] і цервікогеного головного болю [150]. На жаль, істотною перешкодою для більш широкого застосування РЧНА залишався ризик виникнення дефіциту рухів через ураження мотонейронів та розвитку деаферентаційного синдрому, через що зацікавленість дослідників у застосуванні даного методу у клінічній практиці поступово згасала.

У 1997 році R. Slappendel та співавт. опублікував рандомізоване подвійне сліпе дослідження стосовно ефективності РЧНА цервікальних чутливих вузлів заднього корінця спинномозкових нервів. У дослідженні не відмічалась різниця в результатах лікування при ураженні нервових структур при температурі електрода 40° С проти 67° С [151]. Це свідчило про те, що дія температури нижче 45°С настільки ж ефективна, як і високотемпературні пошкодження; 45° С - це поріг, вище якого відбувається необоротне пошкодження нервової тканини. Дані дослідження показали, що можливо досягти зменшення больового синдрому без ушкодження важливих нервових структур та без ризику розвитку

деаферентаційного синдрому. Це стало поштовхом для розвитку методики та появи імпульсної РЧНА (Pulsed radiofrequency ablation, PRFA).

З появою імпульсної радіочастотної абляції було відкрито нові можливості для консервативного лікування болю. Альтернативою монополярній радіочастотній абляції (Continuous radiofrequency ablation, CRFA), яка використовувалася з середини 70-х років, стала PRFA, що має перевагу у боротьбі з болем, бо запобігає деструкції м'яких тканин та посиленню больових відчуттів у ділянці використання, які відмічалися при використанні CRFA. Ця теоретична перевага від використання PRFA особливо важлива у випадках нейропатичного болю, при якому метод CRFA відносно протипоказаний.

Метод PRFA був розроблений, як альтернатива CRFA, що має менше деструктивних властивостей. Поштовхом до проведення дослідження методу PRFA стала Конференція з лікування болю, що відбулася у Австрії у 1995 році; Аугаретян, зауважив, що клінічний ефект CRFA може бути вторинним, викликаним дією магнітного поля, а не за рахунок руйнування тканин [152]. У подальших теоретичних напрацюваннях Е. Cosman було з'ясовано, що магнітне поле, котре виникає під час CRFA, було занадто слабким, щоб мати біологічний ефект, але швидко мінливе електричне поле, можливо, може бути досить значним, щоб мати такий ефект [153].

Пізніше дискусії Е. Cosman, М. Е. Sluijter, та W. Rittman були зосереджені на тому, що PRFA, теоретично, була здатна доставляти радіочастотну енергію, достатню для модуляції електричного поля, але недостатня, щоб викликати тканинну термокоагуляцію. Через кілька місяців після конференції «Radionics» спроектувала прототип генератора для PRFA. М. Е. Sluijter використовував цей апарат на початку 1996 р. щоб провести попередні клінічні випробування і написав перший звіт про клінічний ефект застосування PRFA на дорсальних корінцевих гангліях у 1998 р. [154].

Варіантом методики CRFA є використання біполярної техніки проведення процедури, перевагою якої є збільшення зони ураження, а із особливостей - відсутність необхідності пасивного електроду.

Останнім новим способом абляції нервових структур є РЧНА з охолодженим електродом (Cooled radiofrequency ablation). Незважаючи на назву, ця техніка дозволяє збільшити масштаб термічного ураження, ніж традиційні методи РЧНА. Цей метод дедалі частіше використовується для переривання ноцицептивних шляхів, хоча первинно метод використовувався в серцевій електрофізіології та пухлинній абляції. З 2010 року з'являються нові докази, що підтверджують ефективність використання РЧНА для хронічного болю в коліні, тазостегновому суглобі та спині, і в останні декілька років кількість досліджень стрімко зростає.

Отже, можна виділити 4 основні види РЧНА з різними температурами та тривалістю ураження, а також різним об'ємом та формою ділянки термокоагульованих тканин. Проведені дослідження показують різну ефективність та переваги над іншими будь-якого з методів проведення процедури з абляції колінних суглобів і використовуються в повсякденній практиці [155]:

- Монополярна РЧНА [156, 157] передбачає безперервне застосування радіочастотної енергії протягом 90 секунд, що призводить до локального підвищення температури до 70°C – 90°C у зоні проведення електроду. Ефект термокоагуляції настає за рахунок дії постійного струму між активною частиною електроду і заземлювальним (пасивним) електродом, що розміщується на поверхні шкіри [158]. Зона ураження м'яких тканин, що виникає під час монополярної абляції має овальну форму (при використанні канюлі з активним кінцем 10 мм), та найбільший об'єм якої експериментально встановлена була 360 мм^3 *ex vivo* [159].

- Біполярна РЧНА забезпечується дією постійного струму між активними кінцями двох електродів, заземлюючий (пасивний) електрод не використовується [158]. Зона ураження при застосуванні біполярної абляції має форму закругленого прямокутника, якщо активні кінці обох електродів розташовані близько і паралельні один до одного.

- РЧНА з охолодженим електродом [160-162] - це нова технологія, що використовується в останні роки, головною особливістю якої є використання циркуляції води всередині електрода для зниження температури приблизно до $+60^{\circ}\text{C}$, що дозволяє проводити ураження довше (понад 150 – 180 с). Зони ураження має квазісферичну форму і впливає на більший об'єм м'яких тканини з меншим ризиком їх термічного пошкодження. В дослідженні D. L. Cedeno та співавт. встановили, що середній об'єм зони ураження при РЧНА з охолодженням становить 595 мм^3 *ex vivo* [159]. Створюючи більший об'єм ураження тканин, РЧНА з охолодженням збільшує вірогідність на ефективну денервацію [155, 163]. На сьогоднішній день це найпоширеніший спосіб РЧНА, який використовується у дослідженнях можливостей даної процедури для лікування болю в коліні.

- Імпульсна радіочастотна деструкція [164-167] (нейромодуляційний, не абляційний метод). Генератор видає високу напругу короткими сплесками з періодом спокою (45 В протягом 20 мс кожні 500 мс), максимальна температура нагрівання м'яких тканин становить до $+42^{\circ}\text{C}$. У дослідженні H. Ren була показана ефективність даної методики при наявності нейропатичного болю шляхом зниження експресії кальцитонін-ген-зв'язанного пептиду (CGRP) у ганглії дорсального корінця [168]. Як і у випадку монополярної та охолодженої РЧНА було продемонстровано, що імпульсна абляція виявляє подібний вплив на нейронну провідність, порушення якої часто має оборотний ефект [155]. Однак, імпульсна РЧНА менш нейроруйнівна. Пацієнти відчують менший біль під час процедури, але тривалість зменшення больового синдрому від проведеної процедури коротша [155].

Дослідження останніх років підтверджують ефективність використання РЧА для лікування болю в коліні при ОА [169, 170]. Однак, систематичний огляд, проведений D. Goldman у 2018 році, який включав результати лікування 429 пацієнтів із 17 досліджень, показав, що, хоча РЧА є багатообіцяючим, існує недостатня послідовність щодо якості дослідження, що перешкоджає зробити більш серйозні висновки щодо її ефективності [171].

1.3.2 Біофізичні та патофізіологічні аспекти застосування радіочастотної нейроабляції

При РЧНА використовується високочастотний змінний струм, щоб індукувати коагуляційний некроз у тканинах. Деструкція тканин відбувається при температурі електрода від 60° до 80°С. У зв'язку з тим що нагрівання тканин швидко зменшується з відстанню від активного кінця електроду, зона ушкодження м'яких тканин, що викликана дією CRF добре обмежена, таким чином, він має перевагу над хімічним невролізом. При використанні методу CRF розміри зони деструкції тканин пов'язані з температурою навколишніх тканин, а також з розмірами активної частини електрода та тривалістю проведення процедури.

На відміну від цього, PRF використовує радіочастотний струм короткими імпульсами (20 мс), високовольтним потоком; в "silent" фазі (480 мс) PRF дає змогу елімінуватися теплу, зберігаючи температуру тканини нижче 42° С. Незважаючи на те, що загальноприйнята теорія підтримує уявлення про те, що PRF не чинить термічного ураження, E. R. Sr. Cosman та E.R. Jr. Cosman [172] продемонстрували, що навіть PRF може виробляти достатню кількість тепла в межах, необхідних для руйнування тканин. Можливість тканинної деструкції при використанні PRF обґрунтована дослідженнями коагуляції яєчного білка *in vitro* з використанням PRF-електродів при температурі 60°С або вище [173]. Проте патогістологічне дослідження що проводилось на щурах (використовували PRF-електроди при 42°С на дорсальних корінцевих гангліях і сідничних нервах), показали, що PRF викликає лише перехідний ендоневральний набряк; це відрізняється від валлерової дегенерації (антероградна дегенерація - процес руйнування ділянки аксона, відокремленого від основної частини нейрону при розриві), що виникає при застосуванні CRF при температурі 80° С [174]. Аналогічні дослідження, проведені на гангліях дорсальних корінців кролика, підтверджують те, що PRF викликає меншу руйнацію клітин, ніж CRF [175]. Таким чином доведено, що теплове ураження, що виникає під час застосування

PRF є мінімальним, в порівнянні з тим, яке продукує PRF для отримання клінічного ефекту.

Біофізичні аспекти

Для створення термічного ураження м'яких тканин з монополярним радіочастотним електродом, потрібен нейтральний електрод, з великою площею поверхні, що тісно прилягає до тіла. Канюля активного електрода спрямовується прицільно на потрібний нерв. Канюля ізольована ззовні протягом усієї довжини, за винятком кінця, що залишається відкритим на 2-10 мм. Нейтральний (пасивний) електрод та активний електрод приєднуються до генератора. М'які тканини тіла завершають ланцюг.

Генератор виробляє змінний струм у необхідному радіочастотному діапазоні. Електричне поле, що поставляється від нейтрального електрода через велику площу, концентрується на неізолюваному кінці канюлі-електроду.

Змінне електричне поле концентрується на відкритому кінці електрода, що призводить до коливання заряджених молекул в представлених тканинах тіла. Найбільша амплітуда коливань буде в тому місті, де щільність електричного поля найщільніша. Найбільша щільність поблизу відкритого кінця електрода, і тут коливання заряджених молекул є найбільш інтенсивним.

Молекулярні коливання генерують тепло. При нагріванні, тканини, що знаходяться поблизу електрода, вторинно переносять тепло на електрод, що дозволяє оцінювати та контролювати температуру, якщо в електрод вмонтовано відповідний датчик (термопару).

Якщо амплітуда застосованого струму збільшується, температура нагрівання в тканинах, збільшується. При збільшенні відстані від електрода, досягнута температура буде прогресуючи зменшуватися, пропорційно зменшенню щільності електричного поля.

З лабораторних досліджень [144, 177] було виявлено, що більшість м'яких тканин коагулюються, якщо вони нагріваються вище 60-65° С. Якщо на поверхні електрода встановлено температуру 80-85° С, тканини в межах кількох міліметрів електрода будуть нагріватися до 60-65° С або більше. При цій

температурі тканини коагулюються, тобто денатурують. Фактична відстань, з якою ці температурні пороги починають відрізнятися, залежить від фізичних властивостей електродів; але, як правило, радіус зони коагуляція тканин буде коливатися в межах двократного значення ширини активного кінця електроду від його поверхні. Крім того, навколишні тканини коагулюються у вигляді витягнутого сфероїда, довга вісь якого утворюється неізолюваним кінцем канюлі. Оскільки електрод коагулює боковими поверхнями, а не дистально від його кінця, електрод повинен бути розміщений паралельно цільовому нерву, щоб ефект від коагуляції був максимальним [178].

Якщо електрод помістити досить близько до потрібного нерва, цей нерв буде втягнутим в процес ушкодження м'яких тканин, утвореного навколо електрода.

Дослідження R.J. Podhajsky та співавт. показало, що у сідничному нерві термічне ураження при 80° C викликає Валлерову дегенерацію аксонів, а також порушення їх мієлінових оболонок та епіневрію [179]. W. Namann довів що у підшкірному нерві руйнуються мієлінізовані та немієлінізовані волокна при температурі 70° C [180]. Для колінних нервів достатньо температури понад 45° C.

Патофізіологічні аспекти

Ранні дослідження стверджують, що при РЧ абляції вибірково уражаються на А δ і С волокна, отже, може бути селективною для усунення ноцицепції [181]. Проте це твердження не підтверджено подальшими експериментами і несумісне з патологічними даними, які показують, що радіочастотна коагуляція впливає на всі нерви, мієлінізовані та немієлінізовані. Дослідження ЕНМГ показали, що навіть альфа-мотонейрони коагулюються [182]. Отже, радіочастотна денервація є неселективним методом коагуляції нервів.

1.3.3 Особливості іннервації колінного суглоба і анатомічні основи для проведення радіочастотної нейроабляції

Можливість впливу на іннервацію колінного суглоба викликає зацікавленість у багатьох дослідників протягом останніх років, що дозволить вилікувати пацієнтів від хронічного больового синдрому. Існують різні методи впливу на нервові структури: відкрита нейротомія, радіочастотна денервація, блокади колінного суглоба різними препаратами та хімічними речовинами, кріоневроліз та інші. Усі ці методи засновані на теорії, що вплинувши на нервову проводимість, можна досягти зменшення больового синдрому та покращення відновлення функції. Багато досліджень показали ефективність застосування даних методів при лікуванні ОА коліна або хронічного больового синдрому після ендопротезування колінного суглоба.

Перші дослідження використання РЧНА колінних нервів для лікування хронічного болю ОА колінного суглоба датуються 2010 роком [157] і до цього періоду було знайдено лише кілька досліджень на кадаверичному матеріалі, що описують анатомічні особливості іннервації колінного суглоба [183-189]. Цікавим фактом є те, що в більшості підручників з анатомії розподіл нервових гілок, що іннервують колінний суглоб, не має деталізації, є неточним або взагалі не описаний. Анатомічний фундамент цих методів ґрунтувався на огляді літератури та спостереженнях із розтину двох трупів W. J. Choi та співавт., проведеному у 2010 році [157]. Термін «колінний нерв» спочатку використовувався лише для визначення основних суглобових гілок, що іннервують колінний суглоб, а не всіх їх. З тих пір цей термін широко використовується та узагальнюється для застосування до аферентних нервів, що іннервують капсулу колінного суглоба. Виходячи з цих описів, гілки стегнового, загального малогомілкового та підшкірного нервів іннервують передній відділ колінного суглоба, тоді як задній - іннервується гілками обтураційного, сідничного та великогомілкового нервів.

Великогомілковий нерв віддає суглобові гілки в підколінній ямці, включаючи *n. superioris medialis genicularis* (верхньомедіальний колінний нерв,

ВМКН), *n. medialis genicularis* (медіальний колінний нерв, МКН) та *n. inferioris medialis genicularis* (нижньомедіальний колінний нерв, НМКН) [157].

Загальний малогомілковий нерв віддає суглобові гілки в задньо-латеральній стороні коліна, зокрема *n. superioris lateralis genicularis* (верхньолатеральний колінний нерв, ВЛКН), *n. inferioris lateralis genicularis* (нижньолатеральний колінний нерв, НЛКН), та *n. recurrens genicularis* (зворотній великогомілковий колінний нерв, ЗВГ) [157].

ВЛКН, ВМКН та НМГН, які супроводжують однойменні колінні судини, проходять близько до метафізу стегнової кістки та гомілки, за винятком НЛКН, який має варіабельне розташування, та відходить від загального малогомілкового нерва. Тому ВЛКН, ВМКН та НМКН були обрані для РЧНА через їх доволі точні анатомічні орієнтири та близькість до кісткових структур [157].

Отже, лише три із колінних нервів були обрані для денервації в стандартній процедурі, і не всі з них.

У порівнянні з 2010 роком РЧНА колінних нервів досягла певного клінічного успіху, про що свідчать десятки публікацій на цю тему протягом останніх десяти років. Паралельно, анатомічне дослідження іннервації капсули колінного суглоба викликало великий інтерес у дослідників, що призвело до нових анатомічних досліджень, спеціально присвячених втручанням, спрямованим на ідентифікацію нервових структур [176, 190-192]. Однак і досі немає єдиної думки стосовно кількості, проходження, розподілу та номенклатури сенсорних нервів, які іннервують внутрішні структури колінного суглоба.

Було багато дискусій щодо анатомічних орієнтирів і прицільних точок для РЧНА при лікуванні хронічного болю в коліні. Найяскравіше зауваження полягає в тому, що, хоча результати деяких кадаверичних розтинів, що були відображені в дослідженнях не узгоджувалися з стандартним описом нервів, ці дослідження прийшли до висновку, що головні нерви, що використовуються для

РЧНА колінного суглоба завжди були ідентифіковані [190, 192]. Тому стандартні три нерви та класична процедура продовжують широко використовуватися.

Останні систематичні огляди А. Bhatia та D. E. Jamison виявили, що обґрунтування вибору цільових точок для розміщення електродів для абляції було неясним [193, 194]. А. Bhatia наполягає, що хоча дослідження повідомляли про зменшення інтенсивності больового синдрому та поліпшення функції коліна у пацієнтів, якість доказів була низькою [194]. Більш того, в описаній нейроанатомії були значні відмінності, і нервові мішені не завжди були точними [193]. У багатьох дослідженнях опис проведення процедури відрізнявся від наданих ілюстрацій.

Таким чином, складність іннервації колінного суглоба призвела до розрізнення технік виконання процедур у різних дослідженнях, які описують різні анатомічні орієнтири та структури, які вражаються під час денервації:

- ВЛКН, ВМКН та НМГН, які проходять періостально у зоні переходу діафізу стегнової кістки у виростки і зоні переходу діафізу великогомілкової кістки у медіальний виросток [147, 157, 195-197].

- ВЛКН в місці злиття діафізу стегнової кістки латерального виростка стегна в сагітальній площині та середині стегнової кістки в боковій площині, ВМКН в місці злиття діафізу стегнової кістки і медіального виростка і точці, що відповідає середині стегнової кістки в боковій площині, а НМКН - на місці злиття діафізу великогомілкової кістки та медіального виростку в сагітальній площині та посередині гомілки у боковій площині [157, 158, 198, 199].

- інфрапателлярна гілка підшкірного нерва (ІПГПН) [200, 201] окремо, або в поєднанні з ВМКН [202].

- ВЛКН, ВМКН, НМКН та надпателлярний колінний нерв [203].

- ВМКН, ВЛКН, МКН, НЛКН, НМКН, ЗВГ та заднє суглобове сплетіння [204].

Однак три нерви, та відповідні анатомічні орієнтири, описані W. J. Choi та співавт. використовуються у переважній більшості досліджень, а також у

методичних посібниках, наданих фірмами, що виготовляють обладнання для абляції.

Було також висловлено припущення, що колінні нерви супроводжують дрібні артерії, які можуть бути використані як допоміжні засоби для ідентифікації нервів під контролем УЗД. Аналіз літератури ще раз виявляє розбіжності щодо артерії, що супроводжують колінні нерви, незважаючи на те, що це є ключем до використання цього методу. Додаткові сонографічні м'якотканинні орієнтири (сухожилки, місця їх кріплення та зв'язки) та кісткові орієнтири також можуть бути використані для поліпшення точності позиціонування канюлі під час процедури з РЧНА під ультразвуковим контролем, враховуючи складну іннервацію коліна. Проте більшість публікацій не використовують цю комбінацію анатомічних орієнтирів для підвищення точності.

Немає однозначного опису іннервації шкірних покривів передньої поверхні колінного суглоба та стегна. Якщо опис локалізації та проходження ІПГПН відома давно, та досліджена багатьма авторами [205-208], то стосовно передніх стегнових нервів є розбіжності. У дослідженні Ke-Vin Chang були виділені та верифіковані передній шкірний нерв стегна, та його розділення на медіальну та серединну гілки [209]. G. Riegler у своєму дослідженні виділили шкірні нерви стегна, та показали їх варіабельність, та ділянки шкіри, які інервуються медіальним шкірним нервом стегна (МШНС), серединним шкірним нервом стегна (СШНС) та інфрапателлярною гілочкою підшкірного нерва, шляхом проведення блокад розчинами місцевих анестетиків відповідних нервів під ультразвуковим контролем [210]. V. Dasa та співавт. використовували кріоневроліз переднього шкірного нерва стегна (ПШНС) та ІПГПН у передопераційному періоді перед тотальним ендопротезуванням колінного суглоба, та визначили орієнтири для доступу до цих нервів: ПШНС – горизонтальна лінія на відстані 70 мм від верхнього полюсу надколінка, розташований на фасції, що вкриває сухожилок чотирьохголового м'яза, ІПГПН

– на 50 мм медіальніше від медіального краю власної зв'язки надколінка, між нижнім полюсом надколінка та бугристістю великогомілкової кістки [211].

1.3.4 Аналіз актуальних наукових поглядів щодо застосування методу радіочастотної нейроабляції для лікування больового синдрому колінного суглобу при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях

Враховуючи, що коліно має складну іннервацію, відомо, що технічно важко виявити конкретні нерви і досягти бажаного клінічного результату у вигляді зменшення болю. У 9 з аналізованих досліджень [157, 164, 167, 184, 195, 197, 212-214], у рекомендаціях щодо проведення процедури радіочастотної нейроабляції спеціально виділяють колінні нерви або внутрішньосуглобові нерви що потребують денервації.

Наприклад, W. J. Choi та ін [157], та N. M. Protzman та інші [197] використовували звичайний доступ при виконанні РЧНА за участю 3 колінних гілок: верхньої латеральної, верхньої медіальної і нижньої медіальної. Орієнтованими точками проведення електроду були обрані місця переходу діяфізу стегна до обох надвиростків стегнової кістки і гомілки до медіального надвиростку, що виправдано безпосередньою близькістю розташування цих нервів до кісткових орієнтирів (метафізичний та епіфізарний переходи в надвиростки стегнової кістки і гомілки). Як говорилося раніше, передній відділ суглоба інервується гілками стегнового, загального малоомілкового та підшкірного нервів, а задній аспект інервується гілками сідничного, великогомілкового та обтураційного нерву [167]. У раніше згаданому кадаверичному дослідженні колінного суглобу [192] була визначена варіабельність проксимального проходження нижньої латеральної колінної гілки малоомілкового нерву, тому вона не може бути денервована при РЧНА через безпосередню близькості до загального малоомілкового нерву, через ризик втрати моторної функції.

W. J. Choi та співавт. [157] досліджували РЧНА колінних нервових гілок шляхом рандомізованого, подвійного сліпого методу дослідження - надана

звітність про 17 пролікованих пацієнтів та 18 контрольних. Результати оцінювали за допомогою візуальної аналогової шкали (Visual Analog Scale, VAS) і Oxford Knee Score (OKS) через один, чотири та 12 тижнів після процедури і показали зменшення больового синдрому в колінному суглобі на 59 %, 65 % і 59 %, відповідно. Хоча період спостереження був коротким, пацієнти відмічали значне полегшення болю в колінних суглобах та функціональне поліпшення. До проведення процедур автори підтвердили анатомічне розташування колінних нервів на двох трупах (з додатковим диссекційними малюнками трупного матеріалу).

N. M. Protzman та інші [197] також використовували метод РЧНА при абляції гілок колінних нервів для лікування пацієнтів, що відчувають хронічні болі в колінних суглобах після ендопротезування. Хоча час спостереження становив лише 3 місяці, пацієнти вказували на значне зменшення болю і функціональне покращення у колінних суглобах, що було відображене у ВАШ та Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) при опитуванні. Три інші дослідження M. Bellini [195], S. Rojhani [214], R. D. Menzies [196] також орієнтувалися на денервацію колінних нервів з достовірними результатами зменшення болю і поліпшення функціональних можливостей коліна: 2 звіти про лікування цим методом [214, 196] та один ретроспективний аналіз лікування [195]; проте ці дослідження використовували новий підхід – РЧНА з охолодженим електродом. M. Bellini та M. Barbieri [195] проаналізували 6 пацієнтів кожен з яких пройшов процедуру холодової РЧНА колінних нервів, оцінка проводилась за шкалою ВАШ та Western Ontario McMaster Universities OA index (WOMAC) через місяць, 3 місяці, 6 місяців та 12 місяці після процедури. Обидві шкали показали статистично і клінічно значиме поліпшення стану пацієнта до 12-місячного періоду спостереження. S. Rojhani та співавт. [214] представили випадок двостороннього гонартрозу у пацієнта, який пройшов процедуру холодової РЧНА, денеровані верхній латеральний, верхній медіальний і нижній медіальний колінні нерви. Впродовж 3 місяців після процедури пацієнт відмічав клінічне та функціональне поліпшення, як виміряли

за шкалою чисельних оцінок (Numerical Rating Scale, NRS), Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), та WOMAC. R. D. Menzies і J. K. Hawkins [196] повідомили про пацієнта, який страждав від хронічного болю у коліні, незважаючи на проведену двосторонню операцію з ендопротезування колінних суглобів, і пройшов процедуру холодової РЧНА двосторонньої денервації верхнього латерального, верхнього медіального та нижнього медіального колінних нервів. Як показує Oxford Knee Score ОКС, пацієнт відмічав значне клінічне та функціональне поліпшення до 6 місяців після процедури у правому коліні і 9 місяців після процедури в лівому коліні.

S. Clendenen та співавт. [201], звітують про результат менш очікуваного зменшення болю використовуючи методику стандартного проведення процедури РЧНА, яке відмічається у одного з 2 пацієнтів, які пройшли абляцію в дослідженні. Подробиці цього пацієнта не обговорені у дослідженні, окрім стислого повідомлення про зменшення показників ВАШ з 7/10 на початковому рівні до 4/10 при 12-місячному спостереженні.

Стосовно передопераційного застосування РЧНА з метою зменшення рівня больового синдрому в ранньому післяопераційному періоді проведено дослідження D. Walega та співавт. у 2019 році, в якому зазначалося, що зміни показників при опитуванні контрольної групи, та пацієнтами, яким було виконано денервацію колінного суглоба перед ендопротезування, суттєво не відрізнялися, і були статистично не значимі. Але варто взяти до уваги, що автори виконували нейроабляцію лише ВЛКН, ВМКН та НМКН, що пропонуються багатьма дослідниками, як нерви-мішені при виконанні стандартної методики денервації колінного суглоба, що, можливо, і дало менш очікувані результати, як зазначає сам автор [162].

Резюме до розділу

Аналіз даних літератури вказує, що проблема інтенсивного больового синдрому у післяопераційному періоді після ендопротезування колінного суглоба залишається актуальною, що підтверджується щорічного збільшення

кількості операцій з ендопротезування коліна та відповідно кількістю незадоволених пацієнтів, а також кількістю наукових робіт та розробок нових методів, що застосовуються задля попередження та лікування даного ускладнення.

Незважаючи на велику кількість та різноманітність розроблених методів та підходів до лікування цієї патології, більшість авторів не приходять до єдиною думки стосовно оптимального методу, що дозволить знизити рівень післяопераційного больового синдрому.

Варто зазначити, що кількість літератури стосовно застосування РЧНА обмежена, але є дослідження, що вказують на її ефективність при лікуванні хронічного болю в колінному суглобі при ОА або за наявності післяпротезного больового синдрому.

Також відсутня однозначність серед авторів, щодо вибору оптимальних нервових структур, що потрібно денервувати, для зменшення болю після ендопротезування та методів їх візуалізації.

Усе зазначене свідчить про необхідність подальших наукових досліджень та пошуку нових або удосконалення існуючих методів профілактики і лікування післяопераційного болю у пацієнтів з гонартрозом.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика клінічних спостережень

З метою поліпшення ефективності лікування болю в післяопераційному періоді після ендопротезування колінного суглоба, на базі кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету нами розроблено алгоритм лікування пацієнтів з гонартрозом. Даний алгоритм застосовувався з вересня 2018 по листопад 2019 року на базі відділення ортопедії, артрології та спортивної травми КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, м. Запоріжжя та відділення травматології та ортопедії Медико-санітарної частини «Мотор Січ», м. Запоріжжя.

Клінічні дослідження проведені відповідно до національних і міжнародних вимог із біоетики, не суперечать принципам Гельсінської декларації прав людини і діючих нормативно-правових документів МОЗ України: підписані інформовані згоди пацієнтами груп дослідження на використання даних клінічних досліджень лікування з науковою метою. План дисертаційного дослідження та відповідність його проведення сучасним вимогам біоетики ухвалені позитивними рішеннями комітету з біоетики Запорізького державного медичного університету.

Згідно розробленого способу, на першому етапі дослідження обстежено 169 пацієнтів з ОА колінних суглобів, яким планувалось виконати ендопротезування одного з колінних суглобів. Усі пацієнти мали гонартроз III-IV стадії, за класифікацією J.H. Kellgren і J.S. Lawrence, основною скаргою яких був інтенсивний больовий синдром та обмеження рухливості у суглобі.

Критеріями включення були:

- 1) вік пацієнтів – понад 40 років,
- 2) наявність інтенсивного больового синдрому одного колінного суглобу (ВАШ понад 7 балів),

3) заплановане хірургічне втручання щодо ендопротезування колінного суглоба з приводу ОА колінного суглобу.

Критерії виключення:

1) стан здоров'я, що не дозволяє застосовувати визначений у дослідженні метод лікування (гостра серцева або легенева патологія; гострі генералізовані інфекційні захворювання або локальне запалення шкірних покривів у ділянці втручання; захворювання системи кровообігу – коагулопатії, тромбоцитопенія; системні захворювання сполучної тканини, при яких можуть бути ураженими колінні суглоби (ревматоїдний артрит, подагра, системний червоний вовчак та ін.); алергічні реакції на місцеві анестетики);

2) раніше проведена РЧНА колінних нервів;

3) раніше проведене ТЕП даного колінного суглоба;

4) інтенсивний больовий синдром кульшових суглобів та поперекового відділу хребта;

5) відмова від подальшої участі в дослідженні з особистих причин;

6) участь в іншому дослідженні;

7) проведення ТЕП контрлатерального колінного суглоба.

Протягом дослідження було виключено 37 пацієнтів: відмовились від участі за власним бажанням – 17 пацієнтів, перестали відповідати на телефонні дзвінки та не з'являлись на контрольні огляди – 8 пацієнтів, не відповідали критеріям включення – 6 пацієнтів, інше – 3 пацієнти. Тотальне ендопротезування контрлатерального колінного суглоба в період менше 6 місяців було виконано 3 пацієнтам, що також виключало їх з дослідження.

Загальна схема проведення дослідження та відбору пацієнтів представлені на діаграмі (рис. 2.1).

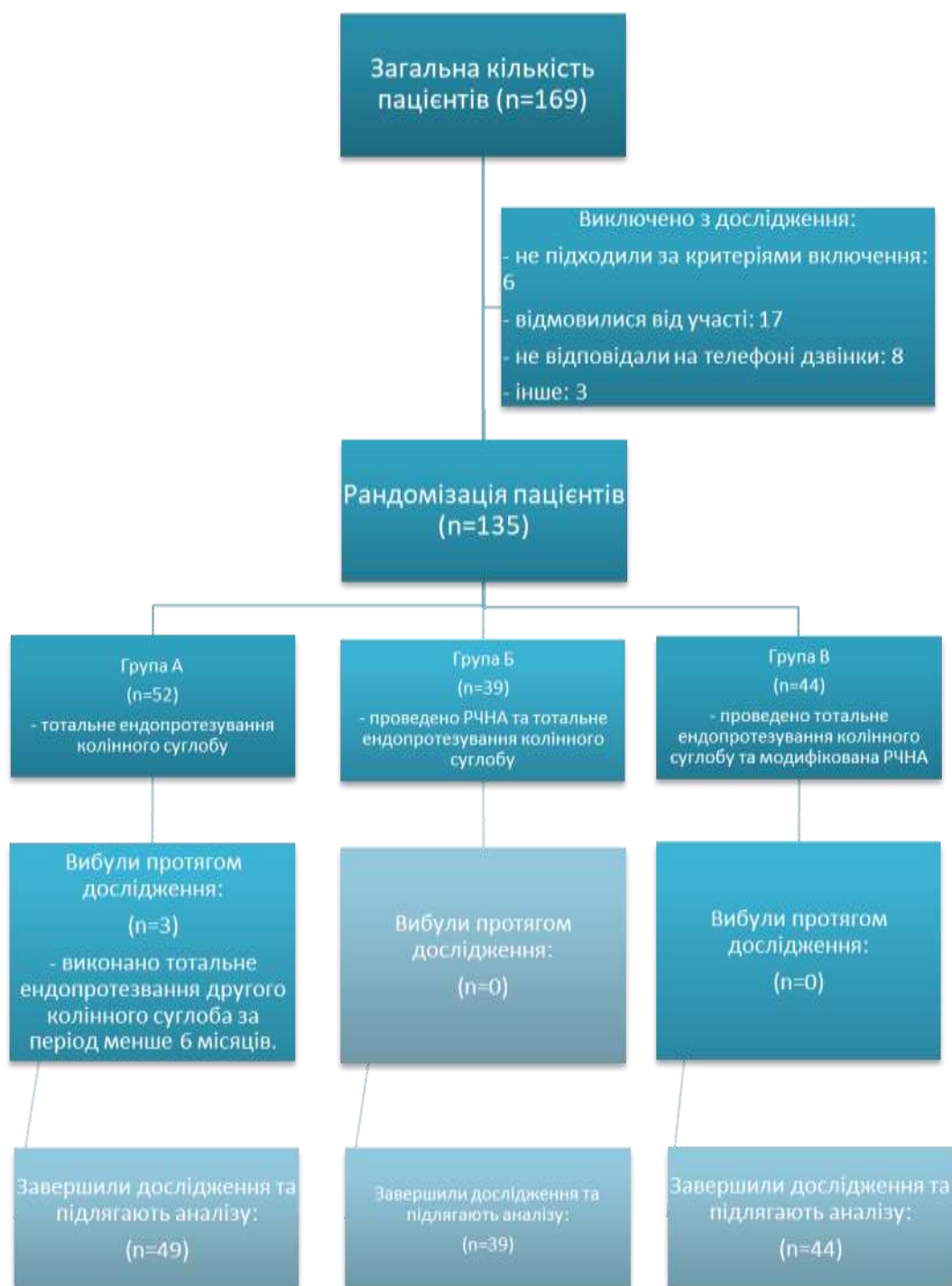


Рисунок 2.1 - Схема проведення дослідження.

Проведено проспективне спостереження за пацієнтами, проведено вивчення рентгенограм, комп'ютерних томограм (за наявності) та лабораторних даних 132 пацієнтів, які потребували первинного ендопротезування колінного суглоба і повністю завершили дослідження. Під час виконання роботи проведено

комплекс клінічних, лабораторних, рентгенологічних та медико-статистичних досліджень. Серед пацієнтів вибірки переважали жінки – 115 пацієток (87,12 %), чоловіки – 17 пацієнтів (12,88 %). Середній вік пацієнтів склав $64,89 \pm 7,37$ років (від 48 до 81 років). В табл. 2.1 подано розподіл пацієнтів за віком та статтю.

Таблиця 2.1 – Розподіл пацієнтів, які включені до дослідження, за статтю та віком

Стать	Вік (роки)					Усього, абс. (%)
	40-49	50-59	60-69	70-79	>80	
Жінки	0	24	55	35	1	115 (87,12)
Чоловіки	1	6	7	3	0	17 (12,88)
Усього, абс. (%)	1 (0,76)	30 (22,73)	62 (46,97)	38 (28,78)	1 (0,76)	132 (100)

У віковому аспекті варто відмітити, що значну частину хворих із остеоартритом колінних суглобів займали жінки працездатного віку (від 40 до 65 років) – 84 пацієтки (64,34 %).

В усіх пацієнтів був діагностований односторонній, або двосторонній ОА колінних суглобів, з домінуванням больового синдрому одного з колінних суглобів. Розподіл пацієнтів в залежності від ураженого суглоба представлений у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Розподіл пацієнтів, які включені до дослідження, за ураженням суглобом та віком

Ураження суглобів	Вік (роки)					Усього, абс. (%)
	40-49	50-59	60-69	70-79	>80	
Двостороннє	1	21	43	26	1	92 (69,7)
Правостороннє	0	6	13	7	0	26 (19,7)
Лівостороннє	0	3	6	5	0	14 (10,6)
Усього, абс. (%)	1 (0,76)	30 (22,73)	62 (46,97)	38 (28,78)	1 (0,76)	132 (100)

Відповідно, двосторонній гонартроз спостерігався у 92 хворих (69,7 %), лівосторонній – у 14 (10,6 %) та правосторонній - у 26 (19,7 %) пацієнтів відповідно. Серед етіологічних чинників, що викликають моносуглобове ураження є: наявність травми суглоба в анамнезі (пошкодження хрестоподібних зв'язок, менісків, внутрішньосуглобові переломи), асептичний некроз виростків стегнової чи великогомілкової кістки, вальгусна або варусна деформації нижньої кінцівки.

Термін захворювання становив – $9,94 \pm 8,03$ років.

Головною клінічною ознакою ОА колінного суглоба, яка була виявлена у всіх пацієнтів, був біль у суглобі, вираженість якого залежала від ступеня динамічного або статичного навантаження. Як правило, біль посилювався протягом доби. Інтенсивність його варіювала, але стійкість його була пов'язана зі стадією захворювання. Біль у більшості спостережень локалізувався з медіальної сторони суглоба у проекції суглобової щілини, що рентгенологічно відповідала найбільш ураженому відділу коліна. У деяких випадках відмічалась наявність больового синдрому у підколінній ямці, що посилювався при повному розгинанні та у положенні лежачі. Іншою ознакою дегенеративно-дистрофічного ураження колінного суглоба було обмеження амплітуди рухів, скованість та хрускіт при рухах. Серед клінічних ознак також відмічали наявність деформації нижньої кінцівки. Перелічені вище прояви захворювання провокували у

пацієнтів скарги на обмеження їх повсякденної діяльності – підйом та спускання сходами, обслуговування себе під час одягання, вставання зі стільця, наявність кульгання та необхідність застосування додаткової опори при ходьбі.

2.2 Розподіл пацієнтів на групи дослідження в залежності від методу лікування

Враховуючи досить велику кількість проведених оперативних втручань та різні методики лікування хворих, для об'єктивізації даних та зручності порівняльної оцінки груп пацієнтів на другому етапі роботи, пацієнти були розділені на три групи:

- група А – пацієнтам даної групи (n=49) було виконано тотальне ендопротезування одного із колінних суглобів за стандартною технікою проведення оперативного втручання та післяопераційним веденням. Розподіл пацієнтів групи А за віком і статтю подано на рис. 2.2.

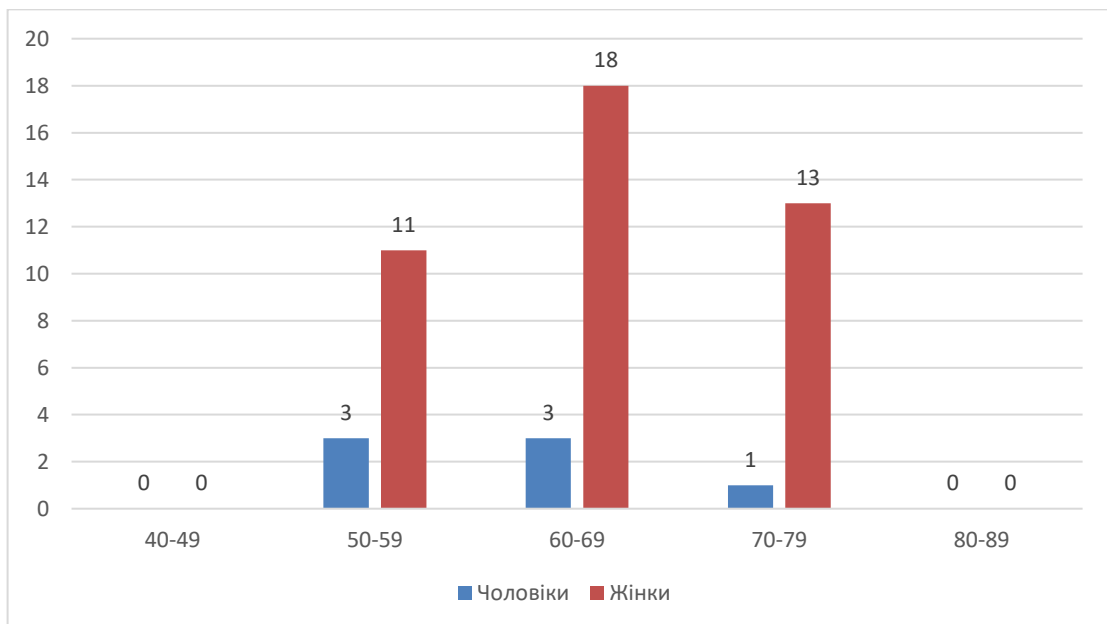


Рисунок 2.2 – Розподіл пацієнтів групи А за статтю та віком.

- група Б – пацієнтам даної групи (n=39) було виконано ТЕП одного з колінних суглобів та у передопераційному періоді проведена радіочастотна

нейроабляція верхньолатерального, верхньомедіального та нижньомедіального колінних нервів. Розподіл пацієнтів групи Б за віком і статтю подано на рис. 2.3.

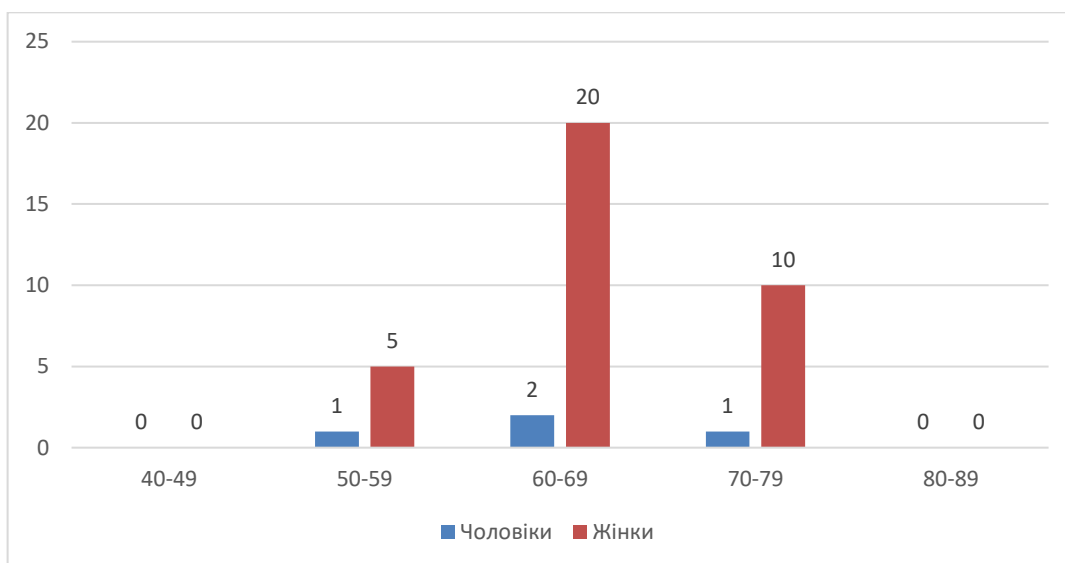


Рисунок 2.3 – Розподіл пацієнтів групи Б за статтю та віком.

- група В - було включено 44 пацієнти, яким було виконано тотальне ендопротезування одного з колінних суглобів та проведено, розроблену на базі кафедри травматології та ортопедії методику проведення радіочастотної нейроабляції колінних та шкірних нервів. Розподіл пацієнтів групи В за віком і статтю подано на рис. 2.4.

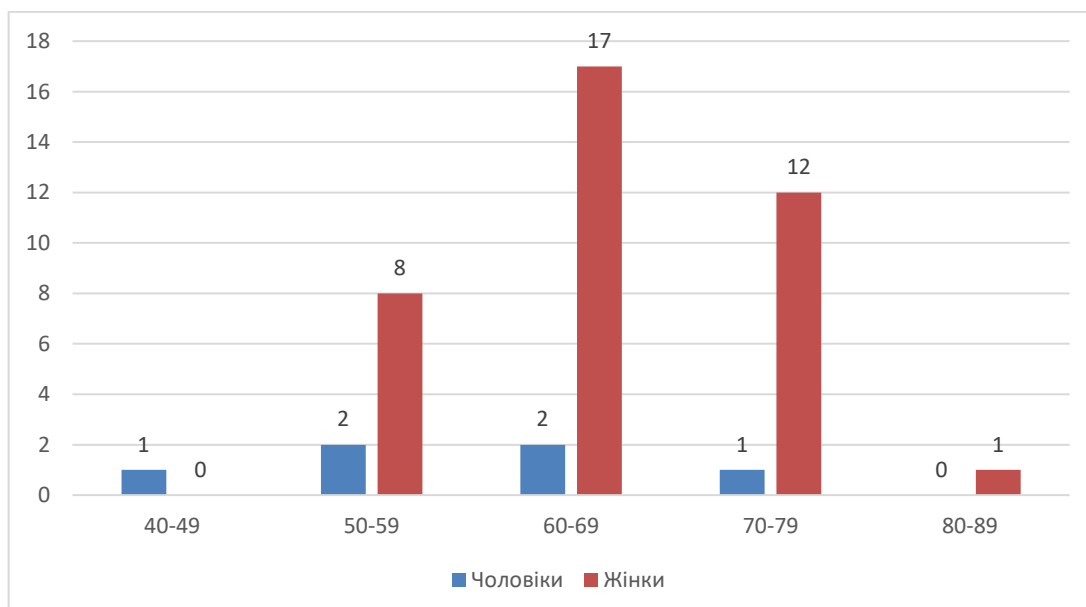


Рисунок 2.4 – Розподіл пацієнтів групи В за статтю та віком.

Для визначення необхідного об'єму вибірки при плануванні дослідження і, відповідно, забезпечення достовірності отриманих результатів, використовували стандартні нормограми із заданими значеннями статистичної потужності та рівнем значимості.

В групу контролю – групу А - ввійшло 42 (85,7 %) жінок та 7 (14,3 %) чоловіків, у групу Б – 35 (89,74 %) жінок та 4 (10,26 %) чоловіків, у групу В – 6 (13,64 %) чоловіків та 38 (86,36 %) жінок відповідно, рис. 2.5.

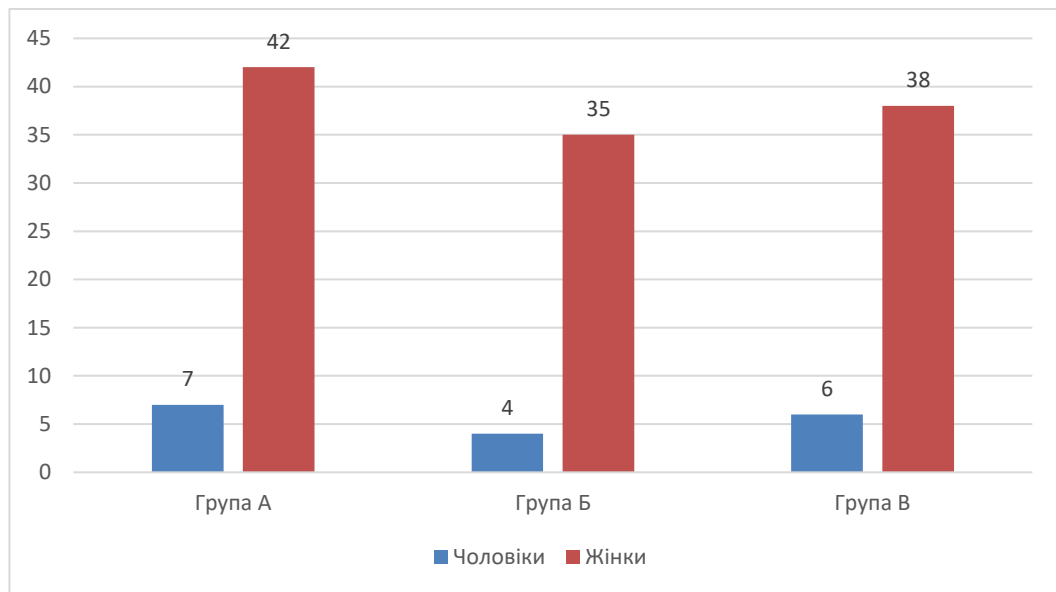


Рисунок 2.5 - Розподіл хворих груп дослідження за статтю.

Вік пацієнтів групи А склав $64,86 \pm 6,77$ років. У групі В середній вік склав $63,79 \pm 9,03$ років, а у групі Б середній вік склав $65,69 \pm 5,19$ років ($p = 0,5748$).

Таблиця 2.3 - Розподіл пацієнтів груп дослідження (порівняння за віком)

Стать	Вік (роки)					Усього, абс. (%)
	40-49	50-59	60-69	70-79	>80	
Група А	0	14	21	14	0	49 (37,12)
Група Б	0	6	22	11	0	39(29,55)
Група В	1	10	19	13	1	44 (33,33)
Усього, абс.(%)	1(0,76)	30(22,73)	62(46,97)	38(28,78)	1(0,76)	132 (100)

В усіх пацієнтів був діагностований ОА колінних суглобів. Розподіл даної патології, в залежності від ураженого суглоба, показав, що у групі А двосторонній гонартроз спостерігався у 34 (69,4 %) пацієнтів, лише лівосторонній – у 10 (20,4 %) та правосторонній - у 5 (10,2 %) прооперованих. У групі порівняння Б двосторонній гонартроз виявлено у 28 (71,8 %), правосторонній – у 8 (20,51 %) пацієнтів, лівосторонній – у 3 (7,69 %) хворого. У пацієнтів групи В двосторонній гонартроз був виявлений у 30 (68,18 %) пацієнтів, правосторонній – у 8 (18,18 %) пацієнтів та лівосторонній у 6 (13,64 %) пацієнтів.

Таблиця 2.4 – Розподіл пацієнтів в групах за ураженим суглобом

Ураження суглобів	Група А	Група Б	Група В	Усього, абс. (%)
Двостороннє	34	28	30	92 (69,7)
Правостороннє	10	8	8	26 (19,7)
Лівостороннє	5	3	6	14 (10,6)
Усього, абс. (%)	49 (37,12)	39 (29,55)	44 (33,33)	132 (100)

Більш детальна характеристика груп з урахуванням віку, статі, ІМТ, поширеністю та тривалістю захворювання представлені у табл. 2.5.

Таблиця 2.5. Загальна характеристика груп пацієнтів представлених у дослідженні, $M \pm m$

Характеристика	Група А (n=49)	Група Б (n=39)	Група В (n=44)
1	2	3	4
1. Вік, роки	64,86 ± 0,97	65,69 ± 0,84	63,79 ± 1,36
2. Стать (ч/ж)	7/42	4/35	6/38
3. ІМТ, кг/м ²	29,16±0,42	31,16±0,42	30,25±0,36
4. Сторона уражена гонартрозом:			
– Двосторонній	34 (69,4 %)	28 (71,8 %)	30 (68,18 %)

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4
– Правосторонній	5 (10,2 %)	8 (20,51 %)	8 (18,18 %)
– Лівосторонній	10 (20,4 %)	3 (7,69 %)	6 (13,64 %)
5. Тривалість захворювання, роки	9,93±1,15	10,83±1,08	7,52±0,96

Таким чином, представлені в дослідженні групи є однорідними, зіставними і порівняними за статевим і віковим складом, а також критеріями відбору до дослідження.

2.3 Загальна характеристика методів дослідження пацієнтів з гонартрозом при ендопротезуванні колінного суглоба

В основу дисертаційної роботи покладено результати власних спостережень оперативного лікування, клінічних, інструментальних та лабораторно – біохімічних і спеціальних методів дослідження хворих.

Результати спостереження обох груп оцінювалися в передопераційному періоді, на першу добу післяопераційного періоду, 3 - 5 та 14 добу після втручання та через 1,5; 3 та 6 місяців після ТЕРП колінного суглоба методом анкетування. Спостереження пацієнтів у пізніші терміни проводили шляхом їх активного виклику. У пацієнтів, приїзд яких в клініки був утруднений, результати лікування вивчали шляхом опитування, а контрольні рентгенограми і вимірювання проводили в поліклініках і стаціонарах районних лікувально-профілактичних установ і пересилали в клініки електронною поштою або іншими шляхами.

Діагнози в усіх випадках установлені за допомогою клінічного обстеження та рентгенологічного дослідження. Стадія захворювання визначена за рентгенологічною класифікацією J. H. Kelgren & J.S. Laurence [215].

Для виявлення основних факторів, що впливають на вираженість та динаміку змін рівня больового синдрому, а також оцінки функціонального статусу та якості життя пацієнтів в перед- та післяопераційному періоді

пацієнтам обох груп був проведений комплекс клінічних, лабораторний, рентгенологічних, тестових та статистичних досліджень, а також копіювання даних з історій хвороби.

Клінічні дослідження

При клінічному обстеженні пацієнтів з'ясовували скарги, анамнез захворювання і життя, визначали статус по органам і системам, проводили ортопедичний огляд за загальноприйнятою методикою.

При вивченні скарг пацієнта особливу увагу приділяли уточненню локалізації, характеру і вираженості болю в колінному суглобі. Окремо уточнювали здатність до самообслуговування (надягати одяг і взуття, користуватися туалетом, сідати і виходити з автотранспорту) і пересуванню (тривалість безболісної ходьби по квартирі і за її межами, по гладкій і нерівній поверхні, по сходах, необхідність в додатковій опорі і сторонній допомозі).

Визначення ортопедичного статусу починали з дослідження ходи пацієнта, наявності кульгавості і необхідності в засобах додаткової опори (милиці або тростини), з'ясовували, як пацієнт сідає і встає зі стільця, як піднімається і спускається по сходах.

Огляд нижньої кінцівки включав оцінку її осі в положенні стоячи (з навантаженням) і лежачи на спині для виявлення деформації і її виразності. В нормі вісь нижньої кінцівки являє собою пряму лінію, що сполучає центри головки стегнової кістки, колінного і гомілковостопного суглобів. Величину деформації визначали в градусах стандартним кутоміром в положенні хворого лежачи. Дані про величину деформації кінцівки визначалися за допомогою рентгенограм колінного суглоба. Визначення амплітуди рухів і вираженості контрактури виконувалося в положенні пацієнта лежачи на жорсткій поверхні з боку ураженого колінного суглоба стандартним кутоміром, приймаючи положення повного розгинання гомілки за 180° для згинальних-розгинальних рухів і нейтральне положення гомілки за 0° для ротаційних рухів. Спроможність зв'язкового апарату колінного суглоба оцінювали з допомогою стандартних

тестів: Лахмана, переднього і заднього висувного ящика, відведення/приведення гомілки.

Лабораторні дослідження

У передопераційному періоді всім пацієнтам виконувались стандартні лабораторні дослідження крові: клінічний і біохімічний аналіз крові.

Рентгенодіагностика

З метою уточнення стадії захворювання і виключення виражених дефектів стегнової і великогомілкової кісток виконувалася рентгенографія колінного суглоба на коротких знімках в прямій та бічній проекціях у положенні стоячі під навантаженням власною вагою. Рентгенологічне обстеження виконано всім хворим трьох груп до початку лікування та після оперативного втручання (рис. 2.6). Рентгенографію виконували на поворотному рентгенівському комплексі РУМ-20М-202. Типовими рентгенологічними ознаками дегенеративно-дистрофічних захворювань колінних суглобів в термінальній стадії є звуження суглобової щілини, субхондральної склероз, наявність остеофітів на краях суглобових поверхонь і в місцях прикріплення зв'язок, кісти в епіфізах, зміна форми епіфізів.



Рисунок 2.6 - Рентгенологічне дослідження пацієнта з гонартрозом до оперативного втручання.

Слід зазначити, що всі пацієнти, включені в дослідження, задовольняли критеріям визначення діагнозу деформуючого остеоартриту колінного суглоба, затвердженим Американським коледжем ревматології:

1. Біль в колінному суглобі;
2. Остеофіти, які виявляються при рентгенографії;
3. Один з перерахованих нижче показників:
 - вік понад 50 років;
 - ранкова скутість, тривалість якої менше, або дорівнює 30 хвилин;
 - крепітація в суглобах при рухах.

2.4 Дослідження за допомогою спеціалізованих опитувальників і шкал (ВАШ, WOMAC, KOOS, SF-36, PainDETECT)

Аналіз впливу комплексу клінічних, хірургічних, функціональних, соціальних та психологічних чинників на динаміку зміни болю в ранньому післяопераційному періоді і якість аналгезії на протязі раннього післяопераційного періоду як в спокої, так і під час рухової активності проводили з використанням 5 опитувальників, які характеризуються високими ступенями достовірності, надійності, чутливості до змін, специфічності і відтворюваності.

Проводили порівняльний аналіз інтенсивності больового синдрому, функціонального статусу та якості життя пацієнтів груп дослідження в динаміці спостереження до лікування, через 14 діб, 1,5 місяці, 3 місяці та 6 місяців після ендопротезування колінного суглоба.

Візуально-аналогова шкала (ВАШ) – традиційно використовується для вивчення больового синдрому та інших суб'єктивних характеристик пацієнта, які допомагають оцінити результати проведеного лікування. Візуально-аналогова шкала в даному дослідженні використовувалася для оцінки больового синдрому до лікування та в післяопераційному періоді – на 14 добу, через 3 місяці, 6 місяців та 1 рік.

Опитувальник WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – широко використовуваний опитувальник в якому пацієнт самостійно може оцінити інтенсивність болю в спокої та під час ходьби, вираженість та тривалість скутості, функціональні обмеження в повсякденній діяльності. Індекс WOMAC – це високоінформативний показник, що використовується для оцінки консервативного і хірургічного лікування, зокрема реконструктивних операцій на колінному суглобі.

Даний опитувальник складається з 24 питань, розподілених на 3 розділи. Перший розділ питань стосується больового синдрому (5 запитань), другий розділ – функціональних можливостей (17 запитань), і третій розділ – скутості (2 запитання). Пацієнт повинен обрати одну з запропонованих відповідей, що максимально точно описує його стан, відповідно кожна відповідь оцінюється за принципом: «немає» - 1 бал, «незначно» - 2 бали, «помірно» - 3 бали, «сильно» - 4 бали та «дуже сильно» - 5 балів. Збільшення рівня загальної кількості балів (загальний індекс WOMAC) свідчить про погіршення стану колінного суглоба. Даний опитувальник представлений у додатку Г.

Опитувальник KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) – дозволяє пацієнтам самостійно виконати оцінку стану колінних суглобів після оперативного втручання. В даному дослідженні використовувалась валідизована україномовна версія LK1.0. (від 02 березня 2007 р. - Mapi Research Institute). KOOS складається з 5 розділів та 42 запитань:

- Симптоматичні прояви (S1-S5) та скутість (S6-S7);
- Біль (P1-P9);
- Функціональні можливості та повсякденне життя (A1-A17);
- Функціональні можливості, спорт та активний відпочинок (SP1-SP5);
- Якість життя (Q1-Q4).

Даний опитувальник пропонує пацієнту згадати частоту виникнення та інтенсивність певних відчуттів за останній тиждень та дає п'ять варіантів відповідей (різних для певних розділів опитувальника), які оцінюються від 0 до 4 балів. Оцінка анкетування проводилась за допомогою EXEL-калькулятора,

представленого на офіційному сайті даного опитувальника. Приклад опитувальника KOOS представлений у додатку Д

Опитувальник SF-36 (The Short Form-36) - це найпоширеніша на сьогодні в світі система оцінки якості життя, обумовленої функціональним станом нижніх кінцівок та асоційованим больовим синдромом. Опитувальник відображає ступінь задоволеності станом здоров'я та можливості підтримання нормальної життєдіяльності людини, а також дає змогу виявити обмеження, викликані певним захворюванням або оперативним втручанням, що дозволяє застосувати його у даному дослідженні. SF-36 складається з 36 запитань, що відображаються у вигляді наступних восьми категорій: фізичне функціонування (Physical Functioning - PF), рольове функціонування (Role Physical Functioning - RP), інтенсивність болю (Bodily pain - BP), загальний стан здоров'я (General Health - GH), життєва активність (Vitality - VT), соціальне функціонування (Social Functioning - SF), рольове функціонування, яке обумовлене емоційним станом (Role-Emotional - RE), психічне здоров'я (Mental Health - MH). Показники кожної шкали (від 1 до 100) складені таким чином, що чим вище значення показника, тим краще оцінка за обраною шкалою. На підставі результатів формують два параметри: психологічний і фізичний компоненти здоров'я. Примірник опитувальника представлений у додатку Е.

Опитувальник PainDETECT – був запропонований для визначення раптових та викликаних симптомів нейропатичного болю, як можливого ускладнення після ендопротезування колінного суглоба та проведення РЧНА коліна, тому як він найбільш повністю відтворює всі можливі характеристики болю та дозволяє відстежувати больовий синдром в динаміці. Опитувальник складається з чотирьох розділів. Перший розділ включає три питання, які оцінюють інтенсивність болю. Другий розділ представлений чотирьома графіками, які відображають характер перебігу болю. Третій розділ представлений схематичним зображенням тіла, на якій можна намалювати основні зони болю та наявність іррадіації болю. Четвертий розділ містить сім питань, що стосуються семи сенсорних дескрипторних елементів болю. На

кожне запитання можливе шість різних варіантів відповідей з оцінками від нуля (ніколи) до п'яти (дуже сильно). Підсумовуючи бали, отримані в кожному розділі, можна отримати остаточний результат від 1 до 38 балів. Сума отриманих балів вища за 19 свідчить про наявність нейропатичного больового синдрому. Приклад даного опитувальника представлений у додатку Є.

2.5 Стандартна методика проведення радіочастотної нейроабляції колінного суглоба

Процедура радіочастотної нейроабляції колінного суглоба виконується в два етапи. Даний спосіб був застосований для пацієнтів групи Б.

1. Діагностична блокада колінних нервів.

Місце проведення: маніпуляційний кабінет.

Після обробки шкіри розчинами антисептиків, під ультразвуковим контролем візуалізують верхньомедіальну, верхньолатеральну, нижньомедіальну колінні артерії, та у місця проекції цих судин проводять голку і вводять по 2 мл місцевого анестетика. Якщо пацієнт відмічає зменшення больового синдрому за шкалою ВАШ більше ніж на 50 %, то терапевтичний ефект від очікуваної денервації вважається позитивним.

2. Радіочастотна нейроабляція колінних нервів.

Місце проведення: маніпуляційна або операційна.

Персонал: лікар, медична сестра, молодша медична сестра.

Вид анестезії: місцева.

Положення пацієнта: на спині, валик під коліно. Пасивний електрод розташовується на гомілці або у верхній третині стегна.

Під ультрасонографічним контролем візуалізують відповідні колінні артерії та проводять канюлю для РЧНА. Достають стилет з канюлі та вводять електрод від апарату для РЧНА.

Сенсорна стимуляція: висока частота подачі імпульсів (50-100 Гц), тривалість 1 мс, порогова напруга від 0,2 В до 0,6 В. Позитивний тест: відчуття

подразнення, парестезій, посилення болю, яке співпадає звичній локалізації больового синдрому.

Моторна стимуляція: низька частота подачі імпульсів (2 Гц), тривалість 1 мс, з пороговою напругою 2 В. Очікуваний результат: відсутність рухової активності.

Після уточнення позиції електрода почергового проводять денервацію вищезначених нервів шляхом нагрівання електрода до 60-90⁰ С протягом 90 секунд.

2.6 Методи статистичної обробки даних

Статистична обробка та аналіз отриманих результатів проводилась за допомогою пакетів комп'ютерних програм STATISTICA 13.0, TIBCO Software inc. (Ліцензія JPZ804I382130ARCN10-J) та MICROSOFT EXCEL 2013 (Ліцензія 00331-10000-00001-AA404) з використанням параметричних та непараметричних критеріїв.

Вибір класу статистичних методів (параметричних та непараметричних) залежав від виду розподілу та типу досліджуваної ознаки. Аналіз відповідності виду розподілу ознаки закону нормального розподілу проводився з використанням критерія Шапіро-Уїлка (W).

Для оцінки достовірності різниці абсолютних значень середніх величин, використовувалися непараметричні методи статистичного аналізу: U-критерій Манна-Уїтні для двох незалежних груп, та критерій Краскела-Уоліса для декількох незалежних груп, критерій знаків Вілкоксона (T) для двох та критерій Фрідмана для декількох пов'язаних груп.

Порівняння відносних частот всередині однієї групи або в двох групах проводили шляхом перевірки нульової статистичної гіпотези про відсутність різниці між відносними частотами в двох популяціях. Дані в тексті і таблицях представлені у вигляді $M \pm SD$ (середнього арифметичного \pm середньоквадратичне відхилення) у випадку нормального розподілу досліджуваної ознаки, у разі розподілу, що відрізняється від нормального, у

вигляді Me [Q25; Q75] (медіана вибірки з зазначенням верхнього (75 %) та нижнього (25 %) кватилів. Статистично значимими в нашому дослідженні вважались результати, якщо рівень $p < 0,05$.

Таким чином, методи, використані в дослідженні, були сучасними, доступними, інформативними і зручними.

Для оформлення та верстки матеріалів дисертаційного дослідження використовували програму Microsoft Word для Windows 10.

РОЗДІЛ 3

ОРИГІНАЛЬНА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РАДІОЧАСТОТНОЇ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБА ПЕРЕД ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯМ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Малі розміри колінних нервів обумовлюють важкість їх візуалізації за допомогою методу ультразвукової діагностики. Для того, щоб визначити їх розташування орієнтирами виступають колінні артерії, що мають однакову траєкторію проходження у м'яких тканинах, що і однойменні нерви, бо йдуть разом у складі судинно-нервових пучків. Іншими важливими орієнтирами виступають кортикальні поверхні стегнової та великогомілкової кісток, бо саме поблизу періосту судинно-нервові пучки мають постійне розташування. Для визначення розташування шкірних нервів головним орієнтиром виступає широка фасція стегна у товщі якої проходять інфрапателлярна гілочка підшкірного нерва та передній шкірний нерв стегна.

Гілочки нервів, які виступають мішенями при проведенні РЧНА колінного суглоба:

- верхньомедіальний колінний нерв;
- верхньолатеральний колінний нерв;
- нижньомедіальний колінний нерв;
- передній шкірний нерв стегна;
- інфрапателлярна гілочка підшкірного нерва.

3.1 Перший етап проведення процедури: діагностична блокада та візуалізація нервів

Проведення процедури з РЧНА колінних нервів виконується в амбулаторних умовах, за допомогою ультразвукової візуалізації (комплексний доплерографічний режим).

Пацієнт знаходиться у положенні лежачі на спині. Підкладається подушка-валик під колінний суглоб, кінцівки якої буде проводитись РЧНА. Повинен

досягатися кут згинання у коліні 30-40° (рис. 3.1). З метою визначення об'єму пасивних та активних рухів у колінному суглобі та рівня інтенсивності болювого синдрому проводиться комплекс відповідних тестів.



Рисунок 3.1 – Положення пацієнта на столі під час проведення процедури.

Для успішного проведення процедури з радіочастотної денервації колінного суглоба перед ендопротезуванням проводять нейроабляцію верхньомедіального, верхньолатерального та нижньомедіального колінних нервів, що відповідають за чутливу іннервацію внутрішніх структур суглоба, та нервів, що відповідають за чутливу іннервацію шкіри в ділянці розрізу – переднього шкірного нерва стегна та інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва.

Перший етап процедури РЧНА: діагностична блокада ВМКН, НМКН та ВЛКН (рис. 3.2). Ідентифікація судинно-нервових пучків, у складі яких проходять вищезазначені нерви (*a., v., n. genicularis superioris medialis, superioris lateralis, inferioris medialis*), проводилась за допомогою ультрасонографічного контролю з використанням режиму комплексної доплерової візуалізації (ультразвуковий сканер - Synergy MSK™ Ultrasound, Arthrex). Дані анатомічні структури доступні візуалізації поблизу періосту: у місці переходу діафізу

стегнової кістки у надвиростки (для ВМКН та ВЛКН), та діяфізу великогомілкової кістки у медіальний надвиросток (для НМКН).

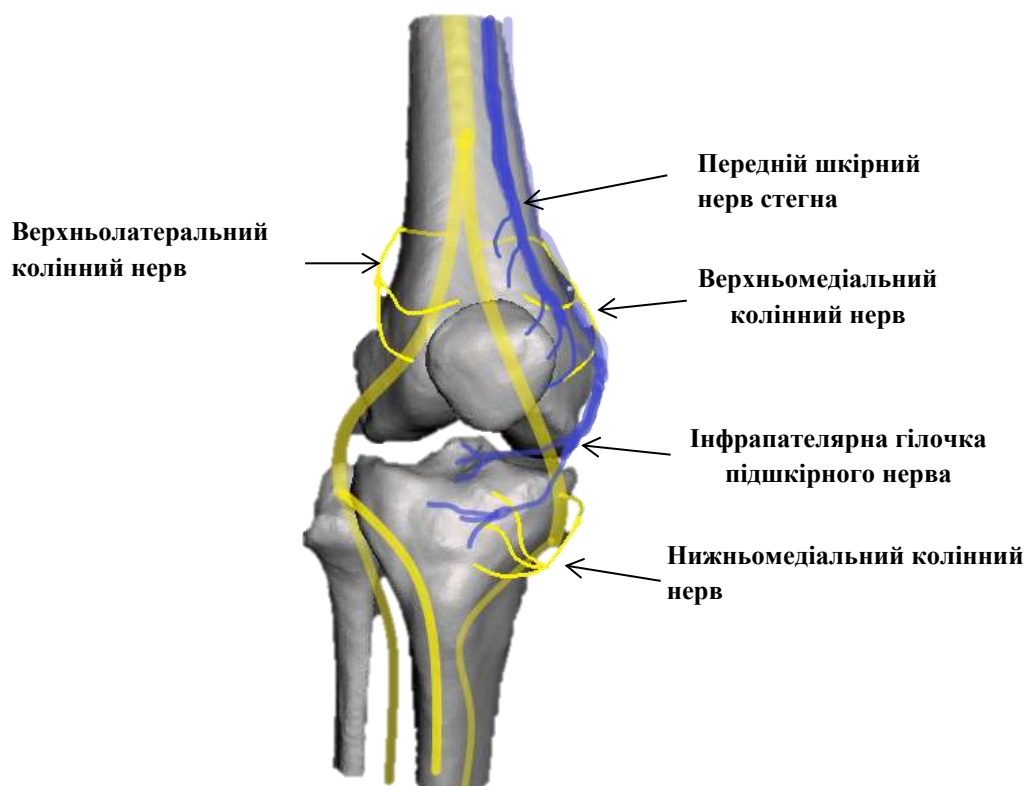


Рисунок 3.2 - Схематичне розташування нервів ділянки колінного суглоба.

Ультразвуковий лінійний датчик розташовується поздовжньо довгій вісі кінцівки: з латеральної сторони дистального відділу стегна – для візуалізації верхньолатеральної колінної артерії, медіальної сторони дистального відділу стегнової кістки – верхньомедіальної колінної артерії, та з медіальної сторони проксимального відділу великогомілкової кістки – для визначення нижньомедіальної колінної артерії. Датчик переміщують (дистально для стегнової кістки, та проксимально – для великогомілкової кістки), щоб локалізувати місце переходу діяфізу кістки у надвиростки. Потім використовуючи режим комплексної доплерографічної візуалізації визначають колінні артерії, що відображаються на екрані як пульсуючі круглі анехогенні структури.

Верхньомедіальний колінний нерв. Датчик розташовується сагітально до медіального над виростку стегнової кістки, потім датчик проводять проксимальніше до рівня бугорка привідного м'яза та місця прикріплення великого привідного м'яза. Для визначення верхньомедіальної колінної артерії кістковим орієнтиром є бугорок привідного м'яза стегна. Як правило, судинно-нервовий пучок проходить на кортикальній поверхні стегнової кістки на відстані 1 см дистальніше та медіальніше від бугорка.

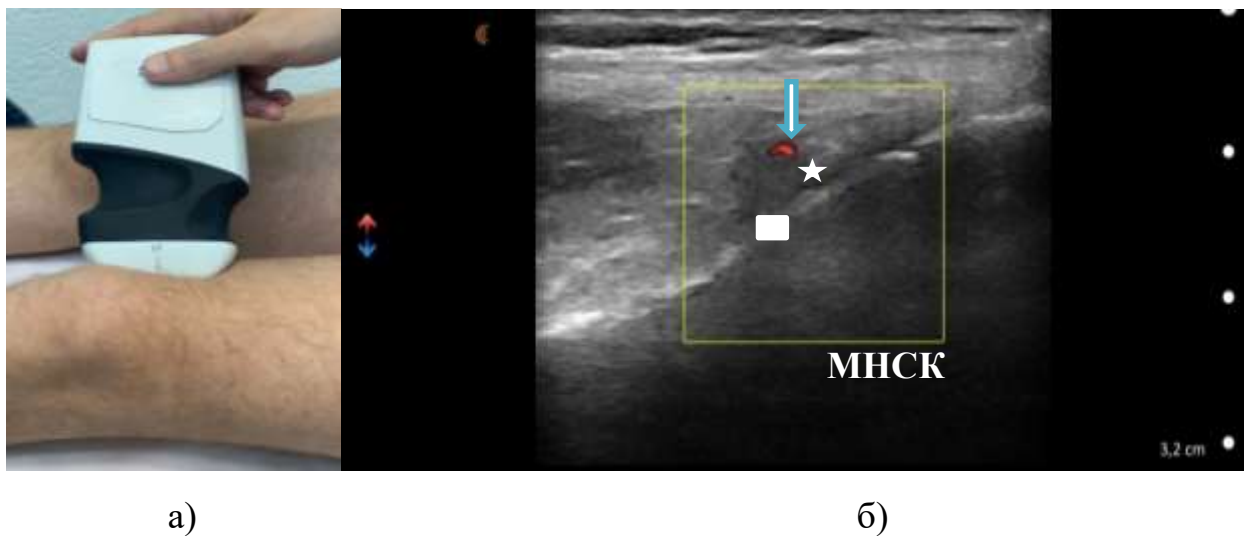
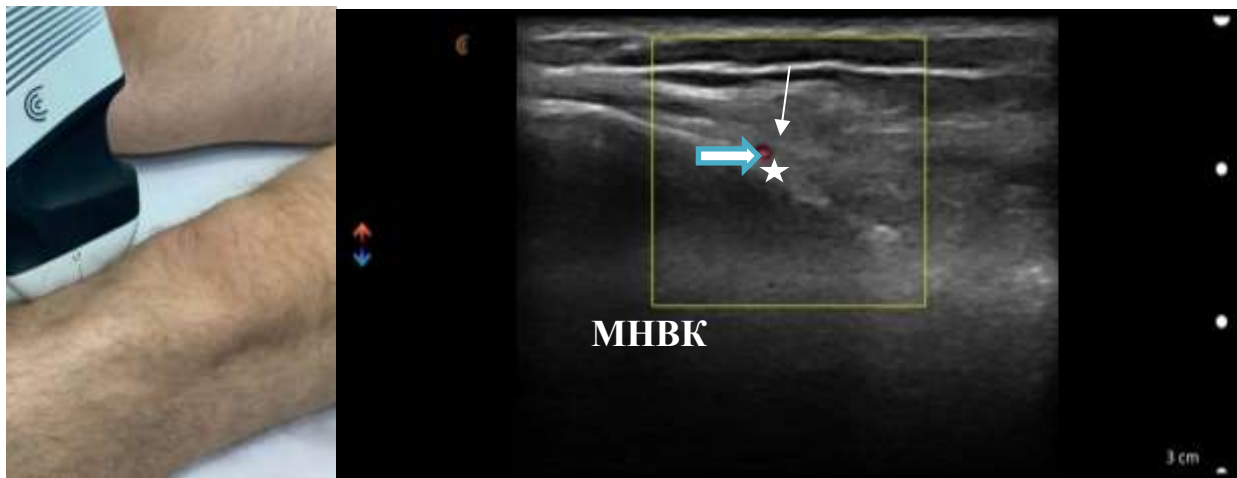


Рисунок 3.3 - Візуалізація верхньомедіальної артерії під ультразвуковим контролем: а – положення ультразвукового датчика; б – зображення отримане при ультразвуковому дослідженні (стрілка – *a. genicularis medialis superioris*, зірочка - *n. genicularis medialis superioris*, прямокутник – бугорок привідного м'яза стегна, МНСК – медіальний надвиросток стегнової кістки).

Нижньомедіальний колінний нерв. Датчик розташовується у сагітальній площині з медіальної сторони великогомілкової кістки у області медіального надвиростку. Візуалізують медіальну колатеральну зв'язку. Датчик переміщують дистальніше, до місця прикріплення медіальної колатеральної зв'язки до медіального над виростку великогомілкової кістки. Судинно-нервовий пучок з нижньомедіальним колінним нервом розташований на середині відстані між медіальним надвиростком великогомілкової кістки і

місцем прикріплення медальної колатеральної зв'язки - проксимальніше місця прикріплення її волокон до великогомілкової кістки.



а)

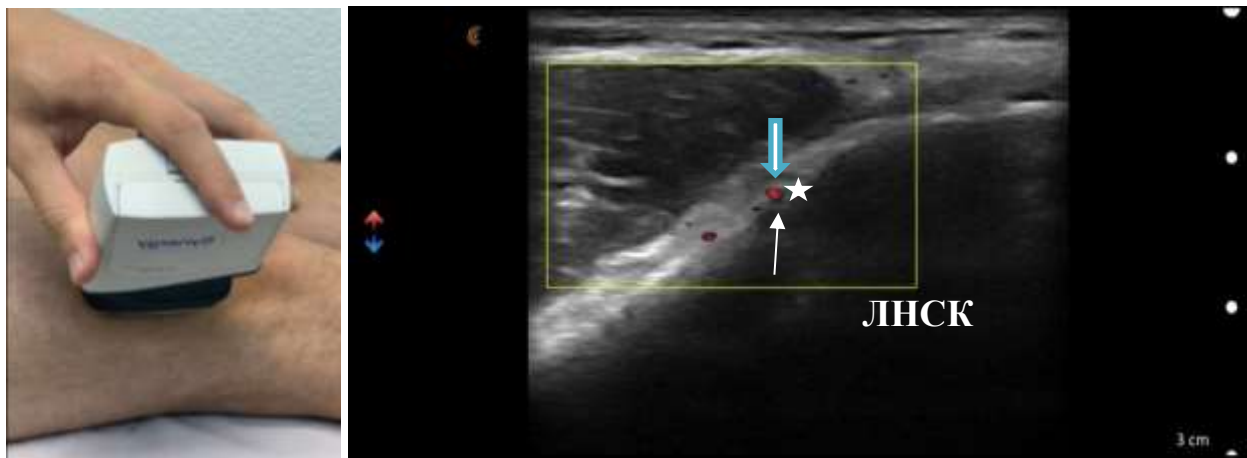
б)

Рисунок 3.4 - Візуалізація нижньомедіального колінного судинно-нервового пучка під ультразвуковим контролем: а – положення ультразвукового датчика; б – зображення отримане при ультразвуковому дослідженні (товста стрілка – a. genicularis medialis inferioris, тонка стрілка - v. genicularis medialis inferioris, зірочка - n. genicularis medialis inferioris, МНВК – медіальний надвиросток великогомілкової кістки).

Верхньолатеральний колінний нерв. Для візуалізації верхньолатеральної колінної артерії, яка є орієнтиром для проведення електроду, відмічаємо точку на відстані 5-6 см проксимальніше від латеральної лінії колінного суглобу. Датчик розташовується у проксимальному відділі стегнової кістки з латеральної сторони, переміщується дистальніше, візуалізується судинно-нервовий пучок у місці переходу діяфізу стегнової кістки у латеральний надвиросток стегна. Особливих кісткових, та зв'язкових орієнтирів не відмічають.

Інфрапателлярна гілочка підшкірного нерва (*infrapatellar branch of the saphenous nerve*). Починається від кравцевого м'яза (частіше допереду від нього) і проходить у передньо-нижньому напрямку з медальної сторони колінного суглоба до нижньої частини надколінка. Ультразвуковий датчик розташовується приблизно за 40-50 мм медальніше від медіального краю надколінка на

повздожній лінії, що розпочинається від нижнього краю надколінка та до бугристості великогомілкової кістки.



а)

б)

Рисунок 3.5 - Візуалізація верхньолатерального генікулярного судинно-нервового пучка під ультразвуковим контролем: а – положення ультразвукового датчика; б – зображення отримане при ультразвуковому дослідженні (товста стрілка – a. genicularis lateralis superioris, тонка стрілка - v. genicularis lateralis superioris, зірочка - n. genicularis lateralis superioris, ЛНСК – латеральний надвиросток стегнової кістки).

Передній шкірний нерв стегна (*anterior cutaneous femoral nerve* – безпосередньо його гілка - серединний шкірний нерв стегна, *intermedius cutaneous femoral nerve*). Датчик розташовується приблизно за 70-80 мм проксимальніше від верхнього краю надколінка, на лінії відповідній ширині надколінка. Нерв проходить у товщі широкої фасції стегна на межі з підшкірною жировою клітковиною, що вкриває сухожилля чотирьохголового м'язу стегна.

Діагностична блокада проводиться з використанням 1-2 мл 0,5 % розчину бупівакаїну для кожного нерву. Позитивною вважають блокаду, якщо через 10-15 хвилин після її проведення, пацієнт відмічає зниження больового синдрому більше ніж на 50 % від початкового рівня за ВАШ (в балах), що визначався під час виконання пасивних та активних рухів у колінному суглобі.

3.2 Другий етап проведення процедури: радіочастотна нейроабляція нервів ділянки колінного суглоба

Другим етапом проводили денервацію колінного суглобу, шляхом радіочастотної абляції колінних нервів. Був використаний радіочастотний генератор Radionics «RFG-8». Пасивний електрод розташовувався в ділянці гомілки або верхньої третини стегна. Під ультразвуковим контролем, з використанням режиму комплексної доплерової візуалізації, по чергово ідентифікують верхньолатеральний, верхньомедіальний та нижньомедіальний судинно-нервові пучки. Проводиться гострокінцева канюля (Radionics, «RF Cannula») для радіочастотної абляції 20 G довжиною 100 мм з активною частиною 10 мм у ділянку розташування відповідних нервів. Висовується стилет, потім вводиться активний електрод (Radionics, «TCP-10»). Особливістю даного електроду є наявність у своєму складі термопари для контролю температури нагрівання. Для радіочастотної нейроабляції переднього шкірного нерва стегна та інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва використовували гострокінцеву канюлю (Radionics, «RF Cannula») для радіочастотної абляції 20 G довжиною 50 мм з активною частиною 5 мм у ділянки розташування відповідних нервів.

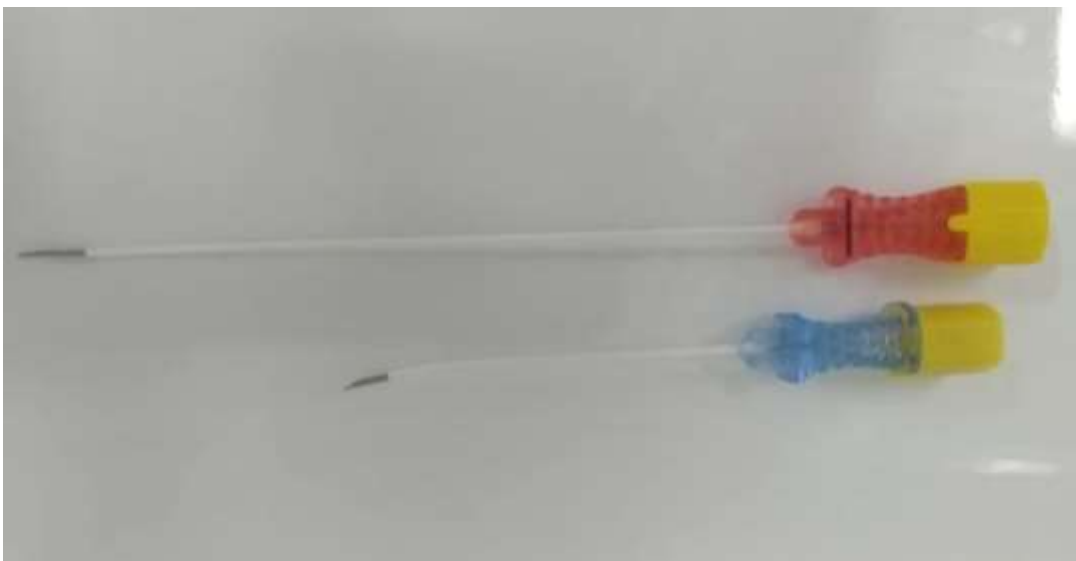


Рисунок 3.6 - Гострокінцеві вигнуті канюлі для РЧНА з активною частиною 10 мм та 5 мм.

Перед безпосередньою абляцією, для уточнення позиції електроду застосовували чутливий тест - стимуляцію електричними імпульсами з частотою 50 Гц та напруженням 0,4 В. Позитивним результатом вважається виникнення у пацієнта парестезій, підсилення больової чутливості у ділянці колінного суглобу, що іннервує певний нерв. Руховий тест проводили за рахунок стимуляції при частоті 2 Гц та напруженні 1,2-1,4 В, з метою попередження ушкодження рухових нервів.

Після визначення остаточної позиції електроду та верифікації положення під ультразвуковим контролем (позитивний сенсорний тест та негативний руховий), після негативної аспіраційної проби, через канюлю вводили 2 мл 0,5 % розчину бупівакаїну. Через 2-3 хвилини після введення місцевого анестетика проводили радіочастотну нейроабляцію колінних нервів шляхом нагрівання активного кінця канюлі до 70-90⁰ С протягом 90 секунд.

Місця проведення електродів оброблюються розчинами антисептиків, накладається асептична пов'язка. Після процедури, пацієнтам пропонувалось відпочити 30 хвилин, а потім вони відпускались додому з рекомендацією обмежити фізичні навантаження протягом доби, а також при наявності больового синдрому в місцях проведення електродів, прикласти пузир з льодом на 10 хвилин.

Для денервації коліна проводять абляцію верхньолатерального, верхньомедіального та нижньомедіального генікулярних нервів. Ці нерви були обрані виходячи з двох причин. Перш за все, ці нерви є основними, що відповідають за аферентну больову чутливість у колінному суглобу, та ці нерви мають постійне розташування поблизу періосту стегнової та великогомілкової кістки, що дозволяє, використовуючи кісткові орієнтири, проводити процедуру під рентгеноскопічним контролем.

Додатково в нашому дослідженні, на відміну від стандартної методики, ми використовували додаткову абляцію гілочок шкірних нервів ділянки колінного суглоба: переднього шкірний нерв стегна та інфрапателлярна гілочка підшкірного

нерва, використовуючи додаткову канюлю з активною частиною 5 мм, щоб мінімізувати ушкодження, які можуть бути пов'язані з близьким розташуванням відповідних нервів до шкірних покривів. Ці два нерва були обрані додатково, бо відповідають за чутливу іннервацію шкіри безпосередньо в зоні проведення розрізу при ТЕП колінного суглоба, що в свою чергу може виступати предиктором виникнення інтенсивного больового синдрому у ранньому післяопераційному періоді.

Сонографічна візуалізація має деякі переваги перед рентгеноскопичним методом: вона дешева, не має променевого навантаження, та може бути застосована декілька разів поспіль. Для сонографічної візуалізації орієнтиром виступають колінні артерії, які входять до судинно-нервового пучка, у складі якого проходять однойменні нерви. Рентгеноскопичний контроль ми не рекомендуємо використовувати для проведення процедури з РЧНА через можливу неточність при проведенні електроду, опираючись лише на кісткові орієнтири і враховуючи варіабельність розташування колінних нервів.

Під час проведення процедури з РЧНА більшість пацієнтів не відчували будь-якого дискомфорту або сильного білю. Жоден пацієнт не потребував додаткових ліків або не повідомляв про побічні явища після процедури протягом періоду спостереження.

Резюме розділу

Запропонована модифікована методика РЧНА колінного суглоба, що представлена у даній роботі, доповнює відомі способи лікування больового синдрому при тотальному ендопротезуванні і слугує підвищенню ефективності хірургічного лікування хворих з ОА.

РЧНА варто виконувати під ультрасонографічним контролем з використання доплерографічного режиму, що дає змогу більш чіткої візуалізації, за рахунок кращого визначення анатомічних орієнтирів (кісткові структури, сухожилки, фасція та судинно-нервові пучки) і позиціонування електроду, та

дозволяє провести РЧНА гілочок нервів амбулаторно, на відміну від проведення процедури під рентгеноскопичним контролем.

З метою кращої аналгезії у післяопераційному періоді, варто виконувати додаткову РЧНА інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва та передньої гілочки стегнового нерва, що забезпечують сенсорну іннервацію ділянки шкіри у зоні оперативного втручання.

Дані розділу представлені в 3 публікаціях [30-32].

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ РАДІОЧАСТОТНОЇ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ ТА ТОТАЛЬНОГО ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА

4.1 Оцінювання клінічних та функціональних результатів лікування

У дослідженні прийняли участь пацієнти, які проходили лікування з вересня 2018 року по листопад 2019 року на клінічних базах кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету. Завершили дослідження та підлягають аналізу дані 132 пацієнтів.

Всі пацієнти були обстежені клінічно, мали одно- або двобічний гонартроз з домінуванням больового синдрому одного колінного суглобу. За даними рентгенографічного обстеження було визначено III-IV стадію ОА за рентгенологічною класифікацією J.H. Kellgren і J.S. Lawrence. Пацієнти були розподілені на три клінічні групи: група А (контрольна) (n=49) було виконано ТЕП одного із колінних суглобів за стандартною технікою проведення оперативного втручання та післяопераційним веденням; група Б (n=39) - було виконано ТЕП одного з колінних суглобів та виконано РЧНА ВЛКН, ВМКН та НМКН під ультразвуковим контролем у передопераційному періоді; група В (n=44) – пацієнти яким було виконано ТЕП одного з колінних суглобів та проведено розроблену на базі кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету процедуру з РЧНА колінних та шкірних нервів. РЧНА нервів ділянки колінного суглоба проводили в амбулаторних умовах, з використанням ультрасонографічної навігації.

Групи пацієнтів, представлені в дослідження є однорідними, відповідно, зіставними і порівняними за статевим і віковим складом, а також критеріями відбору до дослідження, як було показано в Розділі 2.

Усі пацієнти були обстежені клінічно, лабораторно та інструментально, протипоказань для оперативного втручання не було виявлено. Усім пацієнтам виконані хірургічні втручання в плановому порядку. Пацієнтам групи Б була

додатково виконана РЧНА колінних нервів, а пацієнтам групи В була виконана РЧНА колінного суглоба за методикою запропонованою у Розділі 3.

Вибір імплантату проводився емпірично напередодні операції, враховуючи, що відмінностей у показаннях до застосування первинних ендопротезів колінного суглоба у різних виробників немає. Під час оперативного втручання пацієнтам були встановлені задньостабілізуючі ендопротези або зі збереженням задньої хрестоподібної зв'язки. Усі хірурги, які виконували тотальне ендопротезування колінного суглоба пацієнтам, які перебували під наглядом, мали великий досвід у цій галузі. Всі використовувані імплантати були знайомі хірургам та операційній бригаді протягом кількох років.

Техніка оперативного втручання не відрізнялась для пацієнтів усіх груп дослідження. Після триразової обробки операційного поля розчинами антисептиків, останнє було обклеєно стерильною плівкою (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 - Вид кінцівки перед оперативним втручанням.

Виконувався серединний розріз, та пошаровий доступ до порожнини колінного суглоба за допомогою midvastus-доступу (рис. 4.2).

Вилучались всі остеофіти і синовіальні включення навколо надколінка, проводилась часткова синовектомія. Синовіальна оболонка повністю не висікалася, щоб не збільшувати обсяг пошкодження м'яких тканин, що як наслідок не сприятиме збільшенню болювого синдрому в ранньому післяопераційному періоді, дозволить знизити післяопераційну крововтрату і запобігти утворенню рубцевих спайок, які можуть призвести до стійкої післяопераційної контрактури. Проводилась денервація надколінка.



Рисунок 4.2 - Типовий розріз та доступ при виконанні операції.

Проводилось стегнове інтрамедулярне вирівнювання і розкриття стегнового каналу дрилем на 1 см допереду від місця приєднання задньої хрестоподібної зв'язки і медіально до серединної лінії дистальної частини стегнової кістки. Вилучались остеофіти з ділянки міжвиросткового заглиблення. За допомогою стегнового А/Р напрямника визначався розмір стегнового компонента. Проводилась резекція стегна методом спилування «4 в 1». Потім проводилась остаточна обробка стегна (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 - Визначення розміру стегнового компонента ендопротеза.



Рисунок 4.4 - Опилування дистального відділу стегна.

Наступним етапом проводилось осьове і ротаційне вирівнювання великогомілкової кістки. Після визначення рівня резекції, закріплювався великогомілковий напрямник резекції на передній поверхні великогомілкової кістки. Виконувалась резекція великогомілкового плато через щілину в напрямнику на рівні 2 мм (рис. 4.5).



Рисунок 4.5 - Резекція проксимальної частини великогомілкової кістки.

Виконувався вимір і примірка великогомілкового компонента. Розташовувалась зібрані примірники та вставка на великогомілковому плато і стегновій кістці та виконувалось пробне вправлення колінного суглоба. Оцінювалась повна підгонка компонентів, стабільність зв'язкового апарату і обсяг руху в суглобі. На наступному етапі оцінювалось загальне вирівнювання великогомілкового компонента. Після досягнення задовільного вирівнювання і орієнтації великогомілкової компонента на передню поверхню великогомілкової кістки під примірник нанесені контрольні мітки, проведена підготовка та пробивання кільового заглиблення (Рис. 4.6-4.7).



Рисунок 4.6 - Загальний вигляд суглоба після резекції великогомілкової кістки та опилювання стегнової кістки.

Після виконання стандартної технології цементування, встановлювався великогомілковий компонент ендопротезу, а потім стегновий компонент, вставка-вкладиш відповідної висоти.



Рисунок 4.7 - Підбір висоти вставки та визначення балансу зв'язкового апарату.

Установка компонентів проводилась спочатку вручну, потім за допомогою імпактора. Після вирівнювання компонентів, ділянка оперативного втручання ретельно очищувалась і промивалась. Прибирався весь зайвий кістковий цемент. Після полімеризації цементу операційне поле ретельно промивалось, за необхідності встановлювались активні трубчасті дренажі в порожнину суглоба. Далі проводився поетапний гемостаз, пошарове ушивання рани. Фіксація ортезом.

Дренування рани не виконувалось з декількох причин. По-перше, використання негативного тиску протидіє гемостазу, посилює кровотечу, отже, збільшує обсяг крововтрати. По-друге, відсутність дренажу створює в порожнині колінного суглоба замкнуту обмежену порожнину, об'єм якої зменшується також за рахунок тиснучої бинтової пов'язки, та еластичних панчо, що створює сприятливі умови для фізичної тампонади судин і зупинки кровотечі. По-третє, виключається додатковий травматизм параартикулярних тканин.

До пацієнтів цих груп був використаний стандартний для даних клінічних установ метод проведення мультимодальної аналгезії пацієнтів, яким проводиться ендопротезування колінного суглобу. За 30 хвилин до оперативного втручання внутрішньовенно крапельно вводилось 100 мл 1 % розчину парацетамолу. Пацієнту проводилася спинномозкова анестезія 3 мл 0,5 % розчину бупівакаїну. Інтраопераційно пацієнт отримував одну дозу нефопаму гідрохлориду 20 мг та діазепаму 10 мг. Усі пацієнти в післяопераційному періоді знаходилися в палатах ортопедичного та травматологічного відділення. В палаті відділення через епідуральний катетер за допомогою інфузійного насосу пацієнтам одноразово вводилося 50 мл 0,125 % - 0,25 % розчин бупівакаїну протягом 2 діб. Консервативне лікування після оперативного втручання включало в себе: проведення антибактеріальної терапії - цефалоспоринової 3 покоління (цефтріаксон) по 1,0 граму внутрішньом'язово двічі на добу протягом 72 годин. Також в післяопераційному періоді з метою знеболення внутрішньом'язово вводився розчин диклофенаку натрію 75 мг 1 раз на добу перші 2 доби, потім німесулід 100 мг кожні 12 годин протягом 3 діб, додатково,

при наявності інтенсивного больового синдрому, пацієнтам рекомендувалось введення розчину кеторолаку 30 мг одноразово. Пацієнт міг відмовитися від прийому вищезначених препаратів. Усім пацієнтам без виключень проводилась профілактика ТЕЛА: згідно наказу МОЗ України № 329 від 15.06.2007. При виписці зі стаціонару пацієнту рекомендувався прийом мелоксикаму 15 мг на добу протягом 14 днів, омепразолу 40 мг – 35 днів.

Ендопротезування колінного суглоба характеризується погіршенням кровотока лімфовідтоку з дистальних відділів нижньої кінцівки. Внаслідок цього розвивається лімфостаз, набряки та гематоми на гомілці, в ділянці колінного суглоба та на стегні. Ці явища особливо виражені у перші 7 днів після операції. Це пов'язано зі збільшенням проникності судин (особливо на фоні застосування пероральних або ін'єкційних антикоагулянтів, які широко використовуються в післяопераційному періоді для профілактики тромбоемболічних ускладнень), що призводить до трансудування через них рідкої частини крові. Вона накопичується в тканинах і створює набряк в ділянці гомілки та стегна. В ділянці колінного суглоба додатковим фактором розвитку набряку є пошкодження тканин. При ушиванні рани неможливо досягти повного зіставлення пошкоджених капілярів та нервових волокон, які забезпечують роботу судин. В результаті виявляється, що частина судин спазмується, частина розширюється. В результаті лімфа та кров накопичуються у параартикулярних тканинах. Це триває доти, доки не завершиться неоангіогенез.

Лімфостаз, набряки та гематоми посилюють больові відчуття. Традиційним методом профілактики є застосування компресійного трикотажу.

Компресійна білизна або еластичне бинтування нижніх кінцівок використовувалось у 100 % пацієнтів. Дана білизна чинить нерівномірний тиск по довжині нижньої кінцівки: найбільший тиск припадає на кісточки (100 %) і поступово зменшується, досягнувши значення 75 % і 40 % в області колінного суглоба та стегна відповідно. Такий градієнт тиску фізіологічно виправданий і тим самим нормалізується діяльність м'язово-венозної помпи, що сприяє хорошому відтоку крові.

Вживання води пацієнтом розпочиналося через 1-2 години після операції. Ентеральне харчування починали по завершенні першої післяопераційної доби.

Активізація пацієнтів (виконання активних та пасивних рухів) починалася на наступний день після оперативного втручання. У всіх пацієнтів проводилася дихальна гімнастика та лікувальна фізична культура згідно методичних рекомендацій та під контролем спеціаліста з реабілітації. З першої доби пацієнтам дозволялося частково навантажувати оперовану кінцівку, повне навантаження дозволялося на 4-6 тижні після операції. Лікування та корекція супутньої соматичної патології проводилася згідно рекомендацій суміжних спеціалістів.

Таких небажаних явищ, як алергічна реакція та формування післяопераційних підшкірних гематом не виявлено. Гемартроз був виявлений у 8 (6,06 %) хворих, порушення заживлення поверхневих ран – 2 випадки (1,51 %).

Інтраопераційна крововтрата коливалася в межах від 150 до 500 мл, середньому склавши $290,9 \pm 15,5$ мл.

Середня тривалість операції склала $60,9 \pm 19,8$ хвилин.

Летальних випадків серед пацієнтів, яким було виконано тотальне ендопротезування колінного суглоба, не спостерігалось.

Середня тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі клінік склала $8,5 \pm 1,3$ діб.

4.2 Порівняльна оцінка зміни інтенсивності больового синдрому у пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглобу

Порівняльний аналіз був виконаний на основі аналізу інтенсивності больового синдрому та виявлення чинників, які впливають на динаміку і тяжкість болю в післяопераційному періоді у пацієнтів після ТЕП, беруть участь у формуванні післяопераційного больового синдрому. Крім того, було оцінено якість анальгезії, як у спокої, так і під час рухової активності пацієнтів.

З метою об'єктивізації оцінки показників стану хворих на ОА до та після ендопротезування колінного суглоба перш за все нами застосовувалася оцінка за

ВАШ. Зміни суб'єктивного відчуття інтенсивності больового синдрому до лікування, через 2 тижні, 1,5 місяці, 3 місяці та 6 місяців визначалися за допомогою анкетування за ВАШ, та представлена на рис. 4.8.

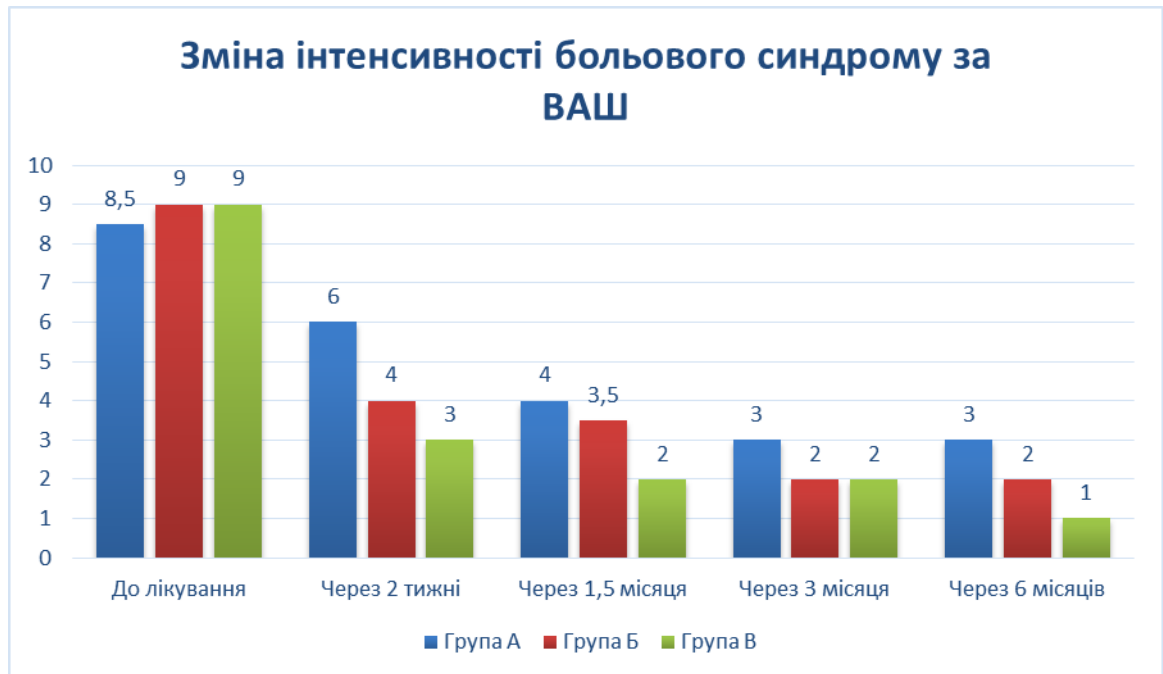


Рисунок 4.8 - Динаміка зміни інтенсивності больового синдрому (за даними ВАШ, бали) на етапах спостереження.

У результаті проведеного статистичного аналізу виявлено, що до лікування рівень інтенсивності больового синдрому у пацієнтів усіх груп дослідження тримався на високому рівні: група А - 8,5 (8,0; 9,0) бали, група Б - 9,0 (7,0;10,0) бали та група В - 9,0 (8,0;10,0). Статистичної різниці між дослідженими групами не відмічалось ($p=0,8057$).

Аналіз показників, отриманих при використанні ВАШ, показав істотне зменшення больового синдрому в трьох дослідних групах через 6 місяців після ендопротезування: у групі А - 3,0 (2,0; 4,0) бали, у групі Б - 3,0 (2,0; 3,0) бали та у групі В – 1,0 (1,0; 3,0) бали відповідно ($p=0,0002$). У групах дослідження, пацієнтам, яким було проведено РЧНА колінних нервів та РЧНА колінних нервів і шкірних нервів у передопераційному періоді, показники були значно меншими від початкового рівня протягом усього періоду дослідження: при опитуванні через 2 тижні - 4,0 (3,0; 5,0), через 1,5 місяці – 3,5 (2,0; 4,0) бали і 3 місяці – 2,0

(1,0; 3,0) бали – у групі Б ($r=0,82416$, $p<0,0001$); через 2 тижні - 3,0 (3,0; 4,75), через 1,5 місяці – 2,0 (1,0; 3,0) бали і 3 місяці – 2,0 (1,0; 2,0) бали – у групі В ($p<0,0001$) відповідно.

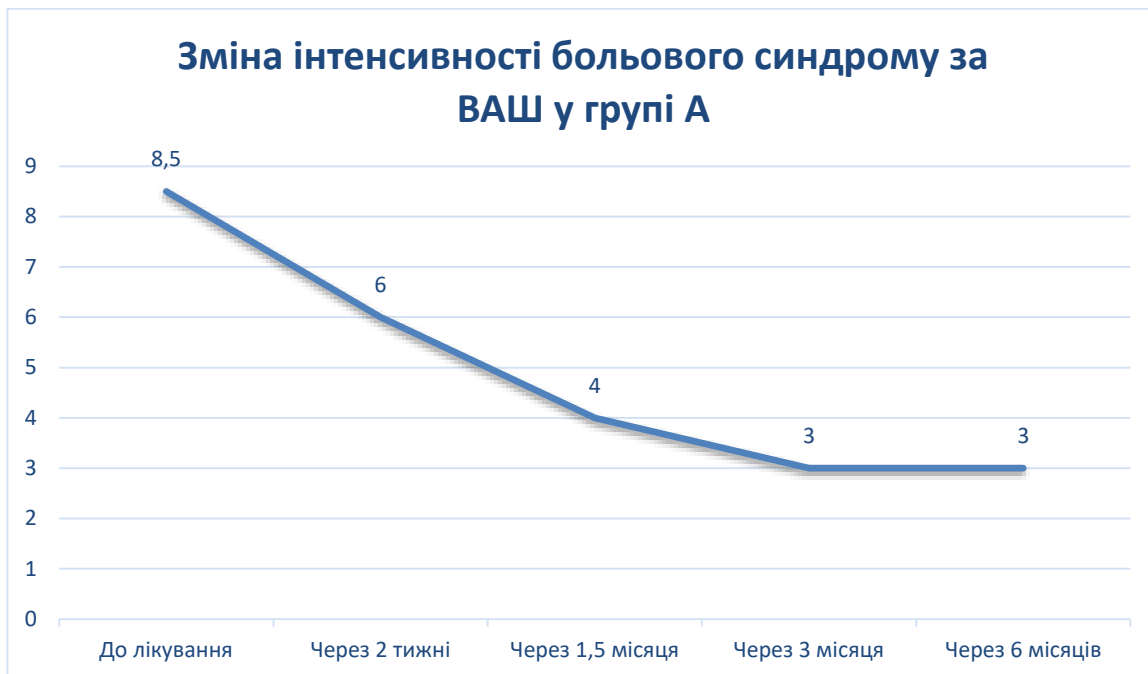


Рисунок 4.9 - Динаміка зміни інтенсивності больового синдрому (за даними ВАШ, бали) на етапах спостереження пацієнтів групи А.

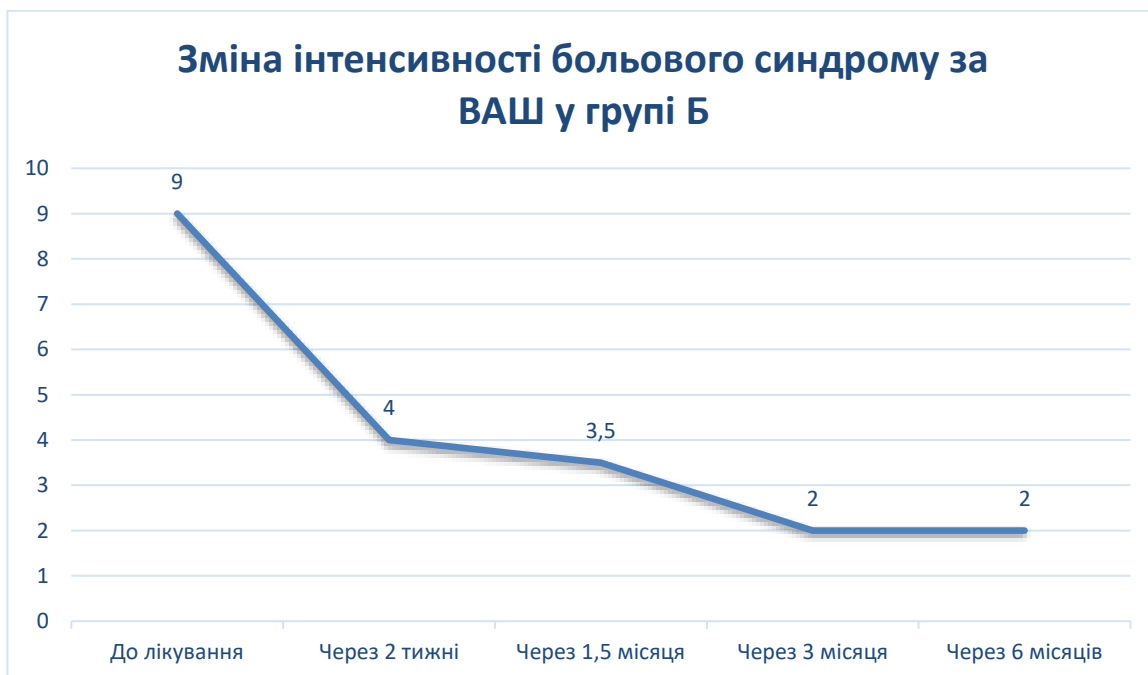


Рисунок 4.10 - Динаміка зміни інтенсивності больового синдрому (за даними ВАШ, бали) на етапах спостереження пацієнтів групи Б.

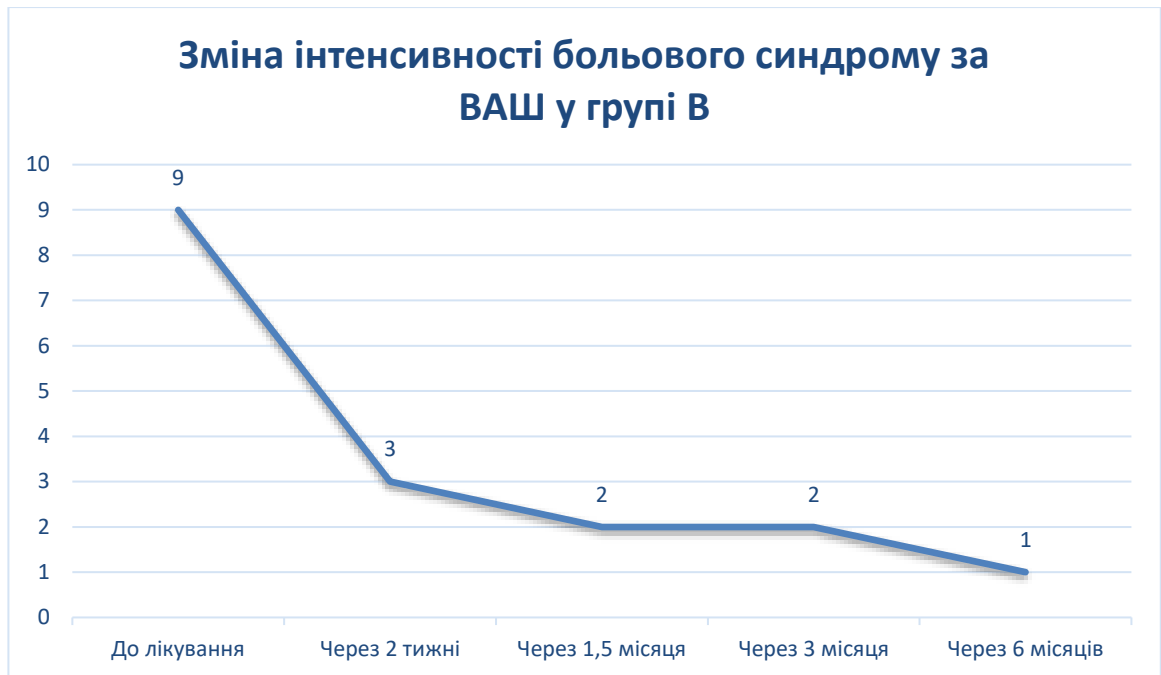


Рисунок 4.11 - Динаміка зміни інтенсивності больового синдрому (за даними ВАШ, бали) на етапах спостереження пацієнтів групи В.

У групі А, у пацієнтів, яким не проводилася РЧНА, також відмічалось зменшення інтенсивності больового синдрому протягом дослідження і через 2 тижні становила 6,0 (4,0; 7,0) бали, та 4,0 (3,0; 5,0) бали і 3,0 (2,0; 4,0) бали при обстеженні, проведеному через 1,5 та 3 місяці ($r=0,82416$, $p<0,0001$).

Через 2 тижня більш виражене зменшення інтенсивності больового синдрому від початкового рівня відмічалось у пацієнтів групи Б та В – на $53,2\pm 13,5$ % та $57,9\pm 13,2$ % відповідно. У пацієнтів групи А зменшення болю було лише на $34,57\pm 18,11$ % ($p<0,0001$).

На 6-ий місяць спостереження після тотального ендопротезування виявлено тенденція до зменшення інтенсивності больового синдрому серед пацієнтів усіх груп дослідження. Більш виражені зміни відмічались серед пацієнтів, котрим було виконано традиційну РЧНА колінних та модифіковану РЧНА колінного суглоба, з більш стійким тривалим ефектом – на $77,21\pm 7,8$ % та $77,52\pm 7,5$ % у порівнянні з вихідним рівнем. У групі пацієнтів, яким було виконано ендопротезування колінного суглоба без РЧНА також відмічалось зменшення рівня болю на $70,4\pm 11,9$ % ($p=0,0008$).

4.3 Порівняльна оцінка функціональних результатів лікування після тотального ендопротезування за допомогою опитувальника WOMAC

Оцінка функціонального статусу пацієнтів та вплив больового синдрому в колінних суглобах на порушення життєдіяльності до лікування та в післяопераційному періоді після ендопротезування за допомогою опитувальника WOMAC виявила значна відмінності між групами хворих (Рис. 4.12).

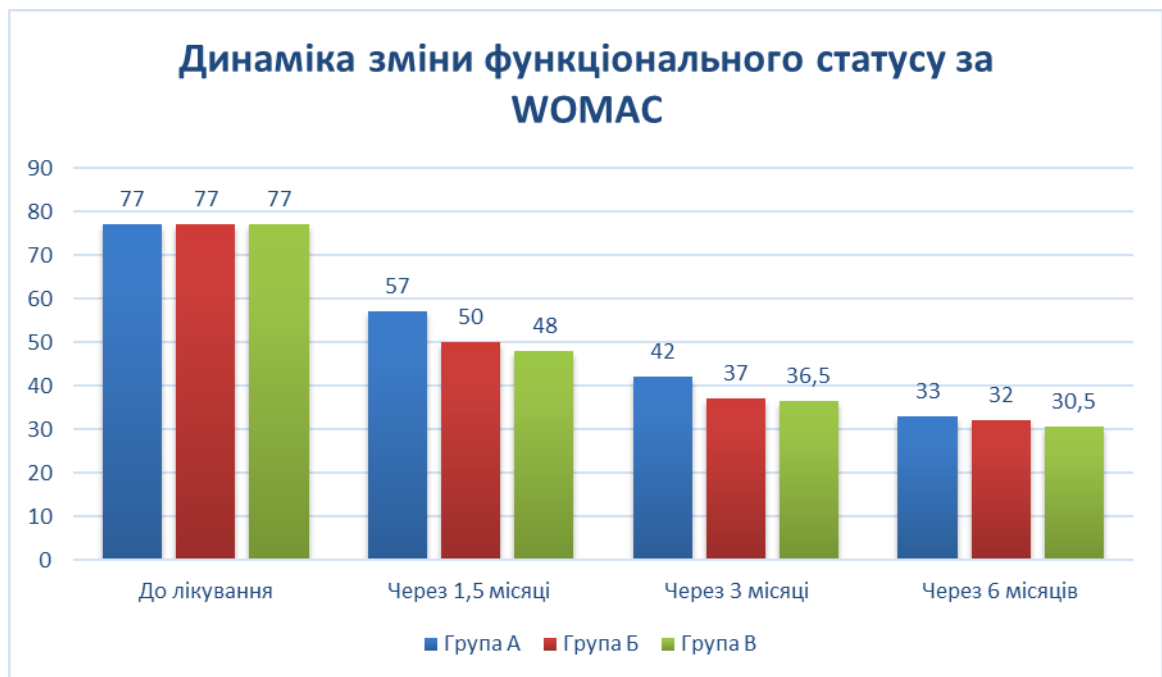


Рисунок 4.12 - Динаміка зміни функціонального статусу пацієнтів з гонатрозом після ендопротезування за допомогою визначення загального індексу WOMAC, бали.

При аналізі результатів опитування за WOMAC, у розділі, що відповідає критерію «Біль» (5 питань, максимальна кількість балів – 20) відмічався високий рівень інтенсивності больового синдрому до початку лікування в обох групах пацієнтів і становив 17,0 (15,0;19,0) бали у групі А, 16,0 (15,0;18,0) бали у групі Б та 16,5 (15,0;18,0) бали у групі В, що статистично не відрізнявся серед представлених груп ($p=0,509$). Більш виражене та стійке зменшення больового синдрому відмічалось у групі пацієнтів, яким було виконано РЧНА колінних та шкірних нервів у передопераційному періоді, протягом усього періоду спостереження: через 1,5 місяці - 3,0 (2,0;5,0) бали, через 3 місяці - 3,0 (2,0;4,0)

бали, через 6 місяців - 2,0 (2,0;3,0) бали ($p<0,0001$). У групі А (контрольній) також відмічалось зниження інтенсивності больового синдрому при опитуванні через півтора місяці після операції до 8,0 (6,5;10,0) балів, та 5,0 (3,0;5,5) балів і 3,0 (2,0;4,0) балів відповідно при опитуванні у 3 та 6 місяців ($p<0,0001$). У групі Б були отримані схожі значення з пацієнтами групи В, але відмічалось менш виражене зменшення болю при опитуванні у 1,5 місяці - 5,0 (4,0;6,0) бали.

Таблиця 4.2 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів за опитувальником WOMAC (критерій оцінювання «Біль»), Me (Q25; Q75)

	До лікування	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців
Група А	17,0 (15,0;19,0)	8,0 (6,5;10,0)	5,0 (3,0;5,5)	3,0 (2,0;4,0)
Група Б	16,0 (15,0;18,0)	5,0 (4,0;6,0)	3,0 (2,0;4,0)	2,0 (2,0;3,0)
Група В	16,5 (15,0;18,0)	3,0 (2,0;5,0)	3,0 (2,0;4,0)	2,0 (2,0;3,0)
Р	$p=0,509$	$p<0,0001$	$p=0,0001$	$p<0,0001$

Аналіз розділу опитувальника, що відображає суб'єктивне відчуття «Обмеження рухливості» (2 питання, максимальна кількість балів - 8) показав покращення результатів лікування в трьох групах пацієнтів ($p<0,0001$): група А – через 1,5 місяці - 5,0 (4,0;6,0) бали, через 3 місяці - 3,0 (2,0;3,5) бали, через 6 місяців - 3,0 (2,0;3,0) бали; група Б - через півтора місяці - 5,0 (4,0;6,0) бали, через 3 місяці - 3,0 (2,0;3,5) бали, через 6 місяців - 3,0 (2,0;3,0) бали; група В - через 1,5 місяці - 4,0 (3,0;5,0) бали, через 3 місяці - 3,0 (3,0;4,0) бали, через 6 місяців - ,0 (2,0;3,0) бали відповідно до початкового рівня: 5,0 (4,0;6,0) бали у групі А та 5,0 (4,0;6,0) бали і 5,0 (4,25;6,0) бали у групі Б і В відповідно (табл. 4). Статистично значущу різницю серед отриманих показників при порівнянні результатів усіх груп пацієнтів спостерігали лише при опитуванні у 1,5 місяці ($p=0,0001$).

Таблиця 4.3 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів за опитувальником WOMAC (критерій оцінювання «Обмеження рухливості»), Me (Q25; Q75)

	До лікування	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців
Група А	5,0 (4,0;6,0)	5,0 (4,0;6,0)	3,0 (2,0;3,5)	3,0 (2,0;3,0)
Група Б	5,0 (5,0;6,0)	5,0 (4,0;6,0)	3,0 (2,0;3,5)	3,0 (2,0;3,0)
Група В	5,0 (4,25;6,0)	4,0 (3,0;5,0)	3,0 (3,0;4,0)	2,0 (2,0;3,0)
р	р=0,9062	р=0,0001	р=0,2034	р=0,553

Аналіз розділу що відповідає критерію оцінювання «Труднощі при виконанні повсякденної діяльності» (17 питань, максимальна кількість балів - 68) показав однаково високий ступінь обмеження фізичної активності пацієнтів в обох групах пацієнтів до проведення лікування: 54,0 (49,0; 58,5) бали у групі А, 54,0 (49,0; 58,5) бали у групі Б, 54,0(49,25;59,0) у групі В (р=0,9587). Через 1,5 місяці після проведення операції відмічалось зменшення показників і становили: у групі А, - 45,0 (40,0; 47,5) бали, через 3 місяці – 34,0 (29,0; 40,0) бали і через 6 місяців – 28,0 (23,5; 31,0) бали; у групі Б – 42,0 (39,0; 46,0) бали, через 3 місяці 32,0 (27,0; 35,0) бали і через 6 місяців – 27,0 (23,0; 30,0) бали (табл. 5). Результати групи В: 39,5 (37,0; 42,0) бали у 1,5 місяці, 31,0(27,25;35,0) бали та 26,0 (23,0; 29,0) бали у 3 та 6 місяців відповідно. При порівнянні груп дослідження статистичну значимість відмічали при опитуванні через 1,5 місяці (р=0,0001) та 3 місяці (р=0,0287).

Таблиця 4.5 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів за опитувальником WOMAC (критерій оцінювання «Труднощі при виконанні повсякденної діяльності»), Me (Q25; Q75)

	До лікування	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців
Група А	54,0 (49,0; 58,5)	45,0 (40,0; 47,5)	34,0 (29,0; 40,0)	28,0 (23,5; 31,0)
Група Б	54,0 (50,0; 59,0)	42,0 (39,0; 46,0)	32,0 (27,0; 35,0)	27,0 (23,0; 30,0)
Група В	54,0(49,25;59,0)	39,5 (37,0; 42,0)	31,0(27,25;35,0)	26,0 (23,0; 29,0)
р	р=0,9587	р=0,0001	р=0,0287	р=0,166

Загальний індекс WOMAC дає можливість оцінити функціональний статус пацієнтів та його вплив на якість життя хворих після ендопротезування (табл. 4.6). Більш виражене покращення результатів лікування відмічалось у групі пацієнтів, яким було проведено ендопротезування у поєднанні з модифікованою РЧНА колінних і шкірних нервів і становив 48,0 (45,0;52,0) бали через 1,5 місяці після операції, 36,5 (34,0 41,0) бали через 3 місяці та 30,5 (27,0;33,75) бали через 6 місяців, у порівнянні з початковим рівнем, що складав 77,0 (71,25;80,75) бали. Згідно з даних таб.6 статистично значущу різницю серед груп спостереження було визначено лише при опитуванні через 1,5 ($p<0,0001$) та 3 місяці ($p=0,0068$). При опитуванні через пів року після операції статистична значимість мала слабку силу ($p=0,0481$). Позитивний ефект від проведеного лікування спостерігався в усіх групах пацієнтів, що приймали участь у дослідженні ($p<0,0001$).

Таблиця 4.6 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів з гонатрозом за допомогою визначення загального індексу WOMAC, Me (Q25; Q75)

	До лікування	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців
Група А	77,0 (71,5;81,5)	57,0 (52,5;62,0)	42,0 (36,0; 48,0)	33,0 (28,5; 37,0)
Група Б	77,0 (72,0;81,0)	50,0 (46,0;54,0)	37,0 (34,0; 42,0)	32,0 (29,0; 35,0)
Група В	77,0 (71,25;80,75)	43,0 (42,0;48,0)	36,5 (34,0 41,0)	30,5 (27,0;33,75)
p	$p=0,9366$	$p<0,0001$	$p=0,0068$	$p=0,0481$

4.4 Порівняльна оцінка функціональних результатів лікування після тотального ендопротезування за допомогою опитувальника KOOS

Аналіз результатів, отриманих при використанні опитувальника KOOS, проводився за допомогою офіційної розрахункової таблиці та формувался загальний індекс – середнє значення балів розділів опитувальника («Біль», «Вираженість симптомів», «Виконання побутової діяльності», «Спорт та активність під час відпочинку» та «Якість життя»).

До операції було відмічене зниження показників в усіх розділах опитувальника, серед пацієнтів, що мають ОА, та яким заплановано ТЕРП колінного суглоба, особливо за рахунок вираженого больового синдрому та неможливості займатися фізичною активністю - 21,78 (20,08; 23,04) бали у групі А, та 16,73 (14,45; 19,64) бали у групі Б і 19,11 (16,07; 21,55) бали у групі В ($p < 0,0001$).

Таблиця 4.7 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів до ендопротезування за розділами опитувальника KOOS, Me (Q25; Q75)

	KOOS Pain	KOOS Symptom	KOOS ADL	KOOS Sport	KOOS QOL	KOOS (загальний)
Група А	25 (19,44; 30,56)	28,57 (21,43; 32,14)	25 (22,06; 28,68)	5 (0; 10)	25 (18,75; 31,25)	21,78 (20,08; 23,04)
Група Б	19,44 (13,89; 22,22)	21,43 (14,29; 28,57)	23,53 (17,65; 26,47)	5 (0; 10)	18,75 (6,25; 25)	16,73 (14,45; 19,64)
Група В	19,44 (16,67; 25,)	25 (17,86; 28,57)	23,53 (19,12; 26,47)	5 (0; 10)	18,75 (12,50; 31,25)	19,11 (16,07; 21,55)
Р, значення	$p = 0,0002$	$p = 0,0020$	$p = 0,0536$	$p = 0,9466$	$p = 0,0097$	$p < 0,0001$

Порівняльний аналіз показав статистично значимі зміни в результаті лікування серед усіх груп пацієнтів (Табл. 4.8).

Таблиця 4.8 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів за розділами опитувальника KOOS, Me (Q25; Q75)

Розділи опитувальника	До лікування	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців	р, значення
1	2	3	4	5	6
Група А					
KOOS Pain	25 (19,44; 30,56)	30,56 (25; 33,33)	33,33 (29,17; 38,89)	41,67 (36,11; 47,22)	p<0,0001
KOOS Symptom	28,57 (21,43; 32,14)	35,71 (28,57; 39,29)	46,43 (39,29; 50)	53,57 (46,43; 60,71)	p<0,0001
KOOS ADL	25 (22,06; 28,68)	27,94 (25; 30,88)	30,88 (27,94; 35,29)	33,82 (29,41; 38,24)	p<0,0001
KOOS Sport	5 (0; 10)	5 (5; 10)	15 (10; 20)	15 (10; 20)	p<0,0001
KOOS QOL	25 (18,75; 31,25)	25 (18,75; 31,25)	43,75 (37,5; 50)	56,25 (46,88; 75)	p<0,0001
KOOS (загальний)	21,78 (20,08; 23,04)	24,83 (22,35; 26,4)	33,81 (31,16; 36,02)	41,88 (37,2; 44,79)	p<0,0001
Група Б					
KOOS Pain	19,44 (13,89; 22,22)	33,33 (27,78; 38,89)	36,11 (30,56; 47,22)	47,22 (41,67; 50)	p<0,0001
KOOS Symptom	21,43 (14,29; 28,57)	39,29 (35,71; 46,43)	50 (42,86; 57,14)	57,14 (53,57; 64,29)	p<0,0001

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5	6
KOOS ADL	23,53 (17,65; 26,47)	27,94 (25; 32,35)	35,29 (30,88; 39,71)	38,24 (32,35; 44,12)	p<0,0001
KOOS Sport	5 (0; 10)	10 (5; 15)	15 (10; 20)	15 (10; 20)	p<0,0001
KOOS QOL	18,75 (6,25; 25)	37,5 (31,25; 43,75)	43,75 (37,5; 50)	68,75 (56,25; 75)	p<0,0001
KOOS (загальний)	16,73 (14,45; 19,64)	29,08 (26,68; 31,47)	37,74 (32,98; 41,22)	46,13 (39,44; 49,67)	p<0,0001
Група В					
KOOS Pain	19,44 (16,67; 25)	36,11 (30,56; 40,97)	38,89 (33,33; 46,53)	47,22 (41,67; 52,08)	p<0,0001
KOOS Symptom	25 (17,86; 28,57)	39,29 (35,71; 42,86)	50 (42,86; 57,14)	60,71 (53,57; 67,86)	p<0,0001
KOOS ADL	23,53 (19,12; 26,47)	29,41 (25,37; 32,35)	35,29 (30,88; 39,71)	39,71 (33,09; 45,22)	p<0,0001
KOOS Sport	5 (0; 10)	10 (5; 15)	15 (10; 20)	15 (10; 20)	p<0,0001
KOOS QOL	18,75 (12,5; 31,25)	37,5 (31,25; 43,75)	43,75 (37,5; 60,94)	68,75 (56,25; 81,25)	p<0,0001
KOOS (загальний)	19,11 (16,07; 21,55)	29,83 (27,11; 32,52)	39,11 (34,41; 41,66)	47,67 (40,63; 50,51)	p<0,0001

Після операції, позитивний ріст показників відмічався в трьох групах пацієнтів, та при опитуванні через півтора місяці складав 24,83 (22,35; 26,4) бали у групі А, 29,08 (26,68; 31,47) бали у групі Б та 29,83 (27,11; 32,52) бали у групі В ($p < 0,0001$) (Табл.). Статично значущі зміни відмічались серед досліджуваних груп пацієнтів у розділах, що відповідають критеріям «Біль», «Вираженість симптомів» та «Якість життя» ($p < 0,05$). Не було виявлено різниці серед критеріїв «Виконання побутової діяльності» ($p = 0,3916$) та «Спорт та активність під час відпочинку» ($p = 0,0538$) у пацієнтів представлених груп, що пов'язано з певними обмеженнями, що рекомендуються реабілітаційною програмою після проведеною операцією та раннім строком для відновлення фізичної активності.

Таблиця 4.9 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів через 1,5 місяці після ендопротезування за розділами опитувальника KOOS, Me (Q25; Q75)

	KOOS Pain	KOOS Symptom	KOOS ADL	KOOS Sport	KOOS QOL	KOOS (загальний)
Група А	30,56 (25; 33,33)	35,71 (28,57; 39,29)	27,94 (25; 30,88)	5 (5; 10)	25 (18,75; 31,25)	24,83 (22,35; 26,4)
Група Б	33,33 (27,78; 38,89)	39,29 (35,71; 46,43)	27,94 (25; 32,35)	10 (5; 15)	37,5 (31,25; 43,75)	29,08 (26,68; 31,47)
Група В	36,11 (30,56; 40,97)	39,29 (35,71; 42,86)	29,41 (25,37; 32,35)	10 (5; 15)	37,5 (31,25; 43,75)	29,83 (27,11; 32,52)
Р, значення	$p = 0,0004$	$p < 0,0001$	$p = 0,3916$	$p = 0,0538$	$p < 0,0001$	$p < 0,0001$

При опитуванні через 3 місяці після ендопротезування колінного суглоба відмічається тенденція до зростання показників опитувальника KOOS в усіх представлених розділах, з більш вираженим ефектом від проведеного лікування у пацієнтів групи В (Табл.). Статистично значущу різницю відмічаємо в розділах «Біль», «Вираженість симптомів», «Виконання побутової діяльності» ($p < 0,05$), і майже на одному рівні розташовані показники, що відповідають розділам «Спорт та активність під час відпочинку» ($p = 0,8585$) та «Якість життя»

($p=0,1231$), у пацієнтів даних груп. Хоча загальний індекс опитувальника KOOS показав статично значимі зміни від проведеного лікування ($p<0,0001$).

Таблиця 4.10 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів через 3 місяці після ендопротезування за розділами опитувальника KOOS, Me (Q25; Q75)

	KOOS Pain	KOOS Symptom	KOOS ADL	KOOS Sport	KOOS QOL	KOOS (загальний)
Група А	33,33 (29,17; 38,89)	46,43 (39,29; 50)	30,88 (27,94; 35,29)	15 (10; 20)	43,75 (37,5; 50)	33,81 (31,16; 36,02)
Група Б	36,11 (30,56; 47,22)	50 (42,86; 57,14)	35,29 (30,88; 39,71)	15 (10; 20)	43,75 (37,5; 50)	37,74 (32,98; 41,22)
Група В	38,89 (33,33; 46,53)	50 (42,86; 57,14)	35,29 (30,88; 39,71)	15 (10; 20)	43,75 (37,5; 60,94)	39,11 (34,41; 41,66)
Р, значення	$p =0,0023$	$p =0,0060$	$p =0,0003$	$p =0,8585$	$p =0,1231$	$p <0,0001$

Опитування при контрольному візиті через 6 місяців від проведеної операції також показало приріст показників за кожним розділом опитувальника, майже на однаковому рівні серед представлених груп пацієнтів. Загальний індекс показав статистично значиму різницю серед пролікованих груп ($p<0,0002$). Вищі показники, отримали пацієнти групи В, яким було виконано модифіковану РЧНА колінних та шкірних нервів, відповідають кращому функціональному стану пацієнтів, завдяки зменшенню інтенсивності больового синдрому, симптоматичних проявів ОА, підвищенню можливостей при виконанні повсякденних побутових справ. Головною проблемою залишаються низькі показники розділу «Спорт та активність під час відпочинку», що пов'язані з обмеженням таких видів діяльності, як біг, стрибки, сидіння навчпочки, виконання ротаційних рухів та стояння на колінах. Оцінка розділу «Якість життя» визначила також позитивні зміни серед представлених груп, що свідчить про позитивний ефект від проведеного ендопротезування колінного суглоба.

Більш високі показники та майже однакові зміни були відмічені у групі Б і В 68,75 (56,25; 75) бали та 68,75 (56,25; 81,25) бали відповідно.

Таблиця 4.11 - Оцінка функціонального статусу пацієнтів через 6 місяців після ендопротезування за розділами опитувальника KOOS, Me (Q25; Q75)

	KOOS Pain	KOOS Symptom	KOOS ADL	KOOS Sport	KOOS QOL	KOOS (загальний)
Група А	41,67 (36,11; 47,22)	53,57 (46,43; 60,71)	33,82 (29,41; 38,24)	15 (10; 20)	56,25 (46,88; 75)	41,88 (37,2; 44,79)
Група Б	47,22 (41,67; 50)	57,14 (53,57; 64,29)	38,24 (32,35; 44,12)	15 (10; 20)	68,75 (56,25; 75)	46,13 (39,44; 49,67)
Група В	47,22 (41,67; 52,08)	60,71 (53,57; 67,86)	39,71 (33,09; 45,22)	15 (10; 20)	68,75 (56,25; 81,25)	47,67 (40,63; 50,51)
р, значення	p =0,0072	p =0,0021	p =0,0090	p =0,7568	p =0,0364	p <0,0002

Проведене порівняльне дослідження загального індексу KOOS серед груп пацієнтів виявило більш виражений позитивний ефект від проведеного лікування у групі В за рахунок зменшення больового синдрому і проявів захворювання, покращенню повсякденної діяльності, та підвищення якості життя (в середньому на 5,55 балів більше у кожному розділі, ніж у групі пацієнтів, яким було виконано лише ТЕП колінного суглоба, і в середньому на 2,51 бали більше, ніж у групі Б, де було виконано стандартну процедуру РЧНА) (Табл. 4.12).

4.5 Клінічний приклад

Пацієнтка П., 1964 р. н. звернулася до клініки зі скаргами на біль, обмеження функції лівого колінного суглоба, в спокої і при фізичному навантаженні. Зі слів хворої, відзначає травму лівого колінного суглоба близько 15-ти років тому, детальних обставин травми не пам'ятає (документів підтверджуючих наявність травми та лікування пацієнтка надати не змогла).

Таблиця 4.12 – Порівняльна оцінка функціонального статусу пацієнтів груп дослідження за допомогою загального індексу опитувальника KOOS, Me (Q25; Q75)

	До лікування	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців
Група А	21,78 (20,08; 23,04)	24,83 (22,35; 26,4)	33,81 (31,16; 36,02)	41,88 (37,2; 44,79)
Група Б	16,73 (14,45; 19,64)	29,08 (26,68; 31,47)	37,74 (32,98; 41,22)	46,13 (39,44; 49,67)
Група В	19,11 (16,07; 21,55)	29,83 (27,11; 32,52)	39,11 (34,41; 41,66)	47,67 (40,63; 50,51)
р, значення	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0002

Зі слів хворої, 6 років тому була виконана артроскопія лівого колінного суглоба з приводу пошкодження менісків, надалі лікувалася консервативно, з тимчасовим позитивним ефектом. Вищезначені скарги почали інтенсивно турбувати близько 3-х років.

При огляді: ходить з лівосторонньою кульгавістю через біль в ділянці лівого колінного суглоба, без додаткової опори. Контури лівого колінного суглоба дефігуровані. Відмічається набряклість м'яких тканин, при пальпації відзначається біль з медіальної поверхні лівого колінного суглоба, симптом балотування надколінка негативний. Рухи в лівому колінному суглобі обмежені, викликають больовий синдром. Судинно-неврологічних розладів не виявлено.

При рентгенографії лівого колінного суглоба з навантаженням, виявлений субхондральний склероз, розростання кісткових остеофітів, виражена деформація зі звуженням медіального компартмента колінного суглоба, ознаки деформуючого остеоартриту 3-4 ст. (рис. 4.13).

На підставі отриманих даних під час огляду й обстеження хворого був встановлений діагноз: Двосторонній гонартроз 3 ст. зліва, 2 ст. справа.,

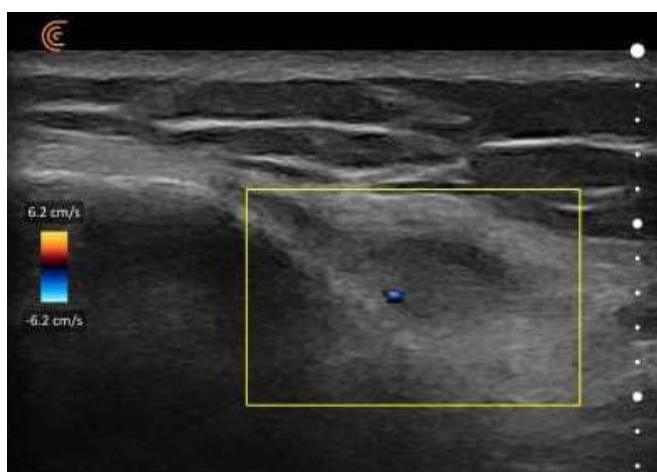
обмеження функції, больовий синдром. Прийнято рішення про планове оперативне втручання – тотальне ендопротезування колінного суглоба.



Рисунок 4.13 - Рентгенограма лівого колінного суглоба пацієнтки П., до операції.

При надходженні пацієнта до стаціонару клініку, після проведеного передопераційного обстеження та підготовки, консультації з анестезіологом, не виявленні протипоказань до оперативного втручання, пацієнтці було виконана РЧНА колінних нервів.

Пацієнтці було виконано РЧНА ВЛКН, ВМКН, НМКН, ПШНС та ППГПН за модифікованою методикою під ультрасонографічним контролем (рис. 4.14-15).



А



Б



В

Рисунок 4.14 – Візуалізація судиннонервових пучків в ділянці колінного суглоба: А – нижньомедіальній колінний судиннонервовий пучок, Б – верхньолатеральний судиннонервовий пучок, В – верхньолатеральний судиннонервовий пучок.

Етапи проведення процедури представлені на рис. 4.15.



А



Б



В



Г

Рисунки 4.15 – Етапи проведення РЧНА лівого колінного суглоба пацієнтки П.: А – проведення електроду до НМКН, Б – проведення електроду до ВМКН, В – проведення елетроду до ВЛКН, Д – встановлення канюлі до ПШНС.

На наступний день після проведеної процедури було виконано ТЕП лівого колінного суглоба за стандартною технікою. До пацієнтки був використаний стандартний для даної клінічної установи метод проведення мультимодальної аналгезії пацієнтів, яким проводиться ендопротезування колінного суглобу.

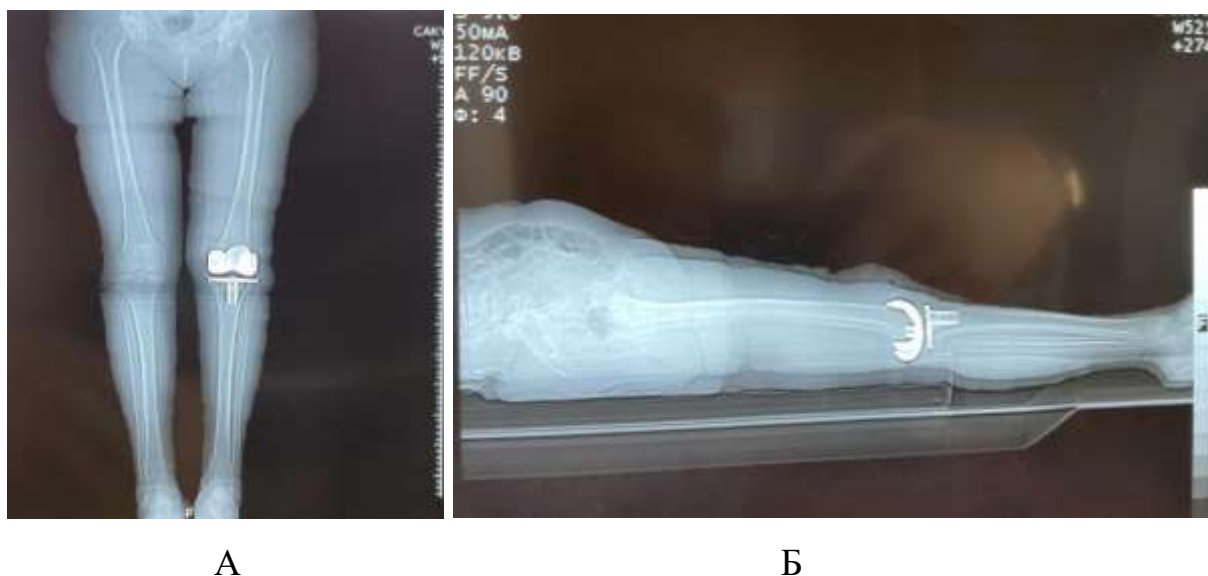


Рисунок 4.16 - Рентген контроль після ендопротезування (1-й день після операції): А -пряма проекція, Б – бокова проекція.

В ранньому післяопераційному періоді стан хворої та оперованої кінцівки без особливостей та ускладнень, рана загоїлась первинним натягом. Рентген контроль виконаний на наступний день після операції (рис. 4.16). Весь період реабілітації пацієнтка суворо дотримувався рекомендацій лікаря щодо режиму та функціональної активності оперованої кінцівки.

Контрольні огляди та оцінка клініко-функціонального стану суглоба у передопераційному періоді та протягом дослідження проводилось з використанням анкетування за опитувальниками WOMAC, KOOS, визначались також якість життя за SF-36 та інтенсивність больового синдрому за ВАШ. Отримані результати відображені в табл. 4.13.

Таблиця 4.13 – Результати оцінки больового синдрому, функціонального стану та якості життя пацієнтки П. протягом дослідження

		Терміни проведення опитування				
		До операції	Через 2 тижні	Через 1,5 місяці	Через 3 місяці	Через 6 місяців
Опитувальники, бали	ВАШ	9	3	2	1	1
	WOMAC	77	-	48	37	30
	KOOS	21,55	-	29,83	41,66	47,67
	SF-36 (ФК)	26,83	-	-	-	47,61
	SF-36 (ПК)	39,03	-	-	-	54,24
	PD	5	-	-	-	3

Аналізуючи дані, можна стверджувати, що мається позитивна динаміка клінікофункціонального стану оперованої кінцівки. Звертає на себе увагу зниження больового синдрому при опитуванні через 14 днів після оперативного втручання, що становить понад 50 % від початкового рівня. Також загалом відмічається покращення показників даних опитувальників та наявність невираженого больового синдрому через 6 місяців після оперативного лікування, що свідчить про ефективність проведеного оперативного втручання у поєднанні з РЧНА колінного суглоба.

Пацієнтка скарж з боку оперованої кінцівки не пред'являє, функція нижньої кінцівки відновлена, ознак нестабільності ендопротеза колінного суглоба немає. Результат оцінено як хороший.

Резюме до розділу

Таким чином, проведене дослідження дозволило встановити високий рівень інтенсивності больового синдрому у пацієнтів з гонартрозом III стадії

(інтенсивність за ВАШ - група А - 8,5 (8,0; 9,0) бали, група Б - 9,0 (7,0;10,0) бали та група В - 9,0 (8,0;10,0).

Головною скаргою пацієнтів, що мають ОА колінних суглобів є біль, що сприяє обмеженню функціональної активності (загальний індекс WOMAC: група А 77,0 (71,5;81,5) бали, група Б - 77,0 (72,0;81,0) бали, та група В - 77,0 (71,25;80,75) бали), тому необхідною мірою лікування даної патології є зменшення больового синдрому.

ТЕП колінного суглоба дозволяє зменшити інтенсивність больового синдрому та відновити функціональні можливості у пацієнтів з гонартрозом III та IV стадії, на що вказують дані отримані протягом дослідження. Оцінка динаміки інтенсивності больового синдрому, функціонального статусу та якості життя виявила позитивні зміни в трьох групах пацієнтів при опитуванні через 6 місяців після оперативного втручання: ВАШ - у групі А - 3,0 (2,0; 4,0) бали, у групі Б - 3,0 (2,0; 3,0) бали та у групі В – 1,0 (1,0; 3,0) бали ($p=0,0002$); WOMAC - 33,0 (28,5; 37,0) бали у групі А, 32,0 (29,0; 35,0) бали у групі Б та 30,5 (27,0;33,75) бали у групі В ($p=0,0481$); KOOS – група А - 41,88 (37,2; 44,79) бали, група Б - 46,13 (39,44; 49,67) бали, група В - 47,67 (40,63; 50,51) бали ($p<0,0002$).

Більш виражений аналгетичний ефект від проведеного лікування був отриманий у групі пацієнтів, яким у передопераційному періоді була проведена модифікована процедура з РЧНА колінних нервів та шкірних нервів (зниження показників за ВАШ до 1,0 (1,0; 3,0) балів, загального індексу WOMAC до 30,5 (27,0;33,75) балів, KOOS до 47,67 (40,63; 50,51) балів) у порівнянні з групою пацієнтів, яким було проведено лише ТЕП колінного суглоба без денервації (зниження показників за ВАШ 3,0 (2,0; 4,0) балів, загального індексу WOMAC до 33,0 (28,5; 37,0) балів, та загального індексу KOOS до 41,88 (37,2; 44,79) балів) та групою пацієнтів, яким було виконано ТЕП колінного суглоба у поєднанні з традиційною методикою РЧНА (зниження показників за ВАШ 3,0 (2,0; 3,0) балів, загального індексу WOMAC до 32,0 (29,0; 35,0) балів, та загального індексу KOOS до 46,13 (39,44; 49,67) балів).

Використання методу РЧНА колінних нервів з додатковою абляцією шкірних гілочок дозволяють знизити інтенсивність больового синдрому у післяопераційному періоді після ендопротезування колінного суглобу та дозволяє пацієнтам швидше та у більшому обсязі відновити функціональну активність та покращити якість життя.

Матеріали даного розділу опубліковані в наукових працях [14, 30, 32-34].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАТУСУ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ХВОРИХ, ПРИ РАДІОЧАСТОТНІЙ НЕЙРОАБЛЯЦІЇ ТА ТОТАЛЬНОМУ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА, У ВІДДАЛЕНОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ

5.1 Оцінка якості життя пацієнтів за допомогою опитувальника SF-36

З метою визначення якості життя пацієнтів до лікування та після ендопротезування колінного суглобу у віддаленому післяопераційному періоді проводили оцінку фізичного та психологічного компонентів здоров'я за допомогою анкетування за опитувальником «The Short Form-36» (SF-36). Це неспецифічний опитувальник, який широко використовується при проведенні наукових досліджень якості життя в сучасному світі.

Опитувальник SF-36 складається з 36 питань, відповіді на які, відображають загальне благополуччя, якість життя та ступінь задоволеності життєдіяльністю людини, на яку впливає безпосередньо їх стан здоров'я. Анкетування включало в себе аналіз фізичного функціонування (Physical Functioning, PF), рольової діяльності (Role-Physical Functioning, RP), тілесного болю (Bodily pain, BP), загального здоров'я (General Health, GH), життєздатності (Vitality, VT), соціального функціонування (Social Functioning, SF), емоційного стану (Role-Emotional, RE) і психологічного здоров'я (Mental Health, MH) як компонентів фізичного та психічного здоров'я.

Анкетування проводилося до лікування та через 6 місяців після операції.

До проведеного лікування відмічений однаково низький рівень показників якості життя серед пацієнтів, що хворіли на гонартроз: фізичний компонент здоров'я становив: у групі А - 26,83 (25,04; 30,09) бали, у групі Б - 28,69 (25,05; 29,69) бали та у групі В - 26,85 (23,56; 29,69) бали ($p=0,9527$) і психічний компонент здоров'я: група А - 37 (32,11; 39,23) бали, група Б - 37 (32,11; 39,03) бали та 37 (32,08; 39,03) бали відповідно у групі В ($p=0,7815$) (рис. 5.1-5.2).



Рисунок 5.1 – Оцінка фізичного компоненту здоров'я до оперативного втручання за опитувальником SF-36.

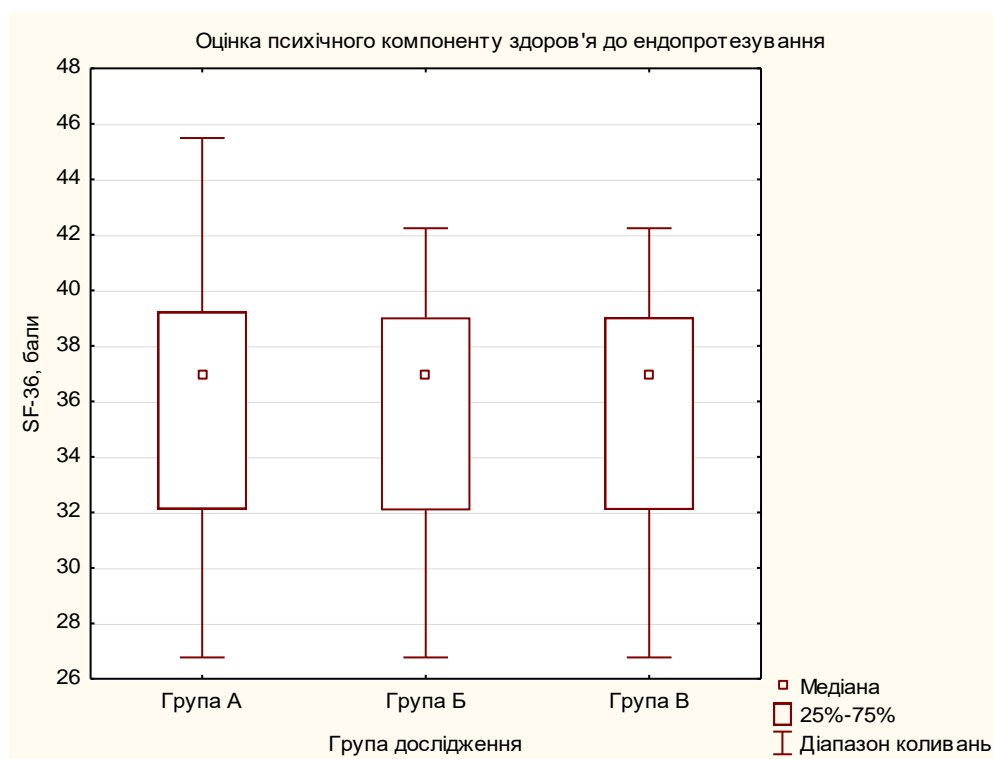


Рисунок 5.2 – Оцінка психічного компоненту здоров'я до оперативного втручання за опитувальником SF-36.

Аналіз проведеного опитування через 6 місяців після оперативного лікування вияви майже однаковий результат відновлення психологічного компоненту здоров'я у досліджуваних груп пацієнтів: у групі А до 56,63 (55,83; 59,03) бали, у групі Б до 58,96 (54,83; 60,34) бали та у групі В до 58,96 (54,24; 60,35) балів, при порівнянні отриманих результатів серед представлених груп, статично значущої різниці не виявлено ($p=0,2452$) (рис. 5.3).

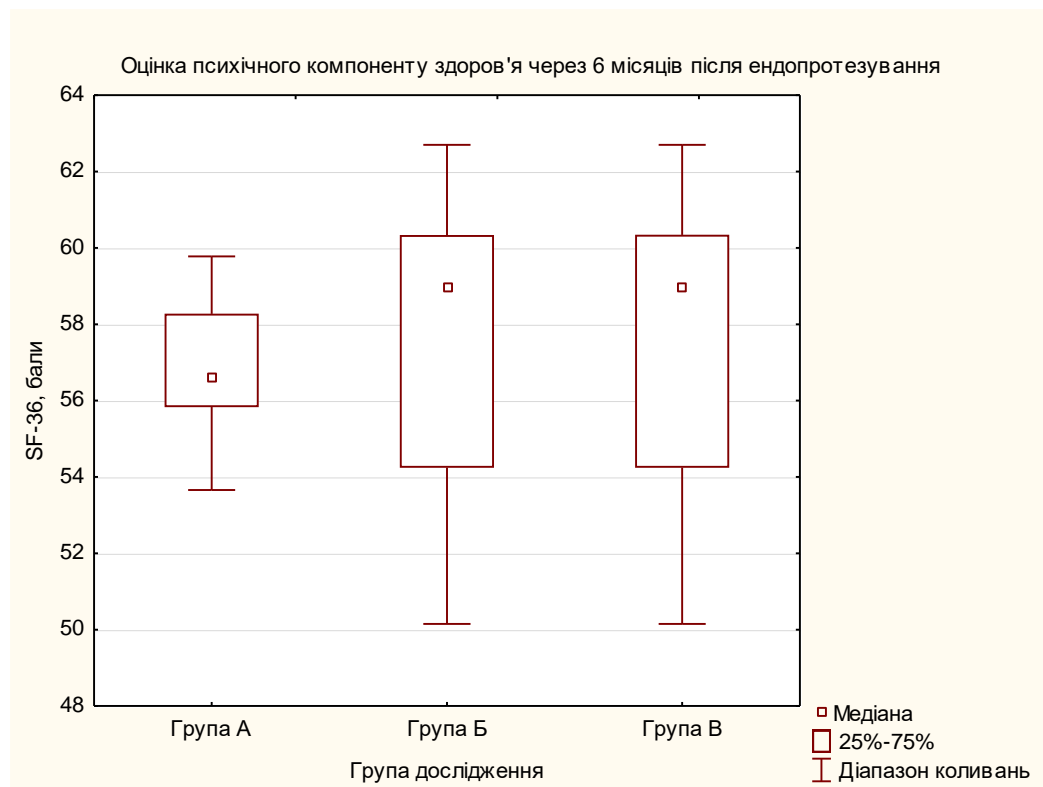


Рисунок 5.3 – Оцінка психічного компоненту здоров'я через 6 місяців після оперативного втручання за опитувальником SF-36.

Відмічалось також відновлення фізичного компоненту здоров'я на рівні: 40,69 (38,46; 43,02) бали у групі А, у групі Б - 42,78 (40,11; 46,23) бали, у групі В - 45,22 (40,11; 47,61) бали ($p=0,0243$) (рис. 5.4).

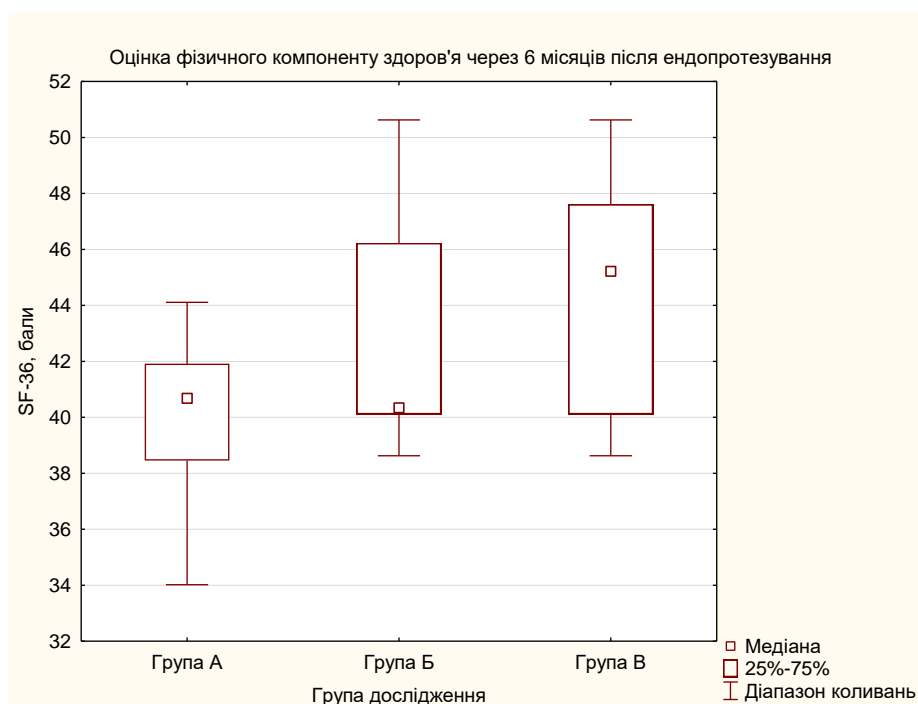


Рисунок 5.4 – Оцінка фізичного компоненту здоров'я через 6 місяців після оперативного втручання за опитувальником SF-36.

Загальні результати отримані при використанні опитувальника SF-36 та рівні статистичної значущості представлені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Результати оцінки якості життя за опитувальником SF-36

		Група А	Група Б	Група В	р, значення
Фізичний компонент здоров'я	До лікування	26,85 (23,56; 29,69)	28,69 (25,05; 29,69)	26,83 (25,04; 30,09)	p=0,9527
	Через 6 міс.	40,69 (38,46; 43,02)	42,78 (40,11; 46,23)	45,22 (40,11; 47,61)	p=0,0243
Психічний компонент здоров'я	До лікування	37 (32,08; 39,03)	37 (32,11; 39,03)	37 (32,11; 39,23)	p=0,7815
	Через 6 міс.	56,63 (55,83; 59,03)	58,96 (54,83; 60,34)	58,96 (54,24; 60,35)	p=0,2452

Більш детально результати оцінки якості життя в групах за розділами опитувальника, та зміни від проведеного лікування представлені на діаграмах (рис. 5.5-5.7) та в таблиці 5.2.

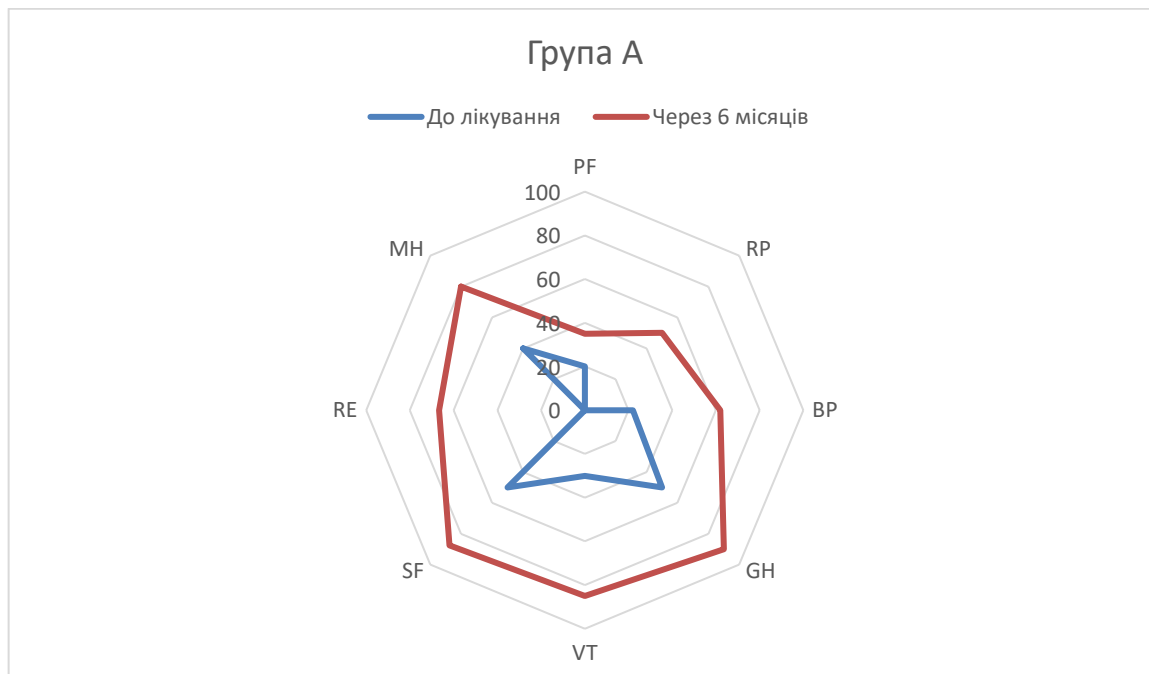


Рисунок 5.5 - Діаграма оцінки якості життя за опитувальником SF-36 у хворих групи А.



Рисунок 5.6 - Діаграма оцінки якості життя за опитувальником SF-36 у хворих групи Б.

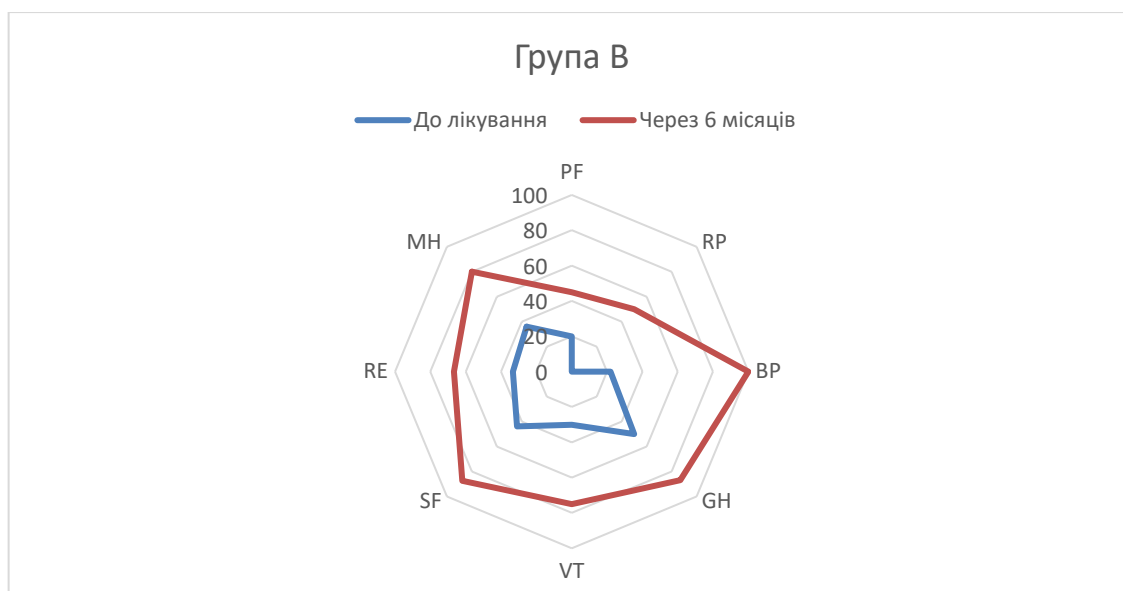


Рисунок 5.7 - Діаграма оцінки якості життя за опитувальником SF-36 у хворих групи В.

Позитивні зміни від проведеного лікування, у порівнянні з первинними результатами опитування, відмічалися у всіх групах пацієнтів при контрольному огляді через 6 місяців після ендопротезування ($p < 0,0001$) (Табл. 5.2).

Таблиця 5.2 - Оцінка якості життя пацієнтів за допомогою опитувальника SF-36, Me (Q25; Q75)

Розділ опитувальника	Група А		Група Б		Група В	
	До лікування	Через 6 місяців	До лікування	Через 6 місяців	До лікування	Через 6 місяців
1	2	3	4	5	6	7
Фізичне функціонування (PF)	20 (15; 20)	35 (30; 50)	20 (11,25; 20)	45 (35; 48,75)	20 (11,25; 20)	45 (35; 50)

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Рольове функціонування, обумовлене фізичним станом (RP)	0 (0; 25)	50 (50; 75)	0 (0; 25)	50 (50; 75)	0 (0; 25)	50 (50; 75)
Інтенсивність болю (BP)	22 (12; 31)	62 (61,5; 77)	22 (12; 22)	100 (81; 100)	22 (12; 22)	100 (84; 100)
Загальний стан здоров'я (GH)	50 (35; 52)	90 (87; 92)	50 (31,25; 50)	87 (87; 95)	50 (31,25; 50)	87 (87; 95)
Життєва активність (VT)	30 (20; 40)	85 (80; 85)	30 (20; 35)	75 (75; 80)	30 (20; 35)	75 (75; 80)
Соціальне функціонування (SF)	50 (37,5; 62,5)	87,5 (75; 87,5)	50 (37,5; 62,5)	87,5 (87,5; 100)	43,75 (37,5; 62,5)	87,5 (87,5; 100)
Рольове функціонування, обумовлене емоційним станом (RE)	0 (0; 33,33)	66,67 (33,33; 66,67)	16,67 (0; 33,33)	66,67 (66,67; 100)	33,33 (0; 33,33)	66,67 (66,67; 100)
Психічне здоров'я (MH)	40 (36; 46)	80 (80; 88)	36 (36; 44)	80 (76; 90)	36 (36; 44)	80 (76; 90)
Фізичний компонент здоров'я	26,83 (25,04; 30,09)	40,69 (38,46; 43,02)	28,69 (25,05; 29,69)	42,78 (40,11; 46,23)	26,85 (23,56; 29,69)	45,22 (40,11; 47,61)

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Психологічний компонент здоров'я	37 (32,11; 39,23)	56,63 (55,83; 59,03)	37 (32,11; 39,03)	58,96 (54,24; 60,35)	37 (32,08; 39,03)	58,96 (54,24; 60,35)
P*, значення	p<0,0001		p<0,0001		p<0,0001	
Примітка. P* - статистичний аналіз результатів лікування в кожній групі пацієнтів відповідно до початкового рівня за допомогою визначення t-критерію Вілкоксона для залежних вибірок.						

Ми також вирішили перевірити та визначити безпосередньо чи відмічались статистично значимі зміни між групами пацієнтів до лікування та через 6 місяців (Табл. 5.3). Порівняння проводилось між групою пацієнтів, яким виконувалось лише ТЕП колінного суглоба та групою, якій додатково провели стандартну РЧНА та групою, якій додатково виконали модифіковану процедуру РЧНА. Також порівняли групи, яким була виконана РЧНА за різними методиками між собою. Провівши аналіз отриманих даних, було визначено, що статистично значимі зміни були виявлені лише серед показників, що відповідали критерію «Фізичного компоненту здоров'я» оцінки якості життя при опитуванні через 6 місяців після протезування між групою А та групою В, що свідчить про позитивний ефект від проведеної модифікованої РЧНА колінних та шкірних нервів.

Таблиця 5.3 - Визначення статично значимої різниці отриманих результатів лікування серед представлених у дослідженні груп пацієнтів

	Фізичний компонент		Психічний компонент	
	До лікування (р, значення)	Через 6 місяців (р, значення)	До лікування (р, значення)	Через 6 місяців (р, значення)
Група А/Група Б	0,764253	0,056064	0,529107	0,134118
Група А/Група В	0,892880	0,009404	0,587482	0,176872
Група Б/Група В	0,857571	0,596760	0,901120	0,963316

Аналізуючи отримані дані, можна відзначити покращення показників фізичного компонента здоров'я в динаміці при відносно сталих показниках психологічного здоров'я за весь період спостереження в трьох групах. Треба відмітити, що впродовж всіх фіксованих термінів дослідження не спостерігали статистично достовірної різниці показників якості життя між групами пацієнтів. Проте при аналізі окремих аспектів життєдіяльності хворих помітні статистично значущі відмінності. У першу чергу це стосується показників рольового функціонування ($p < 0,05$).

5.2 Оцінка наявності нейропатичного компонента болю у пацієнтів за допомогою опитувальника PD

Серед пацієнтів з деформуючим остеоартритом колінних суглобів можуть зустрічатися ознаки нейропатичного компонента болю, що безпосередньо впливають на інтенсивність больового синдрому, відповідно і якість життя пацієнтів. Враховуючи, що предметом роботи був вплив на нервові структури, колінного суглоба, з метою зменшення больового синдрому, було вирішено оцінити можливий вплив процедури з РЧНА у віддаленому періоді після протезування, бо можлива поява нейропатичного компонента впливатиме на обмеження щоденної активності та якість життя в пацієнтів після ТЕП колінного суглоба.

Нейропатичний компонент болю в клінічній практиці можливо визначити за допомогою скринінгових шкал оцінки нейропатичного болю, що враховують клінічні прояви та характерні симптоми больового синдрому. Ми використовували опитувальник PainDetect до лікування, та через 6 місяців після оперативного втручання.

При опитуванні у передопераційному періоді, нейропатичного компоненту болю не було виявлено серед включених у дослідження пацієнтів. У 8 пацієнтів (4,65 %) з трьох досліджуваних груп неможливо було виключити нейропатичний біль, бо результати опитування були у проміжку від 13 до 16 балів. Аналіз результатів опитування, проведеного через 6 місяців після лікування виявив зменшення показників в усіх групах пацієнтів (Табл. 5.4).

Таблиця 5.4 - Оцінка нейропатичного компоненту болі у пацієнтів за допомогою опитувальника PD, Me (Q25; Q75)

	До лікування	Через 6 місяців	p*, значення
Група А	8 (7; 10)	4 (2,5; 6)	p<0,05
Група Б	8 (6,25; 10)	2 (2; 3)	p<0,05
Група В	8 (6; 10)	4 (3; 5)	p<0,05

Примітка. *- статистичний аналіз результатів лікування в кожній групі пацієнтів відповідно до початкового рівня за допомогою визначення критерію Вілкоксона для залежних вибірок.

Резюме до розділу

ОА колінних суглобів призводить до значних обмежень щоденної фізичної активності пацієнтів та має значний вплив на якість життя хворих: фізичний компонент здоров'я становив: у групі А - 26,83 (25,04; 30,09) бали, у групі Б - 28,69 (25,05; 29,69) бали та у групі В - 26,85 (23,56; 29,69) бали (p=0,9527) і психічний компонент здоров'я: група А - 37 (32,11; 39,23) бали, група Б - 37 (32,11; 39,03) бали та 37 (32,08; 39,03) бали відповідно у групі В (p=0,7815).

Тотальне ендопротезування колінного суглоба дозволяє відновити якість життя пацієнтів з гонартрозом, про що свідчать результати отримані при опитуванні через 6 місяці після операції за SF-36 в трьох досліджуваних групах.

Загальний аналіз різниці від метода проведеного лікування на якість життя пацієнтів при опитуванні через 6 місяців не виявив суттєвих змін між групами хворих.

Порівняльна оцінка отриманих результатів виявила, що тільки проведена модифікована процедура з РЧНА нервів колінного суглоба та шкіри, мала статично значущу відмінність за змінами показників фізичного компоненту здоров'я після проведеного лікування у порівнянні з групою пацієнтів, котрим було виконано лише ендопротезування колінного суглоба без денервації.

Серед можливих ускладнень, пов'язаних з впливом на нервові структури, в результаті проведення процедури, вірогідність виникнення нейропатичного компоненту болю не відрізнялась від групи пацієнтів, яким денервація не виконувалась.

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Тотальне ендопротезування колінних суглобів стало важливим напрямком в ортопедії в останні десятиліття. Даний вид операції динамічно розвивається і є методом вибору хірургічного лікування у пацієнтів з гонартрозом III і IV стадії, захворювання, що супроводжується хронічним больовим синдромом, та не відповідає на консервативне лікування. І саме проблема післяопераційного контролю болю, головною метою якого є оптимізація строків відновлення пацієнтів, нажаль, ще далека від свого вирішення.

Не зважаючи на успіхи у ендопротезуванні колінного суглоба при ОА колінних суглобів, інтенсивний біль у післяопераційному періоді, у поєднанні зі слабкістю, психоемоційним занепадом після оперативного втручання, може виступати пусковим фактором розвитку для хронічного больового синдрому.

Інтенсивний біль у ранньому післяопераційному періоді призводить до подовження терміну перебування пацієнтів у стаціонарі, занадто пізньому початку реабілітаційних заходів, відновленню функції та активізації пацієнта, що впливає на результати ендопротезування.

З метою зменшення інтенсивності больового синдрому у післяопераційному періоді після ТЕП колінних суглобів використовують різні методи контролю: епідуральне введення препаратів, подовжена регіонарна блокада, інфільтрація параартикулярних м'яких тканин, використання опіоїдних анальгетиків та нестероїдних протизапальних препаратів, які мають відомі побічні прояви.

Радіочастотна нейроабляція колінного суглоба зарекомендувала себе, як ефективний метод лікування больового синдрому при ОА коліна, та інших дегенеративно-дистрофічних захворюваннях. Також відоме застосування методу РЧНА колінних нервів у післяопераційному періоді при хронічному больовому синдромі після ендопротезування колінного суглоба.

Нами було запропоновано провести процедуру з РЧНА колінного суглоба у передопераційному періоді, використавши два методи: виконавши традиційну

денервацію верхньолатерального, верхньомедіального, нижньомедіального колінних нервів та за модифікованою методикою доповнивши процедуру денервації суглобових гілочок колінних нервів додатковою абляцією гілочок шкірних нервів, що відповідають за чутливу іннервацію ділянки колінного суглобу, у зоні якої проводиться оперативний доступ, з метою зменшення інтенсивності больового синдрому після ендопротезування колінного суглоба.

Метою дисертаційного дослідження було покращення ефективності лікування больового синдрому в хворих на ОА при ТЕП колінного суглоба за допомогою методу РЧНА для оптимізації відновлення функції колінного суглоба та нижньої кінцівки в цілому.

За темою дисертаційної роботи був проведений аналіз сучасних профільних наукових публікацій, який лише підкреслив актуальність дослідження.

Для реалізації мети дисертаційної роботи було визначено чотири взаємопов'язаних завдань, результати вирішення яких послідовно викладені далі в тексті: розробити методику РЧНА сенсорних гілочок, що іннервують капсулу суглоба, зв'язки та шкіру в зоні оперативного втручання; проаналізувати результати лікування, визначити ефективність застосування методу РЧНА для знеболення хворих при ендопротезуванні колінного суглобу; визначити диференційні показання та протипоказання для застосування методу РЧНА; розробити методи профілактики ускладнень при проведенні РЧНА.

По-перше, ми вирішили визначити анатомічні структури, що будуть задіяні під час проведення процедури. Вибір нервів, що були обрані для абляції базувався на даних досліджень, що проводились на кадаверичному матеріалі багатьма дослідниками, та були ідентифіковані з уточненням вірогідного місця розташування. Проаналізувавши існуючі дані стосовно анатомо-топографічних особливостей регіонарної іннервації колінного суглоба, та дані щодо анатомічних структур, що денервуються під час проведення за різними методиками, були визначені основні структури, на які можна вплинути, для зменшення інтенсивності болю у післяопераційному періоді після ендопротезування. За стандартною методикою, проводилась РЧНА

верхньомедіального, верхньолатерального та нижньомедіального колінних нервів, що іннервують внутрішні структури колінного суглоба.

Вибір сенсорних гілочок, що іннервують шкіру ділянки колінного суглоба також підтверджувався рядом досліджень, під час яких проводилась тимчасова блокада певних нервів розчинами анестетиків, що дали змогу визначити регіонарні ділянки іннервації. Нами було запропоновано та впроваджено денервацію верхньолатерального, верхньомедіального, нижньомедіального колінних нервів, переднього шкірного нерва стегна та інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва.

Важливим моментом було визначення методу візуалізації для ефективного проведення електроду до нервів ділянки колінного суглоба. Ряд авторів описують в своїх дослідженнях проведення процедури під рентгеноскопічним контролем, під час якої використовують лише кісткові орієнтири для верифікації позиції електроду у місцях ймовірної локалізації верхньомедіального, верхньолатерального та нижньомедіального генікулярних нервів.

Ми використовували ультрасонографічний контроль під час проведення процедури для кращої ідентифікації анатомічних структур, а саме судинно-нервових пучків, у складі яких йдуть вищезначені нерви, та додатково виділяли інфрапателлярну гілочку підшкірного нерву та передню шкірну гілочку стегового нерву. Ультрасонографічний контроль має ряд переваг: можливість амбулаторного виконання процедури, чітка візуалізація м'якотканних структур, судинно-нервових пучків та відсутність дії іонізуючого випромінювання.

Для РЧНА нервів, що розташовані поблизу окістя використовували радіочастотний генератор «Radionics RFG-8», електрод «RF TCP-10», та вигнуту гострокінцеву або тупокінцеву канюлю, довжиною 100 мм з активним кінцем 10 мм. Для виконання абляції шкірних нервів використовували канюлю для РЧНА довжиною 100 мм з активною частиною електроду 5 мм, з метою формування мінімального вогнища ураження навколо електрода, у зв'язку з безпосередньою близькістю вищезначених нервів до шкірних покривів, та можливості отримання опіків. Перед безпосередньою нейроабляцією нервів проводилась

сенсорна та моторна стимуляція вищеозначених нервових структур, що дозволяло верифікувати положення електроду поблизу нерва.

Реалізувати мету дослідження передбачалося за допомогою впровадження даної методики передопераційного знеболення у клінічну практику та порівняльної оцінки результатів лікування між трьома групами пацієнтів, яким було виконано ТЕП одного з колінних суглобів, двом з цих груп було виконано додатково РЧНА за різними методиками. Загальна кількість пацієнтів, які прийняли участь у дослідженні, становила 132 людини. У всіх була виявлена III або IV стадія гонартрозу, що вимагала виконання первинного ТЕП колінного суглоба. Отримані кількісні та якісні дані були статистично опрацьовані з визначенням коефіцієнтів достовірності відмінностей. На підставі порівняльного аналізу з урахуванням виявлених змін, що впливають на результати лікування пацієнтів, був запропонований удосконалений підхід до періопераційної тактики ведення пацієнтів. При цьому планувалося виявити можливі ускладнення застосування нового методу лікування та визначити варіанти їх попередження.

Клінічне дослідження було проведено в умовах відділення ортопедії, артрології та спортивної травми КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР та відділення травматології ТОВ «Мотор Січ» міста Запоріжжя. Послідовно в нього було включено 169 хворих, протягом дослідження вибуло 37 пацієнтів за різних причин (відмовилися за власним бажанням, не відповідали на контрольні дзвінки, та не з'являлись на контрольні огляди, було виконано ТЕП контрлатерального колінного суглоба при двосторонньому гонартрозі, тощо). Однією з причин, що обумовила термін спостереження за пацієнтами лише 6 місяців, а не більше, і відповідно їх вибування з дослідження, до цього часу – було виконання ТЕП контрлатерального суглоба у строки до 6 місяців, бо більшість пацієнтів мали двосторонній гонартроз (69,7 %), та завдяки успішним результатам первинної операції (відсутність больового синдрому та швидка реабілітація), були готові до заміни іншого суглоба. Статистичній обробці та аналізу підлягали дані 132 пацієнтів обох статей, віком від 48 до 81 року, які страждають гонартрозом III-IV стадії, підтверджений клінічно та

рентгенологічно, які потребують виконання ТЕП колінного суглоба. У контрольну групу (група А) увійшли 49 пацієнтів, до групи Б (ТЕП + традиційна РЧНА) – 39 пацієнтів, та 44 до групи В (ТЕП + модифікована РЧНА). З метою створення однорідних групи критеріями включення були: пацієнти віком від 40 років, з наявним інтенсивним больовим синдромом одного з колінних суглобів (оцінка за ВАШ понад 7 балів), та заплановане ендопротезування з приводу ОА колінного суглобу. До дослідження не включалися пацієнти, у яких анамнезі була проведена РЧНА колінних нервів або ТЕП даного колінного суглоба, наявні системні дегенеративно-дистрофічні захворювання за наявності інтенсивного больового синдрому кульшових суглобів та поперекового відділу хребта, або проведення ТЕП контрлатерального колінного суглоба у терміні до 6 місяців.

Особливості техніки оперативного втручання, а саме зведення до мінімуму пошкодження периартикулярних тканин за рахунок удосконалення хірургічних методик, відмічається багатьма дослідниками як важливий елемент зниження болю в ранньому післяопераційному періоді, тому як безпосередньо впливають на фактори виникнення болю, а саме ступінь подразнення ноцицептивної системи та рівень виникаючого асептичного запалення [216]. Тому раціональна мінімізація доступу, відмова від вивиху надколінка з його ротацією, тотальна синовектомія, надмірна термічна коагуляція, а також рутинна робота електроножем на навколосуглобових тканинах повинні стати невід’ємними хірургічними елементами сучасного ендопротезування колінного суглоба.

Пацієнтам усіх груп було застосовано стандартний підхід до періопераційної аналгезії. Відомо, що з метою підвищення ефективності зменшення післяопераційного болю, зниження побічних явищ, в тому числі зменшення використання наркотичних анальгетиків та досягнення високого ступеня задоволеності пацієнтів також отримав популярність метод комбінації різних методів періооперативної аналгезії. Найбільш часто в останні роки обговорюються локальна інфільтраційна аналгезія та блокади периферичних нервів (*n. femoralis*, *n. ischiadicus*, *n. saphenous*) розчинами анестетиків у комбінації з різними доступними НПЗП. У деяких дослідженнях повідомляється,

що рівень аналгезії при використанні обох підходів схожий, однак, оскільки периферичні нервові блокади більш трудомісткі, вимагають додаткового обладнання і спеціальної підготовки, і часто супроводжуються відомими небажаними ефектами, більшість ортопедів віддають перевагу локальній інфільтративній аналгезії з комбінацією різних препаратів, що не тільки ефективно зменшує біль в колінному суглобі після операції, але і зменшує загальний прийом морфіну та тривалість перебування в лікарні, хоча обмеженість даної методики проявляється у знеболенні лише перших 24 годин після оперативного втручання, а також неселективної блокади як моторної, так і сенсорної іннервації, що перешкоджає ранній активізації та мобілізації пацієнта [217]. В нашому дослідженні ми використовували лише РЧНА у передопераційному періоді, без використання інфільтративних технік у післяопераційному періоді, що також показало ефективний результат лікування.

Оцінка результатів оперативного втручання за допомогою інтегральних бальних систем вже є золотим стандартом у травматології та ортопедії. А комплексне використання даних суб'єктивно-об'єктивних інструментів для інтерпретації результатів лікування веде до максимальної деталізації функціонального статусу, якості життя, ступеня активності та рівня задоволеності. Тому в нашому дослідженні були використані опитувальники ВАШ, WOMAC, KOOS, SF-36 та PainDETECT.

Проаналізувавши результати дослідження, отриманих до лікування визначили високий рівень больового синдрому, та функціональних обмежень, під час виконання повсякденної діяльності та зниження якості життя пацієнтів що мають гонартроз III-IV ступеня.

Проведене нами дослідження показало статистично значимі позитивні зміни від проведеного лікування в кожній групі, та за кожним з опитувальників при контрольному опитуванні через 6 місяців після операції, що свідчить про високу ефективність ендопротезування колінного суглоба при ОА на термінальних стадіях захворювання, як методу вибору, що дозволяє зменшити

больовий синдром, відновити функціональні можливості пацієнтів та істотно покращити якість життя.

Ефективність застосування РЧНА у передопераційному періоді, доведена зменшенням інтенсивності больового синдрому за ВАШ протягом усього періоду дослідження. Оцінка функціонального статусу за WOMAC та KOOS також виявила відмінності в обох групах пацієнтів, та більш виражені позитивні зміни відмічалися після ендопротезування у пацієнтів, яким додатково була виконана РЧНА колінного суглобу, за рахунок зменшення больового синдрому.

Спостереження протягом шести місяців після ТЕП виявило тенденцію до зменшення больового синдрому серед пацієнтів усіх груп дослідження за ВАШ. Більш виражені зміни відмічались серед пацієнтів, котрим було виконано традиційну РЧНА колінних та модифіковану РЧНА колінного суглоба, з більш стійким тривалим ефектом – зменшення на $77,21 \pm 7,8$ % та $77,52 \pm 7,5$ % у порівнянні з вихідним рівнем. У групі пацієнтів, яким було виконано лише ТЕП колінного суглоба без РЧНА також відмічалось зменшення рівня болю на $70,4 \pm 11,9$ %. Зміни показників серед досліджуваних груп були статистично значимі ($p=0,0008$).

Вплив больового синдрому на функціональний статус пацієнтів після ТЕП колінного суглоба за допомогою опитувальника WOMAC виявила значні відмінності між групами хворих. Статистично значущу різницю серед груп спостереження було визначено при опитуванні через 1,5 ($p<0,0001$) та 3 місяці ($p=0,0068$). Загальний індекс WOMAC показав більш виражене покращення результатів лікування у групі пацієнтів, яким було проведено ТЕП у поєднанні з модифікованою РЧНА колінних і шкірних нервів і становив 30,5 (27,0; 33,75) бали через 6 місяців, у порівнянні з початковим рівнем, що складав 77,0 (71,25; 80,75) бали ($p=0,0481$). Позитивний ефект від проведеного лікування спостерігався в усіх групах пацієнтів, що приймали участь у дослідженні ($p<0,0001$).

Опитування за KOOS при контрольному візиті через 6 місяців від проведеної операції також показало приріст показників за кожним розділом

опитувальника. Загальний індекс показав статистично значиму різницю серед пролікованих груп ($p < 0,0002$). Вищі показники, отримали пацієнти групи В, яким було виконано модифіковану РЧНА колінних та шкірних нервів, що відповідають кращому функціональному стану пацієнтів, завдяки зменшенню інтенсивності больового синдрому, симптоматичних проявів ОА, підвищенню можливостей при виконанні повсякденних побутових справ. Більш високі показники та майже однакові зміни були відмічені у групі Б і В 68,75 (56,25; 75,00) бали та 68,75 (56,25; 81,25) бали відповідно.

Аналіз проведеного опитування через 6 місяців після оперативного лікування за опитувальником SF-36 виявив майже однаковий результат відновлення психологічного компонента здоров'я у досліджуваних груп пацієнтів: у групі А до 56,63 (55,83; 59,03) бали, у групі Б до 58,96 (54,83; 60,34) бали та у групі В до 58,96 (54,24; 60,35) балів, при порівнянні отриманих результатів серед представлених груп, статично значущої різниці не виявлено ($p = 0,2452$). Відмічалось також відновлення фізичного компонента здоров'я на рівні: 40,69 (38,46; 43,02) бали у групі А, у групі Б - 42,78 (40,11; 46,23) бали, у групі В - 45,22 (40,11; 47,61) бали ($p = 0,0243$). Проаналізувавши отримані дані, було визначено, що статистично значимі зміни були виявлені лише серед показників, що відповідали критерію «Фізичного компонента здоров'я» оцінки якості життя при опитуванні через 6 місяців після протезування між групою А та групою В, що свідчить про позитивний ефект від проведеної модифікованої РЧНА колінних та шкірних нервів.

Аналізуючи отримані дані, можна відзначити покращення показників фізичного компонента здоров'я в динаміці при відносно сталих показниках психологічного здоров'я за весь період спостереження в трьох групах. Треба відмітити, що впродовж всіх фіксованих термінів дослідження не спостерігали статистично достовірної різниці показників якості життя між групами пацієнтів за опитувальником SF-36. Проте при аналізі окремих аспектів життєдіяльності хворих помітні статистично значущі відмінності. У першу чергу це стосується показників рольового функціонування ($p < 0,05$).

Серед включених у дослідження пацієнтів не було хворих з наявними ознаками нейропатичного болю. Хоча з досліджень Р. М. Lavand'homme та співавт. відомо, що протягом першої тижня після ТЕП колінного суглоба, у підгрупі пацієнтів, у яких біль мав чіткий нейропатичний компонент, спостерігався максимальний рівень болю при рухах, у той час як відмінності виразності болю не виявлялися в стан спокою [86].

Запропонована нами методика передопераційного знеболення пацієнтів за допомогою методу РЧНА продемонструвала свою ефективність у порівнянні з традиційним підходом до знеболення пацієнтів, яким планується виконання ТЕП колінного суглоба, дозволяючи досягти низького рівня болю у післяопераційному періоді, зменшення його тривалості та більш швидким регресом протягом реабілітаційного періоду відновлення. Також, запропонована нами модифікована процедура з РЧНА колінного суглоба продемонструвала свою ефективність у порівнянні з традиційною методикою денервації суглоба, безпосередньо за рахунок знеболення зони проведення операційного доступу.

Стосовно ускладнень, які можуть виникати через РЧНА, різні автори виділяють можливість виникнення септичного артрити; ушкодження судин, що йдуть у складі судинно-нервових пучків відповідних колінних нервів та формування гематом; можливе виникнення опіків на шкірі, через близьке розташування електроду до поверхні шкіри; та можливе ураження структур *res anserinus* [218-221].

Четверте завдання дисертаційного дослідження полягало в оцінці частоти та характеру небажаних явищ та специфічних ускладнень при використанні запропонованого комплексу лікувальних заходів, а також намітити шляхи їх профілактики та лікування. Протягом дослідження було виявлено лише 2 випадки (1,51 %) виникнення ускладнень, викликаних ендопротезуванням – відмічалось порушення заживлення післяопераційних ран (один пацієнт був з групи А та один пацієнт з групи Б). У жодного пацієнта не відмічався розвиток хронічного больового синдрому у післяопераційному періоді, хоча досягти повної відсутності больової чутливості у всіх хворих не вдавалось. Відновлення

сенсорної чутливості ділянки шкіри після РЧНА спостерігалось у терміни від 21 до 90 днів.

Було встановлено, що через застосування РЧНА колінного суглоба перед ендопротезуванням кількість периопераційних небажаних явищ протягом післяопераційного періоду зустрічаються рідко, а специфічні ускладнення не розвиваються.

Беручи до уваги високу ефективність та відповідну безпечність застосування розроблених методів РЧНА (за стандартною та модифікованою методиками) можна стверджувати, що показаннями до їх застосування є дегенеративно-дистрофічні та системні захворювання колінних суглобів на термінальних стадіях, з інтенсивним больовим синдромом, які потребують оперативного лікування.

Протипоказання можна вважати відносними, тому як проведення процедури є малоінвазивним, і не відрізняється від таких, що означені для будь-якої пункційної методики. Особливістю окремого застосування РЧНА у хворих на гонартроз, є можливість її проведення, коли є протипоказання до ендопротезування, і виконати операцію неможливо.

Також одним з визначень виконаного дослідження є те, що представлені методики РЧНА колінного суглоба перед оперативним втручанням (тотальне ендопротезування колінного суглоба) не є самостійною і не зменшує важливість та значення інших етапів традиційних підходів до періооперативної аналгезії пацієнтів. Запропоновані традиційна методика РЧНА та модифікована методика РЧНА, що представлені у даному дослідженні, доповнюють відомі способи лікування та профілактики виникнення хронічного больового синдрому і слугує підвищенню ефективності хірургічного лікування пацієнтів з гонартрозом на пізніх стадіях захворювання.

На підставі отриманих даних було реалізовано третє завдання дисертаційної роботи. Були обґрунтовані показання та протипоказання до використання методу РЧНА колінного суглоба у хворих на гонартроз, яким планувалось виконання ТЕП, а також розроблені рекомендації щодо її клінічного застосування.

Представлені та обґрунтовані алгоритми проведення традиційної та модифікованої процедури з РЧНА колінного суглобу у передопераційному періоді визначають внесок дисертаційної роботи у вдосконалення та покращення ефективності лікування пацієнтів з дегенеративно-дистрофічними захворюваннями колінних суглобів, яким необхідне виконання ТЕП колінного суглобу, що й було метою даного дослідження. Основні підсумки проведеної роботи представлені далі у висновках та практичних рекомендаціях

ВИСНОВКИ

Незважаючи на значні досягнення у вирішенні питань хірургічного лікування ОА на пізніх стадіях захворювання, питома вага пацієнтів, що залишаються незадоволені результатами ендопротезування, залишається високою. При цьому головною скаргою пацієнтів в післяопераційному періоді залишається больовий синдром, який і привів їх до лікаря. Також наявність болю в ділянці післяопераційної рани перешкоджає пацієнтами розпочати реабілітацію після заміни суглоба, та подовжує терміни перебування пацієнтів у стаціонарі. В дисертаційній роботі вирішується актуальне та практично значуще завдання щодо покращення ефективності лікування больового синдрому в хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба за допомогою методу радіочастотної нейроабляції:

1. Розроблено нову модифіковану методику радіочастотної нейроабляції гілочок колінних та шкірних нервів, під ультрасонографічним контролем, що іннервують капсулу суглоба, зв'язки та шкіру в зоні оперативного втручання для знеболення хворих при ендопротезуванні колінного суглобу.

2. На основі порівняльного аналізу лікування пацієнтів, визначено ефективність застосування методу радіочастотної нейроабляції для знеболення хворих при ендопротезуванні колінного суглобу за опитувальниками ВАШ, WOMAC, KOOS у терміні спостереження 1,5, 3 та 6 місяців. Покращення результатів стосовно рівня больового синдрому та функціонального статусу, відмічалось серед пацієнтів яким було виконано радіочастотну нейроабляцію у передопераційному періоді, з кращими результатами у групі пацієнтів, яким було виконано модифіковану процедуру з денервації колінного суглобу.

3. Проведення радіочастотної нейроабляції як за традиційною методикою, так і за модифікованою, не впливають на загальну якість життя пацієнтів при опитуванні через 6 місяців після ендопротезування за опитувальником SF-36. Статично значущий вплив в порівнянні з протезуванням без денервації, має модифікована радіочастотна нейроабляція по відношенню до фізичного компоненту здоров'я.

4. Проведення радіочастотної нейроабляції колінного суглоба перед протезуванням не сприяє розвитку нейропатичного компоненту болі після ендопротезування, і не відрізняється, від результатів отриманих серед пацієнтів, яким було виконано лише ендопротезування колінного суглоба за даними опитувальника PainDETECT при огляді через 6 місяців після втручання.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При проведенні ендопротезування хворих з гонартрозом, важливо враховувати високий ризик розвитку хронічного больового синдрому у післяопераційному періоді, тому з метою попередження його виникнення, варто проводити денервацію колінного суглобу перед операцією.

2. Радіочастотну нейроабляцію варто виконувати під сонографічним контролем, що дає більш чітку візуалізацію, за рахунок кращого визначення анатомічних орієнтирів (кісткові структури, сухожилки, фасція та судинно-нервові пучки) і позиціонування електроду, та дозволяє провести денервацію амбулаторно, на відміну від проведення процедури під рентгеноскопічним контролем.

3. З метою кращої аналгезії у післяопераційному періоді, варто виконувати додаткову денервацію інфрапателлярної гілочки підшкірного нерва та передньої гілочки стегнового нерва, що забезпечують сенсорну іннервацію ділянки шкіри у зоні оперативного втручання.

4. У післяопераційному періоді не дозволяти пацієнтам занадто активно проводити реабілітаційні заходи, в результаті зменшеного рівня больового синдрому після денервації, що може призвести до порушення загоєння післяопераційної рани.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Activity levels and return to work following total knee arthroplasty in patients under 65 years of age / C. E. H. Scott, G. S. Turnbull, D. Mac Donald, S. J. Breusch. *The Bone & Joint Journal*. 2017. Vol. 99-B, Iss. 8. P. 1037-1046.
2. Price M. D., Herndon J. H. Gender differences in osteoarthritis. *Menopause*. 2009. Vol. 16. Iss. 4. P. 624-625. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3181a5c9e6>
3. Остеоартроз: консервативная терапия : монография / Н. А. Корж, А. Н. Хвисюк, Н. В. Дедух и др. ; под ред. Н. А. Коржа, Н. В. Дедух, И. А. Зупанца. Харьков : Золотые страницы, 2007. 424 с.
4. Лесняк О. М., Беневоленская Л. И. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 98-115.
5. Поворознюк В. В., Шинкаренко Т. Є., Приймич У. І. Нейропатичний компонент болю при захворюваннях кістково-м'язової системи: огляд літератури та результати власних досліджень. Ч. І. *Боль. Суставы. Позвоночник*. 2014. № 4. С. 5-13.
6. Туровская Е. Ф., Алексеева Л. И., Филатова Е. Г. Современные представления о патогенетических механизмах боли при остеоартрозе. *Научно-практическая ревматология*. 2014. Т. 52, № 4. С. 438-444.
7. Вязовская О. В., Мазалов В. К., Компаниец А. М. Структурно-функциональные особенности холодовых рецепторов. *Проблемы криобиологии*. 2009. Т. 19, № 4. С. 461-472.
8. Саковец Т. Г. Особенности нейропатической боли при поражении суставов. *Практическая медицина*. 2014. Т. 1, № 4. С. 103-106.
9. Рой И. В., Фищенко Я. В., Кудрин А. П. Радиочастотная нейроабляция крестцово-подвздошного сустава как метод лечения болевого синдрома. *Травма*. 2017. Т. 18, № 2. С. 95-99.
10. Dellon A. L. Anterior shoulder denervation. *Rivista Italiana di Chirurgia Plastica*. 2004. Vol. 36, Iss. 4. P. 175-180.

11. Ultrasound-Guided Genicular Nerve Pulsed Radiofrequency Treatment For Painful Knee Osteoarthritis: A Preliminary Report / S. Kesikburun, E. Yaşar, A. Uran et al. *Pain physician*. 2016. Vol. 19, Iss. 5. P. E751-E759.
12. Selective joint denervation promotes knee osteoarthritis in the aging rat / P. T. Salo et al. *Journal of Orthopaedic Research*. 2002. Vol. 20, Iss. 6. P. 1256-1264.
13. Головаха М. Л., Білих Є. О. Радіочастотна нейроабляція як метод лікування больового синдрому в консервативному лікуванні гонартрозу. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2019. № 3. С. 32-45. <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019335-42>
14. Головаха М. Л., Білих Є. О. Efficacy of radiofrequency neuroablation of genicular nerves as a support method in conservative therapy of gonarthrosis. *Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування – 2019*: зб. тез 4-ї наук.-практ. конф. «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування». Запоріжжя – Приморськ, 12-14 вересня, 2019, С. 97-98.
15. Y.-J Choi, H. J. Ra, Patient satisfaction after total knee arthroplasty. *Knee surgery & related research*. 2016. Vol. 28. Iss. 1: P. 1-15. doi: 10.5792/ksrr.2016.28.1.1
16. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? / R. B. Bourne, B. M. Chesworth, A. M. Davis et al. *Clinical orthopaedics and related research*. 2010. Vol. 468, Iss. 1. P. 57-63. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1119-9>
17. The functional outcomes of total knee arthroplasty / R. L. Kane et al. *JBJS*. 2005. Vol. 87, Iss. 8. P. 1719-1724.
18. Головаха М. Л. Алгоритм дифференціованного лікування остеоартроза колінного суглоба. *Запоріжський медичний журнал*. 2011. Т. 13, № 4. С. 16-19.
19. Черный В. Н. Эндопротезирование коленного сустава тотальным цементным эндопротезом Мотор Сич ЭПК-2. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2015. № 2. С. 67-69.

20. Predicting dissatisfaction following total knee arthroplasty in patients under 55 years of age / C. E. Scott, W. M. Oliver, D. Mac Donald et al. *The Bone & Joint Journal*. 2016. Vol. 98-B, Iss. 12. P. 1625-1634.
21. Predictive factors for developing chronic pain after total knee arthroplasty. David K. H., et al. *The Journal of arthroplasty*. 2018. Vol. 33, Iss. 11: P. 3372-3378. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.07.028>
22. Chronic pain after total knee arthroplasty / V. Wylde et al. *EFORTOpen Reviews*. 2018. Vol. 3, Iss. 8. P. 461-470.
23. Povoroznyuk V., Pryimych U., Chebotarev D. F. Identification of neuropathic pain component in patients of various age with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2016. Vol. 24, Suppl. 1. P. S450-S451. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.01.820>
24. Acute postoperative pain following hospital discharge after total knee arthroplasty / E. Y. Chan, F. M. Blyth, L. Nairn, M. Fransen. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2013. Vol. 21, Iss. 9. P. 1257-1263.
25. Необъяснимая боль после тотального эндопротезирования коленного сустава / С. Паратте, Н. Корнилов, Э. Тиенпонт и др. *Травматология и ортопедия России*. 2013. Т. 70, № 4. С. 92-96.
26. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients / A. D. Beswick, V. Wylde, R. Gooberman-Hill et al. *BMJ open*, 2012. Vol. 2, Iss. 1. P. e000435. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000435>
27. Assessment of chronic postsurgical pain after knee replacement: a systematic review / V. Wylde, J. Bruce, A. Beswick et al. *Arthritis care & research*. 2013. Vol. 65, Iss. 11. P. 1795-1803. <https://doi.org/10.1002/acr.22050>
28. Postoperative pain management after total knee arthroplasty in elderly patients: treatment options. McCartney, C. J., & Nelligan, K. *Drugs & aging*. 2014. Vol. 31. Iss. 2. P: 83-91. <https://doi.org/10.1007/s40266-013-0148-y>

29. Overview of total knee arthroplasty and modern pain control strategies. Lavie, L. G., Fox, M. P., & Dasa, V. *Current pain and headache reports*. 2016. Vol. 20.Iss. 11. P. 1-5. <https://doi.org/10.1007/s11916-016-0592-6>
30. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення больового синдрому після ендопротезування / М. Л. Головаха, Є. О. Білих, І. В. Шишка та ін. *Запорозький медичний журнал*. 2021. Т. 23, № 2. С. 266-273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908>
31. Lavand'homme P.; Thienpont E.; Cornu O. Preoperative sensory knee denervation and postoperative pain after total knee arthroplasty. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2020. Vol. 45 Suppl. 1: P. 90-91.
32. Golovaha M. L., Bilykh Y. O. Chronic knee pain prevention after arthroplasty with radiofrequency neuroablation. *Modern science: problems and innovations : abstracts of the 10th International scientific and practical conference*. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2020. P. 66-67.
33. Golovaha M. L., Bilykh Y. O. Knee denervation as a chronic knee pain prevention method after knee arthroplasty. *Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021 : зб. тез 81 Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів з міжнар. участю*. 15-16 квітня, м. Запоріжжя. Запоріжжя : ЗДМУ, 2021. С. 106-107.
34. Golovaha M. L., Bilykh Y. O. Pain management after ТКА with radiofrequency ablation of the knee region nerves. *Медицина ХХІ сторіччя – 2021 : зб. тез 83-ї Всеукр. наук. мед. Конгресу студентів та молодих вчених з міжнар. участю*. Лиман, 18-19 листопада, 2021 р. С. 126-127.
35. Стан та проблемні питання ендопротезування суглобів в Україні (виконання рішень XV з'їзду ортопедів-травматологів України) / М. О. Корж, Г. В. Гайко, В. А. Філіпенко та ін. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2014. № 1. С. 81-86.

36. Головаха М. Л., Шабус Р., Орлянський В. Аналіз результатів моноконділярного ендопротезування. *Проблеми військової охорони здоров'я*. 2012. Вип. 31. С. 233-241.
37. Зазірний І. М. Тотальне ендопротезування кульшового суглоба протягом останніх 25 років. *Травма*. 2020. Т. 21, № 5. С. 32-41. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.5.21.2020.217088>
38. Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States: updated projections to 2021 / S. M. Kurtz, K. L. Ong, E. Lau, K. J. Bozic. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2014. Vol. 96, Iss. 8. P. 624-630. <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.00285>
39. Knee replacement / A. J. Price, A. Alvand, A. Troelsen et al. *Lancet*. 2018. Vol. 392, Iss. 10158. P. 1672-1682. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32344-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32344-4)
40. Substantial rise in the lifetime risk of primary total knee replacement surgery for osteoarthritis from 2003 to 2013: an international, population-level analysis / I. N. Ackerman, M. A. Bohensky, R. de Steiger et al. *Osteoarthritis and cartilage*. 2017. Vol. 25, Iss. 4. P. 455-461. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.11.005>
41. How long does a knee replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up / J. T. Evans, R. W. Walker, J. P. Evans et al. *Lancet*. 2019. Vol. 393, Iss. 10172. P. 655-663. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32531-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32531-5)
42. Сравнительный анализ регистров эндопротезирования коленного сустава (обзор литературы) / Р. М. Тихилов, Н. Н. Корнилов, Т. А. Куляба и др. *Травматология и ортопедия России*. 2014. Т. 20, № 2. С. 112-121.
43. Ковальчук В. М., Євсеєнко В. Г., Зазірний І. М. Лікування хворих на гонартроз: одновиросткове ендопротезування. *Лучевая диагностика, лучевая терапия*. 2019. № 1. С. 81-88.
44. Сравнительный анализ отдаленных результатов высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости и моноконділярного ендопротезирования коленного сустава при медиальном гонартрозе / М. Л. Головаха, И. В. Шишка,

- О. В. Банит и др. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2013. № 1. С. 20-24.
45. Остеоартрит и ассоциированная патология - клинико-патогенетические взаимосвязи / Н. А. Шостак, Н. Г. Правдюк, А. А. Клименко и др. *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*, 2019. Т. 3, № 11-2. С. 44-47.
46. Назаркіна В. М., Лебедин А. М. Дослідження стану захворюваності населення різних вікових груп на остеоартроз в Україні. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології* : зб. наук. пр. Харків, 2019. Вип. 6. С. 355-356.
47. Management of osteoarthritis of the knee in younger patients / М. Khan, А. Adili, М. Winemaker, М. Bhandari. *CMAJ : Canadian Medical Association journal*. 2018. Vol. 190, Iss. 3. P. E72-E79. <https://doi.org/10.1503/cmaj.170696>
48. Ebell M. H. Osteoarthritis: Rapid Evidence Review *American family physician*. 2018. Vol. 97, Iss. 8. P. 523-526.
49. Maiese K. Picking a bone with WISP1 (CCN4): new strategies against degenerative joint disease. *Journal of translational science*. 2016. Vol. 1, Iss. 3. P. 83-85.
50. Зазірний І. М., Рижков Б. Розвиток тотального ендопротезування колінного суглоба за останні 50 років. *Травма*. 2019. Т. 20, № 4. С. 6-13. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.20.2019.178741>
51. Головаха М. Л. Діагностика, консервативне лікування та реконструктивно-відновна хірургія остеоартрозу колінного суглоба : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.21 "Травматологія та ортопедія" / Держ. установа «Ін-т патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка Акад. мед. наук України». Харків, 2011. 31 с.
52. Гайко Г. В., Заєць, В. Б., Галузинський О. А. Хірургічне лікування хворих на гонартроз (огляд літератури, II частина). *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2017. № 1. С. 56-60.

53. A Randomized, Controlled Trial of Total Knee Replacement / S. Skou, E. Roos, M. Laursen et al. *The New England journal of medicine*. 2015. Vol. 373, Iss. 17. P. 1597-1606. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1505467>
54. Total hip and total knee arthroplasties: trends and disparities revisited / H. Bang, Y. L. Chiu, S. G. Memtsoudis et al. *American journal of orthopedics*. 2010. Vol. 39, Iss. 9. P. E95-E102.
55. Most Common Operations During Inpatient Stays. *HCUP Fast Stats* URL : <https://www.hcup-us.ahrq.gov/faststats/national/inpatientcommonprocedures.jsp?year1=2015&characteristic1=0&included1=0&year2=&characteristic2=25&included2=1&expansionInfoState=hide&dataTablesState=hide&definitionsState=hide&exportState=hide>
56. A retrospective analysis of trends in primary knee arthroplasty in Germany from 2008 to 2018 / M. Worlicek, M. Koch, P. Daniel et al. *Scientific reports*. 2021. Vol. 11, Iss. 1. P. 5225. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84710-y>
57. de Steiger R. N., Graves S. E. Orthopaedic registries: the Australian experience. *EFORT open reviews*. 2019. Vol. 4, Iss. 6. P. 409-415. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180071>
58. Shortcomings of the National Joint Registry: a survey of consultants' views / M. R. Philipson, M. J. Westwood, J. M. Geoghegan et al. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2005. Vol. 87, Iss. 2. P. 109-112. <https://doi.org/10.1308/1478708051603>
59. Porter M. The registries: what do they tell us about knee arthroplasty? A narrative review of six national arthroplasty registers. *Orthopaedics and Trauma*. 2021. Vol. 35, Iss. 1. P. 30-38. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2020.12.004>
60. Помилки та ускладнення тотального ендопротезування колінного суглоба / Г. В. Гайко, О. М. Сулима, В. П. Торчинський та ін. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2019. № 4. С. 4-10.
61. Профилактика инфекций области хирургического вмешательства в травматологии и ортопедии: использование антибиотиков в костном цементе /

Н. А. Ефименко, А. А. Грицюк, А. П. Середа и др. *Инфекции в хирургии*. 2009. № 2. С. 15-27.

62. Indelli P. F., Giori N., Maloney W. Level of constraint in revision knee arthroplasty. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2015. Vol. 8, Iss. 4. P. 390-397.

63. Lentino J. R. Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clinical Infectious Diseases*. 2003. Vol. 36, Iss. 9. P. 1157-1161.

64. Li J. W., Ma Y. S., Xiao L. K. Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty. *Orthopaedic surgery*. 2019. Vol. 11, Iss. 5. P. 755-761. <https://doi.org/10.1111/os.12535>

65. The efficacy of dexamethasone reducing postoperative pain and emesis after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis / Z. Fan, J. Ma, M. Kuang et al. *International journal of surgery*. 2018. Vol. 52. P. 149-155. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.02.043>

66. A Feasibility Study of Percutaneous Peripheral Nerve Stimulation for the Treatment of Postoperative Pain Following Total Knee Arthroplasty / B. M. Ilfeld, S. T. Ball, R. A. Gabriel et al. *Neuromodulation*. 2019. Vol. 22, Iss. 5. P. 653-660. <https://doi.org/10.1111/ner.12790>

67. Effectiveness of Bupivacaine Liposome Injectable Suspension for Postoperative Pain Control in Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Randomized, Double Blind, Controlled Study / J. H. DeClaire, P. M. Aiello, O. K. Warritay, D. C. Freeman. *The Journal of arthroplasty*. 2017. Vol. 9S. P. S268-S271. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.03.062>

68. Arthur J. R., Spangehl M. J. Tourniquet Use in Total Knee Arthroplasty. *The journal of knee surgery*. 2019. Vol. 32, Iss. 8. P. 719-729. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1681035>

69. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures / H. J. Gerbershagen, S. Aduckathil, A. J.

- van Wijck et al. *Anesthesiology*. 2013. Vol. 118, Iss. 4. P. 934-944.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31828866b3>
70. Total hip or knee replacement for osteoarthritis: mid- and long-term quality of life / A. C. Rat, F. Guillemin, G. Osnowycz et al. *Arthritis care & research*. 2010. Vol. 62, Iss. 1. P. 54-62. <https://doi.org/10.1002/acr.20014>
71. Необъяснимая боль после тотального эндопротезирования коленного сустава / С. Паратте, Н. Корнилов, Э. Тиенпонт и др. *Травматология и ортопедия России*. 2013. Т. 70, № 4. С. 92-96.
72. Predicting total knee replacement pain: a prospective, observational study / V. A. Brander, S. D. Stulberg, A. D. Adams et al. *Clinical orthopaedics and related research*. 2003. Iss. 416. P. 27-36.
<https://doi.org/10.1097/01.blo.0000092983.12414.e9>
73. Румянцев Ю. И. Лучевая диагностика осложнений эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. *Бюллетень сибирской медицины*. 2012. Т. 11, № 3. С. 1-5.
74. Post-operative patient-related risk factors for chronic pain after total knee replacement: a systematic review / V. Wylde, A. D. Beswick, J. Dennis, R. Gooberman-Hill. *BMJ open*. 2017. Vol. 7, Iss. 11. P. e018105.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018105>
75. Predictors of postoperative movement and resting pain following total knee replacement / B. A. Rakel, N. P. Blodgett, B. M. Zimmerman et al. *Pain*. 2012. Vol. 153, Iss. 11. P. 2192-2203. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.06.021>
76. Total knee replacement: is it really an effective procedure for all? / V. Wylde, P. Dieppe, S. Hewlett, I. D. Learmonth. *The Knee*. 2007. Vol. 14, Iss. 6. P. 417-423.
<https://doi.org/10.1016/j.knee.2007.06.001>
77. Srikandarajah S., Gilron I. Systematic review of movement-evoked pain versus pain at rest in postsurgical clinical trials and meta-analyses: a fundamental distinction requiring standardized measurement. *Pain*. 2011. Vol. 152, Iss. 8. P. 1734-1739.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.02.008>

78. Management of stiffness following total knee arthroplasty / J. Parvizi, T. D. Tarity, M. J. Steinbeck et al. *Bone Joint Surg.* 2006. Vol. 88, Suppl. 4. P. 175-181. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00608>
79. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises / S. N. Raja, D. B. Carr, M. Cohen et al. *Pain.* 2020. Vol. 161, Iss. 9. P. 1976-1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
80. Решетняк В. К. Нейрофизиологические основы боли и рефлекторного обезболивания. *Физиология человека и животных.* 1985. Т. 29. С. 39-103.
81. Кукушкин М. Л., Табеева Г. Р., Подчуфарова Е. В. Болевой синдром : патофизиология, клиника, лечение : клинич. рек. Москва : ИМА-пресс, 2011. 72 с.
82. Решетняк В. К., Кукушкин М. Л. Возрастные и половые различия восприятия боли. *Клиническая геронтология.* 2003. Т. 9, № 6. С. 34-38.
83. Каменев Ю. Ф. Классификация хронических болевых синдромов (по Ю. Ф. Каменеву). *Гений ортопедии.* 2004. № 1. С. 147-149.
84. Acute pain management: scientific evidence / eds. : S. A. Schug et al. ; Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Melbourne : ANZCA & FPM, 2010.
85. Rastogi R., Meek B. D. Management of chronic pain in elderly, frail patients: finding a suitable, personalized method of control. *Clinical interventions in aging.* 2013. Vol. 8. P. 37-46. <https://doi.org/10.2147/CIA.S30165>
86. Pain trajectories identify patients at risk of persistent pain after knee arthroplasty: an observational study / P. M. Lavand'homme, I. Grosu, M. N. France, E. Thienpont. *Clinical orthopaedics and related research.* 2014. Vol. 472, Iss. 5. P. 1409-1415. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3389-5>
87. The prevalence of postoperative pain in a sample of 1490 surgical inpatients / M. Sommer, J. M. de Rijke, M. van Kleef et al. *European journal of anaesthesiology.* 2008. Vol. 25, Iss. 4. P. 267-274. <https://doi.org/10.1017/S0265021507003031>

88. Pain after major elective orthopedic surgery of the lower limb and type of anesthesia: does it matter? / D. L. Pereira, H. L. Meleiro, I. A. Correia, S. Fonseca. *Brazilian journal of anesthesiology*. 2016. Vol. 66, Iss. 6. P. 628-636. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2015.06.002>
89. Mocke R. The efficacy of pain neuroscience education in combination with cognitive-targeted exercise therapy in total joint arthroplasty: a randomised controlled trial. Diss. University of the Free State, 2018.
90. Incidence and associated factors of post-operative pain after emergency Orthopedic surgery: A multi-centered prospective observational cohort study / N. R. Arefayne, S. S. Tegegne, A. H. Gebregzi, S. Y. Mustofa. *International Journal of Surgery Open*. 2020. Vol. 27. P. 103-113.
91. Patient education before hip or knee arthroplasty lowers length of stay / R. S. Yoon, K. W. Nellans, J. A. Geller et al. *The Journal of arthroplasty*. 2010. Vol. 25, Iss. 4. P. 547-551. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.03.012>
92. The influence of preoperative psychological distress on pain and function after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis / J. C. Sorel, E. S. Veltman, A. Honig, R. W. Poolman. *The bone & joint journal*. 2019. Vol. 101-B, Iss. 1. P. 7-14. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B1.BJJ-2018-0672.R1>
93. Minimally invasive surgery in orthopedics / eds. G. R. Scuderi, A. J. Tria. New York : Springer Science & Business Media, 2009.
94. Zhegova, G. G., Rashkova M. R. Minimally invasive total knee arthroplasty. *Journal of IMAB – Annual Proceeding Scientific Papers*. 2015. Vol. 21, Iss. 1. P. 732-735. <http://dx.doi.org/10.5272/jimab.2015211.732>
95. Tria A. J. Minimally invasive total knee arthroplasty using the quadriceps-sparing approach. MIS techniques in orthopedics. New York : Springer, 2006. P. 349-364.
96. Minimally invasive versus standard approach in total knee arthroplasty / Y. Tashiro, H. Miura, S. Matsuda et al. *Clinical orthopaedics and related research*. 2007. Vol. 463. P. 144-150.

97. Effects of tourniquet use on blood loss and soft-tissue damage in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial / T. W. Tai, C. W. Chang, K. A. Lai et al. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2012. Vol. 94, Iss. 24. P. 2209-2215. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00813>
98. Tria A. J., Scuderi G. R. Minimally invasive knee arthroplasty: An overview. *World journal of orthopedics*. 2015. Vol. 6, Iss. 10. P. 804-811. <https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i10.804>
99. Does minimally invasive surgery improve short-term recovery in total knee arthroplasty? / T. Cheng, T. Liu, G. Zhang et al. *Clinical orthopaedics and related research*. 2010. Vol. 468, Iss. 6. P. 1635-1648. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1285-9>
100. A meta-analysis of minimally invasive and conventional medial parapatella approaches for primary total knee arthroplasty / C. Li, Y. Zeng, B. Shen et al. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2015. Vol. 23, Iss. 7. P. 1971-1985. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2837-4>
101. Better outcomes after minimally invasive surgeries compared to the standard invasive medial parapatellar approach for total knee arthroplasty: a meta-analysis / F. Migliorini, J. Eschweiler, A. Baroncini et al. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2021. Vol. 29, Iss. 11. P. 3608-3620. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06306-9>
102. Periarticular Liposomal Bupivacaine Injection Versus Intra-Articular Bupivacaine Infusion Catheter for Analgesia After Total Knee Arthroplasty: A Double-Blinded, Randomized Controlled Trial / E. B. Smith, G. S. Kazarian, M. G. Maltenfort et al. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2017. Vol. 99, Iss. 16. P. 1337-1344. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00571>
103. Postoperative pain treatment after total knee arthroplasty: A systematic review / A. P. Karlsen, M. Wetterslev, S. E. Hansen et al. *PloS one*. 2017. Vol. 12, Iss. 3. P. e0173107. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173107>
104. Gómez-Cardero P., Rodríguez-Merchán E. C. Postoperative analgesia in TKA: ropivacaine continuous intraarticular infusion. *Clinical orthopaedics and related*

research, 2010. Vol. 468, Iss. 5. P. 1242-1247. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1202-2>

105. Parvizi J., Miller A. G., Gandhi K. Multimodal pain management after total joint arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2011. Vol. 93, Iss. 11. P. 1075-1084. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01095>

106. Liang D., Binjie G. The efficacy of infiltrating injection of local anesthetic and oral NSAIDs for postoperative pain of total knee arthroplasty. *Acta Universitatis Medicinalis Anhui*. 2014. Iss. 9. P. 1348-1349.

107. Oseka L., Pecka S. Anesthetic Management in Early Recovery After Surgery Protocols for Total Knee and Total Hip Arthroplasty. *AANA journal*. 2018. Vol. 86, Iss. 1. P. 32-39.

108. O'Donnell R., Dolan J. Anaesthesia and analgesia for knee joint arthroplasty. *BJA education*. 2018. Vol. 18, Iss. 1. P. 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2017.11.003>

109. Efficacy of multimodal perioperative analgesia protocol with periarticular medication injection in total knee arthroplasty: a randomized, double-blinded study / T. C. Kelley, M. J. Adams B. D. Mulliken D. F. Dalury. *The Journal of arthroplasty*. 2013. Vol. 28, Iss. 8. P. 1274-1277. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.03.008>

110. Analgesia in Total Knee Arthroplasty: Current Pain Control Modalities and Outcomes / S. Summers, N. Mohile, C. McNamara et al. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2020. Vol. 102, Iss. 8. P. 719-727. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01035>

111. Periarticular multimodal drug injection is better than single anesthetic drug in controlling pain after total knee arthroplasty / N. Tammachote, S. Kanitnate, S. Manuwong, P. Panichkul. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2018. Vol. 28, Iss. 4. P. 667-675. <https://doi.org/10.1007/s00590-017-2110-x>

112. Comparison of Effectiveness of Ropivacaine Infusion Regimens for Continuous Femoral Nerve Block for Recovery After Total Knee Arthroplasty: A Randomized

- Double-Blind Trial / Y. Zhang, L. Liu, L. Zheng et al. *Journal of pain research*. 2020. Vol. 13. P. 997-1005. <https://doi.org/10.2147/JPR.S247158>
113. Sigirci A. Pain management in total knee arthroplasty by intraoperative local anesthetic application and one-shot femoral block. *Indian journal of orthopaedics*. 2017. Vol. 51, Iss. 3. P. 280-285. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.205688>
114. Varshney R. K., Prasad M. K., Garg M. Comparison of continuous femoral nerve block with local infiltration for postoperative analgesia in unilateral total knee arthroplasty-a randomized controlled trial. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*. 2019. P. 268-273.
115. Is intra-articular multimodal drug injection effective in pain management after total knee arthroplasty? A randomized, double-blinded, prospective study / J. H. Joo, J. W. Park, J. S. Kim, Y. H. Kim. *The Journal of arthroplasty*. 2011. Vol. 26, Iss. 7. P. 1095-1099. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.03.052>
116. Поворознюк В. В., Приймич У. І. Нейропатичний компонент болю в пацієнтів різного віку з остеоартрозом колінних суглобів. *Український журнал болю*. 2016. № 1. С. 39-40.
117. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center / A. V. Maheshwari, Y C. Blum, L. Shekhar et al. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2009. Vol. 467, Iss. 6. P. 1418-1423.
118. Baratta J. L., Gandhi K., Viscusi E. R. Perioperative pain management for total knee arthroplasty. *Journal of surgical orthopaedic advances*. 2014. Vol. 23, Iss. 1. P. 22-36.
119. Chaturvedi R., Tram J., Chakravarthy K. Reducing opioid usage in total knee arthroplasty postoperative pain management: a literature review and future directions. *Pain management*. 2021. 10.2217/pmt-2020-0107. Advance online publication. <https://doi.org/10.2217/pmt-2020-0107>
120. Lee Y. S. Comprehensive Analysis of Pain Management after Total Knee Arthroplasty. *Knee surgery & related research*. 2017. Vol. 29, Iss. 2. P. 80-86. <https://doi.org/10.5792/ksrr.16.024>

121. Cost-effective peri-operative pain management: assuring a happy patient after total knee arthroplasty / K. Kim, A. Elbuluk, S. Yu, R. Iorio. *The bone & joint journal*. 2018. Vol. 100-B, Iss. 1, Supple A. P. 55-61. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B1.BJJ-2017-0549.R1>
122. A comparison of analgesic techniques for total knee arthroplasty: A network meta-analysis / L. Qin, D. You, G. Zhao et al. *Journal of clinical anesthesia*. 2021. Vol. 71. P. 110257. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110257>
123. Memon A. R., Gul R. Analgesic requirement in first 24 hours following Total Knee Arthroplasty with or without Peri-articular Levobupivacaine Infiltration. *Open Journal of Orthopedics and Rheumatology*. 2019. Vol. 4, Iss. 1. P. 001-004.
124. Pain Management Strategies To Reduce Opioid Use Following Total Knee Arthroplasty / M. J. Derogatis, N. Sodhi, H. K. Anis et al. *Surgical technology international*. 2019. Vol. 35. P. 301-310.
125. Efficacy of intravenous acetaminophen in multimodal management for pain relief following total knee arthroplasty: a meta-analysis / S. B. Shi, X. B. Wang, J. M. Song et al. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2018. Vol. 13, Iss. 1. P. 250. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0950-7>
126. Postoperative pain relief after total hip arthroplasty: a randomized, double-blind comparison between intrathecal morphine and local infiltration analgesia / J. Kuchálik, B. Granath, A. Ljunggren et al. *British journal of anaesthesia*. 2013. Vol. 111, Iss. 5. P. 793-799. <https://doi.org/10.1093/bja/aet248>
127. Cashman J. N. The mechanisms of action of NSAIDs in analgesia. *Drugs*. 1996. Vol. 52, Suppl 5, 13-23. <https://doi.org/10.2165/00003495-199600525-00004>
128. Bindu S., Mazumder S., Bandyopadhyay U. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective. *Biochemical pharmacology*. 2020. Vol. 180. P. 114147. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114147>
129. McCartney C. J., Nelligan K. Postoperative pain management after total knee arthroplasty in elderly patients: treatment options. *Drugs & aging*. 2014. Vol. 31, Iss. 2. P. 83-91. <https://doi.org/10.1007/s40266-013-0148-y>

130. An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: a report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) / O. Bruyère, C. Cooper, J. P. Pelletier et al. *Seminars in arthritis and rheumatism*. 2014. Vol. 44, Iss. 3. P. 253-263. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2014.05.014>
131. Marsico F., Paolillo S., Filardi P. P. NSAIDs and cardiovascular risk. *Journal of cardiovascular medicine*. 2017. Vol. 18, Suppl 1: *Special Issue on The State of the Art for the Practicing Cardiologist: The 2016 Conoscere E Curare Il Cuore (CCC) Proceedings from the CLI Foundation*. P. e40-e43. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000000443>
132. Continuous spinal analgesia with levobupivacaine for postoperative pain management: Comparison of 0.125% versus 0.0625% in elective total knee and hip replacement: A double-blind randomized study / A. D'Ambrosio, S. Spadaro, C. Natale et al. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*. 2015. Vol. 31, Iss. 4. P. 478-484. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.169066>
133. Gurlit S., Reinhardt S., Möllmann M. Continuous spinal analgesia or opioid-added continuous epidural analgesia for postoperative pain control after hip replacement. *European journal of anaesthesiology*. 2004. Vol. 21, Iss. 9. P. 708-714. <https://doi.org/10.1017/s026502150400907x>
134. Horlocker T. T. Complications of spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology clinics of North America*. 2000. Vol. 18, Iss. 2. P. 461-485. [https://doi.org/10.1016/s0889-8537\(05\)70172-3](https://doi.org/10.1016/s0889-8537(05)70172-3)
135. Строкань А. М. Пролонгована блокада стегнового нерва як ефективний засіб у ранній реабілітації у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба. *Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини*. 2014. Т. 2, № 1. С. 17-28.
136. Continuous femoral nerve block is more effective than continuous adductor canal block for treating pain after total knee arthroplasty: A randomized, double-blind, controlled trial / M. Borys, M. Domagała, K. Wencław et al. *Medicine*. 2019. Vol. 98, Iss. 39. P. e17358. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017358>

137. Effectiveness of continuous versus single injection femoral nerve block for total knee arthroplasty: A double blinded, randomized trial / V. Dixit, S. Fathima, S. M. Walsh et al. *The Knee*. 2018. Vol. 25, Iss. 4. P. 623-630. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2018.04.001>
138. The efficacy of continuous versus single-injection femoral nerve block in Total knee Arthroplasty: a systematic review and meta-analysis / H. H. Ma, T. A. Chou, S. W. Tsai et al. *BMC musculoskeletal disorders*. 2020. Vol. 21, Iss. 1. P. 121. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3148-1>
139. The incidence of hematoma formation in patients with continuous femoral catheters following total knee arthroplasty while receiving rivaroxaban as thromboprophylaxis: an observational study / C. Idestrup, M. Sawhney, C. Nix, A. Kiss. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2014. Vol. 39, Iss. 5. P. 414-417. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000127>
140. Kirschner M. Zur Elektrochirurgie. *Arch. Klin. Chic*. 1931. Vol. 167. P. 761-768.
141. Percutaneous radiofrequency rhizotomy / S. Uematsu, G. B. Udvarhelyi, D. W. Benson, A. A. Siebens. *Surgical neurology*. 1974. Vol. 2, Iss. 5. P. 319-325.
142. Shealy C. N. Percutaneous radiofrequency denervation of spinal facets. Treatment for chronic back pain and sciatica. *Journal of neurosurgery*. 1975. Vol. 43, Iss. 4. P. 448-451. <https://doi.org/10.3171/jns.1975.43.4.0448>
143. Shealy C. N. Technique for percutaneous spinal facet rhizotomy. Burlington, MA: Radionics, 1974.
144. Shealy C. N. Facet denervation in the management of back and sciatic pain. *Clinical orthopaedics and related research*. 1976. Iss. 115. P. 157-164.
145. Bogduk N., Long D. M. The anatomy of the so-called "articular nerves" and their relationship to facet denervation in the treatment of low-back pain. *Journal of neurosurgery*. 1979. Vol. 51, Iss. 2. P. 172-177. <https://doi.org/10.3171/jns.1979.51.2.0172>
146. Sluijter M., Mehta M. Recent developments in radiofrequency denervation for chronic back and neck pain. *Pain*. 1981. Suppl. P. 290.

147. Sluijter M., Mehta M. Treatment of chronic back and neck pain by percutaneous thermal lesions. *Modern Methods of Treatment* / ed. S. Lipton, J. Miles. London : Academic Press, 1981. P. 141-179.
148. Radiofrequency lesioning of dorsal root ganglia for chronic lumbosacral radicular pain: a randomised, double-blind, controlled trial / J. W. Geurts, R. M. van Wijk, H. J. Wynne et al. *Lancet*. 2003. Vol. 361, Iss. 9351. P. 21-26. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)12115-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)12115-0)
149. Effects of producing a radiofrequency lesion adjacent to the dorsal root ganglion in patients with thoracic segmental pain / M. van Kleef, G. A. Barendse, W. Dingemans A et al. *The Clinical journal of pain*. 1995. Vol. 11, Iss. 4. P. 325-332. <https://doi.org/10.1097/00002508-199512000-00010>
150. Radiofrequency cervical zygapophyseal joint neurotomy for cervicogenic headache: a prospective study of 15 patients / H. A. van Suijlekom, M. van Kleef, G. A. Barendse et al. *Functional neurology*. 1998. Vol. 13, Iss. 4. P. 297-303.
151. The efficacy of radiofrequency lesioning of the cervical spinal dorsal root ganglion in a double blinded randomized study: no difference between 40 degrees C and 67 degrees C treatments / R. Slappendel, B. Crul, G. Braak et al. *Pain*. 1997. Vol. 73, Iss. 2. P. 159-163. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(97\)00094-8](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(97)00094-8)
152. Ayrapetyan, S. N. Cellular Mechanism of pain." *Pain-Clinical Aspects and Therapeutical Issues*. Edition Selva Verlag Linz (1995): 311-327.
153. Cosman E. R. A comment on the history of the pulsed radiofrequency technique for pain therapy. *Anesthesiology*. 2005. Vol. 103, Iss. 6. P. 1312-1314. <https://doi.org/10.1097/00000542-200512000-00028>
154. Sluijter M. E. The effect of pulsed radiofrequency fields applied to the dorsal root ganglion: a preliminary report. *Pain Clin*. 1998. Vol. 11. P. 109-117.
155. Gupta A., Huettner D. P., Dukewich M. Comparative Effectiveness Review of Cooled Versus Pulsed Radiofrequency Ablation for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Pain physician*. 2017. Vol. 20, Iss. 3. P. 155-171.

156. Iannaccone F., Dixon S., Kaufman A. A Review of Long-Term Pain Relief after Genicular Nerve Radiofrequency Ablation in Chronic Knee Osteoarthritis. *Pain physician*. 2017. Vol. 20, Iss. 3. E437-E444.
157. Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: a double-blind randomized controlled trial / W. J. Choi, S. J. Hwang, J. G. Song et al. *Pain*. 2011. Vol. 152, Iss. 3. P. 481-487. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.09.029>
158. Factors that affect radiofrequency heat lesion size / E. R. Cosman, Dolensky Jr, J. R., R. A. Hoffman. *Pain medicine*. 2014. Vol. 15, Iss. 12. P. 2020-2036. <https://doi.org/10.1111/pme.12566>
159. Comparisons of Lesion Volumes and Shapes Produced by a Radiofrequency System with a Cooled, a Protruding, or a Monopolar Probe / D. L. Cedeno, A. Vallejo, C. A. Kelley et al. *Pain physician*. 2017. Vol. 20, Iss. 6. P. E915-E922.
160. Cooled Radiofrequency Ablation of the Genicular Nerves for Chronic Pain due to Knee Osteoarthritis: Six-Month Outcomes / Z. L. McCormick, M. Korn, R. Reddy et al. *Pain medicine*. 2017. Vol. 18, Iss. 9. P. 1631-1641. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx069>
161. A technological overview of cooled radiofrequency ablation and its effectiveness in the management of chronic knee pain. Kapural, L., & Deering, J. P. *Pain management*. 2020. Vol. 10. Iss. 3. P. 133-140. <https://doi.org/10.2217/pmt-2019-0066>
162. Radiofrequency ablation of genicular nerves prior to total knee replacement has no effect on postoperative pain outcomes: a prospective randomized sham-controlled trial with 6-month follow-up / D. Walega, Z. McCormick, D. Manning, M. Avram. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2019. rapm-2018-100094. Advance online publication. <https://doi.org/10.1136/rapm-2018-100094>
163. Rojhani S., Qureshi Z., Chhatre A. Water-Cooled Radiofrequency Provides Pain Relief, Decreases Disability, and Improves Quality of Life in Chronic Knee Osteoarthritis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2017. Vol. 96, Iss. 1. P. e5-e8. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000549>

164. Intra-articular application of pulsed radiofrequency for arthrogenic pain--report of six cases / M. E. Sluijter, A. Teixeira, V. Serra et al. *Pain practice*. 2008. Vol. 8, Iss. 1. P. 57-61. <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2007.00172.x>
165. Pulsed radiofrequency of the composite nerve supply to the knee joint as a new technique for relieving osteoarthritic pain: a preliminary report / L. Vas, R. Pai, N. Khandagale, M. Pattnaik. *Pain physician*. 2014. Vol. 17, Iss. 6. P. 493-506.
166. Ultrasound-guided sciatic nerve pulsed radiofrequency for chronic knee pain treatment: a novel approach / R. E Djibilian Fucci, J. Pascual-Ramírez, A. Martínez-Marcos, J. M. Mantecón. *Journal of anesthesia*. 2013. Vol. 27, Iss. 6. P. 935-938. <https://doi.org/10.1007/s00540-013-1624-6>
167. Pulse-dose radiofrequency for knee osteoarthritis / S. Masala, R. Fiori, M. Raguso et al. *Cardiovascular and interventional radiology*. 2014. Vol. 37, Iss. 2. P. 482-487. <https://doi.org/10.1007/s00270-013-0694-z>
168. Pulsed Radiofrequency Applied to the Sciatic Nerve Improves Neuropathic Pain by Down-regulating The Expression of Calcitonin Gene-related Peptide in the Dorsal Root Ganglion / H. Ren, H. Jin, Z. Jia et al. *International journal of medical sciences*. 2018. Vol. 15, Iss. 2. P. 153-160. <https://doi.org/10.7150/ijms.20501>
169. Cooled Radiofrequency Ablation of the Genicular Nerves for Chronic Pain due to Knee Osteoarthritis: Six-Month Outcomes / Z. L. McCormick, M. Korn, R. Reddy et al. *Pain medicine*. 2017. Vol. 18, Iss. 9. P. 1631-1641. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx069>
170. Prospective, Multicenter, Randomized, Crossover Clinical Trial Comparing the Safety and Effectiveness of Cooled Radiofrequency Ablation With Corticosteroid Injection in the Management of Knee Pain From Osteoarthritis / T. Davis, E. Loudermilk, M. DePalma et al. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2018. Vol. 43, Iss. 1. P. 84-91. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000690>
171. Current Concepts and Future Directions of Minimally Invasive Treatment for Knee Pain / D. T. Goldman, R. Piechowiak, D. Nissman et al. *Current rheumatology reports*. 2018. Vol. 20, Iss. 9. P. 54. <https://doi.org/10.1007/s11926-018-0765-x>

172. Cosman E. R., Jr, Cosman E. R., Sr Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain medicine*. 2005. Vol. 6, Iss. 6. P. 405-424. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2005.00076.x>
173. Heavner J. E., Boswell, M. V., Racz G. B. A comparison of pulsed radiofrequency and continuous radiofrequency on thermocoagulation of egg white in vitro / *Pain physician*. 2006. Vol. 9, Iss. 2. P. 135-137.
174. The histologic effects of pulsed and continuous radiofrequency lesions at 42 degrees C to rat dorsal root ganglion and sciatic nerve / R. J. Podhajsky, Y. Sekiguchi, S. Kikuchi, R. R. Myers. *Spine*. 2005. Vol. 30, Iss. 9. P. 1008-1013. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000161005.31398.58>
175. Effects of pulsed versus conventional radiofrequency current on rabbit dorsal root ganglion morphology / S. Erdine, A. Yucel, A. Cimen et al. *European journal of pain*. 2005. Vol. 9, Iss. 3. P. 251-256. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.07.002>
176. Organ L. W. Electrophysiologic principles of radiofrequency lesion making. *Applied neurophysiology*. 1976. Vol. 39, Iss. 2. P. 69-76. <https://doi.org/10.1159/000102478>
177. Bogduk N., Macintosh J., Marsland A. Technical limitations to the efficacy of radiofrequency neurotomy for spinal pain. *Neurosurgery*. 1987. Vol. 20, Iss. 4. P. 529-535. <https://doi.org/10.1227/00006123-198704000-00004>
178. The histologic effects of pulsed and continuous radiofrequency lesions at 42 degrees C to rat dorsal root ganglion and sciatic nerve / R. J. Podhajsky, Y. Sekiguchi, S. Kikuchi, R. R. Myers. *Spine*. 2005. Vol. 30, Iss. 9. P. 1008-1013. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000161005.31398.58>
179. Hamann W., Hall S. Acute effect and recovery of primary afferent nerve fibres after graded radiofrequency lesions in anaesthetized rats. *British Journal of Anaesthesia*. 1992. Vol. 68. P. 443.
180. Letcher F. S., Goldring S. The effect of radiofrequency current and heat on peripheral nerve action potential in the cat. *Journal of neurosurgery*. 1968. Vol. 29, Iss. 1. P. 42-47. <https://doi.org/10.3171/jns.1968.29.1.0042>

181. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophysial joint pain / P. Dreyfuss, B. Halbrook, K. Pauza et al. *Spine*, 2000. Vol. 25, Iss. 10. P. 1270-1277.
182. Nerve distribution to the human knee joint: anatomical and immunohistochemical study / Y. Hirasawa, S. Okajima, M. Ohta, T. Tokioka. *International Orthopaedics*. 2000. Iss. 24. P. 1-4.
183. Horner G., Dellon A. L. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. *Clinical orthopaedics and related research*. 1994. Iss 301. P. 221-226.
184. Anatomic and Ultrasonographic Evaluation of the Knee Sensory Innervation: A Cadaveric Study to Determine Anatomic Targets in the Treatment of Chronic Knee Pain / J. M. Orduña Valls, R. Vallejo, P. López Pais et al. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2017. Vol. 42, Iss. 1. P. 90-98. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000516>
185. Gardner E. The innervation of the knee joint. *The Anatomical Record*. 1948. Vol. 101, Iss. 1. P. 109-130.
186. Kennedy J. C., Alexander I. J., Hayes K. C. Nerve supply of the human knee and its functional importance. *The American journal of sports medicine*. 1982. Vol. 10, Iss. 6. P. 329-335.
187. Jeletsky A. G. On the innervation of the capsule and epiphysis of the knee joint. *Vestn Khir*. 1931. Vol. 22. P. 74.
188. Burgener J. Zur kenntnis der makroskopischen Anatomie der die Kniegelenkkapsel versorgenden Nervenäste [A contribution to the macroscopic anatomy of the innervation of the knee capsule (author's transl)]. *Anatomischer Anzeiger*. 1982. Vol. 151, Iss. 4. P. 393-400.
189. Samuel E. P. The innervation of the articular capsule of the knee joint. *Journal of anatomy*. 1949. Vol. 83, Pt. 1. P. 80.
190. Anatomical Study of the Innervation of Anterior Knee Joint Capsule: Implication for Image-Guided Intervention / J. Tran, P. Peng, K. Lam et al. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2018. Vol. 43, Iss. 4. P. 407-414. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000778>

191. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study / D. Burckett-St Laurant, P. Peng, L. Girón Arango et al. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2016. Vol. 41, Iss. 3. P. 321-327. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000389>
192. Innervation of the Anterior Capsule of the Human Knee: Implications for Radiofrequency Ablation / C. D. Franco, A. Buvanendran, J. D. Petersohn et al. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2015. Vol. 40, Iss. 4. P. 363-368. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000269>
193. Jamison D. E., Cohen S. P. Radiofrequency techniques to treat chronic knee pain: a comprehensive review of anatomy, effectiveness, treatment parameters, and patient selection. *Journal of pain research*. 2018. Vol. 11. P. 1879-1888. <https://doi.org/10.2147/JPR.S144633>
194. Bhatia A., Peng P., Cohen S. P. Radiofrequency Procedures to Relieve Chronic Knee Pain: An Evidence-Based Narrative Review. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2016. Vol. 41, Iss. 4. P. 501-510. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000414>
195. Bellini M., Barbieri M. Cooled radiofrequency system relieves chronic knee osteoarthritis pain: the first case-series. *Anaesthesiology intensive therapy*. 2015. Vol. 47, Iss. 1. P. 30-33. <https://doi.org/10.5603/AIT.2015.0003>
196. Menzies R. D., Hawkins J. K. Analgesia and Improved Performance in a Patient Treated by Cooled Radiofrequency for Pain and Dysfunction Postbilateral Total Knee Replacement. *Pain practice*. 2015. Vol. 15, Iss. 6. P. E54-E58. <https://doi.org/10.1111/papr.12292>
197. Examining the feasibility of radiofrequency treatment for chronic knee pain after total knee arthroplasty / N. M. Protzman, J. Gyi, A. D. Malhotra, J. E. Kooch. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2014. Vol. 6, Iss. 4. P. 373-376. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.10.003>
198. A Prospective Randomized Trial of Prognostic Genicular Nerve Blocks to Determine the Predictive Value for the Outcome of Cooled Radiofrequency Ablation for Chronic Knee Pain Due to Osteoarthritis / Z. L. McCormick, R. Reddy, M. Korn et

- al. *Pain medicine*. 2018. Vol. 19, Iss. 8. P. 1628-1638. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx286>
199. McCormick Z. L., Walega D. R. Achieving Meaningful Success in Studies of Genicular Nerve Radiofrequency Ablation. *Pain medicine*. 2018. Vol. 19, Iss. 10. P. 2093-2094. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx265>
200. Efficacy of pulsed radiofrequency treatment on the saphenous nerve in patients with chronic knee pain / M. Akbas, N. Luleci, K. Dere et al. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2011. Vol. 24, Iss. 2. P. 77-82. <https://doi.org/10.3233/BMR-2011-0277>
201. Infrapatellar saphenous neuralgia after TKA can be improved with ultrasound-guided local treatments / S. Clendenen, R. Greengrass, J. Whalen, M. I. O'Connor. *Clinical orthopaedics and related research*. 2015. Vol. 473, Iss. 1. P. 119-125. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3812-6>
202. Percutaneous radiofrequency treatment for refractory anteromedial pain of osteoarthritic knees / M. Ikeuchi, T. Ushida, M. Izumi, T. Tani. *Pain medicine*. 2011. Vol. 12, Iss. 4. P. 546-551. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01086.x>
203. Lash D., Frantz E., Hurdle M. F. Ultrasound-guided cooled radiofrequency ablation of the genicular nerves: a technique paper. *Pain management*. 2020. Vol. 10, Iss. 3. P. 147-157. <https://doi.org/10.2217/pmt-2019-0067>
204. Ahmed A., Arora D. Ultrasound-guided radiofrequency ablation of genicular nerves of knee for relief of intractable pain from knee osteoarthritis: a case series. *British journal of pain*. 2018. Vol. 12, Iss. 3. P. 145-154. <https://doi.org/10.1177/2049463717730433>
205. Anatomical study of the infrapatellar branch of the saphenous nerve using ultrasonography / T. Le Corroller, A. Lagier, N. Pirro, P. Champsaur. *Muscle & nerve*. 2011. Vol. 44, Iss. 1. P. 50-54. <https://doi.org/10.1002/mus.22004>
206. Ultrasound anatomic demonstration of the infrapatellar nerve branches / G. Riegler, S. Jengojan, J. A. Mayer et al. *Arthroscopy*. 2018. Vol. 34, Iss. 10. P. 2874-2883. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.05.043>

207. The surgical anatomy of the infrapatellar branch of the saphenous nerve in relation to incisions for anteromedial knee surgery / A. L. Kerver, M. S. Leliveld, D. den Hartog et al. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. 2013. Vol. 95, Iss. 23. P. 2119-2125. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.01297>
208. Incidence and characterization of hypoesthesia in the distribution of the infrapatellar branch of the saphenous nerve after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective study of patient-reported numbness / S. B. Cohen, R. Flato, J. Wascher et al. *Journal of Knee Surgery*. 2017. Vol. 31, Iss. 6. P. 585-590. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1605559>
209. Ultrasound Imaging for the Cutaneous Nerves of the Extremities and Relevant Entrapment Syndromes: From Anatomy to Clinical Implications / K. V. Chang, K. Mezian, O. Naňka et al. *Journal of clinical medicine*. 2018. Vol. 7, Iss. 11. P. 457. <https://doi.org/10.3390/jcm7110457>
210. Cutaneous nerve fields of the anteromedial lower limb-Determination with selective ultrasound-guided nerve blockade / G. Riegler, C. Pivec, S. Jengojan et al. *Clinical anatomy*. 2021. Vol. 34, Iss. 1. P. 11-18. <https://doi.org/10.1002/ca.23582>
211. Percutaneous freezing of sensory nerves prior to total knee arthroplasty / V. Dasa, G. Lensing, M. Parsons et al. *The Knee*. 2016. Vol. 23, Iss. 3. P. 523-528.
212. Intra-articularly applied pulsed radiofrequency can reduce chronic knee pain in patients with osteoarthritis / H. Karaman, A. Tüfek, G. Ö. Kavak et al. *Journal of the Chinese Medical Association : JCMA*. 2011. Vol. 74, Iss. 8. P. 336-340. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2011.06.004>
213. Ultrasound-Guided Genicular Nerve Pulsed Radiofrequency Treatment For Painful Knee Osteoarthritis: A Preliminary Report / S. Kesikburun, E. Yaşar, A. Uran et al. *Pain physician*. 2016. Vol. 19, Iss. 5. P. E751-E759.
214. Rojhani S., Qureshi Z., Chhatre A. Water-Cooled Radiofrequency Provides Pain Relief, Decreases Disability, and Improves Quality of Life in Chronic Knee Osteoarthritis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2017. Vol. 96, Iss. 1. P. e5-e8. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000549>

215. Kellgren J. H., Lawrence J. S. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1957. Vol. 16, Iss. 4. P. 494-502. <https://doi.org/10.1136/ard.16.4.494>.
216. Li, C. A meta-analysis of minimally invasive and conventional medial parapatella approaches for primary total knee arthroplasty. C. Li, Y. Zeng, B. Shen et al.) *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015. Vol. 23(7). P. 1971-1985. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2837-4>
217. Andersen, L. Analgesic efficacy of intracapsular and intra-articular local anaesthesia for knee arthroplasty. L. Andersen, H. Husted, B.B. Kristensen, et al. *Anaesthesia*. 2010. Vol. 65. N 9. P. 904-912.
218. Is Genicular Nerve Radiofrequency Ablation Safe? A Literature Review and Anatomical Study. S. Y. Kim, P. U. Le, B. Kosharsky, A. D. Kaye, N. Shaparin, S. A. Downie. *Pain Physician*. 2016. Vol. 19 Iss. 5. P. 697-705. PMID: 27389113.
219. A rare complication of knee hematoma after genicular nerve radiofrequency ablation. N. Strand, P. Jorge, J. Freeman, R. S. D'Souza. *Pain Rep*. 2019. Vol. 4 Iss:3. P. 736. doi: 10.1097/PR9.0000000000000736.
220. Septic Arthritis Following Radiofrequency Ablation of the Genicular Nerves. A. Khanna, N. Knox, N. Sekhri. *Pain Medicine*. 2019. Vol. 20, Iss. 7. Pages 1454–1456 <https://doi.org/10.1093/pm/pny308>
221. McCormick Z., Walega D. Third-Degree Skin Burn from Conventional Radiofrequency Ablation of the Inferiomedial Genicular Nerve, *Pain Medicine*. 2018. Vol. 19. Iss. 5. P. 1095–1097 <https://doi.org/10.1093/pm/pnx204>

ДОДАТОК А1



АКТ

впровадження у навчальний процес

1. **Назва впровадження:** «Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні больового синдрому у хворих на гонартроз»
2. **Ким запропоновано, адреса, виконавці:**
Кафедра травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету (м.Запоріжжя, пр.Маяковського, 26, 69035) Білих Євген Олегович
3. **Джерело інформації:** Радіочастотна нейроабляція як метод лікування больового синдрому в консервативному лікуванні гонартрозу / М. Л. Головаха, Є. О. Білих. Ортопедія, травматологія и протезирование. 2019, N3 – С. 32-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019335-42>
4. **Де впроваджено (назва навчального закладу):**
в навчальний процес кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету при викладанні лекційного матеріалу та проведенні практичних занять для студентів 5 курсу медичних факультетів та лікарів інтернів за темою «Дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів та хребта»
5. **Термін впровадження:** 2020-2021 навчальний рік

Відповідальний за впровадження:

Доцент кафедри травматології та ортопедії
Запорізького державного медичного університету, кандидат медичних наук

М.О.Кожем'яка

ДОДАТОК А2

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

ДЗ «ЗМАПО МОЗ України»

д.мед.н., професор Фушгей І.М.

(керівник установи, в якій проведено впровадження)

« 11 » 11 2021 р.



АКТ

впровадження у навчальний процес

1. **Назва впровадження:** «Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні больового синдрому у хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба»
2. **Ким запропоновано, адреса, виконавці:**
Кафедра травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету (м.Запоріжжя, пр.Маяковського, 26, 69035) Білих Євген Олегович
3. **Джерело інформації:** 3. М. Л. Головаха, С. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення больового синдрому після ендопротезування // Запоріжский медицинский журнал. 2021. 23. № 2. С. 266–273.
4. **Де впроваджено (назва навчального закладу):**
в навчальний процес кафедри травматології та ортопедії Державного закладу «Запорізької медичної академії післядипломної освіти Міністерства охорони здоров'я» при викладанні лекційного матеріалу та проведенні практичних занять для лікарів інтернів за темою «Дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів та хребта»
5. **Термін впровадження:** 2021-2022 навчальний рік

Відповідальний за впровадження:
Зав.кафедри травматології та ортопедії
ДЗ «ЗМАПО МОЗ України» к.мед.н., доцент

О.В. Трибушний

ДОДАТОК АЗ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Заступник директора з медичної частини
 КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР
 Саржевська А.В.
 (карткою установи, в якій проведено впровадження)
 « 6 » _____ 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **«Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні больового синдрому у хворих на гонартроз»**
 (назва пропозиції для впровадження)
2. Запорізький державний медичний університет, м.Запоріжжя, пр.Маяковського, 26, 69035 М.
 Л. Головаха, Є. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов.
 (установа-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
3. М. Л. Головаха, Є. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення больового синдрому після ендопротезування // Запорізький медичний журнал. 2021. 23. № 2. С. 266–273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908>
 (назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, викладі данні статті, № патенту тощо)
4. Впроваджено Відділення артрології, ортопедії та спортивної травми КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, 2021р.
 (назва лікувально-профілактичної установи)
5. Строки впровадження з квітня 2021 по серпень 2021
6. Загальна кількість спостережень _15
7. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	<u>Так</u> <u>Так</u>	<u>Так</u> <u>Так</u>
Зменшення: -летальності -інвалідності -захворюваності -частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u>	<u>так</u>

8. Зауваження, додатки – не має
 « 6 » _____ 2021 р.
 Відповідальний за впровадження:
 Зав.відділенням артрології, ортопедії та спортивної травми

 Забелін І.М.

ДОДАТОК А4



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **«Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні болювого синдрому у хворих на гонартроз»**
(назва пропозиції для впровадження)
2. Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, 69035 М. Л. Головаха, С. О. Білих.
(установа-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
3. Радіочастотна нейроабляція як метод лікування болювого синдрому в консервативному лікуванні гонартрозу / М. Л. Головаха, С. О. Білих. Ортопедія, травматологія и протезирование. 2019. №3 – С. 32-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019335-42>
(назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, № патенту тощо)
4. Впроваджено: відділення травматології та ортопедії ТОВ «Клініка Мотор Січ»
(назва лікувально-профілактичної установи)
5. Строки впровадження 2019 по 2020
6. Загальна кількість спостережень _22
7. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	<u>Так</u> <u>Так</u>	<u>Так</u> <u>Так</u>
Зменшення: -летальності -інвалідності -захворюваності -частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u>	<u>так</u>

8. Зауваження, додатки – не має

«22» 01 20 21 р.

Відповідальний за впровадження: завідувач відділення травматології та ортопедії ТОВ «Клініка Мотор Січ», к.м.н., доцент

Чорний В.М.

ДОДАТОК А5



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **«Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні болювого синдрому у хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба»**
 (назва пропозиції для впровадження)
2. Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, 69035 М.
 Л. Головаха, С. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов.
 (установа-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
3. М. Л. Головаха, С. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення болювого синдрому після ендопротезування // Запорізький медичний журнал. 2021. 23. № 2. С. 266–273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908>
 (назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, № патенту тощо)
4. Впроваджено: відділення травматології та ортопедії ТОВ «Клініка Мотор Січ» 2021р.
 (назва лікувально-профілактичної установи)
5. Строки впровадження з травня 2021 по вересень 2021
6. Загальна кількість спостережень _19
7. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	<u>Так</u> <u>Так</u>	<u>Так</u> <u>Так</u>
Зменшення: -летальності* -інвалідності -захворюваності -частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u>	<u>так</u>

8. Зауваження, додатки – не має

« 4 » 10 2021 р.

Відповідальний за впровадження лікар
 ортопед-травматолог відділення
 травматології та ортопедії ТОВ «Клініка
 Мотор Січ»

Малишев В.В.

ДОДАТОК А6

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор ДУ «Інститут хребта та суглобів
 ім. проф. М. І. Сиденка НАМН України»
 Курок М.О.
 (підпис, розшифровка прізвища, повне ім'я, дата)
 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- «Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні більового синдрому у хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба»
 (назва проєкту/назва дослідження)
- Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, пр. Митковського, 26, 69035
 М. Л. Головаха, С. О. Білик, І. В. Шинька, І. М. Забелін, В. І. Перцов. (установа-розробник, з контактної адреси, ПБІ авторів)
- М. Л. Головаха, С. О. Білик, І. В. Шинька, І. М. Забелін, В. І. Перцов. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції гетікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення більового синдрому після ендопротезування // Запорізький медичний журнал. 2021. 23. № 2. С. 266–273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908>
 (назва, рік, місце видання, методична рекомендація, інформаційного листа, вихідні дані статті, РІ, номеру статті)
- Впроваджено Відділення ортопедичної артрології та ендопротезування ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Сиденка НАМН України», 2021 р.
 (назва впровадженця/професійного установа)
- Строки впровадження з квітня 2021 по вересень 2021
- Загальна кількість спостережень _10
- Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в довереній інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводить впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	Так Так	Так Так
Зменшення: - детальності - інвазивності - захворюваності - частоти розходження діагнозу, економічне покращення та ін.	Так	Так

К. Завдання, додатки – не має
 «ЗУ» 09 2021р.

Відповідальний за впровадження:
 Зав. Відділенням ортопедичної артрології та ендопротезування

М.І. Головаха

М.О. Курок

О.О. Педгайська

ДОДАТОК А7

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор КНП «Міська лікарня №9» ЗМР
 Черняков К.Ю.
 (керівник установи, в якій проведено впровадження)
 « 09 » 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. «Використання методу радіочастотної нейроабляції при лікуванні больового синдрому у хворих на гонартроз при ендопротезуванні колінного суглоба»
 (назва пропозиції для впровадження)
2. Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, 69035
 М. Л. Головаха, Є. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов. (установа-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
3. М. Л. Головаха, Є. О. Білих, І. В. Шишка, І. М. Забелін, В. І. Перцов. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення больового синдрому після ендопротезування // Запорізький медичний журнал. 2021. 23. № 2. С. 266–273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908>
 (назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, № патенту тощо)
4. Впроваджено Відділення травматології та ортопедії з ліжками політравми, нейрохірургії та хірургії кисті КНП «Міська лікарня №9» ЗМР
 (назва лікувально-профілактичної установи)
5. Строки впровадження з квітня 2021 по вересень 2021
6. Загальна кількість спостережень _9
7. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	<u>Так</u> <u>Так</u>	<u>Так</u> <u>Так</u>
Зменшення: - летальності - інвалідності - захворюваності - частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u>	<u>так</u>

8. Зауваження, додатки – не має
 «13» 09 2021 р.

Відповідальний за впровадження:
 Зав. відділення травматології та ортопедії з ліжками політравми, нейрохірургії та хірургії кисті

С. М. Бойко

ДОДАТОК Б

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Головаха М.Л., Білих Є.О. Радіочастотна нейроабляція як метод лікування больового синдрому в консервативному лікуванні гонартрозу. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2019. №3 С. 32-45. <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019335-42> (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).

2. Golovakha Maksim, Bilykh Yevhen. Effectiveness of genicular nerves radiofrequency neuroablation for pain syndrome management in patients with knee arthritis. *East European Science Journal*. 2020. Vol.5., Iss.11(63) P. 11-26. Режим доступу:<https://archive.eesa-journal.com/index.php/eesa/article/view/51> (Дисертант проводив відбір пацієнтів, брав участь у лікуванні, здійснював статистичний аналіз отриманих результатів, оформлення статті).

3. Передопераційне застосування модифікованої методики радіочастотної нейроабляції генікулярних і шкірних нервів колінного суглоба для зменшення больового синдрому після ендопротезування / М.Л. Головаха, Є.О. Білих, І.В. Шишка та ін. *Запорожский медицинский журнал*. 2021. Т. 23, №2. С. 266–273. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.2.214908> (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).

4. Головаха М.Л., Білих Є.О. Efficacy of radiofrequency neuroablation of genicular nerves as a support method in conservative therapy of gonarthrosis. *Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування – 2019*: зб. тез четвертої науково–практичної конференції «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування». Запоріжжя – Приморськ, 12-14 вересня, 2019, С. 97-98. (Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).

5. Golovaha M.L., Bilykh Y.O. Chronic knee pain prevention after arthroplasty with radiofrequency neuroablation. *Modern science: problems and innovations : abstracts of the 10th International scientific and practical conference*. Stockholm,

Sweden. 13-15 December 2020. P. 66-67. *(Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).*

6. Golovaha M.L., Bilykh Y.O. Knee denervation as a chronic knee pain prevention method after knee arthroplasty. *Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021* : зб. тез 81 всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів з міжнародною участю «Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021 on-line». Запоріжжя, 15-16 квітня, 2021 р. С. 106-107. *.(Дисертант проводив збір клінічного матеріалу та статистичний аналіз отриманих результатів, оформлення статті).*

7. Golovaha M.L., Bilykh Y.O. Pain management after ТКА with radiofrequency ablation of the knee region nerves. *Медицина ХХІ сторіччя.* – 2021 : зб. тез 83 всеукраїнського науково медичного конгресу студентів та молодих вчених «Медицина ХХІ сторіччя» з міжнародною участю. Лиман, 18-19 листопада, 2021 р. С. 126-127 *(Здобувачем проведено збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка).*

ДОДАТОК В

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Четверта Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування» (м. Приморськ, 2019) - публікація тез, усна доповідь.
2. Засідання Запорізької обласної асоціації ортопедів травматологів (м. Запоріжжя, 2019) - усна доповідь.
3. 10th International scientific and practical conference «Modern science: problems and innovations» online (Стокгольм, 2020) - публікація тез.
4. 81-а Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів з міжнародною участю «Сучасні аспекти медицини та фармації – 2021» on-line (м. Запоріжжя, 2021) - публікація тез, усна доповідь.
5. 83-й всеукраїнський науково медичний конгрес студентів та молодих вчених «Медицина ХХІ сторіччя» з міжнародною участю (м. Лиман, 2021).- публікація тез.

ДОДАТОК Г

БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «WESTERN ONTARIO AND MCMASTER
UNIVERSITIES ARTHRITIS INDEX» (WOMAC)

Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)

П.І.Б. пацієнта _____ Дата _____

	Ні (0)	Незначно (1)	Помірно (2)	Сильно (3)	Дуже сильно (4)
Розділ А. Біль					
<i>Чи турбує Вас біль...</i>					
1. При ходьбі по рівній поверхні					
2. При ходьбі вгору/вниз сходами					
3. Вночі					
4. В положенні сидячи/лежачи					
5. В положенні стоячи					
Оцінка за розділ:					
Розділ Б. Труднощі при виконанні повсякденної діяльності					
<i>Чи відчуваєте Ви труднощі...</i>					
1. При спуску сходами					
2. При підйомі сходами					
3. Встаючи з крісла					
4. Залишаючись у положенні стоячи					
5. При нахилах					
6. При ходьбі по рівній поверхні					
7. Коли сідаєте/виходите з автомобіля (автобуса)					
8. Коли робите покупки					
9. При одяганні шкарпеток					
10. При вставанні з ліжка					
11. При зніманні шкарпеток					
12. Лежачи в ліжку					
13. Підчас прийому ванних процедур					
14. Сидячи					
15. При відвідуванні туалету					
16. Виконуючі важкі побутові обов'язки					
17. Виконуючі легкі домашні обов'язки					
Оцінка за розділ:					
Розділ В. Обмеження рухливості					
<i>Наскільки сильно Ви відчуваєте скутість коліна...</i>					
1. Після першого пробудження вранці?					
2. Після того, як посиділи, лежали чи відпочивали пізніше протягом дня?					
Оцінка за розділ:					
Загальний індекс WOMAC:					

ДОДАТОК Д

БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE»

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Ukrainian version UK1.0

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Ukrainian version UK1.0

АНКЕТА З ОЦІНКИ СТАНУ КОЛІННИХ СУГЛОБІВ – KOOS

Сьогоднішня дата: / / Дата народження: / /

П.І.Б.:

ІНСТРУКЦІЯ: Ця анкета запитує про Вашу думку стосовно Вашого коліна. Ця інформація допоможе нам стежити за тим, як Ви почуватися стосовно Вашого коліна, та за тим, наскільки Ви в змозі виконувати Ваші звичайні діяльності. Дайте відповідь на кожне запитання, відмітивши галочкою тільки один відповідний завадратик для кожного запитання. Якщо Ви не впевнені, як відповісти на запитання, будь ласка, дайте найкращу відповідь, яку Ви можете.

СИМПТОМИ

Відповідаючи на ці запитання, слід подумати про симптоми ураження коліна, які були у Вас впродовж останнього тижня.

- S1. Чи мали Ви набряк коліна?
Ніколи Рідко Іноді Часто Завжди
- S2. Чи відчували Ви свербіж, чули хруст або будь-який інший вид шуму, коли Ви робили рухи у колінному суглобі?
Ніколи Рідко Іноді Часто Завжди
- S3. Чи мали Ви закриття або блокування коліна, коли Ви ним рухали?
Ніколи Рідко Іноді Часто Завжди
- S4. Чи могли Ви повністю розігнати Ваше коліно?
Завжди Часто Іноді Рідко Ніколи
- S5. Чи могли Ви повністю згинати Ваше коліно?
Завжди Часто Іноді Рідко Ніколи

Скутість

Наступні запитання стосуються того, наскільки сильно скутість суглобу Ви відчували впродовж останнього тижня у Вашому коліні. Скутість - це відчуття обмеження або уповільнення рухів у Вашому колінному суглобі.

- S6. Наскільки сильною була скутість Вашого колінного суглоба одразу після того, як Ви прокидаєтесь вранці?
Відсутня Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- S7. Наскільки сильною була скутість Вашого коліна після того, як Ви спали, дозволити або відпочити нічліжне відпочинок?
Відсутня Слабо Помірно Сильно Дуже сильно

KOOS - Ukrainian Version - Final version - 02 Mar 07 - Aris Research Institute

KOOS - Ukrainian Version - Final version - 02 Mar 07 - Aris Research Institute

Біль

- P1. Як часто Ви відчуваєте біль у коліні?
Ніколи Щоразу Щодня Завжди

Насільки сильний біль Ви відчували у коліні за останній тиждень під час наступних діяльностей?

- P2. Повертання на носі у коліні
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P3. Повного розгинання коліна
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P4. Повного згинання коліна
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P5. Ходьба по плоскій поверхні
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P6. Ходьба вгору або вниз сходимо
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P7. Виріч в ліжку
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P8. Сидіння або лежання
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно
- P9. Створення нертування
Відсутній Слабо Помірно Сильно Дуже сильно

Функція, пов'язане життя

Наступні запитання стосуються Вашої фізичної функції. Під цим, ми маємо на увазі Вашу спроможність рухатися та піклуватися про себе. Для кожної з нижченаведених діяльностей, будь ласка, вкажіть, наскільки важко Вам було за останній тиждень через Ваше коліно.

- A1. Спускається сходимо
Ніколи Трохи Помірно Дуже Надзвичайно
- A2. Піднімається сходимо
Ніколи Трохи Помірно Дуже Надзвичайно

Продовження додатку Д

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Ukrainian version LK1.0

Для кожної з нижченаведених діяльностей, будь ласка, вкажіть, наскільки важко Вам було за останній тиждень через Ваше коліно.

- A3. Вставати із сидіння/поза лежачи
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A4. Стоячи
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A5. Нахилитися до підлоги/підняти предмет з підлоги
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A6. Ходити по плоскій поверхні
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A7. Сідати у машину/виходити з машини
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A8. Ходити у машині за похулками
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A9. Одягати одяг/вдягати взуття
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A10. Вставати з ліжка
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A11. Злізати похилку/павовки
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A12. Лежати у ліжку (перенергетика або підтримувати положення коліна)
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A13. Залізати у ванну/вставати з ванни
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A14. Сидючи
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A15. Сідати на унітаз/вставати з унітазу
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

KOOS - Ukrainian version - Final version - 03 May 07 - Mar Pazvakish Institute

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Ukrainian version LK1.0

Для кожної з нижченаведених діяльностей, будь ласка, вкажіть, наскільки важко Вам було за останній тиждень через Ваше коліно.

- A16. Вислухувати інтерв'ю/послухати домашні справи (перомішаних людях)
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- A17. Вислухувати інтерв'ю/послухати домашні справи (статуванням їжі, витираючи посуд, інше)
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Функція, спорт та активний відпочинок

Наступні запитання стосуються Вашої фізичної функції при активності на більш високому рівні. Відповідаючи на запитання, слід подумати про те, наскільки важко Вам було впродовж останнього тижня через Ваше коліно.

- SP1. Сидючи навісочіах
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- SP2. Бігати
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- SP3. Стрибати
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- SP4. Повертатися на ноги з крашеаєм коліном
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- SP5. Стояти на колінах
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Немаєко | Трохи | Помірно | Дуже | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Якість життя

- Q1. Як часто Ви думаете про проблему з Вашим коліном?
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ніколи | Щодня | Щодня | Постійно |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- Q2. Чи змінила Ви свій спосіб життя для того, щоб уникнути діяльностей, що можуть пошкодити Ваше коліно?
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Зовсім ні | Трохи | Помірно | Значно | Повністю |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- Q3. Наскільки Вас турбує те, що Ви недостатньо активні у Вашому коліні?
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Зовсім ні | Трохи | Помірно | Значно | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- Q4. Взагалі, як багато клопоту Ви маєте з Вашим коліном?
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Зовсім ні | Трохи | Помірно | Значно | Найважче |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- Дуже дякуємо Вам за те, що відповіли на усі запитання у цій анкеті!**

KOOS - Ukrainian version - Final version - 03 May 07 - Mar Pazvakish Institute

ДОДАТОК Е

БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «АНКЕТА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЖИТТЯ «36-ITEM SHORT FORM HEALTH SURVEY»

Анкета оцінки якості життя SF-36

№ історії хвороби \ № пацієнта: _____ Дата: « _____ » _____ 20 ____ р.

Фізичний компонент здоров'я (PH): _____ балів Психологічний компонент здоров'я (MH): _____ балів

Інструкція

Цей опитувальник містить питання, що стосуються Ваших поглядів на своє здоров'я. Надана Вами інформація допоможе стежити за тим, як Ви себе почувате, і наскільки добре справляєтеся зі своїми звичайними навантаженнями. Дайте відповідь на кожне питання, позначаючи обрану Вами відповідь. Якщо Ви не впевнені в тому, як відповісти на питання, будь ласка, виберіть таку відповідь, якій точніше цього відображає Вашу думку.

Питання

1. В цілому Ви б оцінили стан Вашого здоров'я як (обведіть одну цифру):

Відмінне.....	1
Дуже гарне.....	2
Гарне.....	3
Посереднє.....	4
Погане.....	5

2. Як би Ви оцінили своє здоров'я зараз в порівнянні з тим, що було рік тому? (Обведіть одну цифру)

Значно краще, ніж рік тому.....	1
Трохи краще, ніж рік тому.....	2
Приблизно так само, як рік тому.....	3
Деяко гірше, ніж рік тому.....	4
Набагато гірше, ніж рік тому.....	5

3. Наступні питання стосуються фізичних навантажень, з якими Ви, можливо, стикаєтеся протягом свого звичайного дня. Чи обмежує Вас стан Вашого здоров'я в даний час в виконанні перерахованих нижче фізичних навантажень? Якщо так, то в якій мірі? (Обведіть одну цифру в кожному рядку)

	Вид фізичної активності	Так, значно обмежує	Так, трохи обмежує	Ні, зовсім не обмежує
A	Важкі фізичні навантаження, такі як біг, підняття тигарів, заняття силовими видами спорту	1	2	3
B	Помірні фізичні навантаження, такі як пересунути стіл, попрацювати з пилосопом, зібрати гриби або ягоди	1	2	3
B	Підняти або нести сумку з продуктами	1	2	3
Г	Піднятися вгору по сходах на кілька прольотів	1	2	3
Д	Піднятися вгору по сходах на один проліт	1	2	3
Е	Нахилитися, встати на коліна, сісти навпочіпки	1	2	3
Ж	Пройти відстань більше одного кілометра	1	2	3
З	Пройти відстань в кілька кварталів	1	2	3
Г	Пройти відстань в один квартал	1	2	3
К	Самостійно змнитися, одягнутися	1	2	3

4. Чи бувало за останні 4 тижні, що Ваш фізичний стан викликав труднощі у Вашій роботі або іншій звичайній повсякденній діяльності, внаслідок чого (обведіть одну цифру в кожному рядку):

		Так	Ні
A	Довелося скоротити кількість часу, що витрачається на роботу або інші справи	1	2
B	Виконали менше, ніж хотіли	1	2
B	Ви були обмежені у виконанні якогось певного виду роботи або іншої діяльності	1	2
Г	Були труднощі при виконанні своєї роботи або інших справ (наприклад, вони зажадали додаткових зусиль)	1	2

5. Чи бувало за останні 4 тижні, що Ваш емоційний стан викликав труднощі у Вашій роботі або іншій звичайній повсякденній діяльності, внаслідок чого (обведіть одну цифру в кожному рядку):

		Так	Ні
A	Довелося скоротити кількість часу, що витрачається на роботу або інші справи	1	2
B	Виконали менше, ніж хотіли	1	2
B	Виконували свою роботу або інші справи не так акуратно, як зазвичай	1	2

Продовження додатку Е

6. Наскільки Ваш фізичний або емоційний стан протягом останніх 4 тижнів заважав Вам проводити час з сім'єю, друзями, сусідами або в колективі? (Обведіть одну цифру)

Зовсім не заважало.....	1
Трохи.....	2
Помірно.....	3
Сильно.....	4
Дуже сильно.....	5

7. Наскільки сильний фізичний біль Ви відчували за останні 4 тижні? (Обведіть одну цифру)

Зовсім не відчував (ла).....	1
Дуже слабкий.....	2
Слабкий.....	3
Помірний.....	4
Сильний.....	5
Дуже сильний.....	6

8. Якою мірою біль протягом останніх 4 тижнів заважав Вам займатися Вашою нормальною роботою, включаючи роботу поза домом і по дому? (Обведіть одну цифру)

Зовсім не заважав.....	1
Трохи.....	2
Помірно.....	3
Сильно.....	4
Дуже сильно.....	5

9. Наступні питання стосуються того, як Ви себе почували і яким був Ваш настрій протягом останніх 4 тижнів. Будь ласка, на кожне питання дайте одну відповідь, що найбільше відповідає Вашим відчуттям. Як часто протягом останніх 4 тижнів (обведіть одну цифру в кожному рядку):

	Весь час	Більшу частин у часу	Часто	Іноді	Рідко	Жодного разу
А Ви відчували себе бадьорим (ою)?	1	2	3	4	5	6
Б Ви сильно нервували?	1	2	3	4	5	6
В Ви відчували себе таким (ою) пригніченим (ою), що ніщо не могло Вас підбадьорити?	1	2	3	4	5	6
Г Ви відчували себе спокійним (ою)?	1	2	3	4	5	6
Д Ви відчували себе повним (ою) сил і енергії?	1	2	3	4	5	6
Е Ви відчували себе пригніченим (ою) духом і сумним (ою)?	1	2	3	4	5	6
Ж Ви відчували себе змученим (ою)?	1	2	3	4	5	6
З Ви відчували себе щасливим (ою)?	1	2	3	4	5	6
И Ви відчували себе втомленим (ою)?	1	2	3	4	5	6

10. Як часто в останні 4 тижні Ваш фізичний або емоційний стан заважав Вам активно спілкуватися з людьми? Наприклад, відвідувати родичів, друзів і т.д. (Обведіть одну цифру)






Весь час.....	1
Велику частину часу.....	2
Іноді.....	3
Рідко.....	4
Жодного разу.....	5

11. Наскільки вірно чи не так видається по відношенню до Вас кожне з нижче перерахованих тверджень? (Обведіть одну цифру в кожному рядку)

	Безумовно вірно	В основному вірно	Не знаю	У основному не вірно	Безумовно не вірно
А Мені здається, що я більш схильний до хвороб, ніж інші	1	2	3	4	5
Б Моє здоров'я не гірше, ніж у більшості моїх знайомих	1	2	3	4	5
В Я очікую, що моє здоров'я погіршиться	1	2	3	4	5
Г У мене відмінне здоров'я	1	2	3	4	5

ДОДАТОК Є

БЛАНК ОПИТУВАЛЬНИКА «PAINDETECT»

rainDETECT™		Опитувальник з болю												
Дата:	Пацієнт:	Прізвище:	Ім'я:											
Як би Ви оцінили інтенсивність болю, яку відчуваєте зараз, в даний момент?		Будь ласка, закресліть на малюнку одну область найбільш сильного болю												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
болю не було максимально		Чи біль віддає в інші області Вашого тіла? так <input type="checkbox"/> ні <input type="checkbox"/>												
Як би Ви оцінили інтенсивність найбільш сильного нападу болю за останні 4 тижні?		Якщо віддає, будь ласка, вкажіть стрілкою, в якому напрямку												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Чи біль віддає в інші області Вашого тіла? так <input type="checkbox"/> ні <input type="checkbox"/>	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
болю не було максимально		Якщо віддає, будь ласка, вкажіть стрілкою, в якому напрямку												
В середньому, наскільки сильною біль була протягом останніх 4 тижнів?														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
болю не було максимально														
Відзначте малюнок, який точно відображає характер протікання Вашого болю:														
	Безперервний біль, з незначними коливаннями <input type="checkbox"/>													
	Безперервний біль з періодичними нападами <input type="checkbox"/>													
	Напади болю без больових відчуттів у проміжках між ними <input type="checkbox"/>													
	Напади болю, що супроводжуються больовими відчуттями в проміжках між ними <input type="checkbox"/>													
Чи маєте Ви відчуття печіння (наприклад, як при опіку кропивою) в області, яку Ви відзначили на малюнку?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
Чи відчуваєте Ви поколювання або пощипування в області болю (відчуття «повзання мурах» або слабого електричного струму)?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
Чи виникають у Вас при легкому торканні (одягу, ковдри) хворобливі відчуття в зазначеній області?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
Чи виникають у Вас різкі напади болю в зазначеній області, схожі на удар струмом?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
Чи викликає у Вас біль в зазначеній області холод або тепло (наприклад, вода в душі)?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
Чи відчуваєте Ви оніміння в зазначеній області?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
Чи викликає біль легке натискання на зазначену область, наприклад, натискання пальцем?														
ніколи <input type="checkbox"/> ледь помітно <input type="checkbox"/> незначне <input type="checkbox"/> помірно <input type="checkbox"/> сильно <input type="checkbox"/> дуже сильно <input type="checkbox"/>														
(завдяки лікарю)														
ніколи <input type="checkbox"/>	ледь помітно <input type="checkbox"/>	незначне <input type="checkbox"/>	помірно <input type="checkbox"/>	сильно <input type="checkbox"/>	дуже сильно <input type="checkbox"/>									
x 0 = 0	x 1 =	x 2 =	x 3 =	x 4 =	x 5 =									
Загальна кількість балів: <input type="text"/> з 35														