

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Факультет фізичної культури  
Кафедра фізичної реабілітації та медико-біологічних основ фізичного  
виховання

Дипломна робота (проект)  
магістра

з теми «**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ УШКОДЖЕННІ ЗВ'ЯЗОК  
КОЛІННОГО СУГЛОБА**»

Виконала: студентка 2 курсу,  
групи FT1-M20z,  
спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія  
**Барвінська Катерина Ігорівна**

Керівник:  
**Молєв В.П.**, кандидат медичних наук,  
доцент кафедри фізичної реабілітації та  
медико-біологічних основ фізичного  
виховання

Рецензент: **Совтисік Д.Д.**, кандидат  
біологічних наук, доцент кафедри фізичної  
реабілітації та медико-біологічних основ  
фізичного виховання

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ ВНАСЛІДОК УШКОДЖЕНЬ ЗВ'ЯЗОК КОЛІННОГО СУГЛОБА .....	7
1.1 Етіологія і патогенез травм зв'язок і менісків колінного суглоба .....	7
1.2 Засоби і форми фізичної реабілітації осіб різного віку на різних етапах відновлення .....	13
1.3 Порівняльний аналіз комплексів лікувальної гімнастики при ушкодженні зв'язок колінного суглоба .....	18
1.4 Методи розвитку рухливості колінного суглоба .....	20
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1 Методи дослідження.....	28
2.2 Організація дослідження .....	36
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ ПІСЛЯ ХІРУРГІЧНОГО ВТРУЧАННЯ ВНАСЛІДОК УШКОДЖЕНЬ ЗВ'ЯЗОК КОЛІННОГО СУГЛОБА .....	39
3.1 Основні положення і принципи методики фізичної реабілітації .....	39
3.2 Комплекс фізичної реабілітації для розвитку пропріоцепції .....	41
3.3 Оцінка показників фізичного розвитку .....	46
3.4 Динаміка показників пропріоцепції .....	50
3.5 Зміна показників анкетування .....	52
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

## ВСТУП

### **Актуальність теми.**

Найбільш часто пошкодження зв'язок коліна і меніска зустрічається серед людей, що не займаються спортом. Аналіз досліджень дозволив виявити, що в 44% випадків вторинний розрив виникає в результаті біомеханічної асиметрії і порушення афферентної провідності кінцівки (Hewett T.E., Di Stasi S.L., Myer G.D., [73]). Реабілітаційні заходи займають, як правило, від 5 місяців до 1 року, проте навіть після відновлення функції кінцівки спостерігається високий відсоток ускладнень, пов'язаних з наслідками ушкоджень і захворюваннями, зумовленими травмою колінного суглоба. Так, ймовірність розвитку деформуючого остеоартрозу колінного суглоба (гонартрозу) через порушення балансу тіла під час руху збільшується на 13-42% випадків (Dejour H., 2014; Kessler M.A., 2008). Вітчизняні фахівці в своїх дослідженнях також діагностують порушення статичного і динамічного балансу після реконструкції хрестоподібних зв'язок, і зазначають, що динамічний баланс оперованої кінцівки не відновлюється, а до 10 місяців після операції зберігається функціональна нестабільність.

Таким чином, навіть при відновленні рухової активності осіб різного віку і повернення його до нормальних умов існування, є ймовірність вторинної травми при максимальних і субмаксимальних навантаженнях. Все це обумовлює необхідність в пошуку нових засобів, методів і форм організації фізичної реабілітації, які сприяли б максимально повного відновлення стабільності колінного суглоба і відновленню сенсомоторного контролю в управлінні рухами.

Раніше існували спроби вирішення завдання по збереженню і відновленню пропріоцепції після травми коліна. Так, наприклад, було виявлено, що від кількості механорецепторів в зв'язці залежить пропріоцептивна чутливість і якщо фрагменти зв'язки можуть бути збережені під час її реконструкції, то і

механорецептори також зберігаються в певній мірі, що може допомогти поліпшити відновлення проприоцепції після операції. Фахівці з фізичної реабілітації вирішуються проблеми відновлення проприоцепції за рахунок застосування вправ на координацію [40; 68].

Таким чином, досить висока актуальність як створення методики розвитку проприоцепції в процесі фізичної реабілітації після хірургічного втручання внаслідок ушкоджень зв'язок колінного суглоба, так і алгоритму виявлення ступеня зміни рухової чутливості на різних етапах реабілітації.

**Мета дослідження** – розробити комплексну програму фізичної реабілітації. Вдосконалення процесу фізичної реабілітації осіб після хірургічного втручання внаслідок ушкоджень зв'язок колінного суглоба, із застосуванням проприоцептивних вправ.

**Завдання дослідження:**

1. Розробити методику фізичної реабілітації осіб із застосуванням баланс-тренінгу для розвитку проприоцепції після хірургічного втручання внаслідок ушкоджень зв'язок колінного суглоба
2. Оцінити ефективність методики фізичної реабілітації осіб після хірургічного втручання внаслідок ушкоджень зв'язок колінного суглоба
3. Вивчити віддалені результати розробленої методики фізичної реабілітації осіб різного віку на зміни функціонального стану колінного суглоба в віддаленому періоді.
4. Оцінити ефективність розробленої програми фізичної реабілітації.

**Об'єктом дослідження** є фізична реабілітація.

**Предметом дослідження** структура та зміст комплексної програми фізичної реабілітації.

### **Методи дослідження:**

- аналіз літературних джерел за темою дослідження;
- педагогічне спостереження;
- педагогічний експеримент;
- анкетування;
- опитувальник якості життя;
- антропометричні дослідження;
- методи математичної статистики.

### **Практичне значення одержаних результатів.**

Практична значимість дослідження полягає в розробці та впровадженні методики фізичної реабілітації осіб після хірургічного втручання внаслідок ушкоджень зв'язок колінного суглоба із застосуванням баланс-тренінгу для розвитку пропріоцепції, побудованої з урахуванням біомеханічних особливостей процесу відновлення, і поліпшення пропріоцептивної чутливості колінного суглоба.

Розроблена методика може бути використана в практичній роботі зі особами різного віку в профільних лікувальних установах, в фізкультурно-спортивних комплексах при переході від реабілітаційних заходів до тренувального процесу; для профілактики травми зв'язок колінного суглоба в навчально-тренувальному процесі вузів фізкультурної спрямованості і в спортивних секціях фізкультурно-оздоровчих центрів; при підготовці та підвищенні кваліфікації інструкторів-методистів лікувальної фізичної культури.

**Апробація результатів дослідження** Основні результати дипломного дослідження магістра представлені на звітній науковій конференції студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка за підсумками науково-дослідної роботи у 2020-2021 навчальному році.

**Публікації.** Результати дипломної роботи (проекту) магістра, окремі її аспекти та одержані узагальнення та висновки були оприлюднені у «Збірнику

матеріалів наукових досліджень студентів і магістрантів факультету фізичної культури Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Факультет фізичної культури». [редкол.: І.І. Стасюк (відп. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021. Випуск 13.

**Структура та обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел. Роботу викладено на 56 сторінках основного тексту. У роботі використано 85 джерел.

## ВИСНОВКИ

Ефективність застосування розробленої методики фізичної реабілітації підтверджена отриманими даними соматометрії (збільшення обсягу м'язів на 12-20,4%), фізичної підготовленості, зменшення відмінності від абсолютного значення в найбільш показовому тесті на відтворення позиції на 69,4% і цілісного функціонального поліпшення на 51,7%.

Механізм дії реабілітаційної програми полягає у впливі на механорецептори, що знаходяться в хрестоподібних зв'язках і менісках колінного суглоба, з метою їх тренування і розвитку в залежності від виду пропріорецепторів в процесі виконання фізичних вправ: при роботі з больовими подразниками активізуються вільні нервові закінчення; при виконанні руху, прискорення, вібрації - тільця Пачіні, при зміні кута ротації колінного суглоба - тільця Руфіні, в роботі з кутами згинання та розгинання суглоба відбувається активація сухожильних тілець Гольджі, що дозволяє акцентувати роботу на внутрішньому розвитку відчуття руху і контролювати формування зворотного зв'язку від пропріорецепторів.

Розроблені і застосовуються в методиці фізичні вправи, що вимагають згинання колінного суглоба в 30-40 °, дозволяють здійснювати роботу суглоба в області найменшого пропріоцептивного відчуття. Виконання вправ з закритими очима дозволяє поліпшити розвиток пропріоцепції за допомогою активації додаткових компенсаторних реакцій за рахунок підвищеного навантаження на пропріоцептивної апарат колінного суглоба.

Весь процес відновлення пацієнтів після хірургічного втручання внаслідок ушкоджень зв'язок колінного суглоба слід розділяти на 4 етапи фізичної реабілітації: ранній післяопераційний (1 тиж.) Етап, пізній післяопераційний (2-4 тиж.) Етап, функціональний (5-8 тиж.) Етап, тренувально-відновний (9-24 тиж.) етап.

При проведенні реабілітації: враховувати спрямованість роботи

втрачених пропріоцепторів в результаті ушкоджень зв'язок коліного суглоба; виконувати вправи спочатку здоровою, потім оперованою кінцівкою для відчуття відмінності почуття руху, розслаблення і скорочення м'язів; чергувати виконання вправ з відкритими і закритими очима, щоб удосконалювати пропріоцепцію через розбудову додаткових компенсаторних реакцій; враховувати ефект дії реактивних і інерційних сил при цілеспрямованій роботі по стабілізації ланок кінематичних ланцюгів тіла людини; при розвитку контролю пози і точності довільних рухів в статичному режимі, вправи виконувати на зігнутих ногах і зі зміщенням центру ваги організму, щоб задіяти зв'язковий апарат колінного суглоба; а також при реалізації методики враховувати швидкість реакції пропріоцепторів на рухи.

Дозувати вправи таким чином, щоб останні 2-3 рази виконання в підході були складно здійсненні.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. АЛЕКПЕРОВ, Ризван Таир Оглы. Синдром Рейно как мультидисциплинарная проблема. *Альманах клинической медицины*, 2014, 35.
2. АНДРІЙЧУК, Ольга. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних утручаннях у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*, 2017, 27: 9-12.
3. БЕЗ'ЯЗИЧНА, Ольга Володимирівна. Комплексна фізична реабілітація чоловіків молодого віку після артроскопічної операції з приводу розриву бічних зв'язок колінного суглоба у відновно-тренувальному періоді. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 2013, 3 (36): 136-140.
4. Бернштейн Н. А. Биомеханика и физиология движений: Избранные психологические труды / под ред. В. П. Зинченко. 2-е изд. Москва : Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж : Модек, 2004. 688 с.
5. Бернштейн Н. А. Биомеханика и физиология движений: Избранные психологические труды / под ред. В. П. Зинченко. 2-е изд. Москва : Издательство Московского психолого-социального института. Воронеж. Модек. 2004. 688 с.
6. Бернштейн Н. А. О ловкости и ее развитии. Москва. Физкультура и спорт, 1991. 288 с.
7. Бодян О. П., Зданюк В.В., Заїкін А.В. Анатомія людини з основами спортивної морфології : навч.-метод. посіб. Кам'янець- Подільський. Медобори-2006, 2009. 256 с.

8. БОЙЧЕНКО, Александр Михайлович; Корогодин, Илья Евгеньевич. Гидрокинезотерапия как форма реабилитации спортивных травм колена. *Культура физическая и здоровье*, 2020, 1: 141-143.
9. БОРОДАЙ, О. Л., et al. Двохпучкова нейлонопластика передньої хрестоподібної зв'язки з використанням керамічних фіксаторів та фіксаторів із вуглець-вуглецевого композиційного матеріалу (ВВКМ) при хронічній нестабільності колінного суглобу. *Військова медицина України*, 2011, 11, № 1: 56-62.
10. БРИТЬКО, А. А. Проприоцепция коленного сустава у пациентов после менискораффии. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*, 2017, 5.
11. БУР'ЯНОВ, О. А., et al. Методична розробка заняття для підготовки викладачів на тему: Пошкодження кульшового суглоба, переломи стегнової кістки, пошкодження колінного суглоба. *Літопис травматології та ортопедії*, 2013, 1-2: 241-247.
12. Вакуленко Л. О. Клапчук В. В., Вакуленко Д. В. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії: підручник. Тернопіль: ТДМУ, 2018. 372 с.
13. Вакуленко Л. О. Прилуцька Г. В. Вакуленко Д. В. Лікувальний масаж. Тернопіль. Укрмедкнига, 2016. 448 с.
14. ВИНОГРАДОВ, В. С. ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИЯ КАК СРЕДСТВО РЕАБИЛИТАЦИИ. In: Сборник материалов 67-й научно-практической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава СГАФКСТ по итогам НИРС за 2016 г. 2017. р. 65-66.
15. ВОВКАНИЧ, Л. С., et al. Фізіологія сенсорних систем: лекція № 5 з дисципліни " Фізіологія людини". 2020.
16. ГОЛОВАХА, М. Л., та ін. Диагностическое значение симптомов Лахмана и переднего выдвигающего ящика при повреждении передней крестообразной связки. *Ортопедії, травматології та протезування*. 62 с.

17. ГРАНИКОВСЬКА, Інна Миколаївна; СУШЕЦЬКА, Аліна Сергіївна. Фізична реабілітація хворих при ушкодженні менісків колінного суглоба. 2019.
18. ГУЗІЙ, Оксана, et al. Лікувальна фізична культура: силабус навчальної дисципліни ступеня вищої освіти" бакалавр" галузі знань 01" Освіта" спеціальності 017 "Фізична культура і спорт". 2020.
19. ДАВЫДЕНКО, Елена Васильевна; ГАГАРА, Владимир Федорович. Физическая реабилитация больных с повреждениями передней крестообразной связки коленного сустава в послеоперационном периоде. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*, 2011, 7.
20. Дорошенко Б. В., Найда М. М., Кіцак Я. М., Ляхович Р. М. Сучасні методи фізичної реабілітації хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. *Медсестринство*, 2019, 2: 46-49.
21. Дубровский В. И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия), учебник для студентов вузов. 3-е изд., испр. и доп. Москва. ВЛАДОС, 2004. 624 с.
22. Епифанов А. В. Цека О. С., Епифанов В. А., Королев А. В. Восстановительное лечение после артроскопических вмешательств на коленном суставе при повреждениях капсульно-связочного аппарата. Москва. Авторская Академия, 2011. 152 с.
23. ЕПИФАНОВ, В. А.; ЕПИФАНОВ, А. В. Реабилитация в травматологии и ортопедии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015, 319.
24. ЕПИФАНОВ, Виталий Александрович; ЕПИФАНОВ, Александр Витальевич; БАРИНОВ, А. Н. Восстановительное лечение при заболеваниях и повреждениях позвоночника. М.: МЕДпресс-информ, 2008, 384.
25. ЖИДЕНКО, Алла Олександрівна. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АДАПТАЦІЇ ДО М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. 2018.

26. ЗАЗІРНИЙ, І. М. Сучасні суперечливі погляди на реабілітацію після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (огляд літератури). Частина II. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, 2014, 3: 75-79.
27. ЗАЗІРНИЙ, І. М. Сучасні суперечливі погляди на реабілітацію після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (огляд літератури). Частина II. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, 2014, 3: 75-79.
28. ЗАЗІРНИЙ, Ігор Михайлович; ТЕРНОВИЙ, М. К. Хірургічне лікування остеоартрозу колінного суглоба. *Київ: Навчальна книга*, 2005.28
29. ИВАНОВА, Г. Е., et al. Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга. *М.: ОАО «Московские учебники и Картолитография».*— 2010.—640 с, 2010.
30. КАПТЕЛИН, А. Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии. *М.: Медицина*, 1986, 5.
31. КАРГИНА, С. Ю.; НАГОРНАЯ, Т. В. ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ. *Аллея науки*, 2018, 2.5: 220-223.
32. КОЛОМАЧЕНКО, В. І. Блокади периферичних нервів для операцій на колінному суглобі. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія*, 2007, 3: 76-77.
33. ЛЕВЕНЕЦЬ, В. М.; ЛІНЬКО, Я. В.; КОЛОМІЄЦЬ, Т. В. Морфофункціональні особливості передньої хрестоподібної зв'язки (огляд зарубіжної літератури). 2010.
34. Меньшикова И. В., Сергиенко С. А., Пак Ю. В. [и др.]. Боль в области коленного и плечевого суставов. Алгоритмы дифференциальной диагностики (Клиническое руководство для практических врачей). Москва : МЕДПРАКТИКА. М. 2011. 144 с.
35. Миронов С. П. Орлецкий А. К., Авдеев А. Е. Одномоментное восстановление передней и задней крестообразных связок коленного

- сустава при их травматическом повреждении. Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2004. № 2. С. 37-40.
36. Миронов С. П., Орлецкий А. К., Авдеев А. Е. Одномоментное восстановление передней и задней крестообразных связок коленного сустава при их травматическом повреждении. Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2004. № 2. С. 37-40.
37. МОХАММАДРЕЗА, Париш. Изменение показателей миотонометрии под влиянием программы физической реабилитации у футболистов с повреждением передней крестообразной связки. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*, 2012, 11.
38. Мухін В. М. Фізична реабілітація: підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання. і спорту. К. Олімпійська література, 2000. 424 с.
39. НІКАНОРОВ, Олексій. Особливості порушення рухової функції колінного суглоба при ушкодженні передньої хрестоподібної зв'язки та роль засобів фізичної реабілітації в її відновленні. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*, 2015, 18: 158-162.
40. НІКАНОРОВ, Олексій. Сучасні підходи до застосування фізичної реабілітації у футболістів із пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 2013, 1: 74-77.
41. Орлецкий А. К. Буткова Л. Л. Оперативное лечение посттравматической задней нестабильности коленного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2007. № 1. С. 22-27.
42. Пат. 2204346 Российская Федерация, МПК51 А 61 В 17/56 (2000.01), А 61 В 17/32 (2000.01). Способ артроскопической фиксации одной из поврежденных крестообразных связок коленного сустава к другой, неповрежденной, крестообразной связке / А. К. Орлецкий, В. С. Ветрилэ ;

заявитель и патентообладатель ГУН Центральный НИИ травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова ; опубл. 20.05.2003, Бюл. № 14.

43. Пат. 2370231 Российская Федерация, МПК51 А61В 17/56 (2006.01). Способ артроскопической реконструкции частично поврежденной передней крестообразной связки / И. А. Кузнецов, А. В. Рыбин, М. В. Рябинин, И. В. Фролов ; заявитель и патентообладатель ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена Росмедтехнологий» ; опубл. 20.10.2009, Бюл. № 29.
44. ПИЛИПЕНКО, Олег; ЗАХАРОВ, Олександр. Використання лікувальної гімнастики та постізометричної м'язової релаксації у фізичній реабілітації при лікуванні контактур колінного суглоба після артроскопічної пластики передньої хрестоподібної зв'язки. 2014.
45. ПОЛКОВНИК-МАРКОВА, В. С.; КОЛІСНІЧЕНКО, В. В.; МОІСЄЄВ, М. С. Лікувальна фізична культура після ушкоджень зв'язкового апарату колінного суглобу. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, 2016, 2: 82-84.
46. Попадюха, Ю. А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: Навч. посіб. К. Центр учбової літератури, 2017.
47. Попадюха, Ю. А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: Навч. посіб. К. Центр учбової літератури, 2017.
48. Рой И. В., Заморський Т. В., Лазарев И. А. Физическая реабилитация после артроскопического восстановления передней крестообразной связки. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2008. № 6 (54). С. 46-51.
49. РУСАНОВ, А. П. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих із ушкодженням передньої схрещеної зв'язки. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*, 2017, 1: 97-102.

50. Совтисік Д.Д., Зданюк В.В. Лікувальна фізична культура. Частина І. Навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. 82 с.
51. Саркизов-Серазини И. М. Спортивный массаж и самомассаж. учеб. пособие для институтов и техникумов физич. культуры. Москва : Физкультура и спорт. 1947. 255 с.
52. СЕМИКА, О. О.; РЕМІНЯК, І. В.; БЕЗ'ЯЗИЧНА, О. В. Алгоритм реабілітаційного втручання після пластики передньої хрестоподібної зв'язки. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, 2020, 5.2: 61-64.
53. СТРАФУН, С. С.; КОСТОГРИЗ, О. А. Лікування хворих з травмою хряща колінного суглоба в поєднанні з ушкодженнями передньої схрещеної зв'язки та меніска. *Ортопедия, травматология и протезирование*, 2014, 1: 42-46.
54. ТИТЕНКО, Станіслав Русланович. *Особливості фізичної реабілітації людей дорослого віку після травм плечового суглобу (Імпіджмент синдром)*. 2019. Bachelor's Thesis. КПІ ім. Ігоря Сікорського.
55. Федорова Т. Н., Пинаева Т. М. Программа физической реабилитации после оперативной пластики передней крестообразной связки у спортсменов. *Адаптивная физическая культура*. 2014. № 2 (58). С. 47-50
56. ФЕДУЛОВА, Д. В.; СЕРОВА, Н. Б. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ КРЕСТООБРАЗНЫХ СВЯЗОК КОЛЕННОГО СУСТАВА. In: *Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации*. 2016. р. 317-325.
57. ФЕДУЛОВА, Дарья Владимировна; ДАВЫДОВ, Денис Александрович; СЕРОВА, Нина Борисовна. Применение средств и форм ЛФК в реабилитации людей после операции на крестообразных связках коленного сустава. *Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация*, 2016, 1.4.

58. Фурман Ю. М. Лабораторні роботи з фізіологічних основ фізичного виховання і спорту : навч.-метод. посіб. Вінниця, 2005. 51 с.
59. Христич Т. М. Гонцарюк Д. О., Жигульова Е. О. Реабілітація: про клінічні ефекти та механізми дії голкорексотерапії. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини / [редкол.: М. С. Солопчук (відп. ред.) та ін.]. 2015. №8. С. 368-375.
60. ЦАПЕНКО, В. В.; ТЕРЕЩЕНКО, М. Ф. Аналіз впливу різниці довжини нижніх кінцівок на біомеханічні параметри ходи. *Вісник Київського політехнічного інституту. Серія: Приладобудування*, 2019, 57 (1): 102-107.
61. ЦИКУНОВ, М. Б. Програма реабілітації при пошкодженні хрящевих і капсульно-зв'язочних структур колінного суглоба. Методичні рекомендації. *Вісник відновлювальної медицини*, 2014, 3: 3-7.
62. Чаплінський Р.Б. Фізична реабілітація при серцево-судинних захворюваннях: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. 312 с.
63. ШАВЕЛЬ, Х. Є., et al. Гігієна відновлення фізичної працездатності. Гігієнічна характеристика засобів та методів відновлення фізичної працездатності. 2019.
64. ШИМКО, Л. В. ЗНАЧЕННЯ ВІДЧУТТІВ У ЖИТТІ ЛЮДИНИ. *Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи*, 2019, 250.
65. Adams D. Logerstedt D., Hunter-Giordano A. [et al.] Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction : a criterion- based rehabilitation progression. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2012. Vol. 42. No. 7. P. 601-614.
66. AGGARWAL, Jake K.; CAI, Quin. Human motion analysis: A review. *Computer vision and image understanding*, 1999, 73.3: 428-440.



67. Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. M. Denti, M. Monteleone, A. Berardi [et al.] *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1994. № 308. P. 29- 32.
68. Arockiaraj J., Korula R. J., Oommen A. T. [et al.] Proprioceptive changes in the contralateral knee joint following anterior cruciate injury. *The Bone and Joint Journal*. 2013. Vol. 95. P. 88-91.
69. Barrack R. L. Skinner H. B., Buckley S. L. Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *The American Journal of Sports Medicine*. 1989. Vol. 17. No. 1. P. 1-6.
70. CACHUPE, Wendy JC, et al. Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in physical education and exercise science*, 2001, 5.2: 97-108.
71. Cavanaugh J. T. Saldivar A., Marx R. G. Postoperative rehabilitation after posterior cruciate ligament reconstruction and combined posterior cruciate ligament reconstruction-posterior lateral corner surgery. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2015. September. P. 1-13.
72. Ferrell W. R. The adequacy of stretch receptors in the cat knee joint for signalling joint angle throughout a full range of movement. *Journal of Physiology*. 1980. № 299. P. 85-99.
73. Hewett E., Myer D., Kevin R. [et al.] Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 2005. Vol. 33. № 4. P. 492-501.
74. HOMAYOUNI, Kaynoosh; JAFARI, Seyedeh Halimeh; YARI, Hossein. Sensitivity and specificity of modified bragard test in patients with lumbosacral radiculopathy using electrodiagnosis as a reference standard. *Journal of chiropractic medicine*, 2018, 17.1: 36-43.

75. Khan K. M., Scott A., Khan K. M. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British Journal of Sports Medicine*. 2009. Vol. 43. P. 247-251.
76. LI, R. C., et al. Eccentric and concentric isokinetic knee flexion and extension: a reliability study using the Cybex 6000 dynamometer. *British Journal of Sports Medicine*, 1996, 30.2: 156-160.
77. Noyes F. R. Barber S. D., Mangine R. E. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop test after anterior cruciate ligament rupture. *The American Journal of Sports Medicine*. 1991. Vol. 19. No. 5. P. 513-518.
78. Noyes F. R. Barber S. D., Mangine R. E. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop test after anterior cruciate ligament rupture. *The American Journal of Sports Medicine*. 1991. Vol. 19. No. 5. P. 513-518.
79. Risberg M. A. A systematic review of evidence for anterior cruciate ligament rehabilitation: how much and what type? / M. A. Risberg, M. Lewek, L. Snyder-Mackler // *Physical Therapy in Sport*. – 2004. – Vol. 5. – P. 125-145.
80. ROY, I. V., et al. Features of Designing the Criterion-Based Rehabilitation Program for Patients after Arthroscopic Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *PAIN, JOINTS, SPINE*, 2016, 2.22: 28-33.
81. Shelbourne K. D. Patel D. V. Treatment of limited motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1999. Vol. 7. № 3. P. 85-92.
82. Sherrington C.S. Observations on the scratch-reflex in the spinal dog. *The Journal of Physiology*. 1906. Vol. 34 (1-2). P. 1-50.
83. Sherrington C.S. On plastic tonus and proprioceptive reflexes. *Quarterly Journal of Experimental Physiology*. 1909. Vol. 2 (2). P. 109-156.
84. Wang H.-J., Ying- Fang Ao, Dong Jiang Relationship between quadriceps strength and patellofemoral joint chondral lesions after anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*. 2015. Vol. 43. No. 9. P. 2286-2292.

85. ZALTA, Jennifer. Massage Therapy Protocol for Post–Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patellofemoral Pain Syndrome: A Case Report. *International journal of therapeutic massage & bodywork*, 2008, 1.2: 11.