

**Новак В.П.**, доктор біол.наук, професор

**Мельниченко А.П.**, канд.біол.наук, доцент

**Потенційні властивості деяких сполучнотканинних елементів  
локомоторного апарату в експерименті**

*Біологічним моделюванням встановлено, що при зміні біомеханічного навантаження сполучнотканинні елементи синовіального середовища реалізують в імплантованому в колінний суглоб фасціальному лоскуті хондрогенетичні потенції, які можливо використати як одне із джерел прискореного генезу структур опорно-рухового апарату. В ході експерименту виявлені адаптивні перетворення структурної організації елементів м'якого остову.*

**Актуальність теми.** Питання профілактики стану органів опорно-рухового апарату та їх реабілітації за умов зміненого функціонального навантаження є надзвичайно актуальними на даний час. Ми вважаємо, що без глибокого розуміння суті всіх морфологічних процесів, котрі відбуваються в структурній організації елементів м'якого остову та синовіального середовища суглобу, пов'язаних із змінами біодинаміки, неможливе успішне вирішення цих питань. Крім того, в літературі ми не знайшли робіт з детальним аналізом потенційних властивостей основних компонентів синовіального середовища колінного суглоба з врахуванням біологічного моделювання при однобічній меніскектомії. Виходячи з цього, була поставлена низка конкретних завдань з вивчення окремих питань стосовно середовища колінного суглоба в експерименті, а також загальнобіологічні питання органоспецифічного морфогенезу сполучнотканинних структур локомоторного апарату за змінених біомеханічних умов. Серед літературних джерел ми не зустріли робіт, присвячених вивченню закономірностей структурної організації та реактивної потенції елементів м'якого остову в експерименті. Виходячи з цього протягом останніх десятиків років колективом

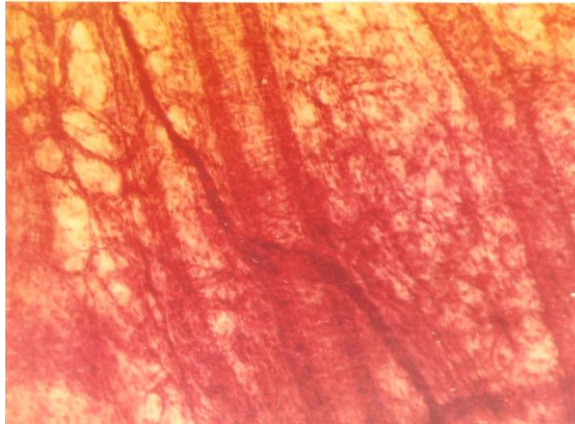
кафедри анатомії та гістології ім. П.О. Ковальського вивчаються морфофункціональні властивості і органоспецифічний гістогенез елементів опорно-рухового апарату в різних модельних ситуаціях. Проводяться комплексні наукові дослідження по вивченню реактивних та репаративних властивостей сполучнотканинних компонентів в біологічних моделях.

**Мета та завдання.** Метою нашого дослідження було з'ясувати загальнобіологічні та видоспецифічні особливості структурних компонентів синовіального середовища колінного суглоба в експерименті з врахуванням характеру опори та швидкості локомоції. Знайти критерії оцінки структурно-метаболических проявів реактивних потенцій елементів м'якого остову та розробити нові способи фасціопластики в реконструктивній та відновній хірургії. Для досягнення поставленої мети нам потрібно було вирішити ряд конкретних завдань: встановити загальні закономірності і структурні особливості організації тканин меніска, суглобової капсули, суглобового хряща колінного суглоба при зміні біомеханічного навантаження, а також виявити біологічні потенції і реактивні властивості власної фасції при зміні органу в експерименті; визначити динаміку послідовних змін архітекtonіки колагенеластичного комплексу фасціальних футлярів та диференціювання фібробластів. Показати можливість використання лоскута власної фасції гомілки в якості пластичного матеріалу при відновній хірургії колінного меніска.

**Матеріали і методи досліджень.** Матеріалом для досліджень слугували колінні суглоби статевозрілих безпородних собак. Вивчення експериментального матеріалу проводилось на всіх рівнях його структурної організації (від макро- до ультраструктурного) з врахуванням нервовотканинних, судиннотканинних та нервовосудинних взаємовідношень. Експериментальну модель однобічної меніскектомії і аутофасціопластики у статевозрілих собак досліджували гістологічними, гістохімічними, біохімічними та електронномікроскопічними методами, вивчаючи динаміку морфоадаптивних змін в синовіальному середовищі колінного суглоба в різні

строки експеримента. Експериментальну частину по біологічному моделюванню органоспецефічного морфогенезу власних фасцій проводили в ділянках зейгоподію тазових кінцівок на дорослих різнопорідних собаках з подальшим вивченням гістогенезу, який відбувався в тканині фасціального шматочка при аутоімплантації його в колінний суглоб на місце видаленого медіального меніска. Матеріал фіксували в 10-12% - ному нейтральному охолодженому до + 2° С формаліні, рідині Карнуа та інших специфічних фіксаторів, в залежності від подальшого фарбування. Потім на заморожуючому мікротомі ТОС–2 готували гістозрізи товщиною 10-15 мкм. Гістозрізи фарбували гематоксилін-еозином, по Ван-Гізон, Френкелю. Напівтонкі і ультратонкі зрізи готували на ультрамікротомі УМТП–4. Напівтонкі зрізи фарбували толуїдиновим синім і фуксином. Ультратонкі зрізи контрастували в 2-5–процентному розчині уранилацетату і в цитраті свинцю. Вивчали і фотографували матеріал за допомогою мікроскопа ПРЕМ – 200 при збільшенні на екрані від 3000 до 5000. Гістологічно досліджували суглобову капсулу та інтактний меніск, а також суглобовий хрящ великогомілкової кістки. Меніск відбирали цілком, кусочки тканин капсули відбирали з латеральної, дорсальної і плантарної поверхонь, а також за допомогою пилки відбирали кусочки хряща разом із субхондральною кісткою розміром 10 x 10 мм.

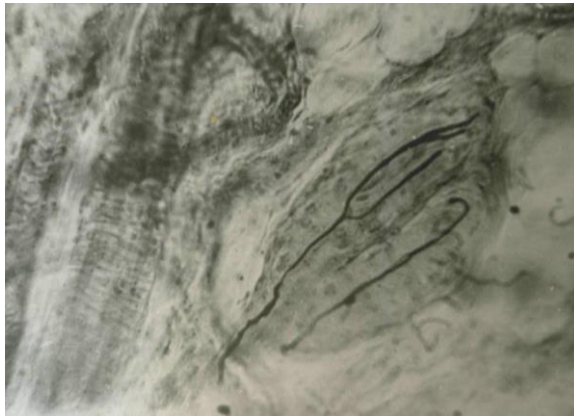
**Результати дослідження та їх обговорення.** В результаті експериментально-морфологічного дослідження встановлені загальні закономірності та видоспецифічні особливості інтраорганних нервовотканинних, судиннотканинних та нервовосудинних взаємовідношень (рис.1) у структурах м'якого остову тварин, що досліджувались. В ході досліджень виявлені внутріоргани адаптивні перебудови, які лежать в основі змін макроморфології елементів м'якого остову органів локомоції, зумовлені впливом біомеханічних факторів, які призводять до перерозподілу внутріорганичного кровотоку та зміни функціонального стану рецепторного апарату.



**Рис. 1. Судинно – нервовий комплекс власних фасцій. Кампос ×200**

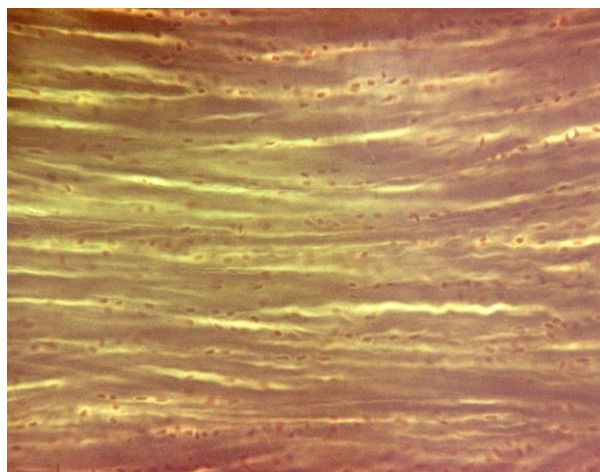
Мікроциркуляторне русло, а також інтерорецептори власних фасцій в результаті моделювання функціональних змін при аутофасціопластиці забезпечують трофіку і збереження структурної організації органу за рахунок зв'язку фасціального шматочка з материнським ложе через сполучнотканинну ніжку.

Нами вивчався органоспецифічний гістогенез елементів синовіального середовища колінного суглобу після одnobічної менісектомії. В ході досліджень вивчались зміни структурної організації елементів синовіального середовища в різні строки експерименту (від 1 до 12 міс.). В ході досліджень були розкриті гістологічні закономірності, що відбувались на тканинному, клітинному та ультраструктурному рівнях. Вивчена гістогенетична реактивність тканин колінного меніска, капсули та суглобового хряща. В ході досліджень були виявлені внутріоргани адаптивні перебудови, які лежать в основі змін макроморфології елементів м'якого остову органів локомоції, зумовлені впливом біомеханічних факторів, які приводять до перерозподілу внутріоргани кровотоку та зміни функціонального стану рецепторного апарату. (рис.2)



**Рис. 2. Інтерорецептори власних фасцій. Кампос  $\times 300$**

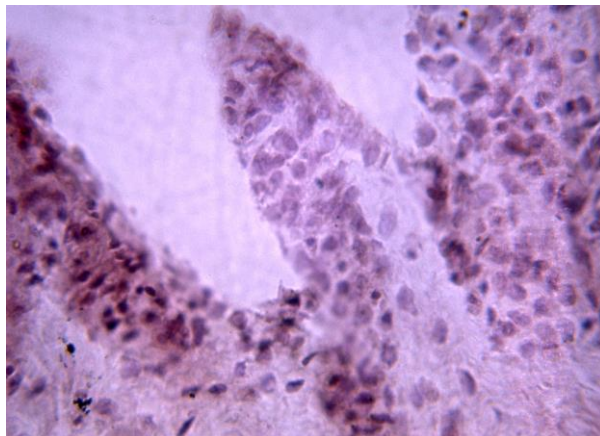
При вивченні гістологічної будови колінного меніска через 1-2 міс. Після однобічної меніскектомії в периферійній ділянці інтактного меніска відмічаємо збільшення васкуляризації з боку суглобової капсули і формування загального судинного русла обох органів, а через 9-12 міс. після меніскектомії формування густопетлистого гемомікроциркуляторного русла. Очевидно, збільшення необхідності пластичного матеріалу для синтезу аморфної речовини і клітинної проліферації у відповідь на збільшення механічного навантаження вимагає компенсаторних реакцій гемомікроциркуляторного русла органу. Після однобічної меніскектомії відбувається адаптогенез тканин інтактного меніска, що сприяє відновленню функції і підтримці гомеостазу суглоба, як системи. (рис.3)



**Рис. 3. Гістоархітектоніка колагенеластичного комплексу меніска собаки.**

**Гематоксилін і еозин  $\times 120$**

Через 4-6 міс. Після менісектомії відмічаємо високу ступінь цілісності, сформованості та чисельності кровоносних судин синовіального шару. Вони представлені артеріями м'язового типу, венами малого калібру, артеріолами та кровоносними капілярами із збереженою зональністю судинних полів. Відмічається відносно широке переваскулярне ложе, помірно інфільтроване клітинами сполучної тканини: фібробластами, поодинокими лімфоцитами та гістіоцитами. Разом з тим відмічається деяке ущільнення фіброзного шару, збільшення об'єму колагенових волокон, що відрізняються шириною та щільністю розташування в окремих ділянках. Пізніше (через 9-12 міс.) відмічали збільшення кількості фібробластів і фіброцитів в стромі ворсин, нерівномірний розподіл кровоносних судин в синовіальній оболонці. Поряд з ділянками інтенсивної васкуляризації на явні ділянки малозабезпечені судинами. Збільшується кількість ворсин, а в них – кількість судинних клубочків. (рис.4)



**Рис. 4. Синовіоцити ворсин суглобової капсули. Гематоксилін і еозин  
×240**

**Висновки.** Комплексні дослідження структурного адаптогенезу волокнистого хряща із тканин імплантованого фасціального шматочка в колінний суглоб на місце видаленого меніска дають можливість об'єктивно оцінити морфофункціональний взаємозв'язок структури новоутвореної тканини і реабілітації локомоторних циклів. Виявлені адаптивні перетворення торкаються різного рівня структурної організації елементів

м'якого остову. Кінцевим етапом цих адаптивних реакцій є збереження стабільності життєвоважливих локомоторних функцій в нових умовах середовища існування, що підтверджує їх високу біологічну доцільність. Сукупність отриманих результатів досліджень розглядається як доказ високої пластичності власних фасцій і одночасно представляє великий практичний інтерес у вирішенні проблем відновної та реконструктивної хірургії органів локомоторного апарату.

**Перспективи подальших досліджень.** Моделювання змін біомеханічного навантаження на елементи м'якого остову з послідуєчим вивченням органоспецифічного адаптогенезу та вихід в клініку по реконструктивній та відновній хірургії органів локомоторного апарату.

### **Література.**

1. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології. Навчальний посібник. – Житомир: “Полісся”, 2005. – 288 с.
2. Данилов Р.К., Гололобов В.Г., Одинцова И.А., Мурзаев Х.Х. Гистологические основы регенерации тканей опорно-двигательного аппарата. //Ортопедия, травматология и протезирование.– 2000.– №2.– с. 102.
3. Родіонова Н.В. Цитологічні механізми перебудов у кістках при гіпокенезії та мікрогравітації. – К.: Наукова думка, 2006. – 240 с.
4. Клишов А.А. Гистогенез и реактивность тканей. – Л.: Медицина, 1984.–232 с.
5. Кузьмин В.Е., Игнатьев А.М., Сидельникова Т.А., Ермоленко Т.А. Вопросы диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата. // Український морфологічний альманах. 2006 № 2. – с. 73-74.

**Новак В.П., Мельниченко А.П.**

**Потенциальные свойства некоторых соединительнотканых элементов локомоторного аппарата в эксперименте.**

*Аннотация. Биологическим моделированием установлено, что при изменении биомеханической нагрузки соединительно-тканые элементы синовиальной среды реализуют в имплантированном в коленный сустав фасциальном лоскуте хондрогенетические потенции, которые возможно использовать как один из источников ускоренного генеза структур опорно-двигательного аппарата. В ходе эксперимента выявлены адаптивные преобразования структурной организации элементов мягкого остова.*

**Novak V.P., Meinichenko A.P.**

**Potential properties of some connective tissue elements of lokomotory vehicle in the experiment.**

*It is set by the biological design, that at the change of the biomechanics loading the connective tissue elements of synovial environment will be realized in implanted in the knee-joint of fastial flap chondrogenic potency, which it is possible to use as one of sources accelerated genesis of structures of lokomotory vehicle. During experiment there are the exposed adaptive transformations of structural organization of elements of soft frame.*





