

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

На правах рукопису

Мельниченко Антоніна Петрівна

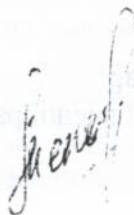
**МОРФОАДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ
СИНОВІАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА КОЛІННОГО
СУГЛОБА ПІСЛЯ ОДНОСТОРОННЬОЇ
МЕНИСКЕКТОМІЇ**

03.00.11 - ембріологія, гістологія і цитологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ - 1997



Дисертацією є рукопис.



00761025 (L)

Робота виконана на кафедрі біології
Білоцерківського державного аграрного університету.

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Новак Віталій Петрович

Офіційні опоненти: 1. Доктор біологічних наук, професор
Родіонова Наталія Василівна
2. Доктор медичних наук, професор
Бруско Антон Тимофійович

Провідна організація: Харківський НДІ ортопедії і
травматології ім. М.І. Ситенка

Захист дисертації відбудеться 18 лютого 1997 року о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 01.01.13 при Київському університеті імені Тараса Шевченка за адресою: пр. Глушкова, 2, НДІ фізіології Київського університету імені Тараса Шевченка, кімн. 503.

Відгуки на автореферат надсилати за адресою: 252033, м. Київ, вул. Володимирська, 60.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Київського університету імені Тараса Шевченка за адресою:
м. Київ, вул. Володимирська, 60.

Автореферат розісланий 18 січня 1997 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

кандидат біологічних наук
Г.В. Островська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Система локомоції відіграє важливу, якщо не вирішальну, роль в збереженні будь-якого виду в тваринному світі. Кінцівки, окрім локомоції, використовуються також для виконання багатьох інших життєво важливих функцій, вони стали більшою чи меншою мірою поліфункціональними. Звідси - той великий інтерес, котрий дослідники виявляють до вивчення органів локомоції, а саме: морфологи, фізіологи, еволюціоністи, а також клініцисти / В.Н. Павлова, 1980, 1988; Н.В. Родіонова, 1987, 1996; В.П. Новак, 1988 - 1990, 1993 - 1996; Н.П. Омельченко, 1989 - 1990; О.А. Ушакова, 1990 - 1991; С.В. Гюльназарова, 1991; Н.В. Дєдх, 1992, 1995 - 1996; Н.А. Слесаренко, 1992, 1996; П.М. Мажуга і співавт., 1993; А.Т. Бруско, 1996/.

Різні пошкодження суглобів призводять до змін функціонального навантаження на окремі ланки єдиного синовіального середовища з подальшими реактивними змінами структури, пов'язаними з компенсаторними і декомпенсаторними явищами в суглобі. Проте досі немає єдиного комплексного дослідження основних компонентів синовіального середовища колінного суглоба з врахуванням біологічного моделювання при однобічній меніскектомії. Не розкриті структурно-біомеханічні основи середовища суглоба за умов зміненого функціонального навантаження. Без глибокого розуміння суті всіх морфологічних процесів, котрі відбуваються в структурній організації інтактного меніска, суглобового хряща, синовії і капсули колінного суглоба, пов'язаних із змінами біодинаміки в результаті однобічної меніскектомії, неможливе успішне вирішення питань профілактики органів опорно-рухового апарату і його реабілітації за умов зміненого функціонального навантаження. Виходячи з цього, була поставлена низка конкретних завдань з вивчення окремих питань стосовно середовища колінного суглоба в експерименті, а також загальнобіологічні питання органоспецифічного морфогенезу суглобово-капсулярних структур локомоторного апарату за змінених біомеханічних умов.

Мета і завдання роботи. Метою роботи було з'ясування загальнобіологічних і видоспецифічних закономірностей структурної організації тканин колінного меніска у фаланго- і пальцеходячих ссавців, вивчення в експерименті морфоадаптивного гістогенезу деяких компонентів синовіального середовища колінного суглоба /капсули, меніска, суглобового хряща і синовії/ при однібічній меніскектомії. Ця мета досягалась вирішенням конкретних завдань:

- встановлення загальних закономірностей і видоспецифічних особливостей структурної організації тканини меніска колінного суглоба у тварин різних таксономічних рангів з врахуванням характеру опори і швидкості локомоції;

- з'ясування морфоадаптивних властивостей тканин колінного меніска, капсули суглоба, синовії і суглобового хряща в нормі і в експерименті у собак;

- визначення ультраструктурної диференціації клітинного компонента інтактного меніска колінного суглоба в різні строки експерименту;

- вивчення морфологічного складу, кількості загального білка і коефіцієнту в'язкості синовії до та після однібічної меніскектомії;

- дослідження розмірів ядер клітин фібробластичних тканин інтактного меніска в різні строки експерименту.

Дослідження виконані у відповідності з планами НДР кафедри анатомії і гістології Білоцерківського державного аграрного університету.

Наукова новизна. На основі комплексного експериментально-морфологічного дослідження вперше розшифровані загальні закономірності структурної організації капсули, меніска, суглобового хряща і синовіальної рідини колінного суглоба. Визначені реактивні і репаративні властивості досліджених тканин при формуванні захисно-компенсаторних механізмів синовіального середовища суглоба з врахуванням змін функціонального навантаження. Вивчені та науково обгрунтовані морфоадаптивні і репаративні властивості тканин меніска та

різних зон суглобового хряща при однобічній менісектомії, а також зміни клітинного складу, кількості загального білка і в'язкості синовії. На ультраструктурному рівні встановлені етапи диференціювання фібробластичного компонента тканини меніска колінного суглоба.

В модельних дослідах отримані нові дані про морфоадаптивні властивості та компенсаторні механізми адаптогенезу досліджених компонентів синовіального середовища суглоба при однобічній менісектомії.

Теоретичне і практичне значення роботи. Розкриті загальні закономірності структурної організації меніска, суглобового хряща, капсули, а також морфофункціональні особливості в пальце- та фалангоходячих ссавців. Встановлений нероздільний зв'язок названих структур з їх реактивною і адаптивною перебудовою у відповідь на зміни біомеханічного навантаження. Виявлено, що органоспецифічність структури меніска, хряща і капсули за умов зміненого навантаження відображають мобільність клітинного та волокнистого компонентів тканин, а також наявність значних біологічних потенцій, котрі забезпечують високий ступінь морфофункціонального адаптогенезу.

Електронно-мікроскопічними дослідженнями фібробластів інтактного меніска встановлена загальнобіологічна закономірність реактивних структур у відповідь на зміни функцій органа. Це може бути використано для прогнозування наслідків захворювання органів локомоторного апарату.

Результати комплексних експериментально-морфологічних досліджень мають прикладне значення для розшифрування патогенезу та вибору методу лікування з врахуванням особливостей структурної організації тканин меніска, суглобового хряща, капсули, а також деяких фізико-хімічних і морфологічних показників синовії в нормі та при однобічній менісектомії.

Результати проведених досліджень структурної організації компонентів синовіального середовища суглоба доцільно використовувати для написання підручників, навчальних посібників, рекомендацій з реабілітаційної терапії в артрології.

Впровадження результатів досліджень. Результати досліджень викладені в 10-ти статтях і тезах доповідей на наукових конференціях, симпозіумах та з'їздах. Вони впроваджені в навчальний процес і в науково-дослідну роботу сільськогосподарських і медичних вузів: у відділі патоморфології та патофізіології Українського науково-дослідного інституту травматології і ортопедії; в лабораторії патогістоморфології і експериментальної патології Харківського НДІ ортопедії і травматології ім. М.І. Ситенка; на кафедрі гістології, цитології і ембріології Харківського державного медичного університету; кафедрі нормальної анатомії людини Луганського медичного університету; кафедрі гістології з ембріологією і цитологією Мінського медичного інституту; кафедрі гістології і ембріології Тюменського державного медичного інституту; кафедрі анатомії Ставропольської державної сільськогосподарської академії; кафедрі анатомії і фізіології Брянської державної сільськогосподарської академії; кафедрі анатомії і гістології Українського національного аграрного університету.

Апробація роботи. Матеріали дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на I-му Національному конгресі анатомів, гістологів, ембріологів і патологоанатомів України /Івано-Франківськ, 1994/, III-й науковій конференції "Морфофункціональний статус ссавців і птахів" /Сімферополь, 1995/, I-му науковому конгресі з інтегративної антропології /Тернопіль, 1995/, Міжнародній конференції "Актуальні питання морфології", присвяченій пам'яті академіка С.А. Сморщка /Тернопіль, 1996/, I-й Всеукраїнській науково-виробничій конференції ветеринарних патологів /Київ, 1996/, а також на щорічних науково-практичних конференціях Білоцерківського державного аграрного університету /1993-1996/.

Структура і об'єм дисертації. Робота викладена на 161 сторінці машинописного тексту, ілюстрована 75 мікрофотографіями, 3 таблицями і 2 рисунками.

Дисертація включає в себе вступ, огляд літератури, розділи матеріалу і методів досліджень, результати і їх обговорення, а

також висновки. Список цитованої літератури включає 245 джерел вітчизняних і зарубіжних авторів.

Положення, що виносяться на захист. Аналіз нових наукових даних дозволяє сформулювати і винести на захист положення, котрі розкривають основні закономірності видоспецифічної і морфоадаптивної організації елементів синовіального середовища колінного суглоба:

1. Особливості структурної організації елементів синовіального середовища колінного суглоба підкорені загальним закономірностям будови сполучнотканинних органів з врахуванням маси тіла тварин, характеру опори і швидкості локомоції.

2. Капсула, інтактний меніск, суглобовий хрящ і синовія виявляють високі реактивні і репаративні властивості тканин, котрі належать до однієї підсистеми органів локомоції, детермінованих еволюційно і генетично.

3. Структурна організація тканин інтактного меніска на рівні клітинного і collagen-еластичного комплексів забезпечує високий ступінь морфофункціональних адаптацій.

Особистий внесок дисертанта. Дисертант власноручно виконала весь об'єм експериментально-морфологічного дослідження з використанням макро-мікроскопічних, гістологічних, електронно-мікроскопічних, морфометричних та фізико-хімічних методик.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для досліджень слугували колінні суглоби 3-х видів домашніх тварин /таблиця 1/.

Всього досліджено 54 тварини: коні 2-3-х літнього віку - 6, велика рогата худоба у віці 1,5-2 роки - 6, статевозрілі безпородні собаки - 42 голови.

При виконанні роботи користувалися макро-мікроскопічними, морфометричними, гістологічними, фізико-хімічними, електронно-мікроскопічними і математичними методами дослідження.

Таблиця І. Характеристика дослідженого матеріалу і застосовані методики.

№ п/п	Види тварин	Кількість тварин	М е т о д и к и			
			Макро-мікроскопічні /к-ть преп/	Гістологічні /к-ть преп./	Ультр-структурні /к-ть преп./	Фізико-хімічні /к-ть досл./
1	Велика рога та худоба	6	12	200		
2	Кінь	6	12	180		
3	Собака в т.ч.					
	а) норма	10	20	400	250	30
	б) експеримент	32	32	900	830	96
	Всього:	54	76	1680	1080	126

Макро-мікроскопічні дослідження полягали в тонкому анатомічному препаруванні 108 колінних суглобів і вивченні взаємовпливів структур їх синовіального середовища. Особливу увагу приділяли взаємоз'язку колінних менісків з суглобовою капсулою і їх розміщенню на суглобовій поверхні гомілки.

Експериментальна частина роботи проведена на статевозрілих собаках. Меніскектомія здійснювалась на кафедрі анатомії та гістології з дотриманням правил асептики і антисептики за відпрацьованою і захищеною авторським свідоцтвом методикою /В.П.Новак, 1991/. В післяопераційний період собак утримували під постійним наглядом у віварії. З експерименту тварин виводили в різні строки 1-12 місяців /1, 2, 4, 6, 9, 12/. Собак за необхідністю вбивали роментаром у великих дозах. Здійснювався обов'язковий розтин трупів, що оформлялось відповідним протоколом. Відбирали матеріали для гістологічних, фізико-хімічних, електронно-мікроскопічних досліджень. Закономірності органоспецифічного морфогенезу меніска, суглобового хряща, капсули і синовії після односторонньої меніскектомії встановлювали на 3-5 тваринах.

Гістологічно досліджували суглобову капсулу та інтактний меніск, суглобовий хрящ великогомілкової кістки і синовію. Меніск відбирали цілком, кусочки тканин капсули відбирали з латеральної, дорсальної і плантарної поверхонь, а також за допомогою пилки відбирали кусочки хряща разом з субхондральною кісткою розміром 10x10 мм. Матеріал фіксували в 10-12% -ному нейтральному охолодженому до +2⁰ С формаліні, рідині Карнуа та інших специфічних фіксаторах в залежності від подальшого фарбування /Б. Ромейс, 1953; Г.І. Роскін, Л.Б. Левісон, 1957; Г.А. Меркулов, 1969; Р. Ліллі, 1969 тощо/. Потім на заморожуючому мікротомі ТОС-2 готували гістозрізи товщиною 10-15 мкм. Гістозрізи фарбували гематоксилін-еозіном по Ван-Гізон, Френкелю, Маллорі, Унна-Тенцорі. В процесі роботи використовувались мікроскопи МБС-2, МБІ-15, Stydar, Enaval, Biolag. Мікропрепарати фотографували камерою "Зеніт" з мікрофотонасадкою.

В'язкість синовії вимірювали в сантистоксах (сСт) капілярним віскозиметром типу ВК системи Ю.А. Пінкевича. Мазки синовії фіксували в метанолі, фарбували гематоксиліном Ерліха та по Романовському-Гімза. Морфологічне дослідження мазків синовії проводили за методикою В.Н. Лузіна. Кількість загального білка визначали за допомогою спектрофотометра Specord M-400 (Німеччина).

Для електронної мікроскопії за Б. Уіклі /1980/ префіксацію об'єктів проводили в 2,5%-ному розчині глутаральдегіду, а постфіксацію - в 1%-ному розчині осмієвої кислоти, після чого заливали епон-аралдитом /Mollenhauer, 1964/. Напівтонкі і ультратонкі зрізи готували на ультрамікротомі УМТП-4. Напівтонкі зрізи фарбували толуїдиновим синім і фуксином. Ультратонкі зрізи контрастували в 2-5%-ному розчині уранилацетату і в цитраті свинцю. Вивчали і фотографували матеріал за допомогою мікроскопа ПРЕМ-200 при збільшенні на екрані від 3000 до 50000.

Каріометрію фібробластів інтактного меніска здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра АМ-9 з врахуванням

рекомендацій К. Ташке /1980/. Математична обробка цифрового матеріалу виконана на ЕОМ ЕС 1033 за програмою SAS.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Видоспецифічні особливості структурної організації тканини колінного меніска.

Меніск коня чітко не розділений на центральну й периферичну зони, проте змінюється характер розміщення пучків колагенових волокон III-го порядку. В периферичній грубоволокнистій зоні пучки колагенових волокон взаємно перехрещуються в подовжньому, косому і косопоперечному напрямках. Тонковолокниста частина меніска представлена упорядкованими пучками колагенових волокон, котрі розташовані по осі меніска. В міжпучкових просторах є незначна кількість фібробластів з еухромними ядрами. Відсутні солітарні пучки, проте основні щільно упаковані. Як наслідок цього, фіброцити мають паличковидні ядра. Перехідна зона від тонковолокнистої до грубоволокнистої частин має своєрідні конструктивні особливості пучків колагенових волокон III-го порядку, котрі набувають войлокоподібного вигляду і деякої розпушеності.

Меніск великої рогатої худоби характеризується наявністю в грубоволокнистій зоні клітинних ділянок, котрі є джерелом інтерстиціальної репарації. В ділянках пересічення різноплощинних напрямків колагенових волокон скупчені компоненти гемомікроциркуляторного русла. Тонковолокниста зона характеризується розташуванням пучків колагенових волокон під гострим кутом один до одного, між котрими локалізуються еластичні волокна. Фіброцити в міжпучкових просторах тонковолокнистої зони меніска не утворюють клітинних тяжів, як це відбувалося в периферичній зоні органа.

Морфологічна характеристика інтактного меніска собак до і після менісектомії.

Аналіз гістроструктури периферичної, центральної і медіальної зон меніска дозволяє розділити його тканини на

тонковолокнисту та грубоволокнисту частини. Нами встановлено, що в нормі периферичні ділянки безпосереднього зростання з капсулою суглоба складаються з рихловолокнистої сполучної тканини, для котрої характерна відносно невелика кількість структур колагеноеластичного комплексу, що мають різномірну топографію. Між пучками I-го порядку розташовуються фіброцити, що мають паличковидні ядра, а також невеликі овальної форми фібробласти. Найбільш колагенізованою є грубоволокниста центральна зона меніска. Прошарки розпушеної сполучної тканини зменшені за рахунок звуження простору між пучками, де локалізуються інтраорганні судинні елементи. Є підстави вважати, що головним шаром волокнистих структур є подовжний. Останній, як правило, відповідає осі органа, між пучками котрого розташована велика кількість фіброцитів і фібробластів. Медіальна тонковолокниста зона меніска в нормі представлена войлокоподібними без чіткої орієнтації пучками колагенових волокон. В цій зоні є фіброцити овальної і неправильної округлої форми, що розташовані в 2-3 ряди або групами, а також інші клітини.

Через 1-2 місяці після односторонньої менісектомії в периферичній зоні меніска відмічається посилення васкуляризації з боку суглобової капсули, причому формується єдине судинне русло обох органів. Центральна зона складається переважно з подовжніх і рідше косо розташованих пучків колагенових волокон, певною мірою пов'язаних між собою. Між пучками I-го порядку розташовуються ланцюжками фіброцити довгастої форми. В місцях розгалуження пучків колагенових волокон III-го порядку утворюються острівці фібробластів. В медіальній зоні меніска агрегуються й упорядковуються топографія колагенових волокон. Вони поступово набувають напрямку, паралельного подовжній осі органа.

Через 4-6 місяців після менісектомії спостерігається проліферація фібробластів в периферичній зоні меніска. Його грубоволокниста центральна зона специфічно перебудовується за рахунок структур колагенеластичного комплексу. Волокна розташовані в подовжньому, косому і косопоперечному

напрямах. В медіальній зоні знаходимо велику кількість фібробластів, спостерігається наявне формування упорядкованості волокнистих структур. При цьому видно зменшення розмірів пучків колагенових волокон і збільшення міжпучкових просторів.

Через 9-12 місяців після меніскектомії в периферичній зоні меніска спостерігається густопетлисте гемомікроциркуляторне русло як самого меніска, так і капсули суглоба з визначеними місцями локалізації основних судинних джерел, котрі мають власне сполучнотканинне ложе. Очевидно, підвищення потреб в пластичному матеріалі для синтезу аморфної речовини і клітинної проліферації у відповідь на підвищення механічного навантаження вимагає компенсаторних реакцій мікроциркуляторної мережі колінного суглоба. Центральна зона характеризується різноплощинною спрямованістю пучків колагенових волокон, котрі формують шари з розташованими між ними фібробластами. Медіальна зона представлена упорядковано розташованими колагеновими волокнами, спрямованими паралельно осі органа. Між цими волокнами розташовані групи фібробластів, поодинокі фіброцити та гістіоцити.

Отже, в тканині інтактного колінного меніска відбувається органоспецифічна перебудова, котра забезпечує морфофункціональну адаптацію колагенеластичного та клітинного компонентів, здатних компенсувати функцію видаленого меніска, тобто після однієї меніскектомії здійснюється адаптогенез тканини меніска, що сприяє відновленню функції і підтриманню гомеостазу суглоба.

Морфофункціональна характеристика суглобового хряща гомілки, покритого меніском до і після меніскектомії.

Наші дослідження показали, що за нормальних умов суглобовий хрящ гомілки розділяється на тангенціальну, середню і базальну зони. Перша на своїй поверхні несе тонку безклітинну "блискучу" пластинку. Під нею лежить 3-5 рядів подовженоовальних хондроцитів з паличковидними гіперхромними ядрами. В середній зоні ми виділяємо 2 перехідні шари. При переході від тангенціальної до середньої зон проходять

активні проліферативні процеси, внаслідок яких утворюються ізогенні групи, що формують вертикальні колонки. При переході від середньої до базальної зон спостерігаються хондринові шари і перекладини. Базальна зона складається з 5-7 рядів хондроцитів з вираженими деструктивними змінами, що ведуть до сегментації ядер і піноутворення цитоплазми.

Результати досліджень свідчать, що впродовж I-го місяця після менісектомії в суглобовому хрящі перегруповуються хондроцити у відповідь на зміни біомеханічного навантаження. На поверхні тангенціальної зони утворюється широкий безклітинний "захисний" шар. Проліферативні процеси зміщуються в тангенціальну зону хряща. В середній зоні хондроцити рівномірно розташовуються і не утворюють традиційних вертикальних колонок.

Через 2 місяці після менісектомії в суглобовому хрящі не змінюється цитоархітектоніка хондроцитів. Проте в середній зоні спостерігається утворення ізогенних груп з 3-5 хондроцитів. Проліферуючі клітини локалізуються в перехідному шарі від тангенціальної до середньої зон хряща. Базофільна лінія малоконтурована. Шар кальцифікації хряща представлений 2-3 рядами клітин з вираженими деструктивними змінами.

Через 4-6 місяців після екстирпації меніска в середній зоні хряща спостерігаються вертикальні колонки хондроцитів. Проліферативні процеси зосереджені в перехідному від тангенціальної до середньої зон шарів. Пізніше /9-12 місяців/ суглобовий хрящ зберігає на своїй поверхні безклітинний "захисний" шар. Хондроцити тангенціальної зони, розташовані під безклітинним шаром, мають овальні ядра і орієнтовані паралельно до поздовжньої осі органа. Проліферативні процеси відмічені і в середній зоні. Ізогенні групи формують вертикальні колонки, між котрими зберігаються вузькі інтерцеллюлярні відстані, шар кальцифікації хряща представлений 3-5 рядами деструктивно змінених хондроцитів. Стоншується базальний шар і судинні лакуни грубоволокнистої кісткової тканини проростають в нього.

Таким чином, в суглобовому хрящі після однічної менісектомії спостерігається органоспецифічний морфогенез,

спрямований на підтримання структурної і функціональної стабільності тканини.

Структурна організація суглобової капсули до і після однічної меніскектомії.

Нами показано, що в суглобовій капсулі наявні 2 шари, єдині за джерелом розвитку, але не однакові за морфологією і вони не мають між собою різких розмежувань: зовнішнього - фіброзного і внутрішнього - синовіального. Внутрішня підстилка синовіальної оболонки має різну товщину і утворена 1-4 рядами синовіоцитів, котрі є специфічним клітинним компонентом покривного шару. Це крупні клітини з великими овальними ядрами, оточеними дрібнодисперсною цитоплазмою. Наявність інших клітинних елементів покривного шару /фібробластів, тучних клітин, лімфоцитів, макрофагів і плазматичних клітин/ забезпечує синтез аморфної речовини. Між клітинами рідко розташовані колагенові волокна. Численні ворсини є виростами поверхневих шарів синовіальної оболонки, котрі збільшують її функціональну поверхню. Тканина синовіальної ворсини має всі структурні компоненти синовіальної оболонки: клітинні, волокнисті, судинні. Дрібні ворсини позбавлені судин. Фіброзний шар складається із щільної оформленої сполучної тканини зі звивистими колагеновими та еластичними волокнами. Завдяки цьому, очевидно, капсула суглоба після розтягнення при згинально-розгинальних рухах повертається у вихідний стан. У фіброзному шарі розташовуються основні магістральні судини /артеріоли, венули, капіляри/. Суглобова капсула забезпечена складноорганізованим судинним руслом, в якому капіляри підходять безпосередньо до покривного шару.

Матеріал ранніх строків експерименту /1-2 місяці/ дає змогу виявити численні ворсини різної величини та форми, по осі котрих розташовуються кровоносні судини дрібного калібру. Артеріальні та венозні судини більш крупного калібру розташовуються в субсиновіальній пластинці. Колагенові волокна рідко упаковані. Капіляри покривного шару лежать безпосередньо під криючими клітинами в довколишній матриці.

Через 4-6 місяців після менісектомії відмічаємо високий ступінь цілісності, сформованості та чисельності кровоносних судин синовіального шару. Вони представлені артеріями м'язевого типу, венами малого калібру, артеріолами, кровоносними капілярами із збереженою зональністю судинних полів. Відмічається відносно широке периваскулярне 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 різняться шириною і щільністю упакування в окремих ділянках.

Пізніше /9-12 місяців/ відмічали збільшення кількості фіброblastів і фіброцитів в стромі ворсин, нерівномірне розподілення кровоносних судин в синовіальній оболонці. Поряд з ділянками інтенсивної васкуляризації наявні ділянки малозабезпечені судинами. Збільшується кількість ворсин, а в них - кількість судинних клубочків. Капіляри утворюють петлі і мають неоднаковий подовжній просвіт. неформлені судинні клубочки утворюються з багатьох петель та завитків капілярів. Судинні петлі формують менш складні завитки, що дозволяє краще прослідковувати структуру капілярних клубочків. Фіброblastичний шар ущільнюється за рахунок збільшення об'єму колагенових волокон в міжклітинній речовині при значному зменшенні кількості фіброblastів.

Клітинний склад та деякі фізико-хімічні показники синовії до та після менісектомії.

Нами вивчений морфологічний склад, кількість загального білка, в'язкість синовії. Встановлено, що в синовії є як клітини тканинного походження /синовіоцити і гістіоцити/, так і клітини крові /лімфоцити, моноцити і нейтрофіли/. Так, в синовії колінного суглоба собаки в нормі синовіоцити становили 67,3%, гістіоцити - 2,9%, лімфоцити - 18%, моноцити - 1,5%, нейтрофіли - 7%. При аналізі співвідношення клітинних елементів в синовії звертає на себе увагу той факт, що клітини тканинного походження становлять в середньому біля 70%.

Таблиця 2. Характеристика клітинного складу /%/ синовіальної рідини колінного суглоба собак.

№ п/п	К-ть клітин в 10 полях зору	Тканинні клітини		Клітини крові			Некласифіковані клітини
		Сино-віоцити	Гістіоцити	Лімфоцити	Моноцити	Нейтрофіли	
1	67	68,3 \pm 3,6	2,8 \pm 0,5	17,0 \pm 1,5	1,5 \pm 0,4	6,5 \pm 1,2	4,0 \pm 0,6
2	68	76,6 \pm 3,5	2,5 \pm 0,4	15,2 \pm 2,5	1,8 \pm 0,2	5,5 \pm 0,8	2,8 \pm 0,3
3	69	70,0 \pm 2,8	2,5 \pm 0,4	17,5 \pm 1,4	1,5 \pm 0,4	5,8 \pm 0,5	3,3 \pm 0,3
4	64	74,2 \pm 1,8	2,8 \pm 0,5	13,5 \pm 0,8	2,0 \pm 0,5	4,0 \pm 0,5	3,3 \pm 0,3
5	62	77,8 \pm 5,4	2,5 \pm 0,4	14,8 \pm 2,5	2,0 \pm 0,6	5,3 \pm 0,5	3,8 \pm 0,5

Нами також визначено кількість загального білка в синовії та її в'язкість. Встановлено, що синовіальна рідина колінного суглоба собаки містить в середньому 2,21 г% білка, а коефіцієнт в'язкості становить 1,978 сСт.

На початку експерименту /1-2 місяці після менісектомії/ загальний білок складав 2,05 г%, а коефіцієнт в'язкості - 1,867 сСт, співвідношення тканинних клітин і клітин крові - 68% і 30%. Через 4-6 місяців показники кількості загального білка в синовії незначно змінюються і становлять 2,28 г%, а коефіцієнт в'язкості - 1,905 сСт, клітини тканинного походження - 70,5%, а клітини крові - 25%. Пізніше /9-12 місяців/ загальний білок синовії складав 2,9 г%, коефіцієнт в'язкості - 1,968 сСт і морфологічні показники: синовіоцити і гістіоцити - 75%, клітини крові - 20%. Одержані результати приведені у вигляді діаграми (рис. 1).



- клітинний склад (кл.)
 - загальний білок (г/%)
 - коефіцієнт в'язкості (сСт)

Рис.1 Зміни клітинного складу, загального білка і коефіцієнту в'язкості синовії.

Ультраструктурна організація фібробластів в експерименті.

В роботі описано стан ендоплазматичної сітки, мітохондрій, комплексу Гольджі, каріолеми та відношення до неї хроматину. Це дозволило виділити три групи фібробластів: неактивні, в стані диференціації і активно функціонуючі. В неактивних фібробластах незначна кількість мітохондрій. Вони дрібні, у вигляді зерен, розташовані поодинокі в цитоплазмі клітини. В активно функціонуючих фібробластах мітохондрії представлені групами, вони формують своєрідні енергетичні агрегати і, як правило, локалізуються в тих місцях цитоплазми, де найкраще розвинутий ендоплазматичний ретикулум. Морфологію пластинчатого комплексу визначає стан внутріклітинного синтезу речовин, характерних для цієї тканини. Структура комплексу Гольджі в фібробластах і ступінь його розвитку досить мінливі. Встановлений ступінь диференціювання фібробластів за станом пластинчатого комплексу з вже описаною локалізацією і морфологією мітохондрій. В групах неактивних фібробластів спостерігається лише слабкорозвинена система ущільнених цистерн, котрі розташовуються по 2-3 поряд одна з одною. Активні фібробласти і ті, що знаходяться в стадії диференціації, мають вже по 3-5 щільно упакованих цистерн, на кінцях котрих видно мікрокульки, а ззовні цистерн розташовуються вакуолі. У переважної більшості активних фібробластів хроматин нерівномірно розташований в ядрі. Внутрішня мембрана каріолеми контактує з гетерохроматином, котрий утворює вузький електронно-щільний рубіж по всьому периметру, остання частина каріоплазми представлена еухроматином. Таке взаємовідношення хроматину до ядерної мембрани свідчить, що спостережуване нами явище є загальнобіологічною закономірністю. Це є підґрунтям для наших суджень про пряму залежність морфології ядерної оболонки, кількості пор в ній, стану перінуклеарного простору, від взаємозв'язку хроматину з внутрішньою мембраною каріолеми і функціональним станом клітини.

Каріометрія фібробластів інтактного меніска після однобічної менісектомії.

Наші дослідження показали, що до 1,5-2-х місячного строку експерименту чітко прслідковується значно більший об'єм фібробластів при високій величині мінімальної і максимальної варіант. Свідченням цього є помірна еухроматичність ядер абсолютної більшості фібробластів. На 4-6-му місяцях експерименту величина ядер фібробластів складала $124,85 \pm 8,56$ мкм³ при стандартному відхиленні 81,22 і ступені полідисперсності (С. У.) 65,05%. Пізніше (9-12 місяців дослідження) об'єм ядер клітин наближається до нормального ($21,36$ мкм³). Можливо, в процесі формування високого ступеня організації волокнистих структур власний фібробластичний компонент тканини стає малоактивним.

ВИСНОВКИ

1. У собак, коней і великої рогатої худоби виявлені загальні закономірності і видоспецифічні особливості структурної організації колінного меніска:

а) у фалангоходячих меніск чітко не розділений на центральну - грубоволокнисту і периферійну - тонковолокнисту зони;

б) у собаки тонковолокниста зона представлена тонкими пучками колагенеластичного комплексу, котрі не мають певної орієнтації; у коней вони розташовані впорядковано по осі меніска, а у великої рогатої худоби — під гострим кутом один до одного.

2. В тканині інтактного меніска перебігає органоспецифічний гістогенез, спрямований на формування структури органа, що сприяє реабілітації суглоба. Біомеханічні фактори є пусковим механізмом, що впливають на топографію волокнистих структур, їх формоутворення і реактивність клітинного компонента.

3. Після однобічної менісектомії настає органоспецифічна перебудова тканини інтактного меніска, котра здатна компенсувати функцію органа і характеризується формуванням двох різновидів тканини: упорядкованої,

грубоволокнистої щільної сполучної тканини і хрящових островців.

4. Органоспецифічна перебудова цитоархітекτονіки суглобового хряща торкається всіх зон: тангенціальної, середньої, базальної і зони мінералізації хряща.

5. Структури суглобової капсули володіють високими реактивними та репаративними потенціями. Найбільша пластичність властива для тканини синовіальної оболонки і, особливо, гемомікроциркуляторному руслу, що пов'язане з додатковим формуванням виростів і ворсин синовіального шару.

6. Біодинамічне навантаження на суглоб змінює співвідношення тканинних клітин і формених елементів крові в синовії, що певним чином впливає на кількість загального білка і в'язкість останньої.

7. Нами виявлені три групи клітин фібробластичного ряду (неактивні, в стадії диференціації і активно функціонуючі) в залежності від стану білоксинтезуючої системи клітин:

а) в неактивних фіброблестах наявна незначна кількість дрібних і середніх мітохондрій. В активно функціонуючих збільшується кількість середніх, і з'являються крупні мітохондрії, котрі формують своєрідні енергетичні агрегати в ділянках цитоплазми з добре розвиненим ендоплазматичним ретикуломом;

б) комплекс Гольджі в неактивних фіброблестах є слабо розвинутою системою ущільнених цистерн, котрі лежать у віддалених від ядра ділянках цитоплазми. В функціональноактивних фіброблестах і тих, що диференціюються, збільшується кількість цистерн, і локалізуються вони в навколоядерній зоні;

в) ендоплазматичний ретикулум в неактивних фіброблестах складається з каналців, що не мають певної орієнтації. В функціональноактивних клітинах він утворений цистернами, каналцями і вакуолями, котрі формують складну транспортну систему клітини.

8. Після однічної меніскектомії проходить формування дефінітивної структури меніска, що складається із

грубоволокнистої, тонковолокнистої та хрящової тканин, здатних забезпечити гомеостаз суглоба.

9. Етапи адаптогенезу вивчених структур свідчать про високу пластичність елементів синовіального середовища колінного суглоба, що становить певний практичний інтерес для вирішення проблем реконструктивної і відновної хірургії деяких елементів локомоторного апарату.

ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Мельниченко А.П. Морфологічна та біохімічна характеристика синовії собаки // Вчені Білоцерків. держ. с.-г. ін-ту - вир-ву: Тези доп. наук.-практ. конф.(Біла Церква, 19-20 квіт. 1994р.). - Біла Церква, 1994.- С.86.

2. Новак В.П., Мельниченко А.П. О пластичности мягкого остова при реконструктивной и восстановительной хирургии опорно-двигательного аппарата // Материалы 1-го Нац. конгр. анатомов, гистологов, эмбриологов и топографо-анатомов Украины. — Ивано-Франковск, 1994. - С.185.

3. Мельниченко А.П. К морфологии интактного коленного мениска после односторонней менискэктомии // Морфофункцион. статус млекопитающих и птиц: Материалы науч. конф. морфологов.- Симферополь, 1995.- С.29.

4. Новак В.П., Мельниченко А.П., Дудка В.Б. Про комплексне, морфофункціональне вивчення системи локомоторного апарату ссавців // Наук. забезпечення агропром. комплексу України в сучасних умовах: Матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 75-річчю Білоцерків. держ. с.-г. ін-ту.(Біла Церква, трав. 1995 р.). - Біла Церква, 1995. - С. 93.

5. Реактивность биотканей локомоторного апарата при менискоэктомии / Новак В.П., Сторожук В.А., Мельниченко А.П., Дудка В.Б.// Материалы 1-го Междунар. конгр. по интегративной антропологии.- Тернополь, 1995.- С. 252-253.

6. Мельниченко А.П. Морфоадаптивные изменения интактного суставного хряща после односторонней

менискэктомии // Актуал. вопр. биологии опорно-двигательного аппарата: Материалы 8-й школы стран СНГ.- К., 1996.- С. 64.

7. Мельниченко А.П. Морфоадаптивные изменения тканей интактного коленного мениска после односторонней менискэктомии // Актуал. вопр. морфологии: Сб. науч. работ: Материалы междунар. конф., посвящ. памяти акад., лауреата Гос. премии Украины, проф. Сморщка С.А.- Тернополь, 1996.- Т.2.- С. 432-434.

8. Мельниченко А.П. Морфоадаптивные свойства синовиальной среды коленного сустава после односторонней менискэктомии: Информ. письмо / Белоцерков. гос. аграрный ун-т. - Белая Церковь, 1996.- С9.

9. Мельниченко А.П. Структурная организация тканей интактного коленного мениска после односторонней менискэктомии // Актуал. вопр. вет. патологии: Материалы 1-й Всеукр. научн.-произ. конф. вет. патологов. Ч. 1 - К., 1996.- С. 178-179.

10. Морфофункциональные свойства структур опорно-двигательного аппарата в эксперименте / Новак В.П., Дудка В.Б., Мельниченко А.П., Сторожук В.А. // Материалы 1-го конгр. морфологов Беларуси.- Минск, 1996.- С. 60-61.

Мельниченко А.П. Морфоадаптивные свойства синовиальной среды коленного сустава после односторонней менискэктомии. Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.11. - эмбриология, гистология и цитология, Киевский университет имени Тараса Шевченко, Киев, 1997.

Изучены общие закономерности и видоспецифические особенности структурной организации ткани коленного мениска у некоторых млекопитающих (лошадь, крупный рогатый скот, собака) с учётом характера опоры, скорости локомоции, массы тела. Экспериментально расшифрованы пластичность и реактивные свойства тканей интактного мениска, суставной

капсулы, синовии и суставного хряща после односторонней менискэктомии. Установлены этапы органоспецифического адаптогенеза указанных структур, способных обеспечить гомеостаз сустава и компенсировать демпферность и восстановление фаз локомоторного цикла. Ультраструктурным анализом и кариометрией раскрыты процессы клеточной дифференцировки ткани интактного мениска. Установлена коррелирующая зависимость количества общего белка, коэффициента вязкости от клеточного состава синовии в разные сроки эксперимента. Материалы собственных исследований отражены в десяти научных работах.

Antonina Petrovna Melnichenko. Morphoadaptive peculiarities of synovial surrounding of knee joint after one-sided meniscusectomia. Manuscript. Tthesis for a degree of Candidate of Biologic Sciences on speciality 03.00.11 - embryology, histology and cytology. Kyiv T. Shevchenko University, Kyiv 1997.

The common tendencies and peculiarities of the structural organization of some animals (horse, cattle, dog) have been studied with taking into account the character of mainstay, the speed of locomotion and the weight of body.

Experimentally deciphered the plasticity and reactive singularities of intact meniscys tissues, joint capsules, sinovia and joint cartilage after one - sided meniscusectomia. It have been determined ethaps if organspecific adaptogenesis the mentioned structures, able to provide the gomeostasis of the joint and to compensate for dempferity and restructure of locomorical cycle fases. With ultrastructure analysis and cariometry have been founded the processes of the tissues defferentiation of the intact meniskus.

Ключові слова: репаративна регенерація, фібробласти, гемомікроциркуляторне русло, хондроцити, синовія колагенеластичний комплекс.

441761



Науково-інформаційне видавництво МПП "Мустанг"

м. Біла Церква, Зам. № 970105-100