

HISTOLOŠKA GRADA KOLENA PSA*

Marija Šimić, Danica Marković-Saljniov**

Koleno je najsloženije građen zgob podložen mnogim povredama i degenerativnim promenama i zahteva složeno lečenje. Zato nije čudno da se u okviru ortopedije i traumatologije razvila posebna subspecijalnost, gonologija, koja je prerasla u struku unutar struke.

Klinička problematika kolenog zgloba, može se sada podeliti u više segmenata, kao podgrupacija u okviru ove relativno mlade naučne discipline (1979), a to su prirodne i razvojne anomalije, upale, degenerativne promene zglobne hrskavice, povrede kolena, posttraumatska stanja, kao i tumori i tumorima slične bolesti.

a. Topografija zgloba

Ono što ulazi u sastav zgloba kolena je distalni deo femura koji je zadebljan i poseduje za artikulaciju sa tibijom dva jaka čvora (condylus medialis et lateralis). Između njih se nalazi duboko međučvorno udubljenje (fossa intercondylaris) koje ima veliku važnost za sigurnost zgloba. U nju su uložena dva jaka ukrštena ligamenta (ligamenta cruciata), koja u unutrašnjosti zgloba čvrsto povezuju kosti, femur i tibiju i tako osiguravaju koleno protiv iščašenja. Kondili su prekriveni glatkom zglobnom hrskavicom, a savijeni su na poseban način.

Krivulja po kojoj su savijeni kondili naziva se evolventa. Svaki deo evolvente ima drugačiji radijus i drugačiji centar zavoja. Radijusi zavoja postaju od nazad prema napred sve duži. Tako je prednji deo kondila zavijen po dužim, a zadnji deo kondila po sve kraćim radijusima. Ovo je od velike važnosti za funkcionisanje kolateralnih ligamenata u zglobu, jer kod uspravnog držanja noge, između krajeva tih veza uloženi su delovi kondila s dužim radijusima i one su zbog toga nategnute, a zglob je učvršćen.

Kružne površine kondila se međusobno razlikuju. Lateralni kondil je zavijen samo po evolventi od napred prema nazad i služi samo za pregibanje kolena, odnosno fleksiju, dok medijalni kondil, ima, osim tog zavoja i zavoj oko čvornog udubljenja, pa oko njega tibija izvodi, osim fleksije i rotaciju, što je posebno važno za funkcionisanje kolena, odnosno zgloba. Kondili su presvučeni veoma debelom hrskavicom, koja deluje kao

* Rad primljen 31. I 1993. godine. Referat „po pozivu“.

** Dr Marija Šimić, docent, Danica Marković-Saljniov, asistent, Katedra za histologiju i embriologiju, Veterinarski fakultet, Beograd.

elastični uložak. Sa lateralne, odnosno medijalne strane kondila, nalaze se epikondili (epicondylus lateralis et medialis) za koje se prihvataju ligamenti i mišići.

Koštanu osnovu zgloba čine i proksimalni delovi tibije i fibule. I na gornjem kraju tibije nalaze se kondili (condyli tibiae). Oba kondila imaju proksimalno po jednu glatku površinu koja je pokrivena hrskavicom, a zgloba se sa medijalnim, odnosno lateralnim kondilom femura. Ove zglobne površine na tibiji su tek nešto malo konkavne, a jedna je delimično i ravna, čak na jednom delu i konveksna, tako da se zglob između femura i tibije, s obzirom na konfiguraciju zglobnih tela, a budući da ne postoji kongruencija, čini vrlo nestabilnim. Ipak je to jedan od najčvršćih zglobova, jer ga pojačavaju i osiguravaju kontaktna zglobna tela, fibrokartilaginozne tvorevine - meniskusi i čvrste ukrštene veze (ligamenta cruciata). Da bi se izbeglo nepodudaranje facies articulares na kostima ovog zgloba, između njih su smešteni meniskus medialis et lateralis. Meniskusi su svojom spoljašnom površinom vezani za zglobnu kapsulu, a za femur i tibiju vezani su ligamentima. Meniskusi su i međusobno povezani pomoću ligamenta intermeniscum-a.

Forma zglobnih površina, položaj hvatišta meniskusa i njihova pomičnost imaju veliki značaj za mehaniku kolenog zgloba.

Centralni ligamentarni aparat kolena u psa predstavlja prednji i zadnji ukršteni ligament. Prednji ili kranijalni ligament (ligamentum cruciatum craniale) hvata se sa unutrašnje strane lateralnog kondila butne kosti, uvijen je oko svoje osovine i ide napred gde se pripaja na kosom delu interkondilarnog uzvišenja tibije. Kaudalni ukršteni ligament (ligamentum cruciatum caudale) hvata se sa unutrašnje strane medijalnog kondila butne kosti, ide distalno do zadnjeg platoa tibije. Niti koje sačinjavaju ovaj ligament nisu uvek uvijene oko svoje osovine.

Oba ukrštena ligamenta obavijena su sinovijalnom membranom, koja ujedno predstavlja izvor vaskularizacije ovih intraartikularnih struktura. Mesta prelaska sinovijalnih krvnih sudova na ligament su femoralni i tibijalni pripoj. Na predelu pripoja ligamenta za kost nalazi se avaskularna zona, jer ne postoje anastomoze između krvnih sudova ligamenta i kosti. Iako postoji mogućnost pojedinačnih anastomoza između endostalnih i ligamentarnih sudova ipak ogromna većina sudova ne prelazi koštano ligamentarnu barijeru.

Zglobna kapsula ovog femorotibijalnog zgloba je na dorzalnoj strani tanka i dodiruje zglobnu kapsulu femoropatelnog zgloba, a pokrivena je masnim tkivom.

Zglob je skladna anatomska grada vezivnih tkiva koja se međusobno razlikuju po stepenu diferencijacije ćelijskih elemenata i međućelijske supstancije. Međutim, u pojedinim delovima ove složene strukture, prelazi pojedinih vezivnih tkiva su tako blagi da se histohemijskim metodama i SM (svetlosnim mikroskopom) ne mogu da uoče prelazi i razlike između pojedinih vezivnih tkiva.

b. Organizacija vezivnih tkiva

Vezivno tkivo je satkano od stacionarne ćelijske populacije i intersticijuma koga sačinjavaju vlakna i relativno ravnomerno raspoređena multimolekularna materija. Raznolikost histološke organizacije vezivnih tkiva, prepoznatljiva je na nivou SM-a po međusobnoj zastupljenosti ćelija i vlakana ili fizičko-hemijskim odlikama multimolekularne materije intersticijuma.

Svaka stacionarna ćelijska populacija je zbir alternativnih ćelijskih oblika. Prelazak stacionarne ćelijske populacije iz stanja smirene bazalne aktivnosti u aktivno sintetsko stanje ili obrnuto, neposredno zavisi od koncentracije hormona i/ili sadejstva više aktivnih činilaca koji se oslobađaju in situ.

Pošto se životni proces ćelije ne odvija samo u ćeliji, već i izvan ćelijske membrane u oblasti spoljašnje površine ćelijske membrane, okoćelijske sredine u matriksu, onda se može reći da okoćelijska sredina objedinjuje individualne ćelije i usaglašava njihove funkcije, tako da je aktivnost ćelije pod kontrolom mikrosredine. Mikrosredina je ta koja objedinjuje ćelije u ćelijsku populaciju. Okoćelijskoj sredini pripadaju i spoljašnja površina ćelijske membrane i oblast receptora, jer od nje i njenog fiziološkog stanja zavisi da li će dati stimulus delovati na ćeliju. Najprihvatljivije je da se okoćelijska sredina shvati kao integralni deo ćelije. Preko mikrosredine ćelija prima mnoge informacije i preko nje su usaglašeni ćelijski procesi.

Vezivna vlakna pripadaju strukturno uobičenom delu intersticijuma. Na nivou SM-a uz primenu različitih metoda bojenja, za koja treba imati na umu da su selektivna, ali ne i specifična, mogu da se razlikuju:

Kolagena vlakna - koja prožimaju sva vezivna tkiva, mada zavisno od tkiva variraju u količini i hemijskom sastavu. Kolageni fibrili se teško kidaju, lakše se lomi kost nego što se kida fibril kolagene prirode. Zato se često susrećemo sa slomljenim kostima koje vise na tetivama.

Elastična vlakna - na nivou SM-a ova vlakna se razlikuju od kolagenih po svojoj istanjenosti. Elastična vlakna se teško kidaju, tek posle rastezanja koje premašuje do pedeset puta njihove dužine, kada i dolazi do kidanja. Biološki elastin je veoma inertan i posle perioda rasta, kao da nepostoji obnavljanje njegove sustrukture, za razliku od kolagena, gde se obnavljanje tropokolagena, neprestano odvija tokom života.

Histohemijskim bojama matriks se boji PAS tehnikom, a metahromatski toluidin plavim, boje kojima se boje proteinpolisaharidi, označeni kao mukopolisaharidi, odnosno novom terminologijom kao glikozaminoglikani.

Hijaluronska kiselina je jedan od najrasprostranjenijih glikozaminoglikana, odnosno polisaharidni polimer. Ona je veoma viskozna, a stepen viskoznosti zavisi od koncentracije. Hijaluronska kiselina poseduje i elasticitet. Pri niskom pH (2,5) ponaša se kao elastična pasta. U rastvorima zauzima položaj trodimenzionalne mreže, koja oko ćelije formira areal.

Od proteoglikana koji sadrže sulfatne grupe javlja se hondroitin sulfat. Jako kisele sulfatne grupe odgovorne su za bazofiliju, a zbog svojih polianjonskih osobina boje se dobro i gvoždevitim hematoksilinom (po Hajdenjajnu i alcijan plavim). Glikozaminoglikani se mogu posmatrati kao familija blisko povezanih članova matriksnih polisaharida. To su fleksibilni lančani molekuli ili možda molekuli sa neodređenom, odnosno bez velike pravilnosti određenom konfiguracijom, kao molekuli koji se linearno pružaju ili granaju kao molekuli koji su naelektrisani i koji u rastvoru zauzimaju veliku zapreminu.

Znači model vezivnog tkiva ne podrazumeva samo mrežu vezivnih vlakana, već i mrežu polisaharida - glikozaminoglikana, preko koje se na neki način kontroliše međućelijski prostor, odnosno razmena materija i gasova. Hijaluronska kiselina poseduje viskozno-elastične osobine. Ono što karakteriše vezivna tkiva je navedena sposobnost

da stvaraju svoju sredinu i da se u toj sredini nalaze i njihova vlakna, koja, ne samo da daju određenu strukturu i mehaničke osobine različitim organima, već u okviru organa stvaraju uslove za funkcionisanje organa kao celine.

c. Organizovano tetivno tkivo

Označeno je i kao, pravilan tip čvrstog veziva, izgrađenog od snopova kolagenih vlakana orijentisanih u određenom specifičnom rasporedu, prema mehaničko-funkcionalnoj ulozi. Tu pripadaju tetive, fibrozne membrane (fascije) i lamelozni vezivni omotači. Manje pravilno, rastresitije postavljeni slojevi kolagenih vlakana nalaze se u sastavu periosta i perihondrijuma, koji isto tako pripadaju ovom tipu vezivnih tkiva.

Tetive predstavljaju čvrstu vezivno-kolagenu strukturu koja povezuje kost sa mišićima i pruža otpor na silu zatezanja. Tetive se odlikuju pravilnim rasporedom kolagenih fibrila u sastavu kolagenih vlakana, koja se pretežno pravilno redaju u pravcu sile zatezanja. Tetivna vlakna su čvrsto međusobno povezana, sa vrlo malo međucelularne supstancije i sa relativno malo ćelija koje su takode poredane u pravilne nizove, između snopova vlakana. Ćelije su tipa fibroblasta sa tankim citoplazminim nastavcima koji međusobno komuniciraju i obuhvataju snopove kolagenih vlakana. Na taj način nastaju primarni tetivni snopovi, a veći broj primarnih je grupisan u sekundarne, koji su međusobno razdvojeni pregradama, rastresitog vezivnog tkiva, u kojima se nalaze krvni sudovi i nervni terminali, tipa senzitivnih tela (Golgijevo tetivno vreteno).

U blizini insercije na mišiću, preko ovih završetaka, kontroliše se stanje zategnutosti tetiva. Mada se u pregradama nalaze krvni sudovi tetive spadaju u slabo prokrvljene delove, što je i uzrok slabog zarastanja prilikom povreda.

Fascije su čvrste i nerastegljive membrane, sastavljene od paralelnih snopova kolagenih vlakana, postavljenih u vidu slojeva jedan iznad drugog. Vezivne ćelije postavljene između njih nepravilnog su oblika. U pojedinim slojevima pravac pružanja vlakana je različit, tj. pod raznim uglom u odnosu na susedni sloj. Snopovi kolagenih vlakana pod kosim uglom povezuju susedne slojeve, čime se postiže čvrst membranozni sistem. One učestvuju u izgradnji mišićnih fascija.

Ligamenti su organizovani slično tetivama, ali su njihovi fibrili manje zbijeni. Njihova vlakna su kolagene i elastične prirode.

d. Organizovana potporna tkiva

Ova tkiva se odlikuju dominantnim prisustvom osnovne supstancije posebnog oblika. Zahvaljujući razlici u sastavu i strukturnim odnosima hrskavica se razlikuje od kosti. Specifičan tip gelozne mukopolisaharidne osnovne supstancije hrskavičnog tkiva, daje još i odliku „gipkosti“, dok u koštano tkivu taloženje mineralnih soli unutar organskog dela matriksa, dopunjava potporni značaj „čvrstine“ ovoga tkiva. Hrskavično tkivo se razlikuje od koštano i po stepenu aktivnosti i dok hrskavica spada u tkiva sa relativno niskim stepenom metaboličke aktivnosti (što dokazuje odsustvo krvnih i limfnih sudova i nervnih završetaka), koštano tkivo svojom bogatom vaskularizacijom i aktivnom ulogom u metabolizmu minerala, kao i neprestanim morfološkim i biohemijskim promenama, spada u najdinamičnija tkiva u organizmu.

Hrskavica kao potporno tkivo pruža otpor na mehaničke sile pritiska, istezanja, udaraca i torzija. Otuda prisustvo ovoga tkiva na određenim funkcionalnim mestima: na zglobnim površinama većine kostiju izloženih pritisku.

Na mestima istovremeno povećane potrebe za elastičnom funkcijom, javlja se takozvana elastična hrskavica, sa gustom mrežom elastičnih vlakana u njoj. Međutim kod svih tipova hrskavica, radi se o jedinstvenom osnovnom sastavu hrskavice, čije odlike određuju njene ćelije i međućelijska supstancija u kojoj su zaronjena kolagena vlakna, kao mehanički elementi čvrstoće, a gelozni sastav međućelijske supstancije pruža gipkost.

Amorfni matriks se dobro boji PAS metodom odnosno baznim fuksinom i poseduje afinitet prema baznim bojama, a boji se metahromatski i toluidin plavim. Osnovni sastojci amorfne supstancije su hondromukoproteini sa izraženim kiselim grupama. Kisele sulfatne grupe su bazofilne i one su uključene u fenomen metahromazije.

Na zglobnoj površini epifize dugih kostiju, kompaktne kosti u predelu zgloba su obavijene slojem hijaline ili zglobne hrskavice. Hrskavice u zglobovima omogućavaju laku pokretljivost zglobnih površina.

Vlknasta hrskavica - susreće se u zoni gušćeg vezivnog tkiva u vidu malih areala. Uočava se u oblasti zglobnih površina. Nekada je teško odrediti da li je to hrskavica ili gušće vezivno tkivo. Matriks ove hrskavice je ređi nego matriks drugih hrskavica. Ne postoji perihondrijalna membrana. Najnovija istraživanja ukazuju da je odnos proteoglikana i kolagenih fibrila u hrskavičnom tkivu u interakciji koja je ostvarena na osnovu elektrostatičkih, kovalentnih i mehaničkih veza i ti odnosi stabilizuju osobenosti vlaknastih struktura.

Hrskavično tkivo poseduje ograničenu regenerativnu sposobnost.

U koštano tkivu ćelijski proizvodi su kalcifikovani. Stepem kalcifikacije omogućava da koštano tkivo poseduje čvrstinu. Za koštano tkivo mogu da se vežu mišići i tetive koje ostvaruju kretanje organizma. Koštano tkivo, osim mehaničke stabilnosti, ostvaruje i metaboličku funkciju. U njegovom ekstra ćelijskom prostoru se nalazi kalcijum.

Duge kosti koje učestvuju u gradi zgloba izgrađene su od sunderastog i čvrstog koštanog tkiva. Oštra granica između ova dva tkiva ne postoji, jedino što se u sunderastom tkivu ne nalaze osteoni ili samo po koji, tako da je jasna morfologija jedina razlika između ova dva tkiva.

Površinu kosti, izuzev zglobnih površina, pokriva tanka opna vezivnog tkiva označena kao periost ili pokosnica. Periost, koji sa malim izuzetkom pokriva ili obavija kosti, poseduje osteogeničnu potenciju ili sposobnost da stvara koštano tkivo. Periosta nema ni u oblastima u kojima su mišići i tetive pričvršćene za kost.

e. Zglobovi i sinovijalne membrane

Vezivna tkiva povezuju kosti i na taj način omogućavaju pokrete delova koštanog sistema. Strukture koje omogućavaju vezivanje susednih kostiju su označene kao zglobovi. Način vezivanja kostiju preko zglobova je različit, a povezivanje zavisi od vrste kostiju i od funkcije koju zglob treba da obavi. Tokom embrionalnog razvića kosti, hrskavični modeli kostiju, začinjali su se u vezivu, tako da je između susednih kostiju ostao sloj veziva u kome su se kosti diferencirale. To vezivo između susednih kostiju je kasnije

učestvovalo u formiranju zglobova. Veživo između susednih kostiju može kasnije da nestane, tako da se između kostiju pojavljuje šupljina, pa su najpokretniji zglobovi oni u kojima između kostiju postoji diskontinuitet.

Sinovijalni zglobovi ostvaruju znatnu pokretljivost prisustvom šupljine koja se javila između dveju približenih kostiju, koja je zajedno sa kostima prekrivena zglobnom čaustom. Delovi približenih kostiju, koji čine zglob, pokriveni su zglobnom hrskavicom koja je vlaknaste građe ili hijalinskog tipa.

Zglobna kapsula je izgrađena od tri sloja:

- spoljni sloj zglobne kapsule nastavlja se u periost dijafize a izgrađen je od kompaktnog elastičnog vezivnog tkiva;

- srednji sloj je rastresito vezivne prirode i bogat je krvnim i limfnim sudovima i masnim tkivom;

- unutrašnji sloj zglobne kapsule, koji se naziva i sinovijalna membrana, sa ćelijama koje su u kontaktu sa sinovijalnom tečnošću.

Sinovijalne ćelije su vezivne ćelije slične endotelu, mada su po svemu sudeći fibroblasti. Ove ćelije stvaraju sinovijalnu tečnost ili fluid. Ćelije sadrže dobro razvijen Golgijev region, granularni retikulum i mikropinocitozne vezikule. Ispod ćelija se nalaze retikularne i kolagene fibrile. Ćelije pripadaju spljoštenim fibroblastima. Sinovijalni sloj ili stratum sinovijale varira u svojim strukturama.

Intraartikularni meniskusi se javljaju u zglobnoj šupljini između zglobne (artikularne) hrskavice. To su ostaci embrionalnog veziva koje je tokom embrionalnog razvića povezivalo kosti.

Krvni sudovi se nalaze na površini sinovijalne membrane. Češće su grupisani u dubljim slojevima sinovijalne membrane. I ovde se susreću limfni sudovi i nervni završeci u obliku Vater-Pačinijevih telašaca.

Ovakav tip zglobova može da ostvari različite vrste pokreta. Način i tip pokreta kod sinovijalnih zglobova zavisi od anatomske konfiguracije zglobne ili artikularne površine. „Širina“ pokreta je omogućena osobenošću kapsule, tkiva koja okružuju kapsulu, i njenih ligamenata. Sinovijalna tečnost omogućava ishranu artikularne hrskavice, podmazuje zglobne površine i apsorbuje šumove nastale pokretanjem zglobnih površina. Ukoliko je zglobna hrskavica hijalinskog tipa, zapaženo je da je u prisnoj vezi sa hijaluronskom kiselinom, tako da molekuli ove kiseline ulaze u matriks hrskavice. Ćelije hijaline hrskavice su skoro neaktivne i elektron mikroskopska posmatranja su pokazala da one imaju slabo razvijen endoplazmatični retikulum i Golgi kompleks. Površina hrskavice sadrži fibrile koji su orijentisani u svim pravcima. Ćelije sinovijalne membrane su izmenjene mezenhimske ćelije koje izlučuju sinovijalnu tečnost i reapsorbuju supstance iz sinovijalne tečnosti. Apsorpcija sinovijalnih materija bi pripadala fagocitarnoj aktivnosti. Ćelije su na osnovu toga slične ćelijama koje ograničavaju šupljine sinusoida.

Elektron-mikroskopska istraživanja su pokazala da se sinovijalne ćelije koje ograničavaju sinovijalnu šupljinu, mogu podeliti u dve grupe ćelija: sintetičke i fagocitirajuće ćelije.

Sintetički aktivne sinovijalne ćelije sintetišu hijaluronsku kiselinu i hrskavičave proteoglikane. Pored sintetičke uloge ove ćelije imaju i fagocitarnu ulogu. U radovima iz 1926. godine sinovijalne ćelije su podeljene u dve grupe: sinovijalne ćelije tipa A, koje poseduju vakuole i mitohondrije u velikom broju i jako razvijen Golgi kompleks,

i sinovijalne ćelije tipa B koje imaju razvijen endoplazmatični retikulum. Sintetisana sinovijalna tečnost je visoko elastični fluid.

f. Histofiziologija obnavljanja oštećenih tkiva

Životinjska tkiva, kao visoko-organizovani oblik materije i energije, nalaze se u neprekidnoj interakciji sa spoljašnom sredinom. To neminovno dovodi do povremenog narušavanja integriteta poretka od koga zavisi opstanak vrste. Evolucija je nametnula razvoj organizovane borbe protiv raznih agresivnosti, kao i sposobnost obnavljanja oštećene žive materije, odnosno tkiva novostvorenim. Obnavljanje razorenih tkivnih struktura označava se kao proces izlječenja.

Nijanse u postignutom stepenu morfološke i funkcionalne sličnosti sa tkivom koje se nadoknađuje mogu da se klasifikuju u dve osnovne kategorije: regeneracija i reparacija.

Regeneracija se označava kao proces izlječenja u kome se oštećeno tkivo zamjenjuje istovetnim, tako da se ne narušava ni morfološki, ni funkcionalni integritet.

Reparacija je proces zamene izgubljenog i oštećenog tkiva drugim, manje vrednim, a njegove osobine su uglavnom različite i bez potpune funkcionalne vrednosti prvobitnog.

Sposobnost obimne regeneracije se gubi kod viših životinjskih vrsta, najverovatnije zbog razvoja seksualne reprodukcije, koja se sačuvala kao prevashodni način usavršavanja i prilagodavanja organizma.

Literatura

1. Jojić B. D.: Topografsko-anatomska i radiološka istraživanja vaskularizacije dugih kostiju ekstremiteta pasa, Doktorska disertacija, 1965. - 2. Mikić i sar.: Eksperimentalna hirurgija kolena u psa, Društvo lekara Vojvodine, Novi Sad, 1987. - 3. Bloom W., Fawcett D.: A textbook of histology, Saunders company, London, 1968. - 4. Alberts B., Watson J.: Molecular biology of the cell, Garland Publishing, New York, London, 1991.

HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE DOG KNEE

Marija Šimić, Danica Marković-Salnikov

The joint is a well-set anatomical structure composed of connective tissue which differs in degree of differentiation of cellular elements and intercellular substance. However, in certain parts of this complex structure, transition between the connective tissue is so vague that the usual histochemical methods and light microscopy cannot differentiate between certain connective tissues.

Of the hard connective tissues, built of collagen fibres with specific distribution, according to their mechanical-functional role, connective tissue which forms tendons, fascias and ligaments takes part in the structure of joints.

Supportive tissues with their dominant presence, basic substances of special shape, make the essence of all joint areas. A specific type of gel mucopolysaccharide ground substance of the cartilage tissue gives the characteristic of „flexibility“. The accumulation of mineral salts within the organic part of the matrix in the bone tissue gives the characteristic of „firmness“. The accumulation of mineral salts within the organic part of the matrix in the bone tissue adds to the importance of the „firmness“ of this tissue for support. The bone structure of the dog knee consist of the lower end of the femur, the upper end of the tibia and fibula, patella, and two small sesamoid bones. The joint areas of the epiphysis are covered with a layer of hyaline or joint cartilage. The condyles of long bones in the joint are covered with a layer of cartilage tissue which acts like a flexible buffer. This layer in the joint enables the bones to move easily.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОЛЕНА СОБАКИ

Мария Шимич, Даница Маркович-Сальников

Сустав является складной анатомической структурой, построенной из соединительной ткани, которая междусобно различается по степени дифференциации клеточных элементов и межклеточной субстанции. Между тем, в отдельных частях этой сложной структуры, переходы между соединительными тканями нежны, так что обыкновенными гистохимическими методами и световой микроскопией нельзя установить различия между отдельными соединительными тканями.

От твердых соединительных тканей, построенных из коллагеновых волокон, ориентированных в определенном специфическом распределении, на основании механиско-функциональной роли, в строении сустава участвует сухожильная ткань, которая строит сухожилия, фасции и лигаменты.

Опорные ткани с доминантным присутствием, основные субстанции специальной формы, составляют основу всех суставных поверхностей. Специфический тип железной мукополисахаридной основной субстанции хрящевой ткани, дает особенность "гибкости". В костной ткани осаждения минеральных солей внутри органической части матрикса, дополняют опорное значение "твердости" этой ткани. Костную структуру колена у собаки составляют нижняя часть фемора, верхняя часть тibia и фибулы, патела и две сезамовидные косточки. На составных поверхностях эпифизы длинных костей обвиты слоем хyalинских или суставных хрящей. Кондилы длинных костей в суставе обвиты слоем хрящевой ткани, которая действует как эластичный вкладыш. Он в суставе дает возможность легкой подвижности костей.