

**NO KOMPOZĪTĀ ŠĶIEDRU MATERIĀLA POLIURETĀNA-
POLIESTERA AUSTO PROTĒŽU IZMANTOŠANA KRANIĀLĀS
KRUSTENISKĀS SAITES PLĪSUMA GADĪJUMĀ SUNIM**

**THE USE OF THE WOVEN COMPOSITE FIBER MATERIAL
POLYURETHANE – POLYESTER PROTHESIS FOR THE RUPTURED
CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT IN THE DOG**

Auzāns Alberts¹, Kanceviča Viktorija², Kozinda Oskars¹, Zorgevica Ligita¹
LLU Veterinārmedicīnas fakultāte, Latvija¹, Rīgas Tehniskā universitāte, Latvija²
Faculty of Veterinary Medicine, LUA, Latvia¹, Riga Technical University, Latvia²
vmfklunik@llu.lv

ABSTRACT

The aim of study was to find out if the woven composite fiber material polyurethane-polyester prosthesis with an active biological matrix is compatible with periarticular tissue, intra-articular tissue and osseous tissue. The prosthesis was developed in the Riga Technical University and the Technological Park under the guidance of *Dr.Hab.Sc.Ing.* prof. V.Kanceviča. In case of a positive biological tissue compatibility the woven polyurethane material could be used for prosthesis of the cranial cruciate ligament. For this purpose 11 experimental operations were carried out by applying the right cranial cruciate ligament prosthesis in dogs, the dynamics of the lameness syndrome was clinically assessed, and tissue and prosthesis were histologically examined.

KEY WORDS: poliuretāna prosthesis, cranial cruciate ligament, dog.

IEVADS

Kraniālās krusteniskās saites plīsums ir viena no aktuālākajām ortopēdiskajām problēmām, ar ko sastopas mazo dzīvnieku un cilvēku un cilvēku ortopēdijas speciālisti (1.,2.,3.,8.,10). Kraniālā krusteniskā saite ir viena no tām anatomiskajām struktūrām, kas saglabā normālu kraniokaudālo ceļa locītavas stabilitāti fleksijas un ekstensijas kustībās (3.,7.,9.). Saite plīsuma rezultātā novērojama izteikta locītavas nestabilitāte un atbalsta klībums, kas turpmāk izraisa deģeneratīvas izmaiņas ceļa locītavā.

Ceļa locītavas kustību stabilizēšanas mērķis ir ilgstošs veterināro un cilvēku ortopēdijas speciālistu uzdevums (1.,8.,9.). Protezēšanas nolūkiem ir izmantotas dažādas operāciju tehnikas, kā arī mākslīgo materiālu izmantošana saites materiālam (neilons, teflons, dakrons) (5.,7.,8.,9.).

Kā vienu no sintētiskiem jeb protēžu materiāliem LLU VMF Klīniskajā institūtā eksperimentālo operāciju veikšanai kraniālās krusteniskās saites plīsuma gadījumā izmantoja no kompozītā šķiedru materiāla poliuretāna – poliesteru austu materiālu ar bioloģiski aktīvu matrici (11).

DARBA MĒRĶIS

Veiktā darba mērķis bija noskaidrot Rīgas Tehniskajā universitātē un Latvijas Tehnoloģiskajā parkā *Dr.Hab.Sc.Ing.* prof. V.Kancevičas vadībā izgatavotās, no kompozītā šķiedru materiāla poliuretāna – poliesteru austās, protēzes ar bioloģiski aktīvu matrici saderību ar periartikulārajiem audiem, intraartikulārajiem audiem un kaulaudiem. Iespējamās pozitīvās audu bioloģiskās saderības gadījumā austo poliuretāna materiālu varētu izmantot kraniālās krusteniskās saites protezēšanai. Šim nolūkam tika veiktas 11 eksperimentālas operācijas ar mākslīgās labās kraniālās krusteniskās saites protezēšanu suņiem, klīniski novērtēta klibuma sindroma dinamika un veikta audu un protēzes histoloģiska izmeklēšana.

MATERIĀLS UN METODIKA

Darba gaitā veiktas labās kraniālās krusteniskās saites protezēšanas operācijas 11 dažāda vecuma suņiem, izmantojot no kompozītā šķiedru materiāla poliuretāna – poliesteru austo materiālu ar bioloģiski aktīvu matrici kā mākslīgo saiti.

Izmēģinājumā izmantotie dzīvnieki pirms operācijas karantinēti, vakcinēti, dehelmentizēti un klīniski izmeklēti.

Labo krustenisko saišu operācijām tika izmantotas protēzes, kas izstrādātas, pamatojoties uz praktizējošo ķirurģu viedokli, ietverot galvenās prasības, kādām jāatbilst kvalitatīvai protēzei: tai jābūt ilgmūžīgai, t.i. spējīgai veiksmīgi funkcionēt organismā visā dzīvnieka mūža garumā, spējīgai deformēties ass virzienā, ar labu bioloģisku caurlaidību, bioloģiski inertai, netoksiskai. Protēzes galiem jābūt neirstošiem.

Protēzes apvalkos iestrādātie kompleksie poliesteru pavedieni sastāv no daudziem filamentiem, tiem ir augsts elastības modulis un to struktūra ir ar attīstītu kapilāru sistēmu. Šie pavedieni nodrošina protēzes izturību, izpilda kolagēno šķiedru funkcijas un novērš protēzes dilatāciju. Mono poliuretāna pavedieni ir ar zemu elastības moduli, tie protēzē izpilda elastīna šķiedru lomu (11.).

Eksperimentā tika izmantotas sekojošas modifikācijas protēzes:

- vienkāršās no kompozītā materiāla poliuretāna-poliesteru austās asinsvadu protēzes – 5 eksperimentālajiem suņiem;
- dubultās no kompozītā materiāla poliuretāna-poliesteru austās asinsvadu protēzes – 4 eksperimentālajiem suņiem;
- vienkāršā no kompozītā materiāla poliuretāna-poliesteru austā protēze, piesūcināta ar 0,5% mildronāta šķīdumu – 1 eksperimentālajam sunim;
- dubultā no kompozītā materiāla poliuretāna-poliesteru austā protēze, piesūcināta ar 0,5% mildronāta šķīdumu – 1 eksperimentālajam sunim.

Protēžu aprobācija tika novērtēta pēc diviem kritērijiem: pēcoperācijas klibuma izpausmes sindroma dinamikas un implantētās protēzes un apkārtējo audu histoloģiskās izmeklēšanas rezultātiem.

Operācijas tehnika

Veic laterālu griezumu labās ceļa locītavas apvidū, pāršķeļot ādu, zemādu, fasciju un locītavas somiņu. Ekstirpē kraniālo krustenisko saiti. Pēc tam veic tuneļurbumus no laterālā ciskas kaula kondiļa virzienā uz kraniālās krusteniskās saites piestiprināšanas vietu un mediālā stilba kaula kondiļa virzienā uz kraniālās krusteniskās saites piestiprināšanas vietu.

Caur tuneļurbumiem iever mākslīgo saiti un nostiprina ar kortikālo skrūvju palīdzību laterālā ciskas un stilba kaulu kondiļu vidusdaļā. Pēc saites nostiprināšanas noslēdz locītavas somiņu ar mezglu šuvju palīdzību, izmantojot sintētisko uzsūcošo materiālu (*Poliglaktīns - 0*), kā arī zemādas audus savieno ar iepriekš minēto šujamo materiālu. Ādu savieno ar neuzsūcošajiem diegiem (*Braunamid - 0*).

Operācijas gaitā apkārtesošie audi, locītavas somiņa un tuneļurbumi tiek skaloti ar 0,9% fizioloģisko šķīdumu. Operācijas ilgums 50 – 80 minūtes.

Histoloģisko paraugu noņemšanas tehnika

Paraugi histoloģiskajai izmeklēšanai tika ņemti no labā ciskas kaula laterālā kondiļa, stilba kaula mediālā kondiļa tuneļurbuma vietās un saites vidusdaļā locītavas somiņā. Paraugi tika fiksēti 10% formalīna šķīdumā un nosūtīti izmeklēšanai uz P.Stradiņa Klīniskās universitātes slimnīcas Patoloģijas institūta laboratoriju. Histoloģiskajai izmeklēšanai nosūtīti kopumā 24 audu paraugi, no tiem 22 paraugi izmeklēti. Histoloģisko izmeklējumu rezultātu salīdzināšanai un novērtēšanai analizēti divi paraugi no viena suņa: viens histoloģiskais paraugs, kas ņemts no labā ciskas kaula laterālā kondiļa, otrs - no saites vidusdaļas.

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Klibuma sindroma novērtēšanas rezultāti

11 krusteniskās saites protezēšanas operāciju gadījumos, klīniski izmeklējot klibuma izpausmi pēcoperācijas laikā (skat. 1.tabulu), tika konstatēts, ka atbalsta un kustību klibums saglabājas 6 suņiem (Nr.2;3;6;7;10;11), no kuriem vienam dzīvniekam (Nr.3) izveidojās fistula operācijas brūces vidusdaļā, kas savienoja labās ceļa locītavas dobumu ar ārējo vidi.

Četriem suņiem (Nr.1.,4.,5.,9.) (40%) klibuma izpausme izzuda 1,5 - 2 mēnešu laikā pēc veiktās operācijas. Viens suns (Nr.8) nobeidzās pēcoperācijas periodā.

Pēc literatūras datiem, klīniski novērojamā klibuma izpausmi var ietekmēt vairāki faktori: palielināta dzīvnieka (suņa) masa, pārmērīga aktivitāte, iespējamais „ieraduma” klibums, hroniska iekaisuma attīstība locītavu veidojošos un apkārtējos audos. Pēc klīniskajiem novērojumiem klibuma izpausmēm būtu jāizzūd aptuveni 2-4 mēnešus pēc veiktās operācijas, bet atsevišķos gadījumos tas var saglabāties salīdzinoši ilgu laika posmu vai arī pilnībā neizzust, neatkarīgi no izmantotajām operācijas tehnikām.

Histoloģisko izmeklējumu rezultāti

Histoloģiski izmeklējot suņus, kuriem tika implantēta vienkāršā austā poliuretāna-poliestera asinsvadu protēze, labā ciskas kaula laterālā kondiļa daļā konstatēts: sunim Nr.1. protēzes materiālā novēro saistaudu šūnu un šķiedru ieaugšanu, un iekaisuma šūnu uzkrāšanos tajās; sunim Nr.2. protēzes materiāls nav konstatēts (kļūme parauga sagatavošanā); sunim Nr.4. protēzes materiālā novēro saistaudu šūnu un šķiedru ieaugšanu, jaunveidotu asinsvadu ieaugšanu, iekaisuma šūnas nenovēro; sunim Nr.10. kaulā novēro hroniska osteomielīta pazīmes, protēzes piestiprināšanās vietā hronisks periostīts, protēze cauraugusi ar irdenajiem saistaudiem.

Izmeklējot protēzi, kas atrodas locītavas somiņas daļā: sunim Nr.1. paraugā saites materiāls nav atrasts (kļūme parauga sagatavošanā); sunim Nr.2. saites materiāls ietverts saistaudu kapsulā, novēro hronisku iekaisumu; sunim Nr.4. protēzē ieaugušas saistaudu šūnas un šķiedras, bet jaunveidotus asinsvadus nenovēro, starp saistaudiem nedaudz mononukleāro šūnu elementu un dažas gigantiskās šūnas; sunim Nr.10. protēze cauraugusi ar irdenajiem saistaudiem, kuros ir daudz makrofāgu.

Izmeklējot suņus, kuriem tika implantēta dubultā austā poliuretāna-poliestera asinsvadu protēze, analizējot labā ciskas kaula laterālā kondiļa daļas preparātus, konstatēts: sunim Nr.3. protēzes šķiedras cauraugušas ar saistaudu šūnām un šķiedrām un jaunveidotiem asinsvadiem; sunim Nr.7. protēzi cauraug saistaudu šķiedras un jaunveidoti asinsvadi, iekaisuma šūnas nenovēro; sunim Nr.9. protēze cauraugusi ar saistaudu šūnām un šķiedrām, tajā ieauguši jaunveidoti asinsvadi, protēzes slāņos atrod hroniska iekaisuma šūnu infiltrāciju, granulācijas audos daudz makrofāgu.

Protēžu modifikācijas un klibuma dinamika
Kind of prosthesis an dynamyc of lameness

Eksperimentālais Dzīvnieks/ Experimental animal/dog	Pēcoperācijas periods/ Time after operation	Ievietotās protēzes veids Kind of prosthesis	Klibuma sindroma dinamika Dynamic of lomeness
Nr. 1. b/šķ. suns dz. 1997.g. mixed breed dog	31.05.– 06.09.2005	Vienkāršā protēze Simple prosthesis	Sāk balstīties 2 nedēļā, klibums pāriet pēc 5 nedēļām Lameness disappear after 5 weeks
Nr. 2. b/šķ. suns dz. 2001.g. mixed breed dog	31.05. – 06.09.2005	Vienkāršā protēze Simple prosthesis	Klibums saglabājas Lameness is presented
Nr.3 b/šķ. suns dz. 2001.g. mixed breed dog	30.06. – 30.09.2005	Dubultā protēze Double prosthesis	Klibums saglabājas (fistula) Lameness is presented (fistula)
Nr.4. b/šķ. suns dz. 1999.g. mixed breed dog	30.06.- 30.09.2005	Vienkāršā protēze Simple prosthesis	Sāk balstīties 2 nedēļā, klibums pāriet pēc 4 nedēļām Lameness disappear after 4 weeks
Nr.5. b/šķ. suns dz. 1994.g. mixed breed dog	21.07. – 27.10.2005	Protēze piesūcināta ar mildronātu Simple prosthesis with mildronat	Sāk balstīties 2 nedēļā, klibums pāriet pēc 4 nedēļām Lameness disappear after 4 weeks
Nr.6. b/šķ. suns dz. 2002.g. mixed breed dog	21.07. – 27.10.2005	Dubultā protēze, piesūcināta ar mildronātu Double prosthesis with mildronat	Klibums saglabājas Lameness is presented
Nr.7. b/šķ. suns dz. 1997.g. mixed breed dog	11.08.- 12.12.2005	Dubultā protēze Double prosthesis	Klibums saglabājas Lameness is presented
Nr.8. b/šķ. suns dz. 1997.g. mixed breed dog	11.08.- 18.08.2005	Vienkāršā protēze Simple prosthesis	-
Nr.9. b/šķ. suns dz. 2003.g. mixed breed dog	01.09.- 12.12.2005	Dubultā protēze Double prosthesis	Sāk balstīties 2 nedēļā, klibums pāriet pēc 4 nedēļām Lameness disappear after 4 weeks
Nr.10. b/šķ. suns dz. 2002.g. mixed breed dog	01.09.- 12.12.2005	Vienkāršā protēze Simple prosthesis	Klibums saglabājas Lameness is presented
Nr. 11. b/šķ. suns dz. 2000.g. mixed breed dog	15.09. – 12.12.2005	Dubultā protēze Double prosthesis	Klibums saglabājas Lameness is presented

Izmeklējot protēzi, kas atrodas locītavas somiņas daļā: sunim Nr.3. sintētiskais materiāls cauraudzis ar saistaudu šūnām un šķiedrām, ieauguši jaunveidoti asinsvadi, novēro plazmātisko šūnu infiltrāciju, locītavas somiņas hronisks hiperplastisks iekaisums; sunim Nr.7. sintētiskajā materiālā ieaugušas saistaudu šūnas un šķiedras, ieauguši jaunveidoti asinsvadi, iekaisuma šūnas nenovēro; sunim Nr.9. protēzi apņēma saistaudi, kuros novēro hronisku iekaisumu.

Sunim Nr.5., kuram tika implantēta vienkāršā austā poliuretāna- poliestera asinsvadu protēze, piesūcināta ar 0.5% mildronātu, labā ciskas kaula laterālā kondiļa daļā konstatēts iekaisums periostā, protēze caurāgusi ar saistaudu šķiedrām, novēro jaunveidotu asinsvadu ieaugšanu. Protēzē kas atrodas locītavas somiņas daļā sintētiskajā materiālā ieauguši saistaudi un asinsvadi, skrimšļa audos atrodami hroniski iekaisuma apvidi.

Izmeklējot suni Nr.6., kuram tika implantēta dubultā austā poliuretāna-poliestera asinsvadu protēze, piesūcināta ar 0.5% mildronātu, analizējot labā ciskas kaula laterālā kondiļa daļu, konstatēts, ka saites materiālā bagātīgi ieauguši saistaudi un asinsvadi, iekaisuma šūnas nenovēro. Protēzes daļa, kas atrodas locītavas somiņā, ir caurāgusi ar saistaudiem un jaunveidotiem asinsvadiem. Iekaisuma pazīmes nenovēro.

SECINĀJUMI

Visiem suņiem novēroja saistaudu šūnu, saistaudu šķiedru un asinsvadu ieaugšanu sintētiskajā protēzes materiālā.

Pieciem suņiem sintētiskajā protēzes materiālā tika konstatētas iekaisumu raksturojošas šūnas.

Četriem suņiem saites materiālā nenovēroja iekaisuma pazīmes, tai skaitā diviem suņiem, kuriem tika implantētas ar 0.5% mildronāta šķīdumu piesūcinātas protēzes.

Iegūtie rezultāti liecina par nepieciešamību attīstīt šāda veida padziļinātus pētījumus.

LITERATŪRA

1. Arnoczky S.P. The Anterior cruciate ligament. Proceeding of the 98th Annual Meeting of American Animals Hospital Association. 1981.pp.321-326.
2. Brikner O.W.,Piermatlei D.L., Flo G. Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment . W.B.Saunders Company.1983. p.306-315.
3. Bojrab M.J. Current techniques in Small Animal Surgery. Fourth Edition.Williams & Wilkins. 1996. 1187-1209.
4. Cooper J.A., Lu H.H., Ko K., Freeman J.W., Laurenican C. Fiber based tissue-engineered scaffold for ligament replacement: desing consedirations and in vitro evolution. Boimaterials. 26 (2005) p 1523-1532.
5. Edwards S.L., Mitchell W. , Matthews I.B., Ingham E., Russel S.J. Design of Non woven Scaffold structures for Tissue Engencering of the Anterior Cruciale Ligament. Autex Recherche Journal Vol.4 No2 June 2004. p86 - 93.
6. Ettinger S. Edward C. Textbook of Veterinary Internal Medicine. Fourth Edition. W.B. Saunder Company. 1995. Vol II p.2041.
7. Fossum T.M. Small Animal Surgery . Second Edition. Mosby 2002. 1110-1122.
8. Mc Loughlin S.J. Smith R.B. The Leeds – Keio prosthesis in chronic anterior cruciate deficiency. Journal of Clinical Orthopedic. 1992 Oct (283) p215-222.
9. Selmi AL. Filho P. Barbudo R.G. Buquera CE. Canola J.C. Clinical and Radiographic Evaluation of a Polyester Prosthesis in Dogs with Cranial Cruciate Ligament Rupture. Ciencia Rural vol 32 no 5 SantaMaria Sept/Oct 2002.
10. Slatler D. Textbook of Small Animal Scurgery. Second Edition W.B. Saunders Company 1983. Vol II. 2197-2198.

11. Kanceviča V., Feldmane L., Auzāns A. Austas asinsvadu protēzes ar bioloģiski aktīvu matrici. Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna. Starptautiskās zinātniskās konferences raksti. Jelgava, 2004.gada 15.oktobris.116-121.lpp.
