Archive of SID

پیوند غضروفی استخوانی اتوژن به روش موزائیک پلاستی

(مطالعه بر مدل حیوانی گوسفند)

دکتر فریدون مجتهد جابری[۱]، دکتر فرج‌اله دهقانی[۲]، دکتر نادر تنیده[۳]، دکتر سیمین ترابی‌نژاد[۴]

Mosaicplasty in femoral chondylar defect (An animal study)

M Jaberi F, MD; Dehghani F, MD; Tanideh N, PhD; Torabi-nejad S, MD
Shiraz University of Medical Science

انجمن جراحان ارتوپدی ایران
Iranian Orthopaedic Association

■ خلاصه

خصوصیات ویژه و منحصر به فرد بافت غضروفی و عدم توانایی این بافت در ترمیم خود، درمان نقایص ایجاد شده در غضروف مفصلی را به‌صورت مسأله‌ای پیچیده در آورده است. روشهای درمانی متفاوتی برای ترمیم نقص غضروفی انجام شده یا در حال بررسی و تحقیق است. پیوند autogenous osteochondral به روش Mosaicplasty به عنوان درمانی مفید و مؤثر در بعضی از مراکز درمانی دنیا مورد استفاده قرار گرفته است.

به منظور بررسی نتایج Mosaic plasty، این مطالعه بر روی ۱۴ رأس گوسفند صورت گرفته است. بر روی کندیل‌های داخلی گوسفندان نقص غضروفی ـ استخوانی استوانه‌ای شکلی به قطر ۱۵ میلیمتر و عمق ۱۰ میلیمتر در ناحیه متحمل وزن ایجاد نموده و آنرا با پیوندهای غضروفی استخوانی به قطر ۶ میلیمتر که از ناحیه مفصل کشککی ـ رانی در لبه داخلی کندیل داخلی ران به‌دست آوردیم، پر نمودیم. در تعداد ۱۴ عدد کندیل سمت راست زانوی گوسفندان به‌روش بالا نقص‌هایی به قطر ۸ میلیمتر ایجاد نمودیم و آنها را با پیوندهایی به قطر ۴ میلیمتر و طول ۱۰ میلیمتر پر نمودیم. گوسفندان پس از عمل جراحی از نظر تحمل وزن و حرکات محدودیتی نداشتند. چهار ماه بعد از عمل، گوسفندان را ذبح و کندیل‌های داخلی و کندیل‌های خارجی دست نخورده را که به عنوان گروه کنترل طرح پژوهشی بودند، جهت بررسی هیستوپاتولوژی جمع‌آوری نمودیم. در بررسی میکروسکپی و بر اساس امتیازبندی هیستوپاتولوژی، کندیل‌های پیوند شده در ۱۴ گوسفند (۹۵/۸ درصد) منجر به ایجاد غضروف باکیفیت خوب و عالی گردید.

■ ABSTRACT

Background: *Autogenous osteochondral grafting of articular defect in weight - bearing surface of large joints proved to be a proper biomechanical and physiological solution for localized full thickness defects.*

Objectives: *To study the gross and histopathological results of mosaicplasty in an animal model (sheep's medial femoral condyle), evaluating the factors of defect and graft size, Assessing the effect of fixation with only cancellous bone impaction between graft cloumns, and early free post operative motion.*

Methods: *Fourteen medium sized sheep were the subject of the study. Cylindrical osteochondral grafts of 4mm and 6mm diameter and 1cm length from the periphery of the medial femoral condyles at patellofemoral joint were used to fill corresponding 5 millimeter and 15 millimeter diameter cylindrical defects of 1cm depth at weight bearing surface of medial femoral condyles. The Spaces between the grafts were packed with cancellous bone with double gloved thumb. The sheep were free for activities and weight bearing after the operation. Two of the 14 sheep died. All the sheep were sacrified after 4 months and their knees collected as specimens for further gross and histopathogical studies.*

Result: *All grafted defects except one healed with smooth cartiulage. The quality of cartilage were evaluated by histopathological criteria, rating the cellular morphology, surface regularity, structural intesrity and thickess of cartilage, bounding to adjacent normal cartilage and clustering. Twenty - three out of 24 specimen showed excellent or good result, that is a success rate of 95.8%.*

Conclusion: *Mosaicplasty, autogenous osteochondral grafting in this animal study was effective and successful even in larger defects of 15 - millimeter diameter. Cancellous bone cementing between the cylindrical grafts, respecting the normal convexity of the femoral condyle insertion of obliquely - harvested grafts at the periphery of the defects and freedom of motion and activity were all helpful in obtaining the good result 4 months after graft implantation.*

مقدمه

غضروف مفصلی بافتی بسیار پیچیده است و در طول زندگی فرد می‌تواند ضربه‌های شدید مکرری را تحمل نماید. عوامل شیمیایی، میکروبی و مکانیکی می‌توانند موجب آسیب

۱ ـ استادیار ارتوپدی
۲ ـ متخصص ارتوپدی
۳ ـ استادیار، دامپزشک، بخش تحقیقات حیوانات آزمایشگاهی
۴ ـ استادیار، پاتولوژیست، بخش پاتولوژی
دانشگاه علوم پزشکی شیراز

www.SID.ir

Archive of SID

غضروف مفصلی گردند. آقای هانتر (Hunter) در سال ۱۷۴۳ میلادی مشاهده نمود که بافت غضروفی توانایی بازسازی خود را ندارد. مراحل دوم و سوم ترمیم بافت‌ها به‌وسیله سیستم عروقی حمایت می‌شوند و غضروف صدمه دیده از مراحل التهابی و ترمیمی که سیستم عروقی تأمین کننده آن است محروم می‌باشند.عوامل مؤثر در ترمیم غضروف، اندازه نقص غضروفی، سن ارگانیسم و حرکات مداوم می‌باشد. خواص viscoelastic غضروف، تعیین کننده تغذیه غضروف است و تغییرات بیومکانیک موجب اختلال متابولیزم کندروسیت‌ها شده که به‌نوبه خود باعث فقدان matrix می‌شود.[۲]

sharpio و همکارانش عدم یکپارچگی غضروف ترمیم شده با بافت طبیعی مجاور را مشاهده نمودند. این تغییرات موجب vertical shear stress در مرز بین دو نوع غضروف گردیده و موجب micromotion و تغییرات استحاله‌ای به‌صورت فیبریلاسیون سطحی و مناطق فاقد سلول کندروسیت می‌گردد.[۱۹،۷،۶،۳،۲]

عدم توانایی غضروف در بازسازی خود موجب القاء این تفکر در عده‌ای از محققان گردید که به طریقی امکان ترمیم غضروف را به‌وجود آورند. در صورتی‌که غضروف در قطر کامل خود صدمه ببیند و بافت استخوانی زیر آن آشکار گردد، بافت فیبروز یا فیبری ـ غضروفی به‌وجود می‌آید که از لحاظ فیزیولوژی و بیومکانیک با غضروف طبیعی از جنس هیالین تفاوت عمده دارد. ترمیم غضروف تنها در صورتی ارزشمند است که غضروف بازسازی شده از نظر کیفیت به غضروف هیالین نزدیک باشد. نقص غضروفی در ناحیه متحمل وزن در مفاصل بزرگ شایع بوده و از لحاظ درمانی بسیار مشکل است.

درمان‌های جراحی مفیدی در مطالعات روی نمونه‌های حیوانی و تحقیقات بر بیماران با درجات موفقیت متفاوت صورت گرفته که عبارتند از: دبریدمان، مته کاری متعدد در محل ضایعه، (abrasion chondroplasty)، پیوندهای پرده ضریع استخوان و پیوند بافت غضروفی و پیوند غضروفی ـ استخوانی osteochondral به‌صورت اتوژن یا آلوژن و بالاخره پیوند سلولهای کندروسیت با پوششی از پرده‌های کلاژنی (autogenous chondrocyte) ژله‌های صناعی و ایمپلنت‌ها چون Padهایی از فیبرهای کربنی و مواد قابل جذب در بدن و ژله کلاژنی به تنهایی یا به عنوان حامل سلولهای غضروفی یا عوامل تحریک کننده رشد نیز مورد استفاده بوده‌اند.[۱، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰]

موزائیک پلاستی نوعی پیوند غضروفی ـ استخوانی (استئوکندرال) است که در آن پیوندهای غضروفی از ناحیه عدم تحمل وزن در مفاصلی چون زانو و مچ پا به محل ضایعه غضروفی استخوانی منتقل و پیوند می‌شوند این روش در افراد زیر ۴۵ سال موفق بوده و تغییرات بیومکانیکال غضروف و تغییرات فیزیولوژیک مایع مفصلی در سنین بالاتر باعث کاهش میزان موفقیت می‌گردد.

موزائیک پلاستی به هر دو طریقه جراحی باز و آرتروسکپی قابل انجام است.

Laszlo Hangody و همکارانش در مجارستان تکنیک موزائیک پلاستی خود را در درمان نقایص محدود سطح غضروفی در ۱۰۰ بیمار و در عرض سه سال با نتایج رضایت‌بخش گزارش نمودند.

این گروه قبلاً نیز در یک مطالعه تجربی، تکنیک جاگذاری پیوندهای استخوانی ـ غضروفی را در ۱۶ عمل جراحی بر روی ۸ سگ گله با امتحانات بافت‌شناسی بررسی و گزارش نموده بودند.[۹]

Garry Kish به عنوان اولین جراح ارتوپد آمریکایی که این تکنیک را آموزش دیده و استفاده نموده بود، اولین عمل موزائیک پلاستی خود را بر یک بازیکن فوتبال ۲۲ ساله در دانشگاه Hampshire انجام داد و نتیجه‌ای موفقیت‌آمیز را گزارش نمود.

در یک مطالعه گروهی ,Garry Kish, Laszlo Hangody, Zoltan Karpati و همکاران، تکنیک یک مرحله‌ای موزائیک پلاستی را در درمان ۱۰۷ بیمار با ضایعات غضروفی با قطر کامل را در بیماریهای محدود غضروفی و ضایعات به‌دنبال ضربات و osteochondritis dissIcans گزارش نمودند.

۹۲ درصد بیماران براساس سیستم امتیازبندی زانو (HSS

www.SID.ir

Archive of SID

Modified Hospital for Special Surgery)، نتایج خوب و عالی کسب نمودند. آنان بر نقش عدم تحمل وزن به مدت ۶ الی ۸ هفته بعد از عمل تأکید داشتند، این امر برپایه نتایج به‌دست آمده آنان در مطالعه بر روی مدل حیوانی در سال ۱۹۹۲ بود.[۱۳] در آن مطالعات ۸ سگ گله آلمانی تحت عمل موزائیک پلاستی قرار گرفتند و ۸ پیوند در محل محتمل وزن و ۸ پیوند دیگر در محل غیر محتمل وزن انجام شد. در ۴، ۸، ۱۶، ۲۶، ۵۲ هفته بعد از عمل، بررسی رادیولوژی و شکل ظاهری غضروف و بافت‌شناسی نشان داد پیوندهایی که در محل غیر تحمل وزن به‌کار برده شده‌اند، ایجاد غضروف هیالین پایدار با اتصال مناسب به بافت سالم مجاور نموده‌اند ولی پیوندهایی که در محل تحمل وزن به‌کار برده شده‌اند، به‌صورت زود هنگام دچار نشست و تخریب شده‌اند.[۹]

نمونه‌ها و روش بررسی

مطالعه فوق بر روی ۱۴ رأس گوسفند با وزن متوسط و به نسبت مساوی از نر و ماده در مرکز تحقیقات حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. پس از توزین گوسفندان و تعیین مقدار داروی بیهوشی و آنتی‌بیوتیک، محل عمل جراحی تراشیده شده و داروی بیهوشی از طریق ورید گردنی تجویز شده و ادامه بیهوشی با اتر تأمین گردید. آنتی‌بیوتیک پروفیلاکسی تزریق و محل عمل کاملاً شسته و اعمال جراحی در شرایط کاملاً استریل اتاق عمل بخش تحقیقات انجام شده است. دو رأس از گوسفندان در جریان مطالعه از بین رفتند. گوسفند اول به علت ایست قلبی ـ ریوی پس از شروع بیهوشی عمومی و دیگری به علت عفونت خونی منتشر به دنبال عفونت مفصل زانو تلف شد.

در دوازده گوسفند مورد مطالعه از طریق شکاف جراحی medial parapatellar، کندیل داخلی زانوی راست نمایان شد و در محل محتمل وزن، نقص غضروفی ـ استخوانی استوانه‌ای شکلی به عمق یک سانتی‌متر و قطر ۸ میلیمتر توسط Chisel مخصوص موزائیک پلاستی ایجاد نمودیم. پیوندهای غضروفی ـ استخوانی استوانه‌ای شکل به طول یک سانتی‌متر و قطر ۴ میلیمتر را از لبه کندیل داخلی ران در محل مفصل کشککی ـ رانی تهیه نموده و نقص غضروفی را با پیوندها پر نمودیم. به منظور جلوگیری از شکستگی و تخریب مفصل کشککی ـ رانی فاصله ۵ الی ۶ میلیمتر مابین پیوندها را رعایت نمودیم. در زانوی چپ گوسفندان نقص غضروفی با قطر ۱۵ میلیمتر ایجاد و با پیوندهای ۶ میلیمتری به روش بالا پوشاندیم. به منظور حفظ سطح محدب کندیل داخلی ران در محل پیوند آینده، تکه استوانه‌ای غضروفی ـ استخوانی را با زاویهٔ مایل از محل گیرنده برداشتیم. بین ستون‌های پیوند، (مشابه با روش سیمان کردن بین موزائیک‌ها) با استخوان اسفنجی پر کردیم تا بهتر ثابت شوند. از فشار انگشت شست که به وسیله دو لایه دستکش جراحی پوشانده شده بود جهت جاانداری نهایی پیوندها استفاده نمودیم و بعد از به حرکت درآوردن مفصل در دامنه کامل حرکات خود، شستشوی مفصلی و گرفتن خونریزی‌ها و بخیه لایه به لایه زخم انجام شد.

زخم جراحی را با گازهای آغشته به اسپری تتراسیکلین پانسمان نمودیم تا علاوه بر اثر آنتی‌بیوتیکی آن، به دلیل بوی خاصی که ایجاد می‌نمود از نشستن مگس روی زخم جلوگیری نماید. (شکل‌های ۱ و ۲)

پانسمان محل زخم هر روز عوض شده و آنتی‌بیوتیک و داروی مسکن در سه نوبت به صورت عضلانی تزریق شد. گوسفندان هیچ گونه محدودیتی در فعالیت و تحمل وزن نداشتند. بخیه بعد از ۱۴ روز کشیده شد. تاریخ محل جراحی و نوع عمل و اندازه ضایعه و ابعاد پیوند غضروفی استخوانی با کد مشخص گوسفند مربوطه ثبت و ضبط شد. چهار ماه پس از جراحی هر یک از گوسفندان ذبح و کندیل‌های زانوی آنان جهت نمونه‌برداری برداشته شد و در مایع نگهدارنده به بخش پاتولوژی فرستاده شد. (شکل ۲)

گروه کنترل شامل کندیل‌های خارجی ران بودند که در جریان عمل دست نخورده باقی مانده بودند. نمونه‌های جراحی شده و کنترل در اختیار پاتولوژیست همکار مجری طرح که از نوع عمل جراحی و کد گوسفندان اطلاعی نداشت، قرار گرفت. به منظور بررسی کیفیت غضروف ایجاد شده از

www.SID.ir

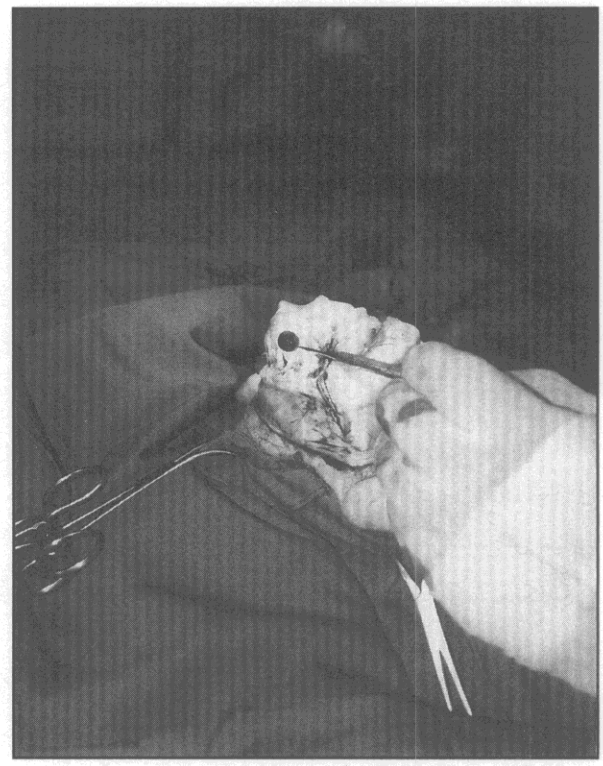
Archive of SID

یک معیار هیستوپاتولوژی جامع برای نمره‌بندی استفاده گردید.

در این معیار بررسی کیفیت غضروف ایجاد شده شاخصه‌هایی چون نوع غضروف ایجاد شده، میزان تولید سلول‌های غضروفی، قوام ساختمان غضروف، ضخامت غضروف، میزان اتصال غضروف به بافت مجاور سالم و تجمع (Clustering) سلول‌های کندروسیت مورد نظر بوده است.

در هر یک از زمینه‌های فوق نمره کمتر نشان دهنده غضروف با کیفیت طبیعی‌تر بود.

کیفیت غضروف پیوند شده در چهار گروه عالی (نمره بین ۷ الی ۱۰)، خوب (نمره بین ۱۰ الی ۱۴)، fair یا متوسط (نمره بین ۱۵ الی ۱۹) و بد (نمره بین ۲۰ الی ۲۳) قرار گرفت. براساس یافته‌های مطالعات مشابه نتیجه در مجموع خوب و عالی به میزان ۶۰ درصد به عنوان موفقیت این روش اعلام گردیده است.



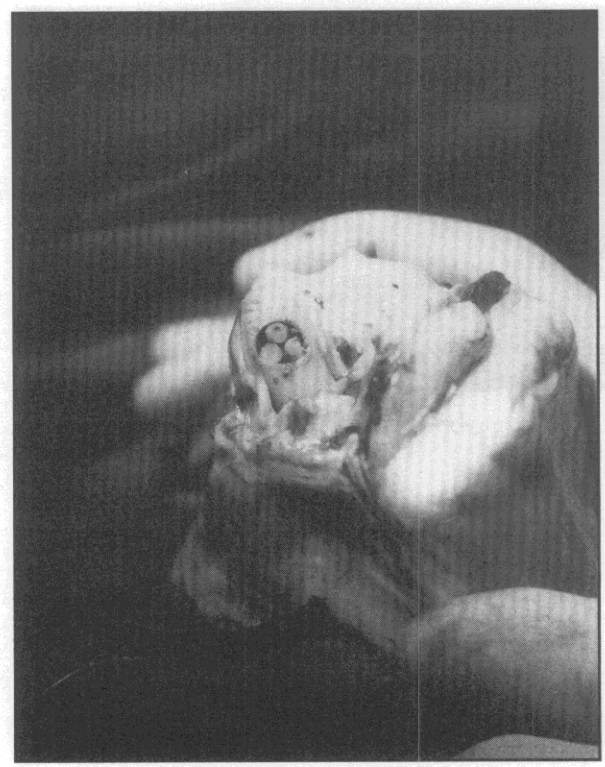
شکل ۱ ـ نمایش نقص ایجاد شده به عمق یک سانتی‌متر در محل تحمل وزن کندیل زانو

نتایج

از نظر ظاهری تمام نمونه‌ها به جز یک مورد با غضروف یکنواخت و با ظاهری طبیعی پوشیده شده بودند و هیچ نوع بی‌نظمی یا دو سطح شدن و پله‌ای شدن در مرز بین غضروف پیوندی و غضروف طبیعی وجود نداشت و محل دهنده پیوندها نیز با بافت فیبروز یکنواخت و مسطحی پوشیده شده بود.

بیست و سه نمونه از بیست و چهار نمونه از نظر کیفیت غضروفی منجر به نتایج خوب و عالی شدند که مجموعاً نمایانگر ۹۵/۸ درصد موفقیت است. در یک مورد نتیجه fair به دست آمد که به علت عفونت مفصلی بود. در هیچ یک از نمونه‌ها نتیجه بد حاصل نشد.

نیمی از نمونه‌ها در هر دو گروه با نقص‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر غضروفی با کیفیت خوب گزارش شده‌اند.



شکل ۲ ـ پرکردن نقص غضروفی بوسیلهٔ گرافت‌هایی غضروفی ـ استخوانی استوانه‌ای

بحث

این نکته دقیقاً روشن نیست که چه درصدی از افراد با

www.SID.ir

Archive of SID

ضایعات غضروفی استخوانی برای درمان پزشکی مراجعه می‌کنند و سیر طبیعی این ضایعات به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است ولی این امری منطقی است که فرض شود ضایعات بزرگ‌تر در محل‌های محتمل وزن مفاصل در آینده بیشتر دچار استئوآرتریت مفصلی ناتوان‌کننده می‌گردند.

عملیات جراحی قابل دسترسی شامل دبریدمان، مته‌کاری متعدد، microfracture، آرتروپلاستیِ abrasion، پیوندهای اتوژن و آلوژن غضروفی ـ استخوانی، پیوند پرده ضریع یا غضروف و بالاخره پیوند سلول‌های غضروفی پوشیده شده با پرده‌های کلاژنی است.[۱، ۲، ۳، ۶، ۷، ۲۰]

پیوندهای allograf شانس عفونت داشته و تغییرات بلندمدت وابسته به ایمنی در گیرنده را موجب می‌شوند که باعث تخریب پیوند می‌شود. پیوندهای غضروفی ـ استخوانی با قطر بزرگ شانس ناهمواری در سطح گیرنده و عوارض در محل برداشتن پیوندهای غضروفی ـ استخوانی دارند. پیوندهای غضروفی ـ استخوانی استوانه‌ای اولین بار در جریان ترمیم ضایعات غضروفی از محل استئوفیت در intercondylar notch در زمان notchplasty انجام شد.[۴،۲]

گزارش‌های اخیر در مورد autogenous chondrocyte transplantation علیرغم دو مرحله‌ای بودن درمان و وابستگی آن به آزمایشگاه‌های پیشرفته کشت سلولی امیدوارکننده است.[۳]

پیوند غضروفی ـ استخوانی به شکل موزائیک برای درمان نقص‌های استخوانی با اندازه‌های مختلف از قطر ۸ تا ۱۹ میلیمتر مورد استفاده قرار گرفته و با کوچک کردن اندازه پیوندها به ۴/۵ میلیمتر یا کمتر و ازدیاد تعداد پیوندها و قرار دادن آن با طرح موزائیکی موجب حفظ همواری محل گیرندهٔ پیوندها شده است. این پیوندها از سطح غیرمتحمل وزن در ناحیه لبه مفصل کشککی ـ رانی به دست آمده که موجب کاهش عوارض در محل گیرنده است.

با ترکیبی از پیوندهای ۲/۷ میلیمتری و ۳/۵ میلیمتری و ۴/۵ میلیمتری، محل گیرنده تا ۶۰ الی ۸۰ درصد با بافت غضروفی پوشیده می‌شود. رشد جوانه‌های غضروفی در موزائیک پلاستی موجب پوشش بقیه سطح بافت استخوانی اسفنجی بین غضروف‌ها و تکمیل پوشش غضروفی می‌گردد.

به جز autogenous chondrocyte transplantation که روشی دو مرحله‌ای و وابسته به آزمایشگاه است، از میان درمان‌های یک مرحله‌ای از نظر تئوری تنها موزائیک پلاستی می‌تواند موجب پوشش قطر کامل غضروف با خصوصیات بیومکانیک و فیزیولوژیک غضروف طبیعی گردد. خاصیت ارتجاعی استخوان در محل پیوند موجب جاافتادن پایدار و محکم پیوندهاست.

در این مطالعه بر مدل حیوانی گوسفند و بر روی کندیل داخلی ران نتیجه ۹۵/۸ درصد خوب و عالی براساس ارزشیابی معیار هستیوپاتولوژیک جامعه به دست آمد. نکات تکنیکی متعددی که در درمان بیماران قابل استفاده است در این طرح قابل ذکر است.

مهم‌تر از همه حفظ سطح محدب غضروف در محل گیرنده با برداشتن پیوندها به صورت مایل و قراردادن آن در لبه نقص

شکل ۳ ـ ترمیم گرافت‌های غضروفی ـ استخوانی

غضروفی مورد توجه است. ما از علوم پایه در مورد تغذیه غضروف به وابستگی آن به نیروهای وارد بر سطح غضروف وخاصیت viscoelastic آن آگاه می‌باشیم. بنابراین سطح هموار و حرکات فیزیولوژیک برای تغذیه غضروف از مایع مفصلی لازم است.

در این مطالعه نتایج پرکردن نقایص با قطر ۱۵ میلیمتر با پیوندهای استوانه‌ای به قطر ۶ میلیمتر مشابه نتایج پرکردن

www.SID.ir

Archive of SID

نقایص با قطر ۸ میلیمتر با پیوندهای استوانه‌ای به قطر ۴ میلیمتر بوده است.

بـه ایـن تـرتیب نـتیجه‌گـیری مـی‌شود کـه انـدازه نـقص محدودیت اصلی نبوده و نقایص بزرگ‌تر نیز می‌توانند بـدون خطر لق شـدن، شکسـتگی یـا تـغییرات اسـتحاله‌ای بـعدی بـا موفقیت پوشیده شوند.

جراحی به روش باز یا آرتروتومی مفصل موجب تسـهیل برداشتن پیوندها از لبه هر دو کندیل داخلی و خارجی ران برای پوشش مـنطقه‌ای بـزرگ‌تر مـی‌گردد و چـنانچه تـوسط آقـای ولادیمیر بوبیک (Vladimir Bobic) پیشنهاد شد، غـضروف مـنطقه‌ای کـه در بـازسازی ربـاط صـلیبی قـدامی مـورد notchplasty قرار می‌گیرد نیز برای پوشش نـقایص بـزرگ‌تر قابل استفاده است.[۴]

ما همچنین توانستیم فرض کنیم که آزادی حرکات مفصل و فعالیت‌ها حداقل در این نمونه حیوانی برای تـرمیم غـضروف پیوند شده مضر نبوده است. این امر می‌تواند موضوع تحقیقات بعدی در موقعیت‌های بالینی باشد.

در جریان این طرح فواصـل بـین پـیوندها را بـا اسـتخوان اسفنجی پر نمودیم که این عـمل مشـابه پـرکردن فـاصله بـین موزائیک‌ها با سیمان است که موجب ثابت شـدن و مـحکم‌تر شدن آن‌ها می‌گردد. برای جلوگیری از اثر سوء ضربه مسـتقیم روی غضروف پیوندی سعی در جاانـدازی سـتون‌های پـیوند غضروفی اسـتخوانـی بـا فشـار انگشت شست بـا پـوشش دو دستکش جراحی و به آرامی نمودیم و از ضربه‌زدن خـودداری شده است. مطالعات آسیب‌شناسی و سلولی نشان‌دهنده این امر بود که پرکردن بـین سـتون‌های پـیوند بـا اسـتخوان اسـفنجی موجب جلوگیری از تشکیل غضروف در این فواصل نشـده و تمام سطح با غضروف یکـدست پـوشیده شـد. در ۵۰ درصـد موارد غضروف هیالین ایجاد شده از نوع عالی، در ۴۵/۸ درصد از موارد غضروف با کیفیت خوب حاصل گردید.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه بر روی مدل حیوانی گوسفند پیوند اتـوژن osteochondral به روش موزائیک پلاستی منجر بـه پـوشش مـوفقیت‌آمیز نـقص غـضروفی بـراسـاس نـمره‌بندی مـعیار هیستوپاتولوژیک جامع گردید. موزائیک پلاستی، در سطوحی به وسعت ۱۵ و ۸ میلیمتر مـی‌توانـد مـنجر بـه تـرمیم ضـایعه غضروفی استخوانی با ترمیم غضروف از نوع هیالین بشود که تا چهار ماه بـه خـوبی بـاقی مـی‌ماند. پـرکردن فـواصـل بـین پیوندها و سعی بر حفظ سطح محدب مفصل در محل گـیرنده می‌تواند موجب این میزان موفقیت باشد. به نظر می‌رسد اندازه نقص غضروفی محدودیت مهمی نبوده، ولی اثـبات ایـن امـر احتیاج به مطالعات تجربی بیشتری بر مدل حـیوانـی و سـپس بیماران دارد.

شکل ۴ ـ نمایش هیستولوژی بافت پیوند شده، با غضروف طبیعی هیالین با سطحی صاف و منظم که به غضروف طبیعی اطراف باند شده است

www.SID.ir

Archive of SID

Scoring system for histopathological evaluation and results

Table

Histopathological evaluation \ Sheep's number	S^*_1	S_2 R	S_2 L	S_3 R	S_3 L	S_4 R	S_4 L	S_5 R	S_5 L	S_6 R	S_6 L	S_7 R	S_7 L	S_8 R	S_8 L	S_9 R	S_9 L	S_{10} R	S_{10} L	S_{11}	S_{12} R	S_{12} L	S_{13} R	S_{13} L	S_{14} R	S_{14} L
Cellular morphology 1- Hyaline articular cartiage: score = 1 2-Incompletely differentiated mesenchymal cells: score = 2 3- Fibrous tissue or bone: score = 3	Expired and exclude from study	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Expired and exclude from study	1	1	1	1	3	1
Surface regularity 1- Intact: score = 1 2- Superior horizontally laminated: score = 2 3- fissure 25-100%thick: score = 3 4- Severe disruption (fibrillated): score = 4		1	3	2	2	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1		1	1	1	2	1	2
Structural Integrity 1- Normal: score = 1 2- Severe disruption: score = 2 3- Severe disintegration: score = 3		1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1		1	1	2	1	2	2
Thickness 1- 100% of normal Cartilage: score = 1 2- 50-100% of normal Cartilage: score = 2 3- 0- 50% of normal Cartialge: score = 3		1	3	3	3	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1		1	2	2	1	2	2
Bounding to adjacent cartilage 1- Bounded at both ends: score = 1 2- Bounded at one end: score = 2 3- Unbounded: score = 3		1	3	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	1	3	2	3	1		2	2	3	3	1	1
Cellularity 1- Normal cellularity: score = 1 2- Slight Hypocellularity: score = 2 3- Moderate Hypocellularity: score = 3 4- Severe Hypocellularity: score = 4		1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2		2	1	2	2	3	2
Chondrocyte Clustering 1- No cluster: score = 1 2- < 25% of the cells: score = 2 3- 25- 100% of the cells: score = 3		1	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2		2	2	3	2	1	2
Total score		7	17	14	13	8	11	10	10	10	14	14	8	12	10	10	8	11	9		10	10	14	12	13	12
Results		E	F	G	G	E	G	E	E	E	G	G	E	G	E	E	E	G	E		E	E	G	G	G	G

E= Excellent : 7-10
G= Good : 11-14
F= Fair : 15-19
P= Poor :20-23

R= Right
L= Left
S^*= Sheeps

Succes rate = excellent + good = 95.8%
Fair = 4.1%
Poor = 0%

www.SID.ir

Archive of SID

References:

1. **Aichroth PM, Burwell RG, Laurence M.** Transplantation of synovial joint surface: An experimental study. In proceedings of the British Orthopaedic Association. J Bone and Joint Surg 1972;54-B:747.
2. **Newman AP.** Current concepts of articular cartilage repair. American Journal of sports medicine 1998;26(2):309-324.
3. **Altman RD, Gottlieb NI, Howell DS.** Cartilage degradation: Is there a place for chondroprotective agents? Semin arthritis rheum 1990;19:1-3.
4. **Bobic V.** Arthroscopic osteochondral autograft transplantation in anterior cruciate ligament reconstraction: A preliminary clinical study.Knee surg. sport traumatol 1996;3:262-264,1996.
5. **Brown TD, Pope DF, Hale JE, et al.** Effects of osteochondral defect size on cartilage contact stress. J Ortho Res 9:559-567,1991.
6. **Buckwalter JA, Rosenberg LC, Hunziker EB.** Articular cartilage: Composition. Structure. Response to injury, and methods of facilitating repair. J. W. Ewing. NY:Raven press, 1990.
7. **Campbell CJ.** The healing of cartilage defect. Clin Orthop 1969;64:45-63.
8. **Convery FR, Akeson WH, Keown GH.** The repair of large osteochondral defects. Clin Orthop 1972;82:253-562.
9. **Hangody LZ, Karpati et al:** Transplantation of osteochondral autografts of the weight - bearing surface the knee joint and the patello / femoral joint in dogs. Sportorvosi szemle/Hungarian review of sports medicine 1994;35(2):117-123.
10. **Hangody L, Karpati Z.** A new surgical treatment of the knee. Hungarian J of Orthop Trauma 1994;37:237-242.
11. **Hangody L, Karoati Z, Szerb I.** Osteodondral autograft implantation in the treatment of knee chondropathy. 1st prize poster winner of 6th congress of Esska Berlin, 1994.
12. **Hangody L, Karpati Z, Sukosd L.** Autogenous osteochondral mosaic technique. Review of osteology 1995;3:70-73.
13. **Hangody L, Karpati Z, et al.** Clinical experience with the mosaic technique. Review of osteology 1996;4:32-36.
14. **Hangody L, Sukosd L et al.** Arthroscopic autogenous osteochondral mosaicplasty. Hungarian J orthop trauma [inpress].
15. **Hangody L, Miniaci A et al.** Mosaicplasty osteochondralgrafting technique guide. Reveiw of osteology 1996;4:32-36.
16. **Lane JM, Brighton CT.** Joint resurfacing in the rabbit using an autologous osteochondral graft. J Bone and Joint surg 1977;59-A, (2).
17. **Lindholm TS, Osteman K, Kinnunen P, Linholm TC, Osterman H K.** Reconstruction of the joint surface using osteochondral fragment. Scand J Rheumatoid (Suppl) 1982;44:5.
18. **O'Driscoll SW.** Rochester, Minnesota: Current concepts review the healing and regeneration of articular cartilage. J Bone and Joint surg 1996;80-A(12).
19. **Shahgaldi BF, Amis AA, et al.** Repair of cartiage lesions using biological implants. J Bone and joint surg 1991;73-B:57-63.
20. **Yamashita F, Sakakida K, Susu F, Talai S.** The transplantation of an autogenic osteogenic osteochondral fragment for osteochondritis dissecans if the knee. Clin Orthop 1985;201.

www.SID.ir