维普资讯 http://www.cqvip.com

206-207

5

中国局解手术学杂志 2000年第9卷第3期
Chin J Regional Anat & Operative Surg, 2000, Vol.9, No.3

膝关节软骨下立柱式自体骨移植后软骨的变化

李建军* 韩 壮* 金成璧* 黄东辉**

R687.34

【摘 要】 **目的** 通过观察兔膝关节软骨下立柱式自体骨移植后软骨的变化，探讨移植后关节软骨塌陷及软骨退变的原因。**方法** 42只大耳白兔为实验对象，随机分为A、B两组。分别建立保留不同厚度的关节软骨下大块骨缺损的动物模型，采用立柱式自体髂骨移植。分别于术后第1、12周处死10只、32只动物，切取标本。应用光镜、透射电镜，对实验动物的软骨进行形态学观察。**结果** A组平均残留软骨下骨的厚度为1.42mm，1周时软骨下骨未发生坏死；12周时软骨面无一例塌陷，12.5%的软骨发生退变。B组软骨下骨平均残留厚度为0.86mm，1周时大部分软骨下骨发生坏死；12周时仅一例关节软骨面塌陷，43.7%的软骨发生退变。**结论** 关节软骨下骨移植时过多刮除软骨下骨将引起软骨下骨缺血坏死，增加软骨退变的发生率；立柱式自体骨移植可较好的修复关节软骨下的大块骨缺损。

【关键词】 关节 软骨 自体骨 移植

Changes of Articular Cartilage after Subchondral Replacement with Autogenous Bone in Rabbits' Knee Joint *Li Jianjun, Han Zhuang, Jin Chengbi, Department of Surgery, The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang* 110003

【**Abstract**】 **Objective** To explore the reason of cartilage collapsing and degenerate after subchondral replacement with autogenous bone, in defects in medial tibial condyles of rabbits. **Methods** 42 rabbits were divided into two groups, according to the reserved thickness of subchondral bone. Subchondral defects in animal models were replacement with columnar bone. **Results** Group A: the thickness of reserved Subchondral bone was 1.42mm. No necrosis came out at 1 week, no collapse in cartilage at 12 weeks. 12.5% articular cartilage degenerated. Group B: the thickness was 0.86mm. 43.7% cartilage degenerated. **Conclusions** Curetting of subchondral bone extensively will carry a high risk of postoperative cartilage degeneration. Columnar replacement with autogenous bone will recover bone defect under articular cartilage quiet well.

【**Key words**】 Articular Cartilage Autogenous bone graft

胫骨近端是骨肿瘤的好发部位。由于靠近膝关节，治疗上比较困难。目前对良性肿瘤仍以刮除植骨为主，临床上常采取肿瘤刮除，移植物充填进行治疗[1~4]。但此术式存在软骨面塌陷及软骨细胞退变等并发症，阻碍了肿瘤的有效治疗。国内外学者大都采用影像学方法进行疗效评判，尚无形态学研究提示关节软骨下骨移植后软骨的变化。本实验在家兔胫骨上端建立关节软骨下大块骨缺损的动物模型，保留不同厚度的软骨下骨，通过观察兔膝关节软骨下立柱式[5]自体骨移植后软骨的变化，探讨软骨面塌陷及软骨发生退变的原因。

材料与方法

一、实验动物与分组

选用健康成年日本大耳白兔42只为研究对象，雌雄不限，体重2.5~3.0kg(中国医科大学实验动物中心提供)，随机分为A组与B组，每组21只。每组于术后1、12周各处死5只、16只动物，取材后进行光镜、电镜观察。

二、动物模型建立

动物经846麻醉合剂(含双氢埃托啡，保定宁和氟哌啶醇)0.2mg/kg肌注麻醉，取胫骨上端外侧弧形切口，将皮肤牵向内侧，显露胫骨内侧面，在骺板闭合处稍上方开一6mm×6mm骨窗。用刮匙经骨窗向关节软骨方向刮除整个内侧髁的松质骨和软骨下骨，A组刮至肉眼不见骨凹陷后，取自体髂骨，修剪后行软骨下立柱式植骨，充填确定后，缝合切口。B组刮至肉眼不见骨凹陷后，仔细轻柔操作，直至表面光滑亮洁，呈微蓝色为止。同样行立柱式植骨。正常条件下，分笼饲养，任其活动，每日肌注penicillin 30万U，持续3天。

三、观察指标

1.光镜观察：标本在10%中性福尔马林液中固定24小时，10% EDTA脱钙，梯度酒精脱水，石蜡包埋，切片作HE染色，光镜观察。

2.透射电镜：将标本以关节面为纵轴修剪成5mm×1.2mm×2mm大小组织块，立即用2%戊二醛固定，10%EDTA脱钙，1%锇酸固定后，乙醇脱水，环氧树脂812包埋，LKB-Ⅴ型超薄切片机切成60nm左右超薄切

* 作者单位：110001 沈阳市中国医科大学附属一院
** 辽宁省鞍山铁东医院

维普资讯 http://www.cqvip.com

片，醋酸铀-柠檬酸铅双重染色，H-600 透射电镜下观察。

结 果

一、光镜

镜下见42例实验动物均不同程度地残留有软骨下骨。A组残留软骨下骨的厚度平均为1.42mm，B组平均为0.86mm。A组：1周时，软骨表面光滑完整，软骨细胞形态、排列未见异常，软骨下骨形态上未发生明显变化，少数骨陷窝内骨细胞消失，12周时，软骨表面粗糙，部分关节软骨表面出现小裂隙，周围软骨细胞核染色变浅。可见少量软骨细胞簇，软骨细胞排列尚规整，潮线增粗，另一些软骨细胞变性坏死，12.5%的关节软骨发生退变。B组：1周时，软骨表面平整，细胞形态结构未发生明显变化，软骨下骨完全坏死，遗留大量空骨陷窝；12周时，一例关节软骨面发生塌陷，部分软骨表面出现劈裂，可达钙化层，原胶原纤维显现，软骨细胞退变、排列紊乱，潮线模糊、消失，43.7%的关节软骨发生退变。

二、透射电镜观察

A组软骨改变：1周时，关节软骨浅层细胞呈扁椭圆形，其长轴平行于表面，胞质内少见细胞器。深层细胞呈圆形，胞核椭圆，细胞质内有丰富的分泌细胞所特有的膜结构，粗面内质网、线粒体、高尔基复合体。此外，细胞周围有一低电子密度的晕，由纤细的微丝及浅染蛋白性物质组成。12周时，部分软骨细胞发生变性，胞核变形，异染色质聚集，胞质内细胞器减少，出现脂滴，内质网扩大成泡状。胶原纤维增粗、紊乱。细胞周晕缩小。B组软骨改变：1周时，软骨浅层细胞体积增大，胞质内粗面内质网扩大，有丰富的高尔基体，深层软骨细胞增生，胞质内细胞器增多，线粒体膨大，有丰富的粗面内质网，显示出旺盛的合成和分泌功能，软骨周晕清晰可见。12周时，正常软骨细胞数量减少，可见较多退变细胞，表现为核变形，几乎不能见到细胞器，胞质内可见脂滴、糖原颗粒、胶原纤维断裂、消失，细胞周晕模糊、消失。

讨 论

关节软骨及软骨下骨具有的顺应性是关节得以长久传导载荷而不出现退变的重要基础。胶原纤维在软骨内形成薄壳结构、拱形结构，在软骨下骨质内形成桁架结构。当负载时软骨变形，减耗压力，网状拱形纤维结构承受沿胶原纤维方向传递过来的压力并经软骨下骨质内的桁架结构分散到干骺部位的骨皮质，从而使软骨承受的应力大大降低，软骨细胞则在纤维网格内得以保护。正常关节中，软骨的营养绝大多数来自于滑液，通过所谓"软骨泵"的营养机制提供营养。另外，发自膝中动脉和骺动脉的终末血管，提供最深层软骨的营养[6]。

本实验中，A组1周时软骨细胞形态、结构无明显变化，残留的软骨下骨未发生坏死，至12周6.25%(1/16)的关节软骨发生退变。B组1周时软骨细胞亦无变化，残留的软骨下骨发生缺血坏死，至12周时43.7%(7/16)的关节软骨发生退变。实验结果显示，过多刮除软骨下骨将引起残留的软骨下骨缺血坏死，坏死的软骨下骨顺应性差，骨骼变形受限，尽管代之以不规则的髂骨，传导应力的作用也降低。坏死的软骨下骨修复过程中其结构变化和力学性能降低，使本以紊乱的载荷传导系统进一步紊乱，原属正常压应力的传递变成超负载传递，进一步增加了关节软骨的退变率。

在以往软骨下骨移植的动物实验中，有的学者对软骨下骨有所保留[3,7]，有的学者虽刮除软骨下骨，但对刮到的软骨的层面未明确给出[8]。Kird等[7]在家兔关节软骨下骨移植的实验中报道软骨下骨未出现形态学改变，他保留软骨下骨的厚度是1.3～1.5mm。本实验中A组平均残留软骨下骨的厚度为1.42mm，软骨下骨未发生缺血坏死，这与Kird的报道相近，B组平均残留软骨下骨的厚度为0.86mm，骨缺损破坏了软骨下骨的血液供应，软骨下骨因血供破坏发生坏死，出现形态学改变，关节软骨的退变率为43.7%，大大高于Kird报道的13%。此外，立柱式植骨一次性重建了骨结构，由A、B两组仅1例出现软骨面塌陷可知，立柱式植骨可有效地防止软骨面塌陷。

在载荷传导系统中，软骨下骨在结构和功能上起着极其重要的作用。它一方面将软骨与下方骨质锚定在一起，另一方面又将软骨传导来的应力通过束状纤维传向骨皮质，避免深层软骨应力过分集中，损伤软骨细胞。过多刮除软骨下骨，将使软骨细胞应力过分集中，从而造成关节软骨不可逆的损害。故此我们认为，软骨下骨移植时应保留部分软骨下骨。

参 考 文 献

1. Pals SD, Wilkins RM. Giant cell tumor of bone treated by curettage, cementation, and bone grafting. Orthopedics, 1992, 15(6): 703－708.

(转第202页)