

第七届全国生物材料学术研讨会

论文摘要

主办:中国生物医学工程学会生物材料分会

2000年10月12~15日

江苏·扬州

目 录

有机生物材料(一)

乙交酯共聚物及其性能研究.....	王身国 蔡晴 贝建中(1)
乳酸-羟基乙酸共聚物的多孔细胞支架的制备及其表面改性	贝建中 石桂欣 杨健 王身国(2)
生物工程技术制备人工软骨的研究.....	潘瑞谦 郑华 陈敦春 蒋丽(2)
可用于组织工程支架的新型生物材料.....	周长忍 李立华 丁珊(3)
自凝水凝胶义齿软衬材料吸水性与溶解性的实验研究	孙皎 何伟 薛森(4)
马来酸酐改性聚乳酸的研究.....	王远亮 潘君 曹雪波 卢晓 蔡绍哲(5)
壳聚糖复合生物膜修复颅颌面骨损伤的研究	姚晖 雷涛 张建成 杨韶华 张建华(6)
组织工程用聚-羟基丁酸酯(PHB)三维支架体外降解研究	蒋凌飞 高峰 胡平(7)
PHB-HH对成纤维细胞黏附的研究	蒋凌飞 高峰 胡平(7)
高分子量聚乙醇酸的合成和性质研究.....	陈连喜 闫玉华 李世普(8)
聚乳酸表面接枝- α -甲基丙烯酸	胡洪国 李世普 田丰(9)
PET膜材料表面接枝短肽的研究	吴刚 赵强 刘建伟 万昌秀(10)
组织工程的支架材料	李保陆 王勤(10)
聚碳酸酯聚氨酯生物材料结构与性能研究	谢兴益 李洁华 樊翠蓉 何成生 陈小洪 钟银屏(11)
高分子材料表面固定生物分子的光化学方法	李建树 罗祥林 李赛(11)
一种网络聚氨酯的合成与表征	黄小华 孙树东 乐以伦(12)
聚氨酯泡沫磁性活动义眼的研制	黄小华 乐以伦 欧阳庆(12)
采用气体 SO_3 对难于进行磺化的聚醚砜进行磺化改性的研究	杨龙 乐以伦(13)
医用硅橡胶耐穿刺性能的研究	孙树东 黄小华 乐以伦(13)
甲基MQ硅树脂的合成及其对医用有机硅压敏胶性能的影响	胡耀全 徐镰祥 黄慧瑜 丁秀英(14)
一种新型具有亲疏水微相分离结构的嵌段共聚物的研制	王琴梅 潘仕荣 张静夏(15)
聚交酯类是理想的组织工程材料吗?	朴东旭 陈晓东 张颖 孙瑞焕 毛立江(15)
聚乳酸多孔泡沫材料的制备及性能研究	王晶 李保陆 王勤(16)
生物降解性聚(N-(2-羟乙基)-L-谷酰胺)的合成研究	张静夏 潘仕荣 王琴梅 冯敏(16)
医用腔道支架的膜处理研究	王传栋 秀菊 杨清华 郑兴仪(17)
冠状动脉内支架表面处理及其实用化	柳襄怀(18)
热解碳表面改性后的抗凝血性能研究	王向晖 李昌荣 俞柳江 郑志宏 柳襄怀 陈安清 蒋振斌(19)

热解碳的氮离子注入处理

- 李昌荣 王向晖 俞柳江 郑志宏 柳襄怀 陈安清 蒋振斌(20)
- 几丁糖生物学特性研究 侯春林 盛志坚(21)
- 几丁糖预防组织粘连的实验与临床研究 侯春林 叶根茂 盛志坚(21)
- 几丁糖防治退变性骨关节炎实验研究 侯春林 吴海山 叶根茂(22)
- 系列聚酯类组织工程支架材料体内植入的实验研究
- 赵强 王常勇 王身国 贝建中 刘爽 蔡晴 范明(23)
- 聚有机硅氧烷/液晶复合膜血液相容性研究 屠美 牟善松 莫文军 周长忍(24)
- 聚乙烯醇-海藻酸钙复合材料的研究 李沁华 张文字(25)
- 新型液晶化合物的合成及在抗凝血材料中应用的研究
- 丁珊 屠美 牟善松 李立华 莫文军 周长忍(26)
- 成纤模压增强 PLLA 内固定材料的力学行为及降解性能
- 卢泽俭 廖凯荣 全大萍 李洪权(27)
- 医用聚氨酯材料表面的紫外光偶联润滑改性
- 罗祥林 何斌 姚红卫 李赛 付皓 钟银屏(27)
- PLLA/PDLLA 复合物的力学性能及体外降解特性研究
- 廖凯荣 全大萍 李洪权 卢泽俭(28)
- 谷氨酸苄酯-羟乙谷氨酸胺共聚物表面性质和血小板黏附研究
- 潘仕荣 王琴梅(29)
- 甲壳素改性及抗凝血性研究 陈红梅 肖嘉颖 周长忍(30)
- 制备 PVP-甲壳糖接枝共聚物的初步实验 谢德明(31)
- 羟基丁酸酯和羟基己酸酯共聚物(PHBHHX)的神经亲和性研究
- 杨吟野 李训虎 龚海鹏 陈国强 赵南明 张秀芳(32)
- 不同脱乙酰度壳聚糖的生物相容性之比较
- 李训虎 龚海鹏 公衍道 赵南明 张秀芳(32)
- 射线辐照对壳聚糖薄膜的改性研究
- 杨飞 杨吟野 赵南明 张秀芳(33)
- 卵磷脂/聚合物的结构及其细胞亲和性研究 汤顺清 石海涛 周长忍(33)
- Study of photochemical immobilization of Urease onto PET film surface
- 李赛 罗祥林 付皓 万昌秀 何斌 李建树(34)
- The research on the Degradation of Bovine Pericardium in Vitro
- 赵强 万昌秀 李建伟 徐鹏(35)
- 聚二甲基硅氧烷双态网络力学性能的研究 孙树东 乐以伦(36)
- 酚醛树脂改性的聚乙烯醇泡沫 杜民慧 姚红卫 乐以伦(37)
- 组织工程用聚乳酸体内降解机理及应用研究进展
- 刘建伟 赵强 万昌秀(37)
- Performance evaluation of a newly developed polyethersulfone hollow fiber plasma fractionation membrane Zhao Chang-sheng Xiao Xue Wu Liang Zhang Xiao hua Yue YiLun(38)
- A new polyethersulfone hollow fiber hemofiltration membrane
- Zhao Chang sheng Wu Liang Xiao Xue Zhang Xiao hua Yue Yi lun(39)

有机生物材料(二)

- 两相分离法制备多孔微球 陈建海 仁非 陈志良(40)

几丁糖阿霉素局部药物缓释系统	侯春林 章莹(41)
几丁糖庆大霉素局部药物释放系统的研究	侯春林 陈爱民(42)
乙酰螺旋霉素/聚乳酸药膜的研制	李艳 闫玉华 万涛 江昕(43)
血液净化膜材料对 β_2 - 微球蛋白的吸附	程莉萍 乐以伦(44)
聚醚砜,磺化聚醚砜的生物相容性 - 凝血过程中的接触活化	程莉萍 乐以伦(45)
壳聚糖脂质体凝胶的生物相容性	陈敦春 郑华 田嘉军 王定国(45)
α - 氰基丙烯酸乙酯三元共聚物毫微球的制备	孙多先 赵海峥 赵锦花(46)
ACA 微胶囊膜强度性能研究	陈益清 孙多先(47)
高强柔韧复合生物活性材料相容性研究	曾怡 朱明华 蒋丽 文湘闽 黄聘和(48)
造血干细胞滤膜材料生物相容性研究	蒋丽 朱明华 曾怡(49)
医用天然可吸收外科缝线生物相容性研究	朱明华 张其清 曾怡 蒋丽 黄聘和(50)
螺旋蛋白生物材料对体外肝癌细胞的抑制作用	关燕清 郭宝江(51)
分离亲水气单胞菌外毒素的功能高分子凝胶色谱填料	曾庆冰 许家瑞 符若文 叶巧真(52)
超滑导尿管拟菌性能研究	赵成如 夏毅然 刘文冰 文志平(53)
九种新型导管材料血液相容性评价筛选试验	田嘉军 郑华 王定国 陈敦春(53)
合成新药 AEO 工艺条件优化	李玲 耿卓 王墨林 孙育本(54)
聚醚砜中空纤维血浆分离滤器的生物相容性	郑华 田嘉军 王定国 陈敦春(55)
软骨细胞支架 PDLLA 安全性评价研究	王定国 郑华 田嘉军 陈敦春(55)
BMP/ β - TCP, HA, β - TCP 和 HA/ β - TCP 的异位诱导成骨作用研究	王士斌 翁连进 梁戈 郑昌琼 胡蕴玉(56)
光反射干涉生物传感器对聚氨酯材料血浆蛋白吸附的初步研究	吕晓迎 黄炎 钟银屏(57)
An Analytical Method for Quantitative Estimation of the Cytotoxicity of Dental Alloys	LU Xiaoying H. F. Kappert(58)
聚丙烯酰胺水凝胶的细胞毒性研究	曹红英 杨晓芳 奚廷斐(59)
壳聚糖膜的细胞毒性评价	庄昭霞 张毅 卢风崎 曹宗顺(59)
壳聚糖改性及其复合膜(ACA)微胶囊的制备	刘袖洞 刘群 马小军(60)
N - 烷基化壳聚糖的两亲性研究: 与水的相互作用和 LB 膜	李明春 辛梅华 姚康德 宫下德治(61)
牙用可降解替硝唑缓释膜体外长期抑菌作用	施化莲 王彭延 宋丽萍 吴迪 赵明 武莉(61)
液中干燥技术制备水溶性药物缓释微球/囊的研究	许少玉 李药兰 岑颖洲(62)
两性离子交换纤维的制备及其氨基酸分离的探索	符若文 张春霞 许家瑞 王雪飞 林远声(63)
透明质酸的医学应用研究新进展	蒋丽霞(64)
人工泪液研究的最新进展	严凯(64)
Macroporous PAA microspheres for LDL depletion	王丰 乐以伦(65)
A New Adsorbent of low Density Lipoprotein	Yu Xixun Yue Yilun(66)

无机生物材料

PUHA 生物活性复合材料的初步研究

..... 王迎军 宁成云 叶建东 吴建青 赵娜如 陈芳萍 贾德民 吴燕(67)

仿生合成羟基磷灰石涂层的特征 石建民 丁传贤(68)

等离子喷涂硅灰石涂层生物活性研究 刘宣勇 丁传贤(68)

等离子喷涂 HA 基复合涂层 郑学斌 丁传贤(69)

不同储存及处理方法对人骨拉力螺钉生物力学性能的影响

..... 石瑾 欧阳钧 傅群武 赵卫东 王兴海 原林(69)

聚 DL-乳酸/磷酸盐复合多孔支架材料的制备及降解性能

..... 全大萍 卢泽俭 廖凯荣 罗丙红(70)

不同含锶量的掺锶羟基磷灰石固溶体细胞毒性评价 陈德敏 傅远飞(71)

溶胶-凝胶医用钛基生物活性玻璃涂层的研制 陈晓峰 A.E.Clark(72)

骨形态发生蛋白与磷酸钙水泥复合后的理化性能表现的研究 张伟 侯春林(73)

燃烧合成制备生物医用多孔 NiTi 形状记忆合金 李永华 戎利建 李依依(74)

用高温煅烧法制备天然羟基磷灰石的初步研究

..... 吕晓迎 陈亚明 施红霞 黄炎(75)

多孔 HA 人工骨的研究 张琳 杨守峰 田杰漠(76)

胺基和羧基基团离子注入改性钛种植材料 杨云志 田杰漠 田进涛(77)

PHBHH_x/HA 复合材料的制备及性能研究 郭新民 张勇 田杰漠(78)

HA-Al₂O₃ 浆料的协同作用 郭新民 张勇 田杰漠(78)

组合式氧化铝人工髋关节股骨头假体的研制

..... 王欣宇 李世普 陈晓明 闫玉华(79)

无机纤维增强 PMMA/HA 复合材料人工颅骨的研究

..... 周学东 万涛 闫玉华 陈晓明(80)

电泳沉积生物活性梯度涂层的制备研究 陈晓明 韩庆荣 贺建华(81)

片状羟基磷灰石微晶制备及机理研究 梁飞 陈晓明 王友法 贾莉(82)

羟基磷灰石晶须的均相合成 王友法 闫玉华 梁飞 李建华(83)

α -TCP/TTCP 骨水泥的生物学性能研究 戴红莲 闫玉华 李世普 周学东(84)

热压铸玻璃陶瓷的研制和生物学评价 冯凌云 闫玉华 王家伟 刘雁(85)

自固化生物活性磷酸钙骨替代材料 陈芳萍 王迎军 叶建东 宁成云(86)

医用 β -磷酸三钙粉末制备工艺的比较研究

..... 赵娜如 王迎军 宁成云 吴建青(87)

生物医学材料-TiO₂ 薄膜的制备及性能研究

..... 冷永祥 杨苹 陈俊英 孙洪 王进 万国江 黄楠(88)

Ti(Ta⁵⁺)O₂ 薄膜生物材料的研究

..... 陈俊英 杨苹 冷永祥 孙洪 王进 万国江 黄楠(89)

IBED-TiO₂ 抗凝血表面改性薄膜的表面 能分析

..... 杨苹 冷永祥 陈俊英 孙洪 王进 万国江 黄楠(90)

生物材料网站 www.Biomat.net 在线 田杰漠 杨云志 Pedro L. Granja(91)

乙交酯共聚物及其性能研究¹

王身国 蔡 晴 贝建中

中国科学院化学研究所分子科学中心, 北京 100080

聚乙交酯 (PGA) 是一类具有优良生物相容性及生物降解性、且已被美国的 FDA 批准可供临床应用的生物材料。然而由于其高度结晶性, 不仅力学性能差, 而且难以溶解, 因而使它的广泛应用受到了限制。

聚丙交酯 (PLA) 和聚己内酯 (PCL) 也是具有优良生物相容性、且已被美国的 FDA 批准可供临床应用的脂肪族聚内酯, 虽然它们的降解速度比聚乙交酯慢, 但比聚乙交酯有更为优良的强度、延展性、可溶解性、可加工性或药物释放性能。本论文从分子设计出发, 合成了一系列具有不同组成比的(乙交酯/丙交酯)二元共聚物 (PLGA)、(乙交酯/己内酯)二元共聚物 (PGC) 及(乙交酯/丙交酯/己内酯)三元共聚物 (PGLC), 通过调配单体的组分及比例, 可使共聚物的外观由粘性的浆状物到高强度的固体、生物降解速度(失重半衰期)从几周到几年间调节。鉴于这些共聚物具有热熔或溶剂可溶的性能, 因而易于加工成丝、海绵体、管、柱、膜、板等不同形状和结构, 是一类重要的组织工程细胞支架和医用植入物材料。此外由于可以通过对共聚物组分及组成比的调节使共聚物对不同亲油性和亲水性的药物具有不同的药物释放行为, 以及此类材料易于被加工成不同的药物剂型, 因而还是一类重要的药物载体。有鉴于此, 乙交酯共聚物是一类重要的生物材料, 将会在组织工程、药物控释及手术吻合固定等方面发挥更为广泛和重要的作用。

¹ 本研究受到国家重点基础发展规划项目 (“973 计划” G1999054305 和 G1999054306) 资助。

乳酸-羟基乙酸共聚物的多孔细胞支架的制备及其表面改性

贝建中 石桂欣 杨健 王身国
中科院化学研究所 100080 北京

聚乳酸、聚羟基乙酸及其共聚物是生物医用领域应用最广的材料，如外科手术的缝合线、修补材料植入器件或作为药物载体等。经实际使用考验证明，此类材料无毒安全，具有良好的生物相容性，同时兼有可生物降解、可吸收等优点，因此当我们选用合成高分子材料制备细胞繁衍、增殖的支架时，聚乳酸及其共聚物便成为首选材料。我们以乳酸与羟基乙酸的共聚物(PLGA)为基底材料，盐为致孔剂，用溶液浇铸法制备了海绵状多孔的细胞支架，并研究了溶液浓度、盐的用量、盐的粒度对细胞支架的孔径大小、空隙率的影响，并初步比较了细胞支架孔径尺寸对细胞生长的影响。

为了改善聚乳酸、聚羟基乙酸材料对细胞的亲和性，即增加材料的亲水性，采用了等离子体改性的方法，对材料表面进行处理，并研究了等离子体处理参数如放电功率、放电时间、体系真空度及后处理条件对表面改性的影响，以及各参数之间相互影响的结果，并测试材料表面的接触角用以表征材料的亲水性及改性效果。在此基础上，对 PLGA 多孔细胞支架进行等离子改性处理，并用未处理的 PLGA 支架作比较，进行了皮肤组织工程的实验研究。

*国家重点基础研究 973 项目 NO G1999054305,G1999054306

生物工程技术制备人工软骨的研究--胎儿关节软骨细胞体外培养

潘瑞谦 郑华 陈敦春 蒋丽
四川省医学材料监测中心

目前世界上每年有千万例手术与软骨的置换有关，关节软骨的修复和矫正已成为临床与实验研究的重要课题，早期国外学者报道胰蛋白酶和细胞胶原酶结合的办法消化关节软骨，使其从坚韧的软骨基质中分离出来，从而成功地获得大量高纯度的软骨细胞生长、分裂、复制。随着培养方法的不断改进，有关软骨发育、分化、代谢、超微结构、软骨基质大分子生理、生物化学和有关软骨疾病等方面的研究日渐深入，有关问题的广泛研究，对推动大骨关节病的防治与病因研究和运动医学的发展起到了积极的作用，并已应用于生物材料的组织移植。本研究通过获取胎儿关节软骨组织细胞，建立了完善的软骨细胞培养技术，为软骨细胞在网织可降解聚合物支架上的培养提供了基础资料。

研究表明，游离的新生关节软骨细胞进行原代培养时，24 小时细胞呈圆形、悬浮状，48 小时内细胞贴壁培养，随着时间延续，可见少许软骨细胞伸长，向外形成突起，渐渐形成多角形，培养 7-10 天后，软骨细胞分裂繁殖，融合形成单层，部分细胞形态变成梭形。关节软骨细胞经一周培养形成单层细胞后，便可进行传代培养和准备用于实验研究。

可用于组织工程支架的新型生物材料

周长忍 丁珊 李立华

暨南大学生命科技学院生物医学工程研究所 510630

随着组织工程学的迅猛发展,对组织工程用支架材料的研究愈来愈广泛,但能完全满足组织工程的支架可降解材料还不多。其主要原因是材料的组织相容性还有待进一步改善,材料的降解性能也难以与组织的形成速率相匹配。所以,组织工程支架材料研究应以此为基础和重点,既要从理论上探索材料的组成、结构和形态对组织相容性的影响,尤其是对细胞在材料表面的吸附、传代性能的影响,又要注重制备或合成新的可降解吸收材料,使其在满足组织相容性的前提下具有合适的降解速率。

目前,国内外对可降解吸收材料的研究报道很多,包括胶原、纤维蛋白、甲壳素及其衍生物、天然珊瑚等的合成材料,也包括聚乳酸、聚乙醇酸、聚原酸酯、聚酯脲烷、聚丁酸、聚磷腈、聚酸酐等的合成材料以及上述材料的表面改性、杂化和复合等,虽然这些材料已经具备了组织工程支架材料的某些特殊要求,但也存在一些明显的不足。

本课题组在近几年的研究工作中发现要合成一种全新的、完全符合组织工程支架要求的新材料难度很大,但利用材料的表面改性、接枝共聚或者复合可以改善某些材料性能,使其性能更有利于组织细胞的培养和繁殖,同时又利用适当的方法调节材料的降解速率。本文在介绍目前国内外研究现状的同时,将初步介绍一些新材料的合成制备方法和基本性能。

自凝水凝胶义齿软衬材料吸水性与溶解性的实验研究

孙皎 何伟 薛淼

上海第二医科大学附属第九人民医院

上海生物材料研究测试中心

摘要

义齿软衬材料通常是持续浸在水溶液中或在有水的环境中。此时材料同时发生①水或者唾液被吸入到材料中去；②软衬材料内的一些可溶出成份从材料中溶出。因此研究义齿软衬材料的吸水性与溶解性是有临床指导作用的。本文新研制的水凝胶义齿软衬材料，是利用了材料本身具有吸附水分子的结构，使材料始终保持一定程度的柔软性；且其化学结构基本上类似于基托树脂，使两者的粘接强度较高这二个特点。为了更好地预测其临床应用意义，本研究进行了吸水性和溶解性的实验研究。实验先制成直径 50mm，厚 1mm，表面平整光滑的园片，干燥 24h 后称重 (m_1)，再分别浸在人工唾液和蒸馏水溶液中保持 7d 和 28d，称湿重 (m_2)，继续干燥后称重 (m_3)，最后计算材料的吸水率和溶解率，进行统计学分析处理。结果显示：水凝胶材料在人工唾液中 7d 和 28d 时的吸水率分别为 28.62% 和 24.96% ($P < 0.01$)，溶解率分别为 0.56% 和 0.51% ($P > 0.05$)；在蒸馏水中 7d 和 28d 时的吸水率分别为 30.15% 和 27.85% ($P < 0.01$)，溶解率分别为 0.79% 和 1.16% ($P < 0.01$)。随着浸泡时间的延长，水凝胶材料的吸水率呈下降的趋势，在蒸馏水中的材料吸水率和溶解率均分别高于同期在人工唾液中的吸水率和溶解率。由此可见，水凝胶作为一种义齿软衬材料可保持持续的柔软性以满足临床的需要，但就吸水性与尺寸稳定性的关系还有待进一步研究。

关键词：水凝胶 吸水性 溶解性

马来酸酐改性聚乳酸的研究

王远亮 潘君 曹雪波 卢晓 蔡绍哲

(重庆大学生物工程学院, 生物力学和组织工程教育部重点实验室, 400044)

背景: 在过去的几十年中, 聚乳酸作为生物可降解型的聚合物广泛用作手术缝合线、骨固定器等。但聚乳酸亲水性差, 影响了它的生物相容性; 此外, 较低分子量的聚乳酸难以满足骨临时替代物所需的抗压要求。人们广泛关注对聚乳酸的改性研究, 改进其性能的方法有: (1) 提高聚乳酸的分子量, (2) 合成取向规整的聚乳酸, (3) 使用丙交酯或聚乳酸与一些生物相容性好的物质反应, 如聚乙二醇、乙交酯等。本文为了得到抗压性能和细胞亲和性能较好的骨缺损修复材料, 利用在生物体内可正常代谢的马来酸酐对聚乳酸进行了改性。

方法: 先合成聚乳酸, 然后用马来酸酐改性反应。用红外光谱进行结构分析, Instron1011型力学测试仪进行压缩测试, 微管吸吮装置测试材料表面与成骨细胞的粘附力。

结果与分析: 聚合物的红外光谱中 1700cm^{-1} 附近出现了酸酐键的特征双吸收, 1640cm^{-1} 处出现了 $\text{C}=\text{C}$ 双键的吸收, 在聚乳酸和改性聚乳酸的差减谱中 3000cm^{-1} 附近出现了四个吸收峰, 这表明体系中有新的烷基 CH 键生成。红外分析的结果表明, 部份马来酸酐以酸酐键开环的形式和 PLA 分子反应, 使得主链带有 $\text{C}=\text{C}$ 键。另有部份的马来酸酐以双键的形式和聚乳酸分子反应, 使得高分子链支化。

压缩实验时分别测试了马来酸酐与聚乳酸的重量比为 0、1/5、1/10、1/20 时的材料的破坏强度。结果表明, 当马来酸酐的比例不小于 10 时, 材料表现了较好的弹性。当比例为 1/5 时, 材料的粘弹性已经较明显, 压缩时仅产生很大的变形。测得聚乳酸、1/20、1/10 时材料的破坏强度分别为 5.0Mpa、8.8Mpa、22.4Mpa, 压缩模量分别为 25.2Mpa、49.9Mpa、62.9Mpa。改性后的材料的破坏强度和模量增大的原因主要是: 1. 改性后的分子体系产生了一定的交联, 增强了分子间的联系; 2. 交联增大了高分子的分子量, 使得分子运动困难。

微管吸吮装置测试了不同基底材料(玻璃、聚乳酸、改性聚乳酸(1/20))对接种成骨细胞 3 小时和 24 小时内粘附力的影响。3 小时组对照组粘附力为 117 ± 8 , 聚乳酸组为 706 ± 118 , 改性聚乳酸组为 1065 ± 386 。经统计学检验, 聚乳酸与改性聚乳酸的粘附力有显著性差异。24 小时组对照组粘附力为 710 ± 175 , 聚乳酸组为 720 ± 347 , 改性聚乳酸组为 1387 ± 196 。结果显示改性聚乳酸对成骨细胞的亲和力增强。

壳聚糖复合生物膜修复颅颌面骨损伤的研究

天津市口腔医院 姚晖* 雷涛 张建成 杨韶华 张建华

天津市医药科学研究所生物医学工程研究室 曲树明 史弘道 姜华

摘要: 利用人工生物膜引导机体组织再生性愈合是 20 世纪 90 年代以来的国际性热门研究课题。我们继 1993 在国内率先研制成可降解性胶原膜用于牙周组织、根尖周组织和颌骨组织的引导再生后,不断积累和探索并积极借鉴国外同类研究的先进经验,针对胶原膜的某些不足,如降解期偏短,抗原性较大,制备成本偏高,挺度不够等问题,设计开发了该新型壳聚糖膨体膜和壳聚糖-珊瑚微晶复层膜。所用壳聚糖材料为医用级可降解性天然高分子材料,特点为生物相容性良好,降解期较长且可调控,尤为突出的是其具有促进多种组织愈合的作用,在眼科、口腔科、骨科等均已显示出了很强的组织愈合潜力。但目前在国内尚未见任何其用于制备组织引导性再生膜制品的报道。本研究设计研制了新型可降解性组织引导再生膜制品壳聚糖膨体膜和壳聚糖-珊瑚微晶复层膜,并进行了相关的理化性能测试、生物学相容性研究、膜制品筛选性实验研究、家兔颅颌骨内植入后组织修复效果的动物实验研究和临床典型病例观察。采用 X 射线衍射光谱分析、分子结构光谱分析、质谱分析、稳定性实验、体内降解性实验和细胞毒性试验,全身急性毒性试验,皮肤致敏试验,皮内注射试验等七项生物相容性实验,对成膜材料及制品的结构与性能进行了全面评价;采用不脱钙切片组织形态学观察、四环素荧光示踪、放射性同位素标记及放射自显影观测以及多媒体骨组织计量学分析等手段对该膜制品促进骨创愈合的效果进行了系统的评估。结果表明:该新型膜制品的设计科学,合理,实用,成膜后结构稳定,理化性能及生物相容性良好,降解期可通过物化方法调节,体内植入可明显促进颅颌骨创愈合,手术操作简便,便于消毒和保存。存在的问题:壳聚糖-珊瑚微晶复层膜的降解周期偏长其与颅颌骨组织愈合的同步性问题有待通过进一步的研究解决。本课题在深化组织引导再生用人工生物膜的制备和应用技术,以及采用多元手段评价材料研究与组织愈合效果方面进行了有益的探索。结论:本研究设计研制的以壳聚糖和珊瑚微晶体为主导材料的复合生物膜,经理化、生物相容性分析,动物实验和临床典型术例追踪观察结果表明:其具备良好的理化、生物学性能及诱导成骨活性,使用安全、方便,可望开发成一种新型口腔组织引导再生生物膜材料。

关键词: 壳聚糖复合膜 修复 颅颌面骨损伤 再生性愈合 动物实验

组织工程用聚- β -羟基丁酸酯 (PHB) 三维支架体外降解研究

蒋凌飞 高峰 胡平*

清华大学材料科学与工程研究院, 教育部先进材料重点实验室, 化学工程系高分子所,

北京 100084

摘要: 组织工程学是一门融汇材料科学、生物技术和生命科学的最新进展而诞生的新型交叉科学, 它在修复和重建人体组织器官显示了良好的前景。作为组织工程用支架需要满足几个条件, 其中较为重要的是高分子支架的降解速率应能控制与组织再生速度相匹配。聚- β -羟基丁酸酯 (PHB) 是一种可由微生物发酵得到的生物可降解性聚酯, 它具有良好的生物相容性以及与骨头相类似的压电性。遵循 ISO10993 标准, 对在 PBS 缓冲溶液中的三维 PHB 支架的降解进行了研究。在降解过程中, 测定支架的质量、分子量、表面接触角的变化以及对支架表面进行扫描电镜 (SEM) 观察。结果表明, 在长达 300 多天的降解过程中, PHB 支架的分子量由六十多万下降到二十多万, 质量减少约为 5% 左右, 表面接触角也减少了, 扫描电镜显示支架表面出现了碎化现象。以上说明 PHB 支架在缓冲溶液能够降解, 但速度较慢。在将来的使用中, 需通过共聚或共混以便促进 PHB 的降解。

PHB-HH 对成纤维细胞粘附的研究

蒋凌飞 · 高峰 胡平*

清华大学材料科学与工程研究院, 教育部先进材料重点实验室, 化学工程系高分子所,

北京 100084

摘要: 组织工程学是一门融汇材料科学、生物技术和生命科学的最新进展而诞生的新型交叉科学, 它在修复和重建人体组织器官显示了良好的前景。作为组织工程用支架材料, 其必要条件是细胞能在材料表面粘附。 β -羟基丁酸与 β -羟基己酸的共聚物 (PHB-HH) 是一种可由微生物发酵得到的生物可降解性聚酯, 它具有完全的生物可降解性以及较好的力学强度。本文研究了成纤维细胞在 PHB-HH 薄膜上的粘附性质, 结果表明无需任何表面处理, 成纤维细胞就能在 PHB-HH 表面粘附以及铺展, 显示了 PHB-HH 对细胞较好的相容性。将来通过进一步评价其生物相容性以及降解性, 以便使其能够作为组织工程用支架材料。

高分子量聚乙醇酸的合成和性质研究

陈连喜 闫玉华 李世普

(武汉工业大学生物中心, 430070)

摘要: 聚 α -羟基酸酯是一类用途广泛的具有良好生物相容性和生物降解性的合成高聚物, 其中聚乙醇酸(PGA)具有最简单的化学结构。PGA 为线形高分子, 无支链, 结晶度较高, 由 PGA 制成的材料初始力学强度较高, 同时由于 PGA 降解速度较快, 因此其力学性能衰减也较快。

应用复合及增强技术是改进 PGA 材料力学性能衰减较快问题的有效途径, 而高分子量 PGA 的合成是首先必须解决的问题。由于 PGA 是结晶态聚合物, 难以溶于一般的有机溶剂, 故其合成和表征有许多困难, 目前国内外有关这方面的研究较少。我们以普通市售乙醇酸为起始原料, 在脱水剂的存在下, 研究了乙醇酸在一定温度和压力下脱水生成低聚物, 然后高温裂解生成乙交酯的反应条件。粗品乙交酯经重结晶, 并首次采用柱层析的方法得到了高纯度的乙交酯。乙交酯经辛酸亚锡引发剂引发, 并控制一定的温度, 在高真空度下开环聚合生成 PGA, 经溶剂提取纯化, 测定了 PGA 的特性粘度, 结果表明, 采用上述方法合成的 PGA 具有较高的分子量。PGA 经 IR, ^1H NMR 确证了其结构, 有关 PGA 制成的材料的研究正在进行中。

关键词: 聚乙醇酸 合成 生物材料

聚乳酸表面接枝 α -甲基丙烯酸

胡洪国 李世普 田丰

武汉工业大学生物中心, 430070

为了改善 PDLLA/HA 复合材料界面的黏结, 拟在 PDLLA 上接枝 α -甲基丙烯酸, 通过-COOH 官能团的引入, 与经过硅烷偶联剂处理的 HA 表面形成良好结合, 从而提高复合材料的力学性能打下基础, 并且对 PDLLA 后期的降解起抑制作用。

首先合成 PDLLA, 然后采用液相接枝法接枝 α -甲基丙烯酸, 用红外光谱, 核磁共振谱分析接枝情况, 并且讨论各种因素 (如温度、单体浓度、反应时间等) 对接枝率、接枝效率的影响。

实验结果表明, 接枝反应成功的在 PDLLA 主链上接入羧基官能团, 取 PDLLA 10 克, α -甲基丙烯酸单体为 4ml 时, 得到的接枝率为 3%左右。为提高复合材料界面相黏接, 进而 PDLLA/HA 提高综合性能打下了基础。温度、单体浓度、反应时间等均对聚乳酸的表面修饰反应有着较大的影响。另一方面, 在实验中发现聚乳酸有一定程度的降解。分子量下降到原来的 90%左右。在高温 (120°C) 下聚合物容易发粘、变软。分子量下降必然引起材料性能的损失。为了优化 PDLLA 材料的结构与性能, 在接枝方法上还需进一步改进, 从而能够控制一定的接枝率。

α -甲基丙烯酸上的羧基官能团是否引起基体排异或者其他副反应, 还需要在组织相容性、结构相容性方面作许多研究工作。

关键词: 聚乳酸 α -甲基丙烯酸 接枝 表面修饰

PET 膜材料表面接枝短肽的研究

吴刚 赵强 刘建伟 万昌秀

(四川大学高分子材料科学与工程系, 成都, 610065)

摘要:

心血管用高分子材料植入体内后失败的主要原因是材料表面吸附的血浆蛋白天然构象改变后诱发形成的血栓。因此理想的心血管材料是模拟机体的天然结构, 内皮细胞化材料即是如此。材料表面种植上血管内皮细胞后, 不但能维持血浆蛋白的天然构象, 同时也能释放活性物质抑制凝血过程。而内皮细胞粘附的牢固程度是目前的主要难点之一。本文采用将细胞可识别位点 RGD 短肽共价接枝到材料表面来试图解决该问题。

先采用光化学方法将活性基团-NH₂(丙烯酰胺)接枝到材料表面, 再采用固相肽合成技术将 RGDG 接枝到材料表面。通过扫描电镜观察证实材料表面有活性基团及 RGDG 四肽的引入。XPS 也证实了这一结果。并通过 XPS 测定的数据, 结合有关假设, 计算出材料表面接枝丙烯酰胺的平均聚合度及材料表面接枝 RGDG 的接枝率。

组织工程的支架材料

李保陆 王勤

(山东省医疗器械研究所, 济南 250013)

本文论述了组织工程的概念和基本原理, 组织工程支架材料的分类以及组织工程对支架材料的基本要求。重点论述了可生物降解型高分子材料在组织工程中的应用及目前用于组织工程中的支架材料所存在的问题及解决方法。

聚碳酸酯聚氨酯生物材料结构与性能研究

谢兴益 李洁华 樊萃蓉 何成生 陈小洪 钟银屏

(四川大学高分子材料科学与工程系, 成都, 610065)

聚氨酯以其优异的力学性能和生物相容性在医用材料领域得到了广泛的应用。但对于长期植入体内的装置(如心脏起搏器、人工血管等), 还要求材料具有长期生物稳定性。聚酯型聚氨酯易于水解, 聚醚聚氨酯具有水解稳定性, 但在体内能被氧化降解^[1]。因此, 这两种聚氨酯都不适于长期植入体内。聚碳酸酯聚氨酯为近年来新开发的一种聚氨酯弹性体材料, 据报道, 这种材料具有良好的耐体内氧化和水解的能力^[1, 2], 也有报道显示聚碳酸酯聚氨酯在体内有一定的水解降解^[3]。

为了研究新型的具有生物稳定性的聚氨酯生物材料, 我们用均聚和共聚的脂肪族聚碳酸酯二元醇为软段合成了一系列的聚碳酸酯聚氨酯材料。采用了宽角 X 射线衍射、示差扫描量热法(DSC)、傅利叶变换红外(FTIR)等手段表征了材料的微相分离结构。结果表明, 聚碳酸酯聚氨酯为软硬段微相分离的结构, 两相均为非晶结构, 软段分子量大有利于微相分离。聚碳酸酯聚氨酯材料力学性能优于聚醚聚氨酯, 以均聚的聚碳酸酯二元醇为软段的聚氨酯在拉伸过程中软段能够结晶, 导致材料有较大的伸长率和永久形变。生物稳定性的研究目前仍在进行之中。

参考文献

1. L Pinchuk. *J Biomater Sci Polymer Edn*, 1994; 6(3):225-267.
2. K Stokes, P Urbanski and J Upton. *J Biomater Sci Polymer Edn*, 1990; 1(3):207-230.
3. Z Zhang, Y Marios, R Guidion *et al. Biomaterials*, 1997;18(2): 113-124.

高分子材料表面固定生物分子的光化学方法

李建树 罗祥林 李赛

四川大学高分子材料系生物医学工程专业, 成都 610065

本文综述了在高分子材料表面固定生物分子以增强其生物医学应用性能的光化学方法。该方法适用的生物分子有蛋白质如白蛋白多糖类如肝素、酶、抗体、多肽类、DNA 片段等。所采用的光偶联剂有芳香叠氮类和二苯酮类, 具体过程设计思路有四大类。此方法不会影响高分子材料的本体性能, 可保持所固定的生物分子的活性, 还可以进行材料表面改性区域设计。经改性的高分子材料可获得良好的生物相容性和多种优良的医学应用性能。

关键词: 生物分子 光化学固定 光偶联剂

一种网络聚氨酯的合成与表征

四川大学高分子材料系 黄小华 孙树东 乐以伦

摘要:

本文主要论述了网络状聚氨酯弹性体的合成方法,及其物理、化学性能的测定。这种高交联的聚氨酯弹性体以聚氧化丙烯醚二醇和甲苯二异氰酸酯为主要原料,通过蓖麻油来调节聚氨酯网络的形状,目的是为了得到一种比重接近1的高交联弹性体,用作放射化疗时,对人体组织进行补偿。并采用各种测试方法了解到这种聚氨酯的结构与性能的关系。

关键词: 聚氨酯 补偿材料

聚氨酯泡沫磁性活动义眼的研制

四川大学高分子材料系 黄小华 乐以伦 欧阳庆

摘要: 本论文以二苯基甲烷二异氰酸酯(MPI)和聚醚多元醇为主要原料,采用二步发泡法浇铸成型的医用聚氨酯泡沫磁性活动义眼,并按临床要求,以眼科用室温硫化硅橡胶泡沫材料为对比材料,并对其消毒前后的密度、回弹性、吸水性、尺寸稳定性、缝合强度等进行了测试和对比,各项指标尤其缝合强度优于前者。

关键词: 聚氨酯泡沫 磁性 义眼