



河南省重点图书

XIANDAILINCHUANG
SHENGWU CAILIAO

现代临床生物材料

主审 ○王义生

主编 ○程 涛 张春霖 娄朝晖 汤立新



 郑州大学出版社



X IANDAILINCHUANG
SHENGWU CAILIAO

现代临床生物材料

主审 ◎王义生

主编 ◎程 涛 张春霖 娄朝晖 汤立新

 郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代临床生物材料/程涛,等主编. —郑州:郑州
大学出版社,2009.5

ISBN 978 - 7 - 5645 - 0105 - 1

I. 现… II. 程… III. 临床医学 - 生物医学工程 - 生物
教材 IV. R318.08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 069474 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:邓世平

全国新华书店经销

河南龙华印务有限公司印制

开本:787 mm × 1 092 mm

印张:15.5

字数:367 千字

版次:2009 年 5 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371 - 66966070

1/16

印次:2009 年 5 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 5645 - 0105 - 1

定价:39.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换

编者名单

——《现代临床生物材料》——



主 编 程 涛 张春霖 娄朝晖 汤立新

副主编 刘党利 彭林红 贺海恽

内 容 提 要

—— 《现代临床生物材料》 ——



本书共分三篇:第一篇,现代临床生物材料总论,主要介绍生物材料的特性、分类,生物材料的研究方法,以及临床金属材料、无机材料、有机材料与组织工程材料等;第二篇,现代骨科生物材料,主要介绍自体骨、同种异体骨、重组异种骨以及骨折愈合和影响骨折愈合的因素;第三篇,现代口腔科生物材料,主要介绍印模材料、牙科用蜡、义齿基托材料、齿科包埋材料、铸造合金、口腔陶瓷、口腔种植材料、牙体缺损充填材料、黏结材料、口腔内科辅助材料等。

本书可供骨科、口腔科、心脏内科和外科、介入放射科等诸多临床工作者参考,亦可作为相关专业的教学用书。

序

——《现代临床生物材料》——



随着改革开放的不断深入和发展,临床各专业不断引进和推出各种新型材料和新型器械,这些新材料和新器械在临床实践中极大地推进了国内医疗水平的提高。但是,就国际范围而言,目前明显地缺乏我国独立拥有自主知识产权的新材料和新器械。究其原因,我国的医务工作者缺乏系统的材料学知识是很重要的一方面。

我科博士后娄朝晖副教授组织各临床专业的专家,花费近两年的时间编写了这本《现代临床生物材料》。该书基本上包括了各专业常用的生物材料,对各种生物材料的制作工艺与过程,材料的性能与应用以及各种材料的发展现状和方向做了详尽的论述。这本书具有较高的理论性和较广的实用性,可以作为各专业临床学生的辅助教材,也可以作为临床工作者常用的参考工具书。这本书的出版将促进我国临床生物材料学研究水平的提高,为新型生物材料的研制与应用奠定基础。

郑州大学骨科研究所所长
郑州大学第一附属医院骨科主任 王义生
博士研究生导师

2008年11月25日

前言

——《现代临床生物材料》——



生物材料是临床医生的得力“工具”，骨科与口腔科生物材料在临床修复重建中起着极其重要而又无法替代的作用。翻开临床医学的发展史，我们可以发现每当生物材料有明显的进步，临床治疗技术就有显著的提高。21 世纪是材料学大发展的时代，各种各样的新发明令人眼花缭乱，其中临床生物材料的发展尤为快速、突出，给人以层出不穷的感觉，令人难以掌握。这在骨科、口腔科表现得尤为突出。鉴于骨科与口腔科修复材料有着内在的一致性，又考虑到目前各院校本科、专科、七年制、八年制医学专业教材的临床生物材料部分内容的缺如，加之骨科、口腔科等诸多临床医生在实际工作中的迫切需要，我们组织相关专业的专家编写了这本《现代临床生物材料》，目的是帮助大家更快、更全面地学习、掌握和研究新材料，进而更好地为广大患者服务，为我国新型生物材料的研究发展做出自己应有的贡献。

《现代临床生物材料》集中介绍了临床常用生物材料的设计原理、制作工艺、材料特性、应用方法等，对近年来新进展的组织工程、纳米材料等也作了系统的介绍。全书共分为三篇：第一篇，现代临床生物材料总论，主要介绍生物材料的特性、分类，生物材料的研究方法，以及临床金属材料、无机材料、有机材料与组织工程材料等；第二篇，现代骨科生物材料，主要介绍自体骨、同种异体骨、重组异种骨以及骨折愈合和影响骨折愈合的因素；第三篇，现代口腔科生物材料，主要介绍印模材料、牙科用蜡、义齿基托材料、齿科包埋材料、铸造合金、口腔陶瓷、口腔种植材料、牙体缺损充填材料、黏结材料、口腔内科辅助材料等。这样的编排可以使读者根据自己的需要很快地选中个人所需部分。

本书可供骨科、口腔科、心脏内科和外科、介入放射科等诸多临床工作者参考，亦可作为相关专业的教学用书。因为时间紧张，不足之处还望大家见谅。

编者

2009 年 2 月

目 录

第一篇 现代生物材料总论

第一章 临床生物材料的研究与应用	3
第一节 概 述	3
一、临床生物材料的定义	3
二、临床生物材料的分类	3
第二节 人体生物材料的力学性能	5
第三节 临床生物材料的生物相容性	8
一、宿主反应	8
二、材料反应	9
三、生物相容性评价实验	9
第四节 临床生物材料研究的内容	10
一、材料制备	10
二、临床生物材料的检测设备及检测项目	13
三、材料与生物体的相互作用	14
四、材料与生物体组织作用的界面	16
五、材料在生物体内的代谢产物和途径	18
六、动物实验	19
七、临床应用	19
第五节 人体生理环境	19
一、人体组织	19
二、人体组织器官的组成与结构	23
三、人体体液	31
第六节 生物材料的临床应用	33
一、生物材料的稳定性	33
二、特殊的成型加工技术	35
三、消毒灭菌	36

第二章 临床植入金属材料	38
第一节 临床植入金属材料的特性与生物相容性	38
一、金属材料相容性	39
二、耐生理腐蚀性	39
三、机械性能与生物相容性	40
第二节 常用临床植入金属材料	42
一、医用不锈钢	42
二、医用钴基合金	43
三、医用钛基合金	46
四、医用贵金属	48
五、医用钽、铌、锆材料	49
六、医用形状记忆合金	49
七、医用磁性合金	51
第三节 医用金属材料研究进展	51
一、新型合金材料的开发	52
二、医用金属材料的表面改性方法	53
三、多孔金属	57
四、材料配伍及设计	57
第三章 临床无机与有机生物材料	60
第一节 羟基磷灰石	60
一、羟基磷灰石的结构	60
二、羟基磷灰石的制备和物理化学性质	61
三、羟基磷灰石的生物学性质	64
四、羟基磷灰石的临床应用	65
第二节 多孔 β -TCP 材料	66
一、概述	66
二、改进的湿式粉碎法	67
三、 β -TCP 多孔陶瓷的制备与性能	68
四、 β -TCP 陶瓷的降解途径和降解机制	70
五、 β -TCP 陶瓷的临床应用及前景	73
第三节 磷酸钙骨水泥	73
一、概述	73
二、 α -TCP/TTCP 骨水泥的制备	74
三、 α -TCP/TTCP 的水化特性	75



四、 α -TCP/TTCP 的生物相容性	76
五、其他生物活性骨水泥	76
第四节 氧化物陶瓷	77
第五节 惰性生物玻璃陶瓷	80
一、玻璃陶瓷的结构	80
二、玻璃陶瓷的临床应用	81
第六节 生物活性玻璃	83
一、生物玻璃	83
二、生物活性玻璃陶瓷	85
第七节 聚 L-乳酸	90
第八节 纳米生物医用无机材料	93
一、研究概况	94
二、制备方法及性能	94
三、生物学性能及应用	97
第四章 组织工程生物材料	100
第一节 概 述	100
一、组织工程学原理	100
二、组织工程学的产生与发展	101
三、组织工程学研究的内容和方法	102
第二节 细胞培养	103
一、培养细胞的生存条件	104
二、培养细胞的类型与生命期	105
三、细胞培养的基本方法	106
四、细胞的保存与运送	107
五、培养细胞生物学性状检测	107
第三节 细胞与生物材料间的相互作用	108
一、细胞与材料的表面特性	109
二、细胞与基质材料表面的相互作用	109
三、细胞载体材料的成型与加工	110
四、细胞载体材料的超结构骨架研究	111
第四节 组织工程学的应用现状与前景	113
一、软骨细胞	113
二、骨骼的组织工程	114
三、肌腱的组织工程	114
四、肌肉的组织工程	115



五、皮肤的组织工程	115
六、组织工程技术的前景展望	116

第二篇 现代骨科生物材料

第五章 自体骨	121
第一节 概 述	121
一、自体骨移植机制	121
二、游离自体骨移植	122
三、带血运骨移植	122
第二节 常用的植骨方法	123
一、松质骨移植	123
二、皮质骨移植	123
三、骨段移植	124
四、带血运骨移植	126
第六章 同种异体骨	130
第一节 同种异体骨的发展	130
第二节 同种异体骨的制备与临床应用	132
一、同种异体骨的制备	132
二、同种异体骨的临床应用	132
第三节 现代骨库技术	133
第四节 同种异体骨的免疫学问题	134
一、同种异体骨免疫反应	134
二、同种异体骨关节移植的免疫学原理	134
三、降低同种异体骨移植免疫排斥的方法	137
第五节 同种异体骨的力学特征	138
第六节 同种异体骨易感疾病的控制	139
一、辐照灭菌	139
二、化学灭菌	141
三、热灭菌	142
第七节 同种异体骨移植的基础研究与临床	142
一、基础研究	142
二、同种异体骨移植的并发症及对策	144

第七章 重组异种骨	145
一、RBX 的制备	145
二、RBX 的生物活性分析	146
三、RBX 的骨缺损修复能力	146
四、重组异种骨的临床应用	147
五、异种骨移植的安全性	148
第八章 骨科生物材料与影响骨折愈合的因素	150
一、骨折愈合的研究与进展	150
二、骨传导作用	151
三、骨折愈合过程的生物力学和生物电学	151
四、骨折自然愈合模式	152
五、骨折一期愈合模式	153
六、骨应力遮挡	153
七、骨折愈合的现代观念认识到血液供给和骨折端稳定性相互依赖的重要性	153
八、全身因素是间接影响的次要因素	154
九、局部因素	154

第三篇 现代口腔科生物材料

第九章 印模材料	159
第一节 印模的性能和类型	159
一、印模材料的性能	159
二、分类	159
第二节 常用印模材料	160
一、非弹性印模材料	160
二、热可塑印模材料	160
三、弹性印模材料	161
第十章 牙科用蜡	167
第一节 蜡的性能	167
第二节 牙科蜡的分类与应用	168
第十一章 义齿基托材料	170
一、树脂基托的性能	170



二、基托树脂的分类	170
-----------------	-----

第十二章 齿科包埋材料	173
--------------------------	-----

一、概述	173
二、磷酸盐类包埋材料的成分、性能及应用	173
三、模型包埋材料	174
四、铸钛包埋材料	174
五、铸造陶瓷包埋材料	174
六、硅胶包埋材料	174

第十三章 铸造合金	176
------------------------	-----

第一节 非贵金属铸造合金	176
--------------------	-----

一、钴铬合金和镍铬合金	176
二、铸造钛基合金	177

第二节 贵金属铸造合金	179
-------------------	-----

第十四章 口腔陶瓷	181
------------------------	-----

第一节 口腔陶瓷材料的性能、结构与分类	181
---------------------------	-----

一、陶瓷材料的结构	181
二、口腔陶瓷材料的性能	182
三、口腔陶瓷材料的分类	182

第二节 金属烤瓷	182
----------------	-----

一、对瓷-金属系统的要求	182
二、烤瓷材料的基本原料组成	183

第三节 全瓷材料	184
----------------	-----

一、烧结全瓷材料	184
二、热压全瓷材料	185

第四节 可切削陶瓷	185
-----------------	-----

第五节 铸造陶瓷	186
----------------	-----

第十五章 口腔种植材料	188
--------------------------	-----

第一节 概述	188
--------------	-----

一、骨内牙种植符合骨组织的特性	188
二、种植体材料的性能	189
三、牙种植体材料性能与生物学特性的关系	190

第二节 口腔种植材料的分类	190
---------------------	-----



一、金属	190
二、陶瓷与陶瓷表面	190
三、碳素和高分子材料	191
第三节 影响种植体材料性能的因素	192
一、种植材料和材料的加工	192
二、种植体/组织结合机制	192
三、表面状态和生物相容性	193
四、种植材料对种植义齿生物力学的影响	193
五、种植体的形态对种植义齿生物力学的影响	194
六、种植体的表面结构对种植义齿生物力学的影响	194
第十六章 牙体缺损充填材料	197
第一节 水门汀	197
一、水门汀的种类	197
二、临床常用水门汀	197
第二节 银汞合金	205
一、银汞合金的组成	205
二、银汞合金的汞齐化	205
三、银汞合金的性质	206
四、银汞合金的应用	207
五、汞的污染与防护	207
第三节 复合树脂	207
一、复合树脂的分类	208
二、复合树脂的组成	208
三、复合树脂的性能	210
四、复合树脂的应用	211
第十七章 黏结材料	213
第一节 概述	213
第二节 黏结原理	214
一、黏结力的形成	214
二、黏结过程的界面	214
三、黏结力形成的必要条件	215
第三节 口腔组织环境的黏结特性	215
第四节 表面处理技术	216
一、牙釉质的表面处理技术	216



二、牙本质的表面处理技术·····	216
第五节 常用黏结剂·····	217
一、釉质黏结剂·····	217
二、牙本质黏结剂·····	218
第十八章 根管治疗材料·····	219
第一节 根管冲洗及消毒药物·····	219
第二节 根管充填材料·····	221
一、固体类根管充填材料·····	221
二、糊剂类根管充填材料·····	222
三、碘仿糊剂·····	222
四、氧化锌丁香油类根管充填材料·····	223
五、矿物三氧化物凝聚体·····	223
六、液体类根管充填材料·····	223
第十九章 窝沟点隙封闭剂·····	225
第一节 窝沟封闭剂的组成·····	225
第二节 性能·····	225
第三节 临床应用·····	226
第二十章 口腔内科辅助材料·····	227
第一节 切削和研磨材料·····	227
一、切削和研磨的特点·····	227
二、切削和研磨材料的特性·····	227
三、切削、研磨材料的种类及性能·····	227
第二节 其他口腔内科辅助材料·····	228
一、咬骀调整材料·····	228
二、压接赋形材料·····	228
三、保健材料·····	229
参考文献·····	230

第一篇

现代生物材料总论

