

全国高等学校康复医学培训教材

骨骼肌肉康复学 评定方法

主编 李雪萍 何成奇

全国高等学校康复医学培训教材

骨骼肌肉康复学

评定方法

主 编 李雪萍 何成奇

副主编 吴 军 陈 健

编 者 (按姓氏笔画排序)

李雪萍(南京医科大学附属南京医院)

杨 婷(南京医科大学附属南京医院)

杨 霖(四川大学华西医院)

吴 军(大连医科大学中山学院)

吴军发(复旦大学附属华山医院)

何成奇(四川大学华西医院)

张 震(廊坊卫生职业学院)

陈 健(厦门大学附属中山医院)

林 强(南京医科大学附属南京医院)

周 云(安徽医科大学第二附属医院)

宗慧燕(四川大学华西医院)

钱开林(南京医科大学第一附属医院)

黄礼群(广州军区武汉总医院)

程 凯(南京医科大学附属南京医院)

曾寿全(厦门大学附属中山医院)

秘 书 程 凯

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

骨骼肌肉康复学评定方法 / 李雪萍, 何成奇主编.
—北京: 人民卫生出版社, 2015
ISBN 978-7-117-21749-1

I. ①骨… II. ①李…②何… III. ①骨疾病-康复
②肌肉疾病-康复 IV. ①R680.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 267177 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

·版权所有, 侵权必究!

骨骼肌肉康复学评定方法

主 编: 李雪萍 何成奇

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 26

字 数: 649 千字

版 次: 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21749-1/R · 21750

定 价: 55.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

前言

进入 21 世纪后,骨骼肌肉康复学作为康复医学的一个重要分支学科,在我国发展迅速,新技术、新理论不断涌出,但与国际先进水平相比还有一些差距,尤其在普及程度上相距甚远。骨骼肌肉系统涉及人体分布广泛的骨骼、功能多样的骨骼肌和结构复杂的神经血管,对骨骼肌肉系统疾病做出正确的康复评定,是骨骼肌肉康复学的重要组成部分,是康复治疗的基础,也是制定康复计划及评定康复治疗效果的客观依据。本书根据骨骼肌肉疾病临床诊治的思路和步骤进行编写,内容涵盖临床检查与康复评定两大部分。临床检查包括基本的理学检查、针对不同关节和肌群的特殊检查、结合影像学检查分类的辅助检查;康复评定包括生理功能(重点评定运动与感觉功能)、心理功能、日常生活活动及社会参与能力的功能评定,以体现临床康复思维的基本模式和特点。

《骨骼肌肉康复评定方法》的编写在大纲内容与编排布局上得到了张长杰、张通、王玉龙等专家的指教,编委来自全国各大医院从事临床骨科康复工作的主任医师和资深治疗师,他们在撰写稿件时以认真负责的精神,查阅了大量的国内外文献资料,对编撰的稿件进行了精益求精的审校和互审,特别是吴军、陈健、周云三位主任对本书撰写给予了悉心指导,还有袁冰、徐迪、高明霞、夏鹏、瞿燕萍等研究生为本书示范特殊检查的操作方法和幕后文字处理做了大量的工作;本书编写中也得到了人民卫生出版社的大力支持和蔡向阳编辑的细致指导,在此一并向各位表示衷心的感谢。

本书可作为具有一定临床经验的康复医师及康复治疗师在职培训的教材或工作参考用书,也可供其他临床专业的医师参考和使用。限于作者水平,本书可能存在疏漏与不当之处,真诚欢迎各位专家和同仁不吝赐教,不甚感谢之至!

李雪萍 何成奇
2015 年 6 月 16 日

目 录

第一章 概述	1
第一节 基本概念	1
一、康复评定的定义	1
二、康复评定的重要性	1
三、康复评定的目的	1
第二节 康复评定方法	2
一、评定过程	2
二、评定的基本内容	2
三、康复评定的特点	2
第三节 相关基础理论	3
一、骨	3
二、软骨	6
三、关节	8
四、骨骼肌	11
五、体表标志与体表定位	16
六、长期制动及卧床对机体的影响	18
七、骨关节损伤后功能障碍的原因	20
第二章 临床检查方法	23
第一节 病史采集	23
一、一般资料	23
二、主诉	24
三、现病史	24
四、既往史	26
五、个人史	26
六、家族史	26
第二节 一般检查	26
一、脊柱检查	26
二、四肢与关节检查	28
三、运动功能检查	31
四、感觉功能检查	32
五、神经反射检查	32

第三节 特殊检查	34
一、颈部特殊检查	34
二、肩部特殊检查	35
三、肘部特殊检查	35
四、腕部特殊检查	36
五、胸腰背部特殊检查	36
六、骨盆部特殊检查	37
七、髋部特殊检查	38
八、股骨头位置的测量	38
九、膝部特殊检查	39
十、足与踝部特殊检查	40
第四节 辅助检查	40
一、X线检查	40
二、造影检查	41
三、计算机体层摄影检查	42
四、磁共振成像检查	43
五、放射性核素检查	43
六、关节穿刺检查	43
七、病理检查	44
八、电生理检查	44
九、关节镜检查	44
十、骨密度测定	44
第三章 主要康复评定技术	45
第一节 肌力评定	45
一、概述	45
二、肌力的检查方法	46
三、主要肌肉的手法检查方法	48
第二节 关节活动度评定	57
一、概述	57
二、测量工具及测量方法	60
三、主要关节活动度的测量方法	61
第三节 平衡与协调功能评定	64
一、平衡功能评定	64
二、协调功能评定	68
第四节 步行功能评定	70
一、概述	70
二、评定方法	72
三、异常步态	74
第五节 感觉功能评定	75

一、感觉评定	75
二、疼痛的评定	78
第六节 电生理检查	84
一、概述	84
二、评定方法	85
三、特殊检查	89
四、表面肌电图	90
五、低频电诊断	91
第七节 心理功能评定	92
一、概述	92
二、情绪-情感障碍的评定	92
第八节 日常生活能力评定	98
一、概述	98
二、评定方法	99
三、注意事项	103
第九节 生活质量与社会功能评定	103
一、概述	103
二、生活质量评定	104
三、社会生活能力评定	106
四、就业能力评定	108
第四章 肩	113
第一节 概述	113
一、骨骼	113
二、肌肉与神经	113
三、关节活动	115
四、特殊检查	117
第二节 骨折与脱位	125
一、病史采集	126
二、临床检查	126
三、功能评定	128
第三节 肩关节退行性疾病	134
一、病史采集	134
二、临床检查	134
三、功能评定	137
第四节 臂丛神经损伤	138
一、概述	138
二、病史采集	141
三、临床检查	141
四、功能评定	142



第五节 肩关节置换	144
一、概述	144
二、病史采集	146
三、临床检查	146
四、功能评定	146
第五章 肘	150
第一节 概述	150
一、骨骼	150
二、肌肉与神经	151
三、关节活动	152
四、特殊检查	154
第二节 骨折与脱位	154
一、病史采集	154
二、临床检查	155
三、功能评定	157
第三节 软组织损伤与退行性疾病	161
一、概述	161
二、病史采集	161
三、临床检查	162
四、功能评定	163
第四节 神经损伤	166
一、概述	166
二、病史采集	168
三、临床检查	169
四、功能评定	170
第五节 肘关节置换	170
一、病史采集	171
二、临床检查	171
三、功能评定	171
第六章 前臂、腕和手	177
第一节 概述	177
一、骨骼	177
二、肌肉与神经	177
三、关节活动	179
第二节 骨折与脱位	182
一、病史采集	182
二、临床检查	182
三、功能评定	185
第三节 肌腱损伤	193

一、概述	193
二、病史采集	194
三、临床检查	195
四、功能评定	196
第四节 神经损伤	197
一、病史采集	197
二、临床检查	197
三、功能评定	199
第七章 脊柱	203
第一节 概述	203
一、骨骼	203
二、骨连结	204
三、脊髓	205
四、肌肉与神经	205
五、关节活动	207
六、脊柱的检查	208
第二节 骨折与脱位	213
一、病史采集	213
二、临床检查	213
三、功能评定	215
第三节 脊柱退行性疾病	219
一、病史采集	219
二、临床检查	219
三、功能评定	220
第四节 脊髓损伤	222
一、病史采集	222
二、临床检查	222
三、功能评定	223
第五节 骨质疏松症	228
一、病史采集	228
二、临床检查	229
三、功能评定	229
第八章 骨盆与髋臼	231
第一节 概述	231
一、骨骼	231
二、肌肉与神经	232
三、关节活动	234
第二节 骨盆与髋臼骨折	237
一、概述	237



二、病史采集	238
三、临床检查	238
四、功能评定	242
第九章 髌	247
第一节 概述	247
一、骨骼	247
二、肌肉与神经	249
三、关节活动	251
第二节 髌部骨折与脱位	252
一、病史采集	252
二、临床检查	252
三、功能评定	257
第三节 股骨干骨折	261
一、病史采集	261
二、临床检查	261
三、功能评定	263
第四节 髌关节退行性疾病	264
一、病史采集	264
二、临床检查	265
三、功能评定	268
第五节 神经损伤	270
一、病史采集	270
二、临床检查	270
三、功能评定	271
第六节 髌关节置换	274
一、病史采集	274
二、临床检查	274
三、功能评定	276
第十章 膝	289
第一节 概述	289
一、骨骼	290
二、肌肉与神经	291
三、膝关节辅助结构	292
四、关节活动	294
五、特殊检查	297
第二节 骨折与脱位	302
一、病史采集	302
二、临床检查	302
三、功能评定	305

第三节 软组织损伤与退行性疾病	317
一、病史采集	318
二、临床检查	318
三、功能评定	323
第四节 神经损伤	342
一、概述	342
二、病史采集	343
三、临床检查	343
四、功能评定	344
第五节 膝关节置换	346
一、病史采集	347
二、临床检查	347
三、功能评定	348
第十一章 小腿、踝和足	355
第一节 概述	355
一、骨骼	355
二、肌肉与神经	356
三、关节活动	359
四、特殊检查	360
第二节 骨折与脱位	362
一、病史采集	362
二、临床检查	363
三、功能评定	369
第三节 跟腱损伤	381
一、病史采集	382
二、临床检查	382
三、功能评定	383
第十二章 截肢	386
第一节 概述	386
一、截肢分类	386
二、截肢水平的分类	386
三、常见合并症	389
四、截肢后肢体功能恢复要点	389
五、假肢安装的禁忌证	389
六、特殊检查	390
第二节 临床检查	391
一、病史采集	391
二、临床检查	393
三、辅助检查	394

第三节 功能评定	394
一、运动功能	394
二、感觉功能	398
三、关节功能	399
四、假肢评定	399
五、心理功能	402
六、日常生活能力	402
七、社会参与能力	402
参考文献	404

第一章

概 述

骨骼肌肉康复学(musculoskeletal rehabilitation),又称肌肉骨骼康复学,是康复医学的一个分支学科,主要内容包括康复评定、康复治疗、损伤和疾病康复。骨骼肌肉康复评定是该学科的重要组成部分,同时也是康复治疗的基础,更是制定康复计划、评定康复治疗效果的客观依据。

第一节 基本概念

一、康复评定的定义

骨骼肌肉康复评定是指在临床检查的基础上,对骨骼肌肉系统存在功能障碍的患者的功能状况及潜在能力进行定性和定量的检查,并对检查结果进行分析、总结的过程。其主要包括收集患者的病史等相关信息,使用适宜的方法有效而准确地评定功能障碍的种类、性质、部位、范围、严重程度及预后,并用以制定康复治疗计划和评定治疗效果。

二、康复评定的重要性

(1) 通过全面、系统、准确地评定患者的病情和功能变化,使临床医疗工作者掌握患者的病情和功能变化,了解患者存在哪些功能障碍,结合患者的需求,制定出较为全面、合理、有效的康复治疗方案,指导康复医疗工作,确定康复疗效,提高康复治疗质量;并为政府、社会团体等帮助因骨骼肌肉疾病致功能障碍患者的部门提供理论依据。

(2) 通过全面、系统、准确地评定患者的病情和功能变化,使患者对自身疾病及活动能力有更深刻的了解,帮助患者设定合适的自我训练目标,制定自我训练的方式与方法,从而提高患者对治疗的信心和积极性,促使其更加主动地参与康复治疗。

三、康复评定的目的

(1) 判断骨骼肌肉系统疾病、损伤、残疾患者功能障碍的性质、部位、范围及严重程度。

(2) 确定患者尚存的器官和系统代偿能力及功能恢复能力,判断其功能障碍的发展、转归和预后。

(3) 确定患者康复治疗目标,制定康复治疗方案。



(4) 判定患者康复治疗效果,动态观察患者功能障碍的发展变化,以利康复资料方案的及时调整。

(5) 分析康复治疗患者的回归与去向,分析卫生资源的使用效率,为节约卫生资源提供理论依据。

第二节 康复评定方法

世界卫生组织在 2001 年第 54 届世界卫生大会上提出的《国际功能、残疾和健康分类》(International Classification of Functioning, disability and health, ICF),是基于功能和残疾模式的康复功能评定分类体系。ICF 由两部分组成,第一部分包括:①身体结构和功能,指身体各系统的解剖部位和生理功能;②活动与参与,包括基本的学习、日常生活活动到复杂的职业或人际关系等。第二部分包括:①环境因素;②个人因素。

目前国际上已有肌肉骨骼 ICF 核心分类组合综合版和简约版,但尚未在我国普及与推广,本节参考 ICF 分类模式的概念,将涵盖身体结构和功能损伤、活动和参与受限的骨骼肌肉系统康复评定方法分为临床检查和功能评定两大部分。

一、评定过程

根据患者功能障碍的多样性,成立康复评定小组,分别对患者的运动、感觉、心理、日常生活能力等功能进行初期、中期与后期评定。

1. 初期评定 又称为初次评定,常在患者入院 24~72 小时内完成。目的是全面了解患者基本情况、功能状况和障碍程度、康复潜能及可能影响因素,并结合患者的康复意愿,确定康复目标和制定康复治疗计划。

2. 中期评定 在康复疗程中期进行。目的是了解经过一段时间康复治疗后,功能障碍有无改善及其程度,并确定是否需要原有康复目标和计划进行适当调整。

3. 后期评定 在康复治疗结束时进行。目的是评定患者总的功能情况,了解康复治疗效果,是否达到预期目标,提出重返家庭和社会或作为进一步康复治疗的建议。

二、评定的基本内容

骨骼肌肉评定主要分为临床检查和功能评定两部分。临床检查是对骨骼肌肉疾病、功能障碍进行综合的检查,包括病史采集、一般检查、特殊检查、辅助检查,是康复治疗的基础,并为康复治疗提供安全保障。功能评定是对身体局部、整体功能的评定,主要包括肌力、关节活动度、平衡功能、步态功能、感觉功能、心理功能、日常生活能力、社会参与能力等的评定,是临床检查的延续和深入以及取得良好的康复治疗效果的前提。

三、康复评定的特点

1. 临床检查是基础 临床检查主要通过病史询问、理学检查和辅助检查进行定性、定位、定量分析,以寻找病因,了解病损性质、部位、范围、程度及病理过程,并对疾病做出正确的临床诊断。在确定临床诊断的基础上,才能进一步进行正确的功能评定和康复治疗。

2. 功能评定是重点 功能评定是对身体局部、整体功能的评定,通过评定患者躯体功能(肌力、平衡、行走、感觉功能等)、心理功能、日常生活能力、社会参与能力,以了解患者有

无功能障碍及其程度、残存的功能状况,从而挖掘潜力、改善功能、提高日常生活活动能力,最终提高生存质量。

3. 重视单病种综合评定 为不同的疾病或残疾拟定不同的检查指标和评定标准,如关节置换术、截肢等专门的功能评估量表,针对性强,能较确切地全面反映患者的功能状态。

4. 分析性检查与综合性评估相结合 例如,对于手功能、步态等复杂的、有目的的活动功能,关节活动度检查、肌力检查等分析性检查,不能只提供单项的评定信息,必须结合手功能检查、步态检查等综合性的评估,才能做出总体的、有参考价值的功能评定。

第三节 相关基础理论

骨骼肌肉康复评定的理论基础,除了医学共性的基础学科之外,其重点是与功能评定相关的形态学、功能学、病理学、运动学等基础理论。

一、骨

(一) 骨的组织形态学特点

1. 骨的组织学特性 骨由骨膜、骨组织和骨髓组成。

(1) 骨膜:包括骨外膜和骨内膜,主要作用是营养骨组织,为骨的成长和修复提供成骨细胞。①骨外膜:又分为外层的纤维层和内层的细胞层,纤维层内含大量血管、淋巴管和神经,起到营养骨组织、固定骨膜和韧带以及感受疼痛的作用;细胞层在胚胎期;出生后生长期主要为骨祖细胞,成年后多为成骨细胞,起到骨改建和骨折修复的作用。②骨内膜:主要含有骨被覆细胞,即一种特殊的骨祖细胞,能分裂分化或转变为成骨细胞。

(2) 骨组织:又称骨质,由细胞和细胞外间质组成,主要起到机械保护、支持的作用,并参与骨的生长和改建。骨质按结构又分为密质骨和松质骨。

1) 细胞包括:①骨祖细胞:在骨成长期、骨损坏时分化为成骨细胞;②成骨细胞:可分泌胶原、糖蛋白、细胞因子,参与骨生成、生长、吸收与代谢;③破骨细胞:具有很强的溶骨、吞噬和消化能力,与成骨细胞共同作用,参与骨的生长与改建;④骨细胞:由成骨细胞转变而来,有分泌、合成骨基质和维持血钙磷代谢的作用。

2) 细胞外间质包括:①有机物:主要有胶原纤维、黏多糖、脂类、蛋白质;②无机物:主要有钙、磷化合物;③水:存在于骨结晶、细胞与基质中。

3) 骨质结构包括:①密质骨:主要位于长骨骨干、扁骨、短骨的表层,耐压性较大,起机械保护和长骨负重作用;②松质骨:主要位于长骨骨髓、骨干内表面、扁骨板障、短骨中心处,由大量骨小梁形成,小梁间充满骨髓、神经、血管,也是成人唯一的造血场所——红骨髓的储存地。

4) 哈佛系统:是成人骨干密质骨的主要部分,由许多骨单位(osteon)构成。骨单位为厚壁的圆筒状结构,与骨干的长轴呈平行排列,中央有一条细管称哈佛管,围绕哈佛管有5~20层骨板呈同心圆排列,哈佛管与其周围的骨板层共同组成骨单位,亦称作哈佛系统。

(3) 骨髓:分为红骨髓和黄骨髓两种,位于骨髓腔、松质骨间隙内。红骨髓有造血功能,在5岁后,长骨骨干内的红骨髓被黄色脂肪组织代替,称为黄骨髓,失去造血能力;但在椎骨、髌骨、肋骨、胸骨及股骨的近端松质骨内,终身为红骨髓。此外,在慢性失血过多、重度贫血时,黄骨髓可转化成有造血功能的红骨髓。



2. 骨的形态学特点 成人的骨骼系统共由 206 块骨构成,约占人体总体重的 1/5,借软骨、韧带或关节等连接,构成人体的支架。每一块骨都有一定的形态与功能,且两者相互制约,形态不同,功能也就各异。依据人体位置分为颅骨、躯干骨、上肢骨和下肢骨;从形态学上又可分为长骨、短骨、扁骨、不规则骨。

(1) 长骨:坚硬呈长管状,起支持和运动杠杆作用,主要分布于四肢,如肱骨、尺骨、股骨、胫骨等。长骨分为一体两端:两端膨大,称为骨骺,能分散长骨所承受的压力,骨骺关节面与相邻骨的关节面构成的关节,可完成较大范围的灵活运动;长骨中间段较细,称之为体,又名骨干,其内为骨髓,骨干表面有 1~2 个滋养孔,通过的滋养血管为骨的生长发育提供营养。

(2) 短骨:呈短柱或立方形,能承受较大的压力,多成群分布于连结牢固、关节微动的部位,如腕骨、跗骨和脊柱等,常辅以坚韧的韧带,构成适于支撑的弹性结构。

(3) 扁骨:呈板状,富有弹性和坚固性,主要分布于头部、胸部和骨盆等处,如颅骨、胸骨、肋骨围成体腔,支持保护重要器官;还可为肌肉附着提供宽阔的骨面,如肢带骨的肩胛骨和髌骨。

(4) 不规则骨:形状不规则,多分布于身体中轴部,如椎骨、颞骨、髌骨等。

(二) 骨的代谢

活体骨具有新陈代谢、生长发育的特点,可不断更新、重建;受损时具有很强的修复与再生能力。参与骨代谢的主要有钙磷、维生素、激素三大类物质。

1. 钙磷代谢 钙磷以骨盐形式存在于骨骼和牙齿中,主要参与骨和牙齿的组成,此外还有维持机体电解质、酸碱平衡的作用。维生素 D、甲状旁腺素和降钙素对钙磷代谢起主要调节作用,使血钙、血磷的浓度保持动态平衡。

(1) 维生素 D:是类固醇激素前体,缺乏时则导致骨软化,其活性型是 $1,25-(OH)_2-D_3$,可促进小肠对钙磷的吸收,并与成骨细胞上的受体结合,增加碱性磷酸酶活力、骨钙蛋白基因和骨桥蛋白基因表达,调节细胞外钙磷浓度、促进骨矿化、健康骨骼的生成和保持;还可诱导肾远曲小管和集合管细胞合成钙结合蛋白。维生素 D 不足时可见肾排钙减少。

(2) 甲状旁腺素:主要有促进溶骨的作用,动员骨中钙磷转移到细胞外液,降低尿钙排出,促进尿磷排出,以保持正常的血钙浓度。

(3) 降钙素:主要是抑制甲状旁腺素对破骨细胞溶解骨盐的作用,促进尿钙、尿磷排出。

2. 维生素与骨 除维生素 D 参与钙磷代谢外,维生素 A、维生素 C、维生素 K 也参与了骨代谢过程。

(1) 维生素 A:缺乏时可致儿童的骨组织生长、发育迟缓,而过多摄入会导致成人破骨细胞活性增强、骨质脱钙、骨脆性增加。

(2) 维生素 C:可促进胶原质的形成,是参与组织细胞、骨骼、血管、软骨发育和修复的重要物质。

(3) 维生素 K:可促进骨形成、抑制骨吸收、提高骨量。

3. 激素与骨 除甲状旁腺素、降钙素以外,生长激素、甲状腺素、性激素、肾上腺皮质激素等也直接或间接地参与了骨代谢过程。

(1) 生长激素:主要是促进骨质生长。

(2) 雌激素:可抑制骨吸收。

(3) 甲状腺素:主要影响机体对营养物质的合成和分解,促进生长发育。

(4) 盐皮质激素:主要作用是维持体内的正常水盐代谢。

(5) 糖皮质激素:在生理剂量时,具有调节糖、蛋白质和脂肪代谢的功能,促进骨胶原合成;超过生理剂量时,则抑制成骨细胞、增加骨吸收。

(三) 骨折的病理学特点

1. 骨折的发生与分类 骨折是指外力所导致的骨的连续性中断。一般按照外力的性质、骨本身的结构、骨折端形态和稳定性、骨折发生机制、骨折时软组织的情况进行骨折的分类,其目的既是为阐明骨折的病理机制,也是为了评定与治疗骨折的临床需求(图 1-1)。

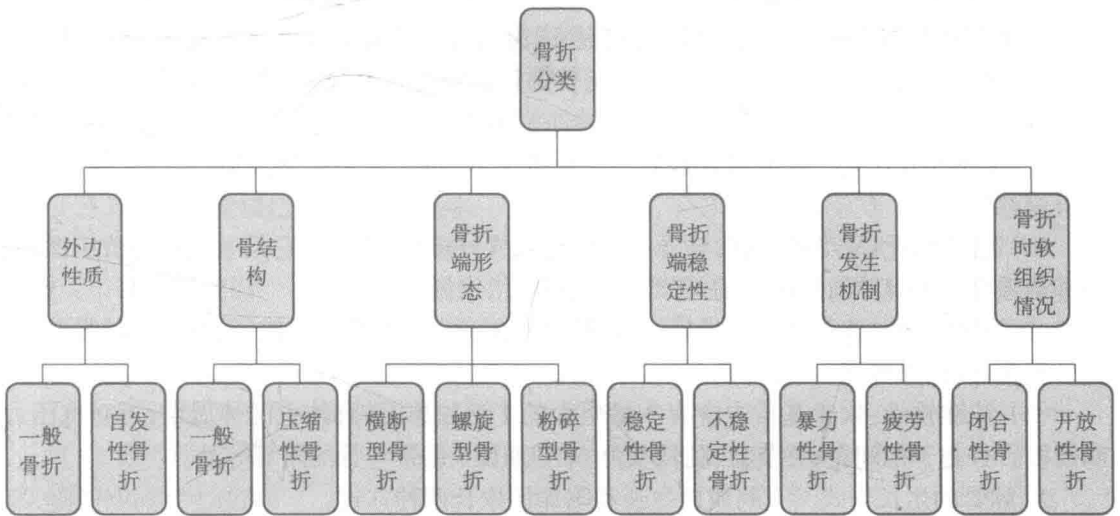


图 1-1 骨折的分类

2. 骨折愈合的相关因素 骨折愈合与骨折自然愈合过程、骨折愈合形式、骨折时并发的损伤密切相关。

(1) 骨折的自然愈合过程包括:①内外骨痂产生,使骨的连续性恢复;②骨的哈佛系统重建,对缺血坏死部位的替代;③成骨细胞和破骨细胞共同作用,对新生骨进行改建。

(2) 骨折的愈合形式包括:①骨折的两断端间无其他组织产生,直接达到骨连续的直接愈合;②断端间形成结缔组织或纤维软骨,经过骨成骨过程达到骨连接的间接愈合。

(3) 骨折时易并发的损伤:①神经血管损伤;②间隔综合征;③脏器损伤;④复杂骨折、关节功能不良等。

(四) 运动对骨的影响

1. 应力对骨代谢的作用 有机体内的骨代谢处于骨形成和骨吸收两种相反过程中,骨的再生和修复受年龄、性别、激素水平、应力等诸多因素影响。骨骼有其最适宜的应力范围,应力过高或过低都会影响骨的代谢过程。

骨代谢主要依赖于日常的加压和牵伸,站立位的重力使骨受压,肌腱则起牵伸作用,这两种应力直接影响到骨的形态和密度;长期制动时,使骨吸收加快、骨钙丢失,产生骨质疏松。常规 X 线摄片不能观察到早期的骨质疏松,通常当骨密度下降 40% 时才有阳性发现;而骨扫描则较敏感,由于骺端的血流增加而使该部位骨质疏松的检出率明显增加。

2. 应力与骨折愈合 骨折后骨痂的形成需要一定的应力作用,骨的重建是骨对应力的适应,即骨在需要应力的部位生长,在不需要的部位吸收。当骨折后制动或活动减少、骨折