

现代临床骨科学丛书 // 总主编 刘尚礼

CHUANGSHANG
GUKEXUE

创伤骨科学

主编 张铁良 刘兴炎 李继云



第二军医大学出版社

Second Military Medical University Press

现代临床骨科学丛书 // 总主编 刘尚礼

创伤骨科学

主编 张铁良 刘兴炎 李继云

第二军医大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

创伤骨科学/张铁良,刘兴炎,李继云主编. —上海:第二军医大学出版社,2009. 1

(现代临床骨科学丛书)

ISBN 978-7-81060-893-0

I. 创… II. ①张… ②刘… ③李… III. 骨损伤-诊疗
IV. R683

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 197532 号

现代临床骨科学丛书

创伤骨科学

主 编 张铁良 刘兴炎 李继云

副主编 帅克宁 马金柱 狄 鸥 赵 庆

第二军医大学出版社出版发行

上海市翔殷路 800 号 邮政编码: 200433

发行科电话/传真: 021-65493093

全国各地新华书店经销

上海第二教育学院印刷厂印刷

开本: 787×1092 mm 1/16 印张: 27.75 字数: 738 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81060-893-0/R·700

定价: 85.00 元

序

骨科学(orthopedics 或 orthopedic surgery)又称矫形外科学。中国骨科起源于医学的两大支,即祖国(传统)医学和西方医学。

祖国医学已有 3 000 多年的历史,骨科在祖国传统医学中称为伤科,至近代称为骨伤科。西医骨科传入我国是在 14 世纪后叶,中国西医骨科的兴起始于 20 世纪初。近 30 年来,随着骨科解剖学、材料力学、生物力学、微创技术、骨科康复与护理技术的不断进步,骨科学在我国取得了长足的进步。

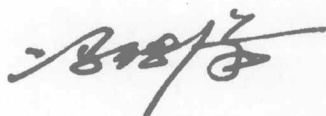
与其他外科学相比,骨科临床不仅涉及骨骼、关节、肌肉、肌腱、血管、神经等多种组织,而且治疗方法十分复杂,要求获得良好的脊柱及四肢功能恢复。因此,骨科疾病至今没有一种完全令人满意的治疗方法。

刘尚礼教授任总主编的《现代临床骨科学》丛书,分为骨科学总论、创伤骨科学、关节外科学、骨病与骨肿瘤、脊柱外科学以及小儿骨科学六个分册。全书系统地介绍了骨科发展的概况,骨科疾病的分类、流行病学、解剖学、临床表现、影像学诊断与鉴别诊断、病理学检查、临床分期、各种治疗方法与进展、骨科康复等。这套丛书是把骨科学基础理论与临床实践相结合的专业性学术著作,详细地阐述了近年来在骨科基础和临床研究方面的新进展、新理论、新方法和新技术,在某种程度上填补了我国骨科基础紧密结合临床著述的空白。

《现代临床骨科学》丛书内容紧紧围绕临床诊断与治疗编写,使之贴近临床而更具实用价值。资料来源于长期从事骨科基础研究与临床工作者,理论紧密结合临床实际是本书的特点,尤其是书中展示了大量的临床病例及图片,对初级骨科医师的临床实践更具指导意义。

丛书内容新颖、翔实、条理清晰、图文并茂,为各级骨科医师提供了一本实用性和综合性都很强的参考书。

在此,特向为本书付出辛勤劳动的作者们致以崇高的敬意。



目 录

第一章 骨折概论	(1)
第一节 骨折定义与分类	(1)
第二节 骨折的愈合	(8)
第三节 骨折急救与治疗原则	(16)
第四节 骨折的并发症	(42)
第二章 上肢骨折与关节脱位	(62)
第一节 肩部及上臂的骨折与关节脱位	(62)
第二节 肘部及前臂的骨折与关节脱位	(92)
第三章 手外伤与手部慢性损伤	(123)
第一节 腕舟骨骨折	(123)
第二节 腕月骨脱位	(126)
第三节 腕骨脱位	(127)
第四节 掌骨骨折	(130)
第五节 指骨骨折	(132)
第六节 手指关节脱位及韧带损伤	(133)
第七节 开放性手部外伤的处理	(133)
第八节 断指再植	(135)
第九节 手部慢性劳损	(148)
第十节 腕管综合征	(149)
第四章 下肢骨折及关节脱位	(152)
第一节 髌及股骨骨折与脱位	(152)
第二节 膝及小腿部骨折与脱位	(194)
第三节 踝足骨折与脱位	(229)
第五章 脊柱骨折	(262)
第一节 脊柱骨折的分类	(262)
第二节 脊髓损伤的分类	(266)
第三节 C ₁ 和 C ₂ 骨折与脱位	(267)
第四节 下颈段骨折与脱位	(271)
第五节 胸段骨折与脱位	(273)

第六节 胸腰段骨折与脱位	(274)
第七节 腰椎骨折与脱位	(275)
第八节 肋骨骨折	(283)
第六章 髌臼及骨盆骨折	(285)
第一节 髌臼骨折	(285)
第二节 骨盆骨折	(296)
第七章 肌肉、肌腱、韧带及关节内外损伤	(312)
第一节 肩周炎	(312)
第二节 弹响肩	(319)
第三节 喙锁韧带损伤与肩锁韧带损伤	(321)
第四节 肱二头肌断裂	(323)
第五节 肘管综合征	(325)
第六节 肘关节损伤后钙化(骨化性肌炎)	(334)
第七节 网球肘及羽毛球肘	(335)
第八节 肘关节滑囊炎	(335)
第九节 手部腱鞘炎及腱鞘囊肿	(336)
第十节 手部肌腱断裂	(338)
第十一节 髋关节盂唇撕裂	(341)
第十二节 弹响髋	(345)
第十三节 梨状肌综合征	(347)
第十四节 坐骨结节滑囊炎	(349)
第十五节 股四头肌断裂并大腿肌疝	(352)
第十六节 伸膝装置损伤	(355)
第十七节 膝内、外侧副韧带损伤	(357)
第十八节 半月板损伤	(360)
第十九节 交叉韧带损伤	(377)
第二十节 膝关节滑膜皱襞综合征	(387)
第二十一节 膝关节周围软组织及滑囊炎	(390)
第二十二节 跖管综合征	(393)
第二十三节 踝部韧带损伤	(396)
第二十四节 跟腱断裂	(397)
第二十五节 跟痛症	(398)
第二十六节 趾痛症	(399)
第八章 周围神经与外周血管损伤	(400)
第一节 臂丛损伤	(400)
第二节 桡神经损伤	(409)
第三节 正中神经损伤	(411)

第四节	尺神经损伤.....	(413)
第五节	腋神经与肌皮神经损伤.....	(415)
第六节	坐骨神经损伤.....	(417)
第七节	股神经损伤.....	(420)
第八节	马尾神经损伤.....	(421)
第九节	锁骨下动、静脉损伤	(424)
第十节	肱动脉损伤.....	(425)
第十一节	股动脉损伤.....	(427)
第十二节	腘动脉损伤.....	(429)

第一章 骨折概论

第一节 骨折定义与分类

一、定义

骨折即骨的完整性或连续性的中断,它也包括骨骺分离和骺板折断。骨折常合并周围的软组织损伤,如皮肤、肌肉、肌腱、血管、神经、韧带以及关节囊损伤等。这些损伤与骨折的治疗、修复以及功能恢复均有密切关系。骨折的成因主要包括:

1. 直接暴力

骨折发生在暴力直接作用的部位。例如,车轮撞击小腿,胫腓骨骨干在被直接撞击的部位发生骨折。

2. 间接暴力

暴力通过传导、杠杆或旋转作用使远处发生骨折。例如,走路滑倒时,以手掌着地,根据跌倒时上肢与地面所成之不同角度,可发生桡骨远端骨折、肱骨髁上骨折或锁骨骨折。

3. 肌拉力

肌肉突然猛烈收缩,可拉断肌肉附着处的骨质。例如,在骤然跪倒时,股四头肌猛烈收缩,可发生髌骨骨折。

4. 积累性劳损

长期、反复、轻微的直接或间接伤力(例如,远距离行军时)可集中在骨骼的某一点上发生骨折,如第二、三跖骨及腓骨干下1/3的疲劳骨折。骨折无移位,但愈合慢。

5. 骨骼疾病

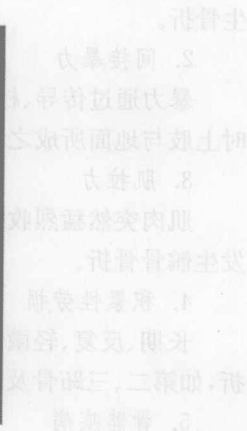
以上4种均系健康骨骼受各种不同暴力作用而断裂,称为外伤性骨折。病变骨骼(例如,骨髓炎、骨肿瘤等)遭受轻微外力即断裂时,称为病理性骨折。

二、分类(AO分类)

(一) 前言

所有临床活动,包括检查及治疗、研究及评价、教与学等必须以可靠的、经适当处理的、清晰表达的且容易提取的数据为基础。随着收集到的信息量的增加,越来越清楚地显示,需要找到某种方法将这些信息条理化,使数据易于储存及提取。这意味着需要发展一种实用的骨折分类系统。骨折分类并不是新概念,与此相反,几乎每一种骨折都有其自身的分类,这在实际操作中具有非常大的价值。例如,可根据骨折处是否与外界相通分为闭合性骨折和开放性骨折;根据骨折的形态和程度分为不完全骨折和完全骨折;根据复位后是否容易发生再移位分为稳定骨折和不稳定骨折;按骨折的部位分为骨干骨折、关节内骨折、干骺端骨折;按骨折发生时间可分为新鲜骨折和陈旧骨折等。但是,这些分类通常都自立基准,缺乏互相协调,而且被证明无法用来比较不同治疗方案之间的效果。

随着我们对骨折的进一步理解,以及新的治疗方法的不断出现,骨折的分类应该既能够保持其连贯性,又具有可修改性。特别是在新的治疗手段可能对结果的预测及评价造成影响时更为重要。因此,以下仅介绍 AO 骨折分类。



(1) 哪一块骨?

- ## 2. 骨、节段、分型及分组

2、3 表示。这样每一骨节段共有 27 个亚组,而每一块骨可分为 81 个亚组(图 1-2)。

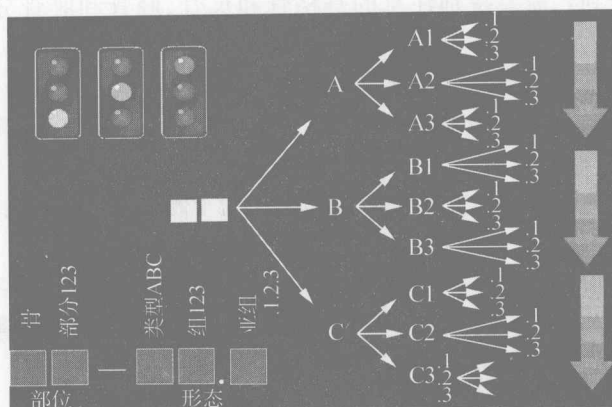


图 1-2 依据骨折的形态学特征,将其分为 A,B,C 3 型,每一型再细分为 3 组: A1,A2,A3;B1,B2,B3;C1,C2,C3

在其二元式概念里,依然保存现在的三阶段式结构,但在每一层次都必须在 2 个答案中作出 1 个选择。例如,当一个长骨骨折被确认为骨干骨折后,首先要回答关于其严重程度的双选题:“这是一个单纯骨折,还是多碎片式骨折?”如果骨折被确认为单纯骨折,即 A 型,下一个问题是有关损伤机制的:“骨折由螺旋引起,还是由弯曲引起?”如果由螺旋引起,该骨折被分类为 A1。双选题的另外一个好处在于如果无法对此 2 个答案作出选择,则提示影像学资料可能不够完善,需要提供更多信息(图 1-3)。

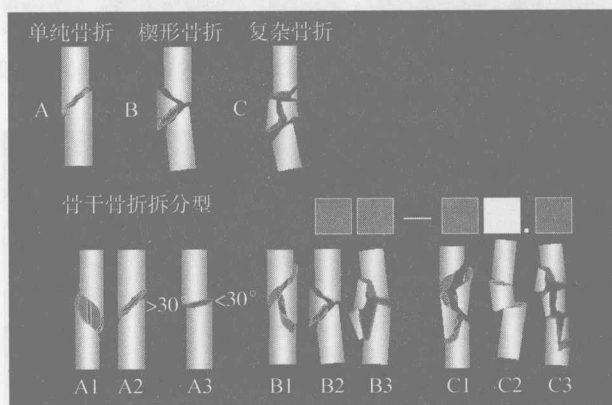


图 1-3 骨干骨折分型

在图解中,骨折的严重程度依绿色、橙色及红色而递增。例如,A1 表示骨折的预后最好,而 C3 代表预后最差。这样,在确定骨折分类所需的信息时,已经可以对其损伤机制、严重程度及预后作出某种程度的判断。

3. 骨折诊断编码

在此系统中,按照解剖部位及形态学特征对骨折作出诊断。通过回答以上提出的问题,使用一种五元字母数字编码描述骨折: ■■—□□.□。此五元编码由代表解剖部位的首 2 位数字(骨及骨节段)、其后代表骨折类型的字母及最后代表骨折形态学特征的 2 位数字组成。使用此系统时,首先应清楚了解各个字母及数字所代表的意义。各个骨的数字代号已

被制定并可在图中查到。需要特别注意的是桡骨和尺骨、胫骨和腓骨分别被作为一个长骨处理。

(1) 骨的节段：一个长骨通常可被分为1个骨干部，2个骨骺部和2个干骺部。长骨中段与端段的分界由以下方法决定：以骨骺部最宽的部分为边长画一个正方形，其范围内为端段，范围外为中段。

在此分类中，干骺部与骨骺部被作为一个节段，因为干骺部骨折的形态学特征会影响关节骨折的治疗和预后。

在此，需要特别提出骨折中心这一重要概念。按照这一概念，即使当一个无移位的骨裂贯穿关节时，也有可能根据其中心所在将其分类为中段(骨干部)骨折。在决定骨折的解剖部位前，必须先确定其骨折中心(图1-4,图1-5)。

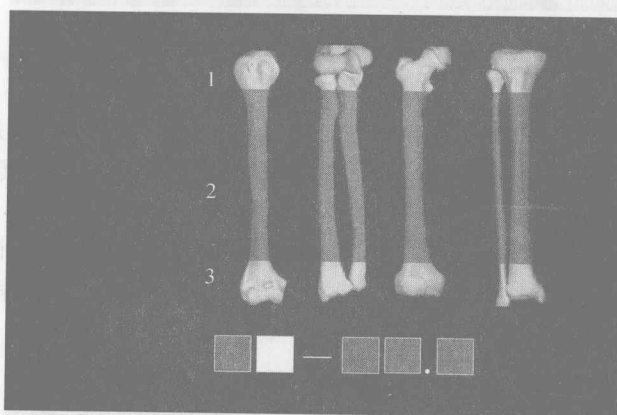


图1-4 骨节段，每一长骨由3个节段组成：1=近段；2=中段(骨干段)；3=远段

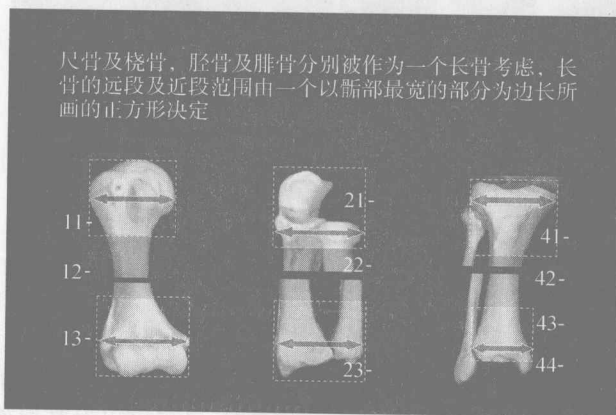


图1-5 解剖部位由2个数字表示：1个代表骨，1个代表骨的节段(尺骨及桡骨、胫骨及腓骨分别被当作一个长骨考虑)。踝段(44-)是一个例外。长骨的远段及近段范围由一个以骺部最宽的部分为边长所画的正方形决定(31-及44-例外)

(2) 骨折中心：单纯骨折的中心很容易确定。楔形骨折的中心是指楔形最宽处。而一个复杂骨折的中心通常只有在复位后才可判断。

当列出所有骨折后，便可以对其进行编码。虽然骨折的类型及分组均很易确定，但是对亚组

的判定则多在复位后才可作出。

(3) 长骨：骨折的解剖部位由 2 个数字代表, 1 个代表骨, 另 1 个代表骨节段。

1) 骨：尺桡骨与胫腓骨一样被看作一个骨干, 因此全身共有 4 处长管状骨。1=肱骨; 2=桡尺骨; 3=股骨; 4=胫腓骨(图 1-6)。

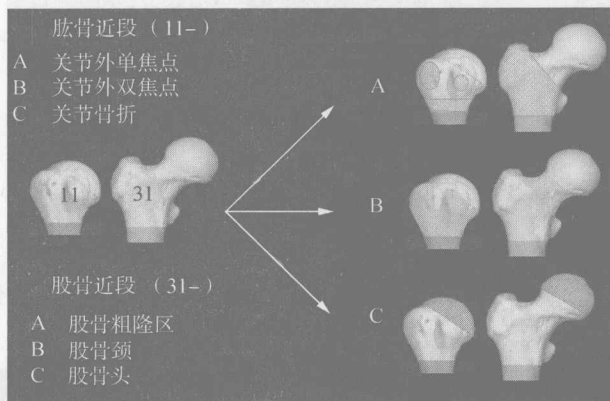


图 1-6 肱骨近段 (11-), 股骨近段 (31-)

2) 骨折类型：在骨近段(-1)或远段(-3), 所有骨折都可分为 A、B 及 C 3 型(图 1-7)。

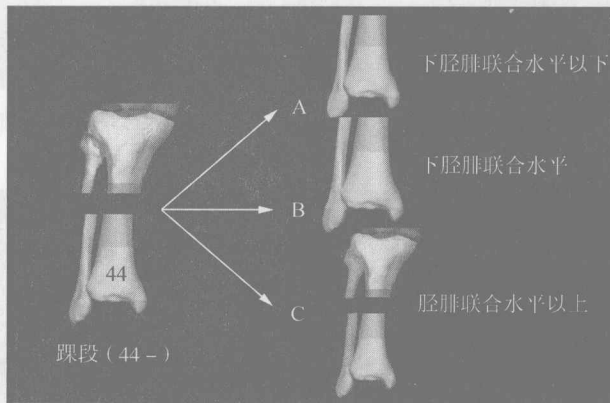


图 1-7 踝段 (44-) 经下胫腓联合水平之骨折将会损伤下胫腓联合

3) 组、亚组、限定及修改：不管哪一个骨的节段发生骨折, 当它被确定为 A、B 及 C 型后, 均可通过回答双选题来将其分组(1, 2, 3)。需要时, 这些组又可细分为亚组(. 1, . 2, . 3)。在特别复杂的情况下, 这些亚组还可细分下去, 称为限定(qualifications)(图 1-8~图 1-11)。

(4) 软组织损伤的分类：在对开放性或闭合性骨折进行分类时, 有许多不同的变数, 包括皮肤损伤(IC, IO)、肌肉及韧带损伤(MT)及神经血管损伤(NV)。

(5) 脊柱损伤的分类：与 AO Müller 对长骨的分类相同, 脊柱损伤也依其严重性及解剖位置按等级划分。

骨折的严重程度由 A 型到 C 型渐增, 同样的方式也适用于组及组以下亚组分类中。脊柱损伤的分级首先由其稳定性决定, 同时尽可能地考虑其预后。

对脊柱骨折进行分类应充分照顾到不同的脊柱水平所具有解剖特性的差异。脊柱(编号 5)

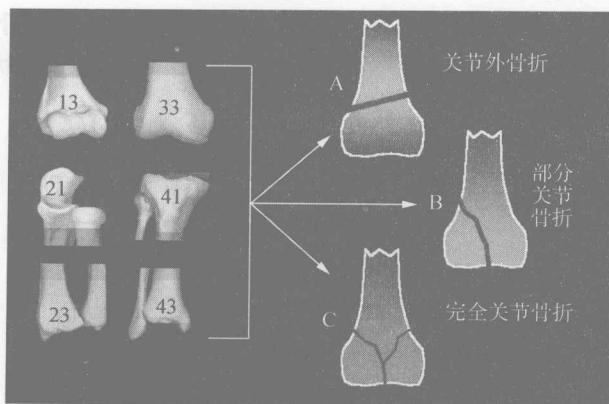


图 1-8 A 型-关节外骨折;B 型-部分关节骨折;C 型-完全关节骨折

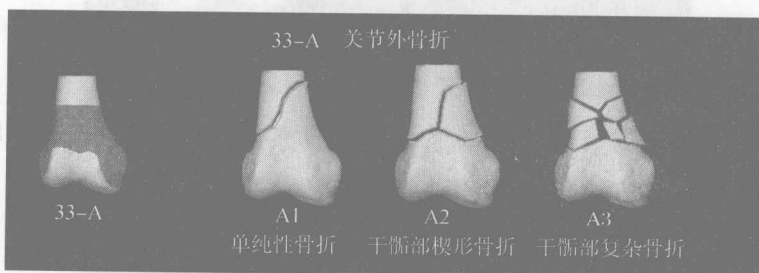


图 1-9 33-A1 单纯性骨折;33-A2 干骺部楔形骨折;33-A3 干骺部复杂骨折

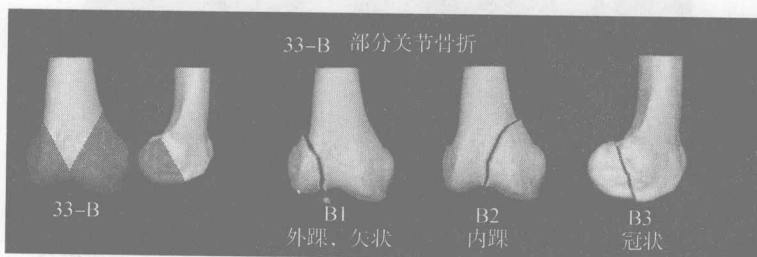


图 1-10 33-B1 外踝、矢状;33-B2 内踝;33-B3 冠状

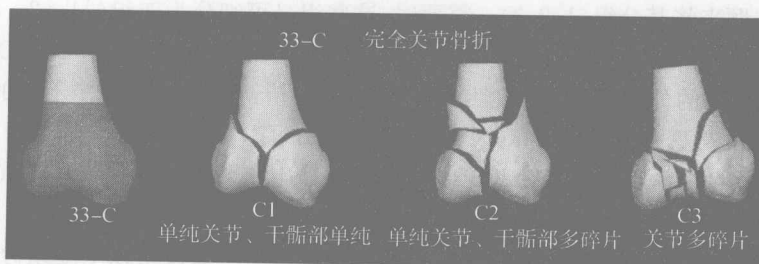


图 1-11 33-C1 单纯关节、干骺部单纯;33-C2 单纯关节、干骺部多碎片;33-C3 关节多碎片

主要分为4个节段,除骶骨作为一个整体外,其他的椎体各自构成1个亚节段。通常依照放射学所见的典型损伤特征将之进行分型。对不同分型的主要损伤机制可大致叙述如下:

① A型:压力负荷,引起压缩性或爆裂性骨折。

② B型:张力负荷,引起横向牵拉性损伤。

③ C型:轴向扭力,引起旋转性损伤。

因为在下部颈椎(51.03到51.05),由张力负荷引起损伤远较轴向扭力严重,所以张力负荷引起的损伤被归为C型,而轴向扭力则被归类为B型。

(6) 骨盆环损伤的分类:骨盆损伤的分类是在M. E. Müller等人所提议的通用AO分类命名法,及M. Tile等人提议的分类命名法的基础上作出适当调整而制定的。此分类同样分为骨(6),节段(1,2),分型(A,B,C)及分组(1,2,3)。此分类还可依照专科医师或临床研究的特殊需要,进一步分为3个亚组(1,2,3)及其限定(qualifications)。

骨盆环损伤可按解剖部位分为前部损伤、后部损伤及前后部联合损伤。

骨盆前部或前支损伤可表现为:

① 耻骨联合分离。

② 单侧或双侧耻骨支骨折,可能伴有耻骨联合分离。

③ 腹直肌起点撕脱。

④ 复合损伤。

骨盆后部或后支损伤可以为单侧或双侧,它可能包括:

① 髂骨:髂骨骨折通常由坐骨大切迹延伸至髂嵴,但也可延伸至髂臼的后柱(posterior column)部分。

② 骶髂关节:骶髂关节损伤可以是单纯关节脱位,但更常见的是伴有部分骶骨或髂骨骨折。

③ 骶骨:骶骨骨折可以是垂直骨折,或骶髂线(sacrogluteal line)以下的横向骨折。垂直骨折在骨盆环骨折时常见,横向骨折则为真正的脊柱损伤。

判断骨盆环损伤稳定性的最重要因素是后部结构有无移位。所有骨盆环损伤,可根据其后部骨或韧带损伤的程度分为稳定、旋转不稳定,但垂直稳定或旋转及垂直均不稳定。任何使骶髂线连续性中断的损伤均表示骨盆后部有复合移位。

(7) 髌臼损伤的分类:我们对髌臼骨折及其分类的了解主要来自于Judet及Letournel的工作。在日常处理髌臼骨折时,Letournel所提倡的分类得到了广泛的应用。

解剖上,髌臼损伤一方面可被分为部分关节或全关节骨折,另一方面又可分为单柱或双柱(前柱及后柱)骨折及横向骨折。

(8) 足部骨折的分类:AO足及踝部专业组建立足部骨折的分类的工作已接近完成。

参考文献

- [1] 裘法祖. 外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,1998.
- [2] Thomas P, Rüedi, William M, et al. 王满宜,杨庆铭,曾炳芳,等译. 骨折治疗的AO原则[M]. 北京:华夏出版社,2003.
- [3] 邵振海. 实用骨科手册[M]. 北京:人民军医出版社,2001.
- [4] Bernstein J, Monaghan B A, Silber J S, et al. Taxonomy and treatment — a classification of fracture classification[J]. J Bone Joint Surg, 1997, 79B(5): 706-707.
- [5] Burstein A H. Fracture classification systems: do they work and are they useful[J]. J Bone Joint Surg,

1993, 75A(12): 1743-1744.

[6] Letournel E, Judet R. Fractures of the Acetabulum[M]. 2nd ed. Berlin: Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1993.

(张铁良)

第二节 骨折的愈合

骨与其他组织不同,具有自身修复的能力,而且在修复过程中产生新骨将骨折处连接,恢复骨原有的大体形态及显微结构,同时也恢复骨的功能,这一现象被称为骨折的愈合。骨折的愈合需要有全身大环境及局部微环境的支持,受到应力、血供、细胞因子等的调控作用,同时不同部位的骨折或同一部位骨折的不同治疗方式,均可以导致不同方式的骨折愈合,或导致骨折不愈合,延迟愈合或畸形愈合。

一、正常愈合

骨折的愈合是骨折断端间的组织修复。在骨折愈合中,存在着坏死组织(死骨)的清除与新骨(骨痂)的生成2个同时进行的过程。骨折断端也逐渐由不稳定、暂时的纤维连接而逐渐变为牢固的骨性连接。

(一) 正常愈合的分期

如果对于一个长管状骨,在断端血肿未清除,稳定且未行内固定的情况下,一般经历以下3个相互连续的阶段:

1. 肉芽组织修复期

此期是骨折后机体的炎症反应阶段。骨折后,局部骨、骨膜、肌肉内的血管因遭受暴力而断裂出血,局部形成血肿。白细胞、巨噬细胞等聚集以清除坏死组织和细胞。血肿内血液在8h内即凝集成含有纤维蛋白的血凝块,随后血肿逐步机化,有新鲜血管长入,间充质细胞增生分化活跃。骨断端、血小板及坏死细胞等释放出细胞因子,如血小板衍生长因子、转化因子、类胰岛素生长因子、血管内皮生长因子等。破骨细胞也进入,对死骨进行吸收。骨膜细胞分化生长活跃,逐渐分化为成骨细胞,为下一步骨折的愈合奠定了物质基础。此期在伤后2~3周完成。

2. 原始骨痂形成期

外骨膜深层的细胞快速增殖生长,从远离骨折断端的部位开始,形成一层很厚的成骨细胞增殖层,成骨细胞在合适的条件下分化为骨细胞,牢固贴附于骨折断端的骨质上。由于相对的血供不足,骨母细胞转变为软骨母细胞或软骨细胞,局部的血肿机化后的纤维组织一大部分转变为暂时存在的软骨,随后在血供、应力、细胞因子、生长因子等的作用下,软骨经过变性、骨化与成骨,将两骨折断端连接,此时骨折区的损伤组织形成一团在结构上和来源上都是复合性的组织,即骨痂。此过程由骨外膜、骨内膜细胞共同参与而形成外骨痂与内骨痂。内、外骨痂相互融合后,即意味着原始骨痂形成。由于钙化,在X线片上形成团块状的骨样组织。这一过程需要6~12周。此期过后,骨折断端被骨痂连接,断端已较稳定,达到“临床愈合”。

3. 塑形期

原始骨痂形成后,骨内骨小梁的排列尚不规则,哈弗系统没有完全形成,其强度尚未达到正常骨组织的水平,故需要在显微结构及外形上进行改建,即塑形。此期板状骨与幼稚网状骨小梁

结合,骨小梁增粗,使最初的松质骨变为结实的密质骨,骨折处被牢固连接,骨小梁按生物力学应力方向沿骨纵轴排列,骨髓腔再通。此过程是在破骨细胞和成骨细胞同时作用下完成的,过程较长,需2~4年。有学者提出患者重建的时间会更长,甚至终身都在逐步地塑形。

(二) 松质骨愈合

松质骨的愈合有其独特的特点:①松质骨骨小梁相对较细,血运丰富,骨细胞的血供一般不受影响,故不会形成软骨母细胞或软骨细胞,其愈合过程中一般没有形成软骨这一过程。②骨折后,血肿形成较小,血肿块一般很快由邻近骨组织扩散发生机化与钙化,完成骨折的连接,故不像管状骨形成大量的骨痂,其骨痂形成少或缺少骨痂形成。③松质骨骨折的愈合依靠所含的大量骨髓,骨髓细胞可以分化为成骨细胞而直接成骨。④松质骨愈合后由于是骨小梁的直接愈合,故早期强度不够坚强,在愈合后早期可以发生压缩而导致骨折畸形愈合。在骨端松质骨愈合后,应采取一定的保护措施,防止早期负重。

(三) 影响骨折愈合的因素

影响骨折愈合的因素可分为患者因素与医源性因素等,患者因素又分为全身因素与局部因素。

1. 患者因素

患者的全身因素及局部因素可以直接或间接影响骨折的愈合。

(1) 全身因素:年龄对骨折的影响显而易见。老年人骨折愈合时间较长,尤其老年人合并有肾、肝脏疾患和内分泌系统疾病,以及严重的骨质疏松时,都将影响骨折愈合。婴幼儿骨折愈合最快,很少出现骨不连。

某些维生素的缺乏,如维生素C、维生素D、维生素A等的缺乏,以及某些微量元素,如钙、磷、镁等缺乏,均将影响骨折的愈合,如维生素D和钙的缺乏将影响骨痂的形成。

患者是否配合也是很重要的因素,如患者患有智障、严重帕金森病、偏瘫等,由于无法配合骨折治疗中的功能锻炼而影响骨折愈合。患者过度的功能锻炼也可能直接导致治疗的失败。故在治疗前对患者全身状况的评估非常重要。

(2) 局部因素:

1) 局部血液供应障碍:血液供应是组织成活和修复的基本条件,血液供应障碍将导致局部骨折不愈合或延迟愈合。某些骨的血供较为特殊,如股骨颈、距骨、腕舟骨、胫骨中下1/3等,其血液供应易因骨折而中断,造成骨折的不愈合或延迟愈合。

2) 损伤程度:较小暴力所引起的骨折,由于断端移位小,局部软组织保存较好,骨膜剥离少,有利于骨折的愈合;而较大暴力所引起的或严重开放性骨折,其骨膜损伤重,局部血供也受到打击而丧失,将影响骨折的愈合。

3) 骨缺损:骨质缺损将导致骨折的延迟愈合或不愈合。开放性骨折骨质丢失后将造成骨缺损,骨折端不能接触而缺乏骨痂形成的条件,同时软组织的嵌入也妨碍骨痂的连接,造成骨折不愈合。故对开放性或粉碎性骨折,应植骨补充骨量,避免骨缺损形成。

4) 感染:骨感染后将造成骨细胞、骨膜细胞及周围组织细胞的坏死,局部血管的阻塞,软组织瘢痕形成等,直接影响骨折的愈合。应尽可能避免感染的发生。感染重在预防,如彻底清创、微创手术、术后大量液体的冲洗、合理应用抗生素以及保持引流通畅。应避免早期不重视,待感染形成后再进行处理的做法,以免给患者造成灾难性后果。

2. 医源性因素

医源性因素是指由于治疗不当或治疗上的条件限制而影响骨折愈合的因素。

(1) 骨折固定不确实：骨折的愈合早期为骨痂生成，此期需要在局部有一个相对稳定的条件，以利于血管的长入。如骨折端存在移位或剪切，则新生血管将受损而导致骨折愈合不良。尤其在骨端的剪切应力和旋转应力，对局部血管、纤维连接的破坏尤为严重。常见的固定不确定有石膏或夹板过松、内固定失效、外固定架松动等。

(2) 手术操作：在行内固定手术操作中，应遵循微创、少剥离骨膜、不损害血供、固定确实可靠、良好植骨等原则。在牵引中避免过度牵引，对外固定要按期复查等。

(3) 药物的影响：有些药物可以加速骨折的愈合，如生长激素，甲状腺素，维生素 D、A，苯妥英钠，以及某些中药制剂等，而有些药物如水杨酸制剂、吡唑美辛、激素、肝素等，会延缓骨折的愈合，在治疗中应避免使用。

3. 其他影响骨折愈合的因素

骨折愈合是一个复杂、多因素参与的过程，尚有其他因素可以影响骨折愈合，如电刺激、氧张力、细胞因子、生长因子、应力、微动、局部血肿等。下面仅就应力、血肿在骨折愈合中的作用进行简述。

(1) 应力与骨折愈合的关系：骨组织的作用即抵抗应力，使人体在力的作用下产生各种功能。著名的 Woff 定律也阐明了应力与骨量的关系。随着生物力学研究的深入，应力对骨折愈合的影响逐渐为人们所重视。在骨折愈合的各个时期，轴向的压力能够使成骨细胞及成纤维细胞向骨细胞分化，同时由于应力作用使骨痂的排列适应人体的需要，在骨塑形期则是按照骨所承受的应力方向排列骨小梁。剪力、旋转力在早期将损伤骨痂及局部形成的毛细血管与纤维连接，不利于骨折愈合。在骨塑形期，旋转力及剪切力使骨在各个方面上均有一定的强度，有利于骨的重建。

应力的大小也应有一定的范围。内固定加压过紧，将导致骨质的坏死与吸收。在骨折愈合早期，由于局部仅为暂时的纤维连接，故应减少不良应力刺激。在晚期，应加大应力，使骨痂生长良好，尤其在骨重建时，应有足够的应力，使骨重建后可以适应人体的需要。适时拆除内固定，使内固定的应力遮挡降到最小，有利于骨的塑形。应力刺激对骨折愈合的机制尚不清楚。

(2) 局部血肿与骨折愈合的关系：骨折后局部将形成血肿。血肿的形成、血凝块的出现以及血肿的机化，是骨痂形成的基础和重要一环。在骨痂形成早期，只有通过血肿的机化，才有毛细血管的长入，成骨细胞向骨折线靠近，从而形成连接内外骨痂的桥梁骨痂。故血肿在骨折愈合中起到桥梁作用。其次，血肿内包含了大量的细胞因子，如在骨折中骨组织、骨髓细胞、血小板凝集后释放的各种因子，如成纤维生长因子、类胰岛素生长因子、血小板衍生长因子等。有研究表明，血小板本身就是一个巨大的骨生长因子库，其中的生长因子具有比例适当、含量丰富以及自体的优点，已有学者将富血小板血浆应用于促进骨折的愈合，而骨折部位的血肿无疑是天然的血小板聚集区。故血肿在骨折愈合中有重要作用。在临床上，不破坏局部血肿将有益于骨折的愈合。

(四) 骨折愈合的时限与标准

常见骨折部位骨折愈合大致时间见表 1-1。

表 1-1 常见骨折部位骨折愈合大致时间

骨折部位	愈合时间(周)
指(掌)骨	4~8
趾骨	6~8
腕舟骨	>10