

第 1 篇

骨的结构和生物力学

骨由多种成分组成,包括骨矿盐、蛋白质、水、细胞和其他大分子(脂质、糖等)。根据解剖部位、年龄、饮食习惯和疾病的情况不同,骨组成成分也有所不同。成人新鲜骨含水 50%,脂肪 15.75%,其他有机物 12.4%,无机物 21.85%。

一、骨组织的组成

骨组织由大量钙化的细胞间质及数种骨组织细胞组成。钙化的细胞间质称为骨基质。细胞有骨细胞、骨原细胞、成骨细胞及破骨细胞 4 种。骨细胞最多,位于骨基质内,其余 3 种细胞位于骨组织的边缘(图 1-0-1)。

(一) 骨基质

骨基质即骨的细胞间质,由有机成分和无机成分构成,含水极少。有机成分由成骨细胞分泌形成,大约 90% 的骨基质中有机成分为 I 型胶原,余下为非胶原基质蛋白、其他类型骨胶原、脂和其他大分子物质。无机成分又称骨盐,成年人中占干重量骨的 65%~75%,其中 95% 是固体钙和磷。无足型的钙-磷固体,在嫩的、新的骨组织中多(40%~50%),在老的、很成熟的骨组织中少(25%~30%)。

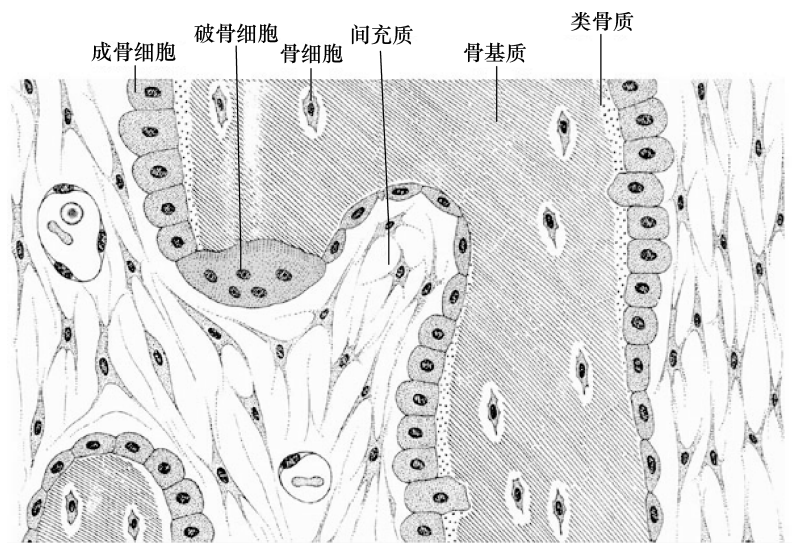


图 1-0-1 骨组织形态

(二) 骨细胞

骨细胞分散于骨板内或骨板间。骨细胞所在空隙称骨陷窝,陷窝的形状与骨细胞相一致,突起所在的空隙称骨小管。骨陷窝和骨小管内含组织液,可营养骨细胞和输送代谢产物。有些学者认为,骨细胞对骨吸收和骨形成都起作用。

骨原细胞是骨组织中的干细胞,位于骨外膜及骨内膜贴近骨处。在骨髓腔,特别是骨中毛细血管中也有许多骨原细胞。当骨组织生长或改建时,骨原细胞能分裂、分化为成骨细胞,在一定刺激下也可向破骨细胞分化。

成骨细胞分布于骨外膜的内层及骨的内表面,即位于骨小梁或骨髓腔表面,靠近骨内膜。成骨细胞参与合成胶原纤维和无定形基质,其过程与成纤维细胞的情形相似。成骨时,成骨细胞分泌骨基质的有机成分,称为类骨质。当成骨细胞被类骨质包埋后,便成为骨细胞。骨细胞借助于其较长的细胞突起与其他骨细胞或者血管保持接触,借以输送营养物质。骨细胞突起的周围也被钙化的基质包围,从而形成骨小管。

破骨细胞主要分布在骨组织表面及骨内膜附近,数目较少。破骨细胞对骨的吸收相当活跃,可以从一个部位游走到另一部位,继续其破骨活动。一个破骨细胞可以溶解吸收 100 个成骨细胞形成的物质。

破骨细胞的形成和活性受体内甲状旁腺素和降钙素水平的影响和制约:前者可以促其形成和活性增强;后者则使之生成和活性受到抑制。在正常生理情况下,成年人血液中这两种激素处于平衡状态,所以破骨和成骨也处于平衡状态。

二、骨的结构

骨的正常结构由细胞、纤维和基质 3 种成分组成。骨组织中分子的协同作用、细胞和组织的排列为骨提供了强有力的组织结构基础。骨的主要成分是骨质。无论哪种类型的骨,其表面均致密而坚硬,称为骨密质,又称为密质骨或皮质骨。由骨密质向内,其骨的结构疏松,呈海绵状,称骨松质,又称松质骨。

在人体整个骨骼系统中,密质骨大约占全部骨骼的 75%,松质骨约占 25%。不同的骨骼,密质骨和松质骨所占的比例各不相同,如上肢长骨中密质骨占 95%;下肢长骨中密质骨占 75%;而椎骨中松质骨占 66%~75%,密质骨占 25%~34%。密质骨的质量为松质骨的 4 倍,但松质骨代谢率却为密质骨的 8 倍,这使松质骨具有大量的表面积,为细胞活动提供了条件。

三、骨重建

骨重建是维持骨组织代谢和力学功能的重要机制。在人的一生中,骨的重建过程是始终存在的,骨重建是一个骨组织自我更新和自我调整的生理过程。而骨重建的产物,在皮质骨中是骨单位的形成,在松质骨表面是新骨小梁的形成。成人骨骼在一生中不断重建,即破骨细胞将其吸收,成骨细胞又不断在原位形成新骨。这个过程经过激活、吸收及形成,需要 4~6 个月。

四、骨折愈合过程

肢体遭受的外力超过骨耐受力的极限时,即发生骨折。损伤后可在局部及全身引起一系列反应,直至骨组织恢复原有结构与生物力学功能,这种反应即骨愈合的过程。骨折愈合机制其说不一,最常见的理论将骨折愈合过程分为 3 期,即血肿机化演进期、原始骨痂形成期及骨痂改造塑形期。进行分期是为了便于理解和研究,实际上整个愈合过程是持续、渐进的,每个阶段均是互相联系、互相渗透和交错的,不能截然分开。

(一) 血肿机化演进期(图 1-0-2)

骨折后,断端间的髓腔内、骨膜下和周围软组织内血管破裂出血,形成血肿,6~8 小时内形成含有纤维蛋白网架的血凝块。随后血肿被周围的吞噬细胞吸收,随着血肿被清除、机化以及新生血管长入和血管周围大量间质细胞增生,形成肉芽组织、纤维结缔组织,这些新生组织将骨折断端初步连接,X 线不显影。这一过程在骨折后 2~3 周内完成。

(二) 原始骨痂形成期(图 1-0-3)

骨折断端的骨内、外膜增生,其成骨细胞增殖后分泌基质,逐渐在断端内、外形成骨样组织转成新生骨。新生骨紧贴断端皮质的内、外面,向骨折断端延伸,逐渐在骨折处汇合,将两断端的骨皮质及由血肿机化而成的纤维组织夹在中间,分别称为内骨痂和外骨痂。断端间和髓腔内的纤维组织逐渐转化为软骨组织,软骨细胞增生、钙化形成软骨内化骨,分别形成环状骨痂和腔内骨痂。所有形成的骨痂均以新生骨小梁的形式进行,由于骨小梁主要来自各方的毛细血管网,在其渗入后形成杂乱无章的结构。当骨痂密度和范围逐渐增加,排列趋于规则,死骨被清除,新骨完成爬行替代过程,骨髓腔被骨痂封闭,形成坚强的骨性连接,能够抗拒由肌

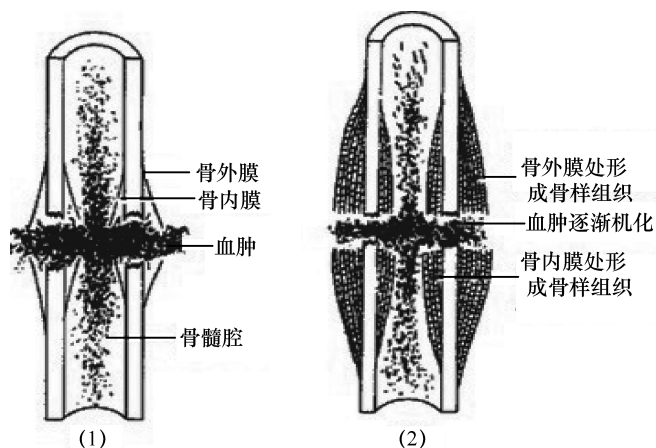


图 1-0-2 骨折愈合过程的血肿机化演进期

(1) 骨折后血肿形成；(2) 血肿逐渐机化，骨内、外膜处开始形成骨样组织

肉收缩而引起的各种应力时，骨折即达到临床愈合阶段。X 线可见通过骨干纵轴呈梭形的骨痂阴影，骨折线模糊。此阶段一般需要 4~8 周完成。

(三) 骨痂改造塑形期 (图 1-0-4)

原始骨痂由排列不规则的骨小梁组成，硬度和强度不足。随着肢体活动和负重增加，在应力轴线上的骨痂不断得到加强和改造，将原始骨痂改建为有力的板状骨，这一过程需 8~12 周完成。在骨折愈合中，要使骨折处塑造结实，髓腔再通，骨髓组织恢复，骨折线消失，恢复到正常结构，需要持续较长时间，青少年需 1~2 年，成年人则需 2~4 年完成。

五、骨折的愈合标准和愈合时间

不同条件的骨折，即使在同一部位，愈合时间也存在很大差别，同时也可因个体和年龄差异而有所不同。因此判断骨折的愈合，主要根据临床体征和 X 线，而愈合时间只能作为参考。一般将骨折愈合分为临床愈合和骨性愈合。

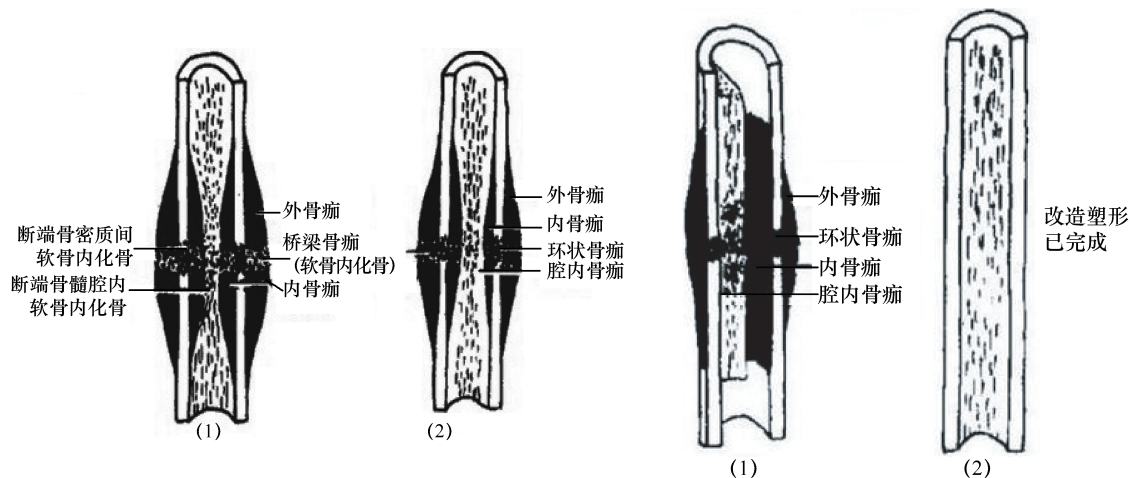


图 1-0-3 骨折愈合过程的原始骨痂形成期

(1) 膜内化骨及软骨内化骨过程逐渐完成；(2) 膜内化骨及软骨内化骨过程基本完成

图 1-0-4 骨折愈合过程的骨痂改造塑形期

(1) 外骨痂、内骨痂、环状骨痂及腔内骨痂形成后的立体剖面示意图；(2) 骨痂改造塑形已完成

（一）骨折的临床愈合标准

- （1）骨折局部无压痛及纵向叩击痛，无反常活动。
- （2）X线片显示骨折线模糊，有连续骨痂通过骨折线。
- （3）外固定解除后，患肢能满足以下要求：上肢能向前平举1kg重量达1分钟；下肢能不扶拐在平地连续步行3分钟，并不少于30步。
- （4）连续观察两周，骨折处不变形。

（二）骨折的骨性愈合标准

骨折的骨性愈合标准为骨折断端的网质骨被牢固的板状骨替代，X线显示骨折线完全消失，愈合牢固，承受应力时无疼痛。

（三）常见骨折愈合时间（表1-0-1）

表 1-0-1 常见骨折愈合时间

骨折部位	愈合时间（周）	骨折部位	愈合时间（周）
指骨（掌骨）	4~8	骨盆	6~10
趾骨（跖骨）	6~8	股骨颈	12~24
腕舟骨	>10	股骨粗隆间	6~10
尺桡骨干	8~12	股骨干	8~14
桡骨远端	3~4	胫骨上端	6~8
肱骨髁上	3~4	胫骨干	8~12
肱骨干	5~8	跟骨	6
肱骨外科颈	4~6	脊柱	10~12
锁骨	5~7		

六、影响骨折愈合的因素

影响骨折愈合的因素较多，需正确面对骨折愈合的客观规律，争取在最短的时间内治愈骨折。

1. 患者的年龄 儿童生长活跃，骨折愈合较成人快；老年人因骨质疏松等因素，愈合时间更长。
2. 健康状况 身体健康者骨折愈合较快；营养不良、糖尿病、骨软骨病、恶性肿瘤、全身衰竭等，骨折愈合缓慢。
3. 骨折局部的血液供应 骨折局部供血状况是影响骨折愈合的根本因素。骨折断端血运障碍，不仅影响骨断端修复组织生长，加重骨坏死，而且可造成愈合速度减慢或者发生骨不愈合。
4. 感染的影响 开放性骨折若发生感染将影响骨折愈合。
5. 软组织损伤程度 骨折周围软组织损伤严重时不利于骨折愈合。
6. 骨折端的接触 骨折端接触的紧密程度和接触面积对骨折愈合有明显影响。如骨折断端间有软组织嵌入或断端缺损、分离时，愈合则有困难，甚至不愈合。
7. 医源性因素

（1）手法复位：反复多次的手法复位，损伤局部软组织和骨外膜，不利于骨折愈合。

（2）手术复位：手术中由于切开软组织和剥离骨外膜，破坏骨折局部血液供应，不利于骨折愈合；术中操作粗暴，广泛剥离骨外膜，甚至可能导致骨折不愈合；开放性骨折清创时，如摘除过多的骨折碎片，形成骨缺损，也影响骨折愈合。

(3) 牵引: 持续骨牵引治疗时, 若牵引过度, 使骨折端分离、移位, 可导致骨折延迟愈合或不愈合。

(4) 固定: 骨折复位后, 若固定不确实, 骨折部位仍有剪力或旋转力存在, 则干扰骨痂生长, 影响骨折愈合。

七、骨折的生物力学

(一) 骨折的力学

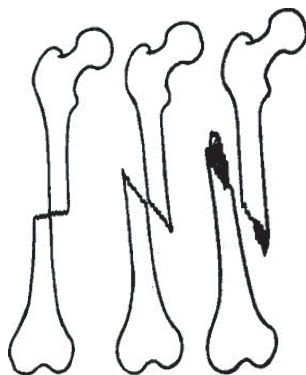
骨折指骨的连续性和完整性的中断。从生物力学角度来看, 骨折是由于应力和机械能分布不均造成的。骨受到外力时, 骨组织会承受很大的应力, 当骨的某一区域应力超过骨组织所能承受塑形变化极限强度时, 可发生骨损伤。发生骨折与受力的大小和方向有关系, 不同的应力可引起不同类型的骨折(图 1-0-5)。

1. 横形骨折 当骨受到拉力时, 拉力与骨承受负荷方向相垂直, 在拉应力最高的平面上发生骨折, 一般为横形骨折;
2. 斜形骨折 当骨受到压应力时, 可在骨干内出现斜面剪力, 在剪应力最高的斜面发生骨损伤, 常见于斜形骨折;
3. 螺旋骨折 骨受到旋转应力时, 骨受力部位同时有剪切力、拉伸力和压缩力的作用, 从而导致骨折面呈斜螺旋形。

总之, 骨折类型与骨所受到不同应力有关。但是当机体在受伤时很少出现理想的负荷情况, 往往是复杂的受力方式, 从而导致复杂类型的骨折。遇到高能性、应变率很快的损伤, 如交通伤等, 常可造成严重的粉碎性骨折。

(二) 生理应力及其临床意义

在骨折愈合的不同力学阶段, 都相应有一个最佳应力状态, 称为生理应力。在骨折治疗过程中, 在良好的复位、固定的基础上, 应符合骨折愈合的力学原理。骨折愈合初期, 在确保复位和固定下, 应使骨折断面获得适当的压应力刺激, 可诱发生成骨细胞活跃形成骨痂。在骨痂修复改造阶段, 应逐步给予正常状态的应力刺激, 使骨痂的改建在生理应力控制下向正常功能发展。



(1) 横形骨折 (2) 斜形骨折 (3) 螺旋骨折

图 1-0-5 不同应力导致的骨折类型

第 2 篇

骨科常见疾病护理



第1章

骨与关节损伤

第1节 锁骨骨折

一、概述

锁骨骨折是常见的骨折之一，主要由间接暴力引起，占全身骨折的5%~10%，各种年龄均可发生，但多见于青壮年及儿童。新生儿锁骨骨折也是一种常见的产伤，有报道其发生率为0.84%。骨折可发生于锁骨任何部位，但好发于骨质薄弱又无韧带、肌肉附着的中1/3或中外1/3交界处。锁骨骨折分为3型：Ⅰ型为中骨折，Ⅱ型为外1/3骨折，Ⅲ型为内1/3骨折。

二、评估要点

评估要点见图2-1-1。

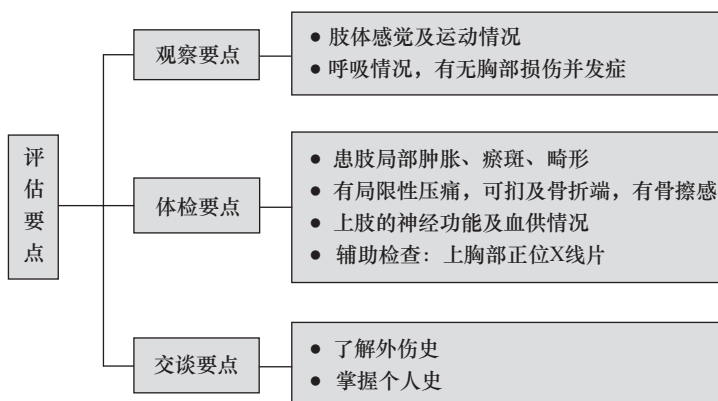


图2-1-1 评估要点

三、主要护理问题及护理措施

主要护理问题及护理措施见图2-1-2。

四、健康教育

健康教育见图2-1-3。

五、治疗要点

治疗要点见图2-1-4。

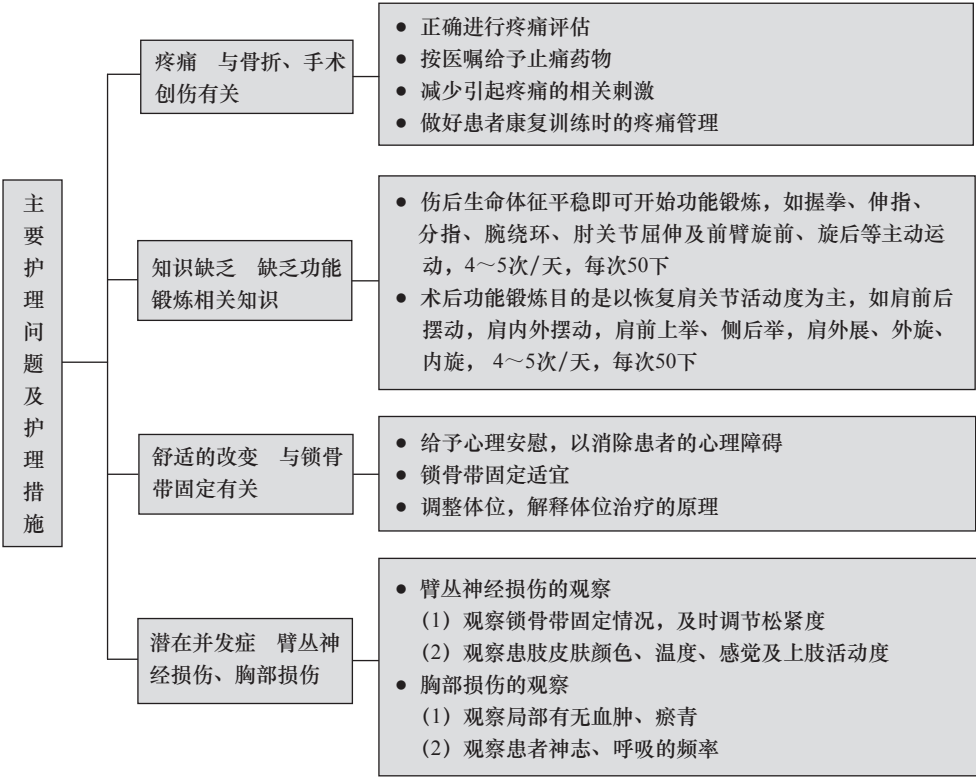


图 2-1-2 主要护理问题及护理措施

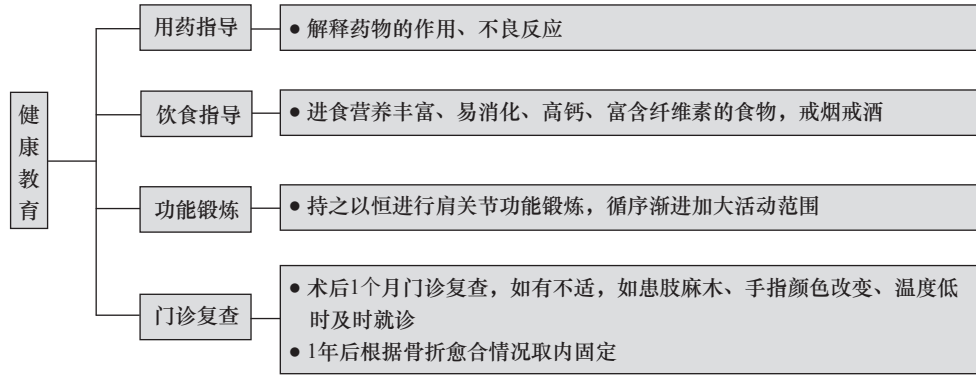


图 2-1-3 健康教育

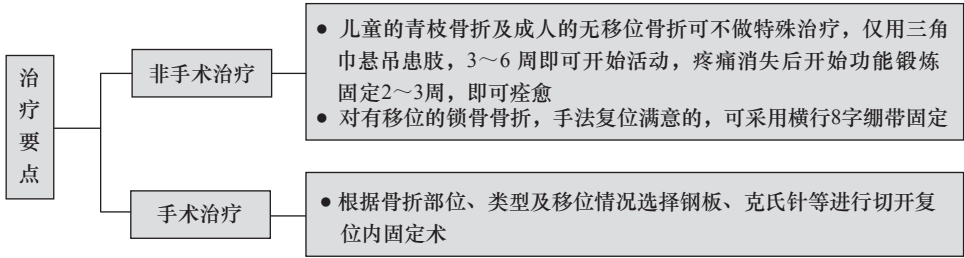


图 2-1-4 治疗要点



知识拓展

锁骨骨折合并臂丛神经损伤

1. 定义 臂丛神经由 C₅₋₈ 与 T₁ 神经根组成, 分支主要分布于上肢, 有些小分支分布到胸上肢肌、背部浅层肌和颈深肌, 主要的分支: 胸背神经、胸长神经、腋神经、肌皮神经、正中神经、桡神经、尺神经。臂丛神经主要支配上肢和肩背、胸部的感觉和运动。

2. 临床表现 受伤后患者上肢功能部分或完全丧失, 遗留终生残疾。臂丛神经损伤的诊断主要包括临床查体、电生理检查、影像学检查, 三者缺一不可。

3. 治疗 对于常见的牵拉性臂丛神经损伤, 可应用神经营养药物; 损伤部位进行理疗, 如电刺激疗法、红外线疗法、磁疗等; 患肢进行功能锻炼, 防止关节囊挛缩, 并可配合针灸、按摩、推拿, 有利于神经震荡的消除、神经粘连的松解及关节松弛。观察期一般在 3 个月左右。如保守治疗后功能无明显恢复, 可行手术治疗, 处理方法: 神经松解术、神经移植术、神经移位术。

第2节 肱骨髁上骨折

一、概述

肱骨髁上骨折指肱骨远端内、外髁上方的骨折, 以小儿最多见, 占小儿四肢骨折的 3%~7%, 占肘部骨折的 30%~40%, 其中伸直型占 90% 左右。近年由于高能暴力的增加, 成年人肱骨髁上骨折也大幅增加, 但在治疗上与儿童此类骨折有一定的差别。肱骨髁上骨折如果处理不当, 容易引起 Volkmann 缺血性肌痉挛和肘内翻畸形。

二、评估要点

评估要点见图 2-1-5。

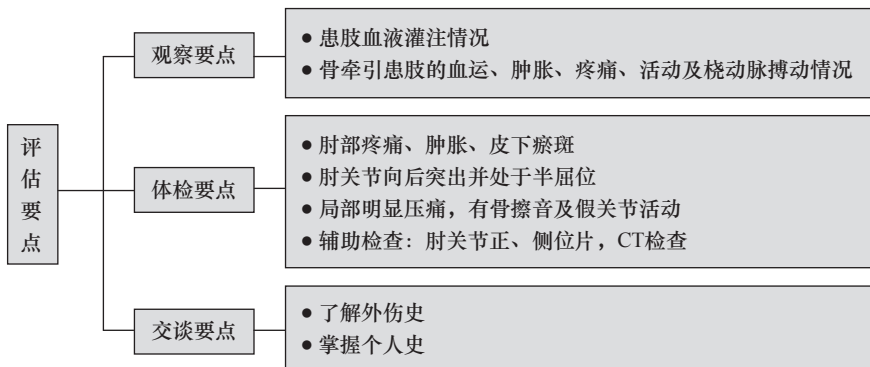


图 2-1-5 评估要点

三、主要护理问题及护理措施

主要护理问题及护理措施见图 2-1-6。

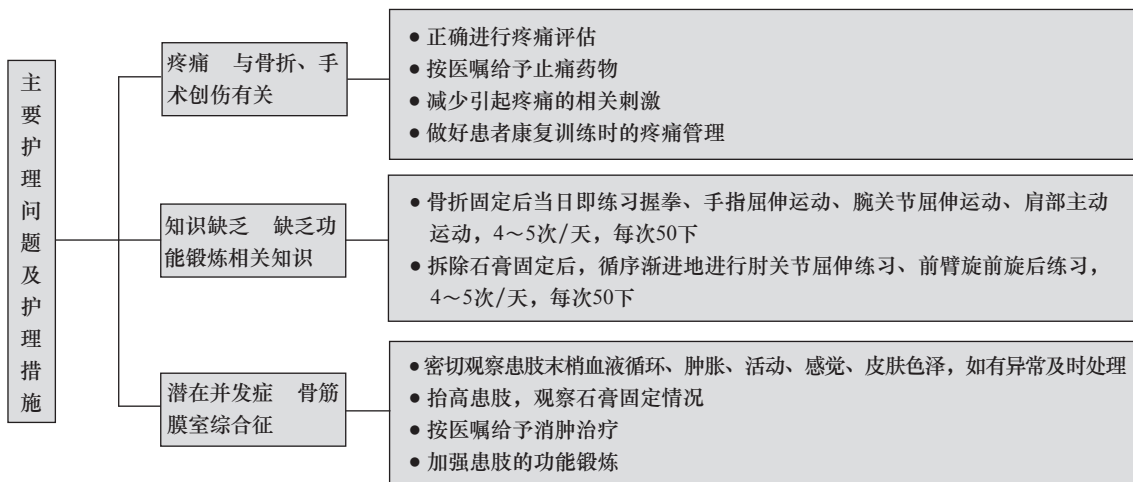


图 2-1-6 主要护理问题及护理措施

四、健康教育

健康教育见图 2-1-7。

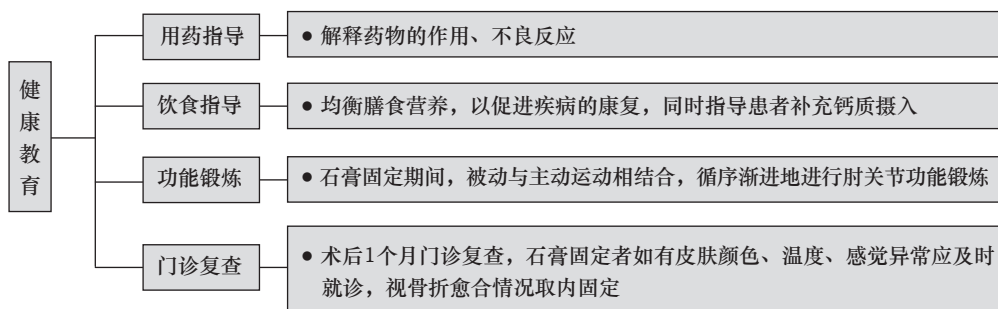


图 2-1-7 健康教育

五、治疗要点

治疗要点见图 2-1-8。

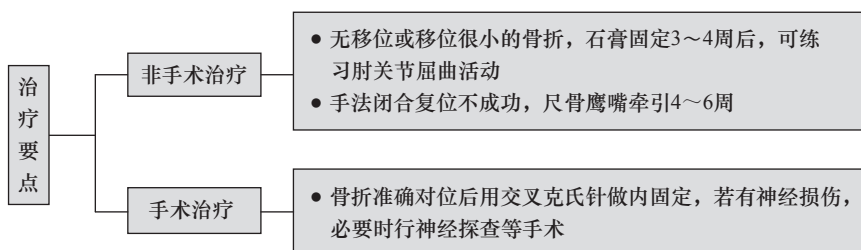


图 2-1-8 治疗要点



知识拓展

肘内翻畸形

1. 病因 肱骨髁上骨折是肘内翻畸形最常见的病因，约占整个肘内翻的 80%，发生原因是骨折远端向内侧倾斜所致。研究表明，骨折后复位不良、内侧骨质压缩嵌插、骨折外侧端分开及骨折远端内旋扭转是引起骨折远端内侧倾斜的主要原因。
2. 临床表现 肘部畸形，即在肘关节损伤经治疗后（或未经治疗），出现肘关节伸直位，内翻角明显增大，严重者可达 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，此时，肘后三角关系改变，外髁与鹰嘴之间的距离加宽。肘关节一般活动可基本正常，但均有不同程度肌力减退。X 线片上可测量肘内翻角度。长时间畸形也可发生骨性关节炎。
3. 治疗 轻度肘内翻畸形不必矫正。明显畸形的，即肘内翻在 10° 以上的，可以通过肱骨下端截骨术给予纠正。此外，肘关节经常疼痛及无力者，也应手术矫正。对于肘部畸形影响外观者，若家属积极要求手术也应考虑。

第3节 肱骨干骨折

一、概述

肱骨干骨折指肱骨外科颈以下 2cm 到肱骨髁上 2cm 之间的骨折，好发于骨干中部，上部最少。肱骨中下 1/3 骨折易合并桡神经损伤，下 1/3 骨折易发生骨不连。肱骨干骨折大多发生于 30 岁以下的青年。

二、评估要点

评估要点见图 2-1-9。

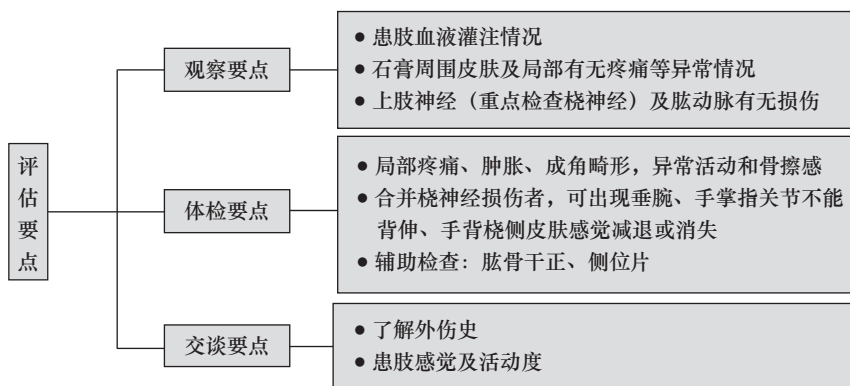


图 2-1-9 评估要点

三、主要护理问题及护理措施

主要护理问题及护理措施见图 2-1-10。

四、健康教育

健康教育见图 2-1-11。

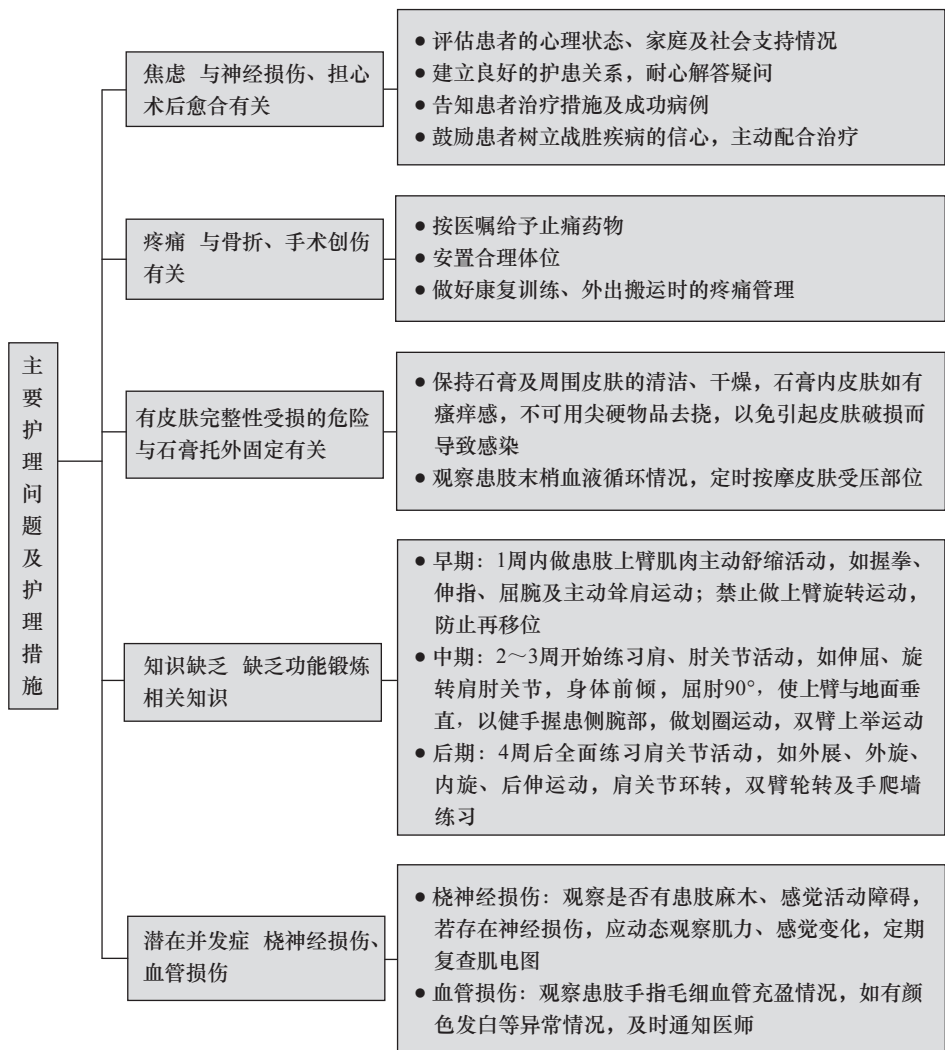


图 2-1-10 主要护理问题及护理措施

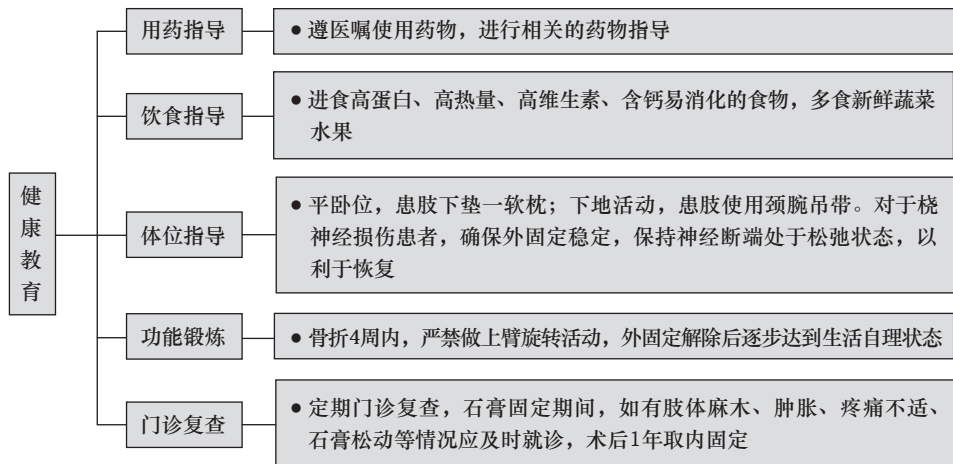


图 2-1-11 健康教育

五、治疗要点

治疗要点见图 2-1-12。

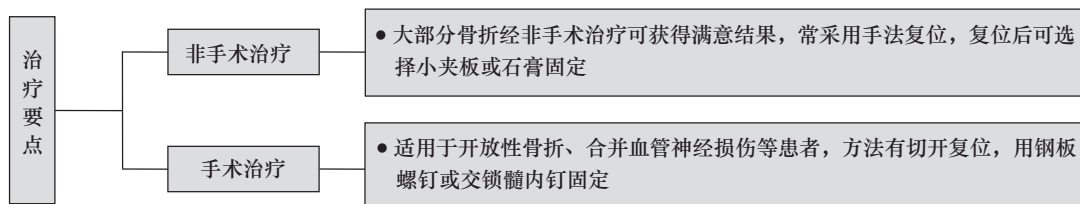


图 2-1-12 治疗要点



知识拓展

肱骨干骨折最常见并发症：桡神经损伤

1. 原因 ①骨折：桡神经在上臂贴近肱骨，在前臂较靠近桡骨，因此骨折时常同时受伤，而且在骨痂愈合过程中桡神经也常被埋于骨痂中；②牵拉或压迫；③锐器伤或火器伤；④医源性损伤。

2. 临床表现 ①运动：上臂桡神经损伤时，各伸肌广泛瘫痪，肱三头肌、肱桡肌、前臂后群肌均瘫痪，出现腕下垂；拇指及各手指下垂；不能伸掌指关节；前臂有旋前畸形，不能旋后；拇指内收畸形。②感觉：桡神经损伤后，手背桡侧半、桡侧两个半指、上臂及前臂后部感觉障碍。

3. 治疗原则 ①肱骨干骨折合并神经损伤而无骨折移位或移位很少，应给予石膏固定。神经瘫痪大多为挫伤，可望自行恢复；如骨折愈合后仍不见恢复，应行手术探查。②肱骨干骨折并发神经损伤，骨折有移位者，不做手法复位，尽早探查神经将其减压、松解并手术固定骨折。③开放性骨折并发神经损伤者，若伤口污染较轻应及时清创，在整复骨折内固定的同时探查、修复神经；若伤后时间较长或伤口污染重或已有感染者，应待伤口愈合后进行手术。

第4节 尺骨鹰嘴骨折

一、概述

尺骨近端后方位于皮下的突起为鹰嘴，与前方的尺骨冠状突构成半月切迹，此切迹又与肱骨滑车形成关节。尺肱关节只有屈伸活动，尺骨鹰嘴骨折是波及半月切迹的关节内骨折，可发生于不同年龄的患者，青壮年多见。

二、评估要点

评估要点见图 2-1-13。

三、主要护理问题及护理措施

主要护理问题及护理措施见图 2-1-14。

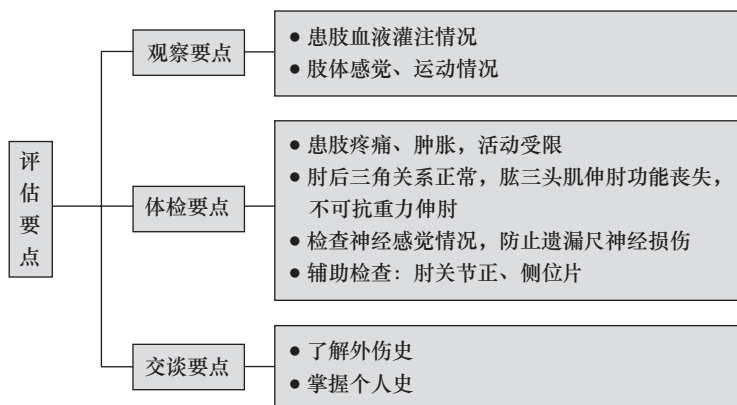


图 2-1-13 评估要点

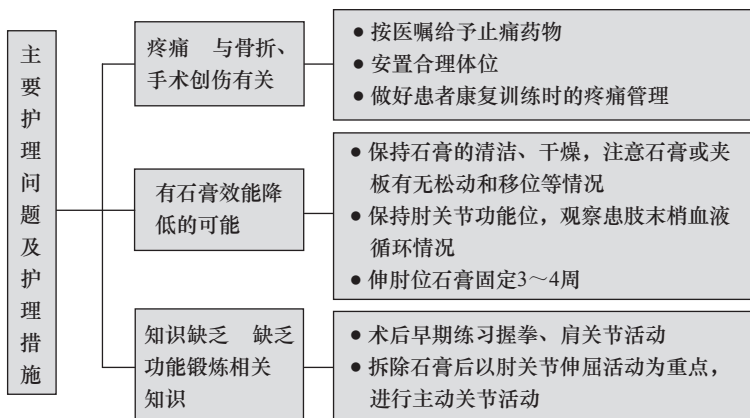


图 2-1-14 主要护理问题及护理措施

四、健康教育

健康教育见图 2-1-15。

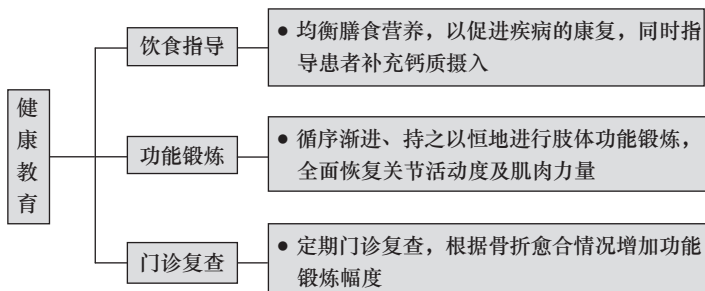


图 2-1-15 健康教育

五、治疗要点

治疗要点见图 2-1-16。

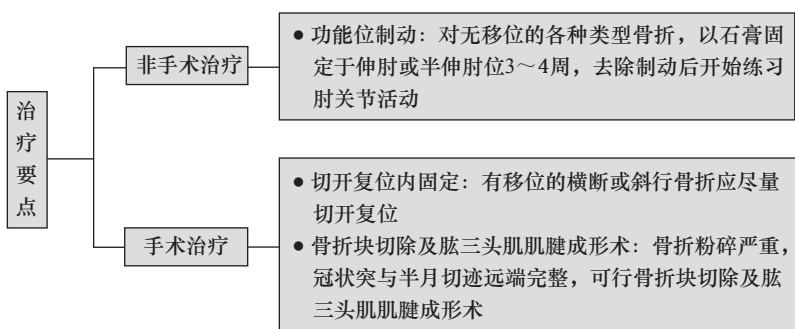


图 2-1-16 治疗要点



知识拓展

肘关节恐怖三联征

1. 定义 1996年 Hotchkiss 将肘关节后脱位同时伴有桡骨头和尺骨冠状突骨折，称为肘关节恐怖三联征 (terrible triad of the elbow)，2005年张世民等在国内介绍了这一创伤骨科新概念。

2. 常见病因 肘关节恐怖三联征多发生于年轻人，是肘部严重的高能量创伤，由施加于上肢伸展位的纵轴方向压缩和剪切暴力引起，属于复杂肘关节骨折脱位的一种，高处坠落和车祸是常见原因。

3. 治疗 以往对肘关节恐怖三联征多采用保守治疗，一般很难维持肘关节稳定性并有再脱位的倾向，目前多主张采取积极的手术治疗。方式：桡骨头和冠状突骨折切开复位内固定术、动力性关节牵开器 (dynamic joint distractor, DJD)、人工桡骨头置换。不论采取何种治疗，一定要保证关节获得足够的稳定，并允许进行早期活动。

第5节 尺桡骨骨折

一、概述

前臂由桡骨、尺骨组成，两者借助环状韧带、骨间膜、下尺桡韧带及三角纤维软骨相连，构成上尺桡关节、前臂骨间膜及下尺桡关节，对前臂的旋转及稳定起重要作用。尺桡骨干双骨折在长骨骨折中较为多见，约占全身骨折的6%，以青少年多见。

二、评估要点

评估要点见图 2-1-17。

三、主要护理问题及护理措施

主要护理问题及护理措施见图 2-1-18。

四、健康教育

健康教育见图 2-1-19。

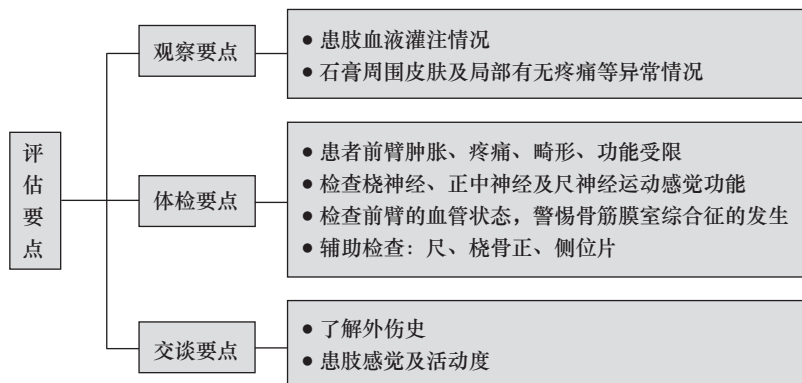


图 2-1-17 评估要点

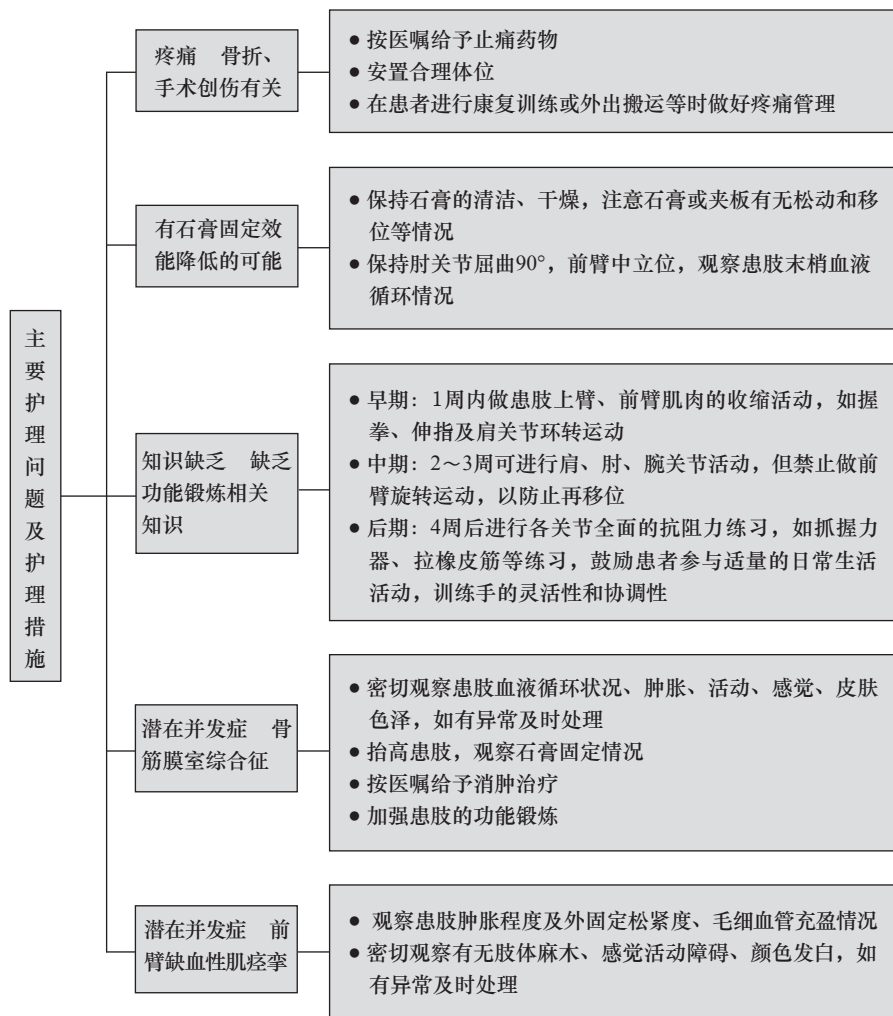


图 2-1-18 主要护理问题及护理措施