



陆普选 袁明远 主编

创伤放射学

CHUANGSHANG
FANGSHIEXUE

江西科学技术出版社

DIANGSHANG
KANGSHIXUE

主编 俞斌 王少清
副主编 袁嘉祥

ISBN 7-5390-1928-X



9 787539 019284 >

119413

陆普选 袁明远 主编

创伤放射学

CHUANGSHANG
FANGSHEXUE



江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

创伤放射学/陆普选主编. —南昌:江西科学技术出版社, 2001. 7

ISBN 7-5390-1928-X

I. 创… II. 陆… III. 创伤-放射医学 IV. R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 046801 号

国际互联网(Internet)地址:

[HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/](http://www.ncu.edu.cn:800/)

创伤放射学

陆普选主编

出版	江西科学技术出版社
发行	南昌市新魏路 17 号
社址	邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷	江西科佳图书印装有限责任公司
经销	各地新华书店
开本	787mm × 1092mm 1/16
字数	316 千字
印张	13
印数	2000 册
版次	2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷
书号	ISBN 7-5390-1928-X/R·470
定价	26.00 元

前 言

工农业生产、交通和建筑业的快速发展,不可避免地使各种意外创伤日益增多。因此,创伤急救成为亟待完善的重要医学领域之一。众所周知,创伤急救的成败取决于及时而正确的诊断,需要多学科的合作。而影像诊断在创伤急救中又起着举足轻重的作用,先进的诊断设备、正确的检查技术和方法以及医务工作者对创伤后各种影像表现的正确认识是短时间内全面、详细、准确地判断伤情继而进行有效治疗的关键。

创伤放射学作为创伤外科学和医学影像诊断学的交叉学科,是影像诊断及创伤急救学的一门重要分支学科。X线发明100多年来,骨关节创伤的诊断日趋成熟,国内外医学专家已总结出许多宝贵的经验,大大推动了创伤医学的发展。但由于人体组织器官结构复杂,创伤后病理变化多样,尤其是头颈部、胸腹部脏器以及脊柱脊髓、骨盆损伤的患者,有时需要通过CT、MR、DSA等先进检查技术方能确定诊断。因此,如何选择包括普通X线检查在内的医学影像学检查方法来明确病变的部位、范围,以便进一步采取及时有效的处理是本书编写的主要目的之一。

在临床实际工作中,创伤外科各专业医师与放射科缺乏足够的交流与沟通,外科医师由于对诸多影像成像特点及限度认识不足,往往难以很好地选择医学影像检查方法;而放射科医师虽然谙熟各种成像手段及各种影像征象,但由于对临床情况了解不够,在诊断中容易忽略一些有临床意义的影像征象。增进外科医部与放射科医部的交流与合作,从而更好地服务于创伤病人、提高治愈率,亦是本书编写的目的之一。

本书由具有扎实医学理论基础与丰富临床经验的放射科及外科专业医师共同编写而成。在编写过程中,作者总结了多年的临床实践经验、科研成果和攻读博士、硕士学位期间的学术研究,参阅了大量国内外有关专著和期刊杂志,注意汲取新的学术观点和新技术,从实际出发,认真论证,反复推敲,尽量使各章内容能够代表当今医学界的先进水平。本书所附大量照片均为作者工作中所积累。

最后,作者由衷地希冀本书的出版对创伤医学和影像医学学术水平的提高有所促进。更希望读者像从中受益,造福于民。由于水平所限,书中错误和不当之处在所难免,我们衷心欢迎广大同行批评指正。

陆晋选 袁明远
2000年12月

目 录

第一章 创伤影像学方法的选择 (1)	第七节 超声诊断在创伤检查中的
第一节 创伤病人影像学检查的选择	应用 (9)
原则 (1)	一、眼睛创伤超声检查 (9)
第二节 多发伤病人的放射学急诊处理	二、头颅血管创伤超声检查 (10)
原则 (2)	三、心脏创伤超声检查 (11)
一、放射科医生的位置..... (2)	四、胸腔创伤超声检查 (11)
二、检查程序 (3)	五、胃肠创伤超声检查 (11)
三、CT 检查的部位和时间..... (3)	六、肝脏创伤超声检查 (12)
四、急诊室的空间设计(放射科医生的观点)	七、胰腺创伤超声检查 (12)
..... (4)	八、脾脏创伤超声检查 (12)
第三节 X 线平片检查的应用 (4)	九、肾脏创伤超声检查 (13)
一、颅骨骨折 (4)	十、输尿管创伤超声检查 (13)
二、颅面骨骨折 (4)	十一、膀胱创伤超声检查 (14)
三、胸部外伤 (4)	十二、阴囊创伤超声检查 (14)
四、躯干骨折 (5)	十三、阴茎创伤超声检查 (15)
五、四肢骨折 (5)	十四、骨折创伤超声检查 (16)
六、外伤性关节脱位..... (5)	第八节 放射性核素扫描在创伤病人
第四节 CT 扫描的应用 (5)	中的应用 (16)
一、颅脑外伤 (5)	一、心脏和大血管创伤的核素检查 (16)
二、腹部实质性脏器损伤 (5)	二、肝、胆放射性核素检查 (16)
三、脊柱脊髓损伤 (5)	三、放射性骨骼扫描检查 (17)
四、骨盆骨折 (6)	四、放射性核素肾及生殖系检查 (17)
五、其他部位的创伤..... (6)	第二章 颅脑创伤 (18)
第五节 血管造影的应用 (6)	第一节 颅外血肿与颅骨骨折 (19)
第六节 MR 在创伤病人中的选择和	一、颅骨骨折的分类 (19)
应用 (6)	二、外伤性气颅 (19)
一、MR 在颅脑损伤病人中的应用	三、颅底骨折、脑脊液漏 (21)
..... (7)	四、脑脊液显像在脑脊液漏中的应用 (21)
二、MR 在脊髓损伤中的应用 (7)	第二节 颅内创伤 (22)
三、MR 在胸部损伤中的应用 (8)	一、硬膜外血肿 (22)
四、MR 在腹部损伤中的应用 (8)	二、硬膜下血肿 (24)
五、MR 在膀胱和后尿道损伤中的应用	三、蛛网膜下腔出血 (25)
..... (9)	四、脑内血肿 (26)
六、MR 在骨骼、肌腱和韧带损伤中的应用	五、外伤性迟发性脑内血肿 (27)
..... (9)	六、脑白质剪切伤(轴索损伤) (28)

七、脑干损伤	(29)	第五节 咽喉部创伤与异物	(47)
八、胼胝体损伤	(29)	一、咽喉部外伤性狭窄	(48)
九、皮下层灰质损伤	(30)	二、喉软骨骨折脱位	(48)
第三节 颅内创伤性血管损伤及其 并发症	(30)	三、咽喉部气道异物	(48)
一、外伤性海绵窦炎	(30)	第四章 脊柱脊髓创伤	(50)
二、硬膜窦撕裂	(30)	第一节 颅颈交界处创伤	(51)
三、外伤性动脉瘤	(31)	一、枕骨髁骨折	(51)
四、外伤性脑血管闭塞、脑梗死	(31)	二、寰枕关节脱位	(52)
第四节 颅脑外伤后遗症	(31)	三、寰椎骨折	(53)
一、脑萎缩和脑软化	(31)	四、寰枢椎旋转半脱位及脱位	(56)
二、脑积水	(31)	五、齿状突骨折	(56)
三、交通畸形囊肿	(31)	六、枢椎椎弓骨折	(58)
四、硬膜下积瘤	(32)	第二节 颈椎创伤	(60)
五、颅内感染	(32)	一、颈椎创伤的分类	(60)
六、外伤性蛛网膜囊肿	(32)	二、颈椎过伸性损伤	(61)
第五节 儿童及新生儿颅脑损伤	(33)	三、过屈性颈椎损伤	(63)
一、儿童颅骨骨折的特点	(33)	四、单侧颈椎小关节骨折脱位	(66)
二、新生儿颅脑产伤	(33)	五、无骨折脱位的颈髓损伤	(68)
三、儿童外伤性脑梗死	(34)	六、颈椎爆裂骨折	(69)
第三章 颅面骨及五官创伤	(37)	七、无颈髓损伤的骨折脱位	(71)
第一节 眼部创伤	(37)	八、钩突骨折	(72)
一、眼眶骨折	(37)	第三节 上胸椎创伤及胸腰交界处 创伤	(72)
二、眼挫伤	(38)	一、上胸椎创伤	(72)
三、眼球贯穿伤及眶内异物	(39)	二、胸腰交界处创伤	(73)
第二节 耳部创伤	(41)	第四节 腰椎及骶尾椎创伤	(74)
一、耳部异物	(41)	一、骶椎骨折及脱位	(74)
二、颞骨骨折	(41)	二、骶髂关节骨折脱位	(76)
三、外伤性面瘫	(42)	三、骶椎骨折脱位	(76)
第三节 鼻、鼻窦创伤	(42)	四、尾椎骨折脱位	(77)
一、鼻骨骨折	(42)	第五节 椎间盘损伤	(77)
二、鼻窦骨折	(42)	第六节 脊髓损伤	(77)
第四节 口腔颌面部创伤	(44)	一、急性脊髓损伤的 MR 表现	(78)
一、牙脱位、牙折	(44)	二、慢性脊髓损伤的 MR 的表现	(78)
二、牙槽突骨折	(44)	三、脊髓损伤与神经功能缺陷的 MR 评价	(81)
三、上颌骨骨折	(44)	第五章 胸部创伤	(85)
四、颧骨及颧弓骨折	(45)	第一节 胸壁及横部创伤	(86)
五、下颌骨骨折	(45)	一、胸壁软组织挫伤	(86)
六、颞下颌关节骨折、脱位	(47)		

二、锁骨骨折	(86)	一、胃损伤	(113)
三、胸锁关节脱位	(87)	二、十二指肠损伤	(114)
四、胸骨骨折	(87)	三、空回肠和结肠损伤	(114)
五、肋骨骨折	(87)	第四节 腹腔积血与气腹	(115)
六、横膈损伤	(88)	一、腹腔积血	(115)
第二节 胸膜创伤	(89)	二、气腹	(116)
一、气胸	(89)	第五节 创伤性腹膜炎	(117)
二、血气胸	(90)	第六节 后腹膜及泌尿生殖系创伤	(117)
第三节 气道及肺创伤	(91)	一、血管创伤	(117)
一、气管、支气管裂伤	(91)	二、肾上腺外伤	(118)
二、肺挫伤	(92)	三、肾外伤	(118)
三、肺撕裂伤及肺血肿	(92)	四、输尿管损伤	(122)
四、肺扭转	(93)	五、膀胱创伤	(123)
五、肺血管脂肪栓塞	(94)	六、尿道外伤	(123)
六、肺冲击伤	(94)	第七章 四肢骨创伤	(128)
七、溺水	(94)	第一节 骨折总论	(128)
八、烟雾、化学物质吸入	(95)	一、骨折的机制及类型	(128)
第四节 创伤病人的肺部并发症	(95)	二、骨折的 X 线检查方法及 X 线表现	(128)
一、输液过量	(95)	第二节 上肢骨折	(132)
二、成人呼吸窘迫综合征(ARDS)	(95)	一、肩胛骨骨折	(132)
三、肺不张	(96)	二、肱骨干骨折	(132)
第五节 纵隔创伤	(97)	三、肱骨髁上骨折	(132)
一、纵隔受压及移位	(97)	四、尺桡骨干双骨折(前臂双骨折)	(133)
二、纵隔积气	(97)	五、桡骨干骨折	(133)
三、纵隔积血	(97)	六、孟氏骨折(Monteggia Fracture)	(133)
四、大血管损伤	(98)	七、盖氏骨折(Galeazzi Fracture)	(134)
五、心脏及心包创伤	(99)	八、腕舟骨骨折	(134)
六、食管机械性创伤	(100)	九、掌骨骨折	(134)
七、胸导管创伤	(100)	十、指骨骨折	(135)
第六节 胸腹联合创伤	(101)	第三节 下肢骨折	(135)
膜六章 膜部创伤	(104)	一、股骨干骨折	(135)
第一节 膜壁创伤	(105)	二、髌骨骨折	(135)
第二节 腹部实质性脏器的创伤	(106)	三、胫腓骨干骨折	(137)
一、肝脏损伤	(106)	四、胫腓骨下端(踝部)骨折	(137)
二、脾脏损伤	(109)	五、跟骨骨折	(137)
三、胆系损伤	(112)	六、距骨骨折	(138)
四、胰腹损伤	(113)	七、跖骨骨折	(138)
第三节 胃肠道创伤	(113)		

八、趾骨骨折	(138)	四、急性关节表面骨折的影像表现及其分类	(178)
第四节 四肢骨骺创伤	(139)	五、关节软骨 MR 检查方法及 MR 表现	(180)
一、骨骺的解剖学	(139)	第八节 肌肉与肌腱损伤	(181)
二、骨骺创伤分类	(139)	一、肌肉创伤	(181)
三、骨骺创伤的影像诊断	(141)	二、肌腱撕裂	(183)
第八章 关节骨折、脱位与肌肉创伤	(144)	三、创伤后肌肉感染	(183)
第一节 肩关节创伤	(144)	第九章 创伤性出血的血管造影与动脉	
一、肩关节骨折及脱位	(145)	栓塞治疗	(187)
二、肩袖破裂	(149)	第一节 创伤性出血的常规诊断	(187)
第二节 肘关节创伤	(151)	一、临床诊断	(187)
一、肘关节骨折及脱位	(151)	二、辅助检查	(187)
二、肘关节韧带损伤	(153)	第二节 创伤性出血的血管造影诊断	
第三节 腕关节创伤	(154)	(188)
一、腕关节骨折	(154)	一、造影剂外溢	(188)
二、腕关节脱位	(155)	二、动脉闭塞	(188)
第四节 髌关节及骨盆创伤	(157)	三、动脉狭窄	(188)
一、髌关节创伤	(157)	四、血管腔内血栓形成和血管内膜剥离	(188)
二、外伤后股骨头缺血性坏死	(162)	五、动静脉瘘与假性动脉瘤	(188)
三、骨盆创伤	(163)	六、血管外压性改变	(188)
第五节 膝关节创伤	(165)	七、其他改变	(191)
一、膝关节骨折及脱位	(165)	第三节 创伤性出血的动脉栓塞治疗	
二、半月板损伤	(170)	(191)
三、膝关节滑膜与韧带损伤	(171)	一、TAE 的一般原则	(191)
第六节 踝关节创伤	(173)	二、人员和设备	(191)
一、踝关节骨折及脱位	(173)	三、适应证	(191)
二、跟腱撕裂	(175)	四、禁忌证	(194)
第七节 关节表面急性损伤	(176)	五、栓塞剂	(194)
一、关节表面的解剖结构及其对损伤的反应	(176)	六、介入技术	(194)
二、损伤机制、发生率及临床表现	(177)	第四节 评价	(196)
三、放射学检查方法和技术	(177)		

第一章 创伤影像学方法的选择

随着经济的日益发展,工农业生产水平不断提高,各种生产劳动机械化程度日益普遍,城市及农村车辆高速增长,致使创伤也随之增多。各种意外创伤对人类生命安全造成了极大的危害。意外创伤具有致病突然、情况危急、死亡率较高的特点。因此,及时正确的诊断和有效的治疗就显得十分重要。

急诊创伤病人多处于病情危急状态,尤其是头颅、躯干、四肢外伤以及胸腹部创伤的病人,需要及时进行有关的影像学检查(包括普通 X 线、CT、DSA、MR 或 B 超等)来明确病变的部位、范围,以便进一步作出及时有效的处理。因而,合理地选择各项影像学检查,是提高治愈率、降低死亡率的关键环节之一。

第一节 创伤病人影像学检查的选择原则

医学影像诊断技术发展非常迅速,对各种类型的创伤及各部位的诊断准确率也有很大的提高。普通 X 线、CT 及 DSA 等各种检查方法虽有各自的优越性,但也有一定的局限性。不同的检查方法只适宜某种损伤和某一部位损伤的病变显示。因此,如何选择这些方法是从事医学影像学检查者以及临床急诊医务工作者所必须掌握的。

1 创伤引起严重休克如失血性休克、心肺功能衰竭、严重颅脑或颈椎挫伤,或伴有昏迷者应暂缓行医学影像学检查,待伤情基本稳定之后,在急诊医生的监护下,才能选择适当的影像学检查方法,如果单纯强调要首先确定诊断,而耽误了抢救时间,则往往会由于贻误病情、耽搁抢救时机,从而加重病情或造成病人死亡。

2. 充分利用现有的影像技术和设备,先选择简单方便的检查方法,然后根据病情的需要再选择 CT、DSA、MR 等检查方法。

3. 结合临床要求,明确进行影像学急诊创伤检查的部位和目的。必要时进行多项医学影像学检查,比如胸腹部外伤,摄片之后有时还需要透视,了解有无胸腔积液、膈下游离气体及膈运动情况。因为单纯强调一种检查方法(如单纯考虑透视、照片、CT 等),有时难免会出现有失偏颇的现象。

4. 了解胸腔积液、膈下游离气体、膈运动情况,一般通过透视检查即可达到目的;而四肢骨折或脱位,脊柱、骨盆损伤等则需通过常规 X 线检查才可确定诊断。但如遇不典型的骨折或脱位,应注意投照位置的准确性,必要时加照对侧以资对比。

5 头颅外伤包括五官的损伤、肝、脾、肾损伤以及脊柱、脊髓损伤,原则上通过 CT 检查明确病变的部位及范围。因为 CT 在检查上述损伤时有其独特的优势。常规 X 线检查因重

叠太多,病变尚难显示。MR 亦可达到明确诊断的目的。但其成像速度慢,费用昂贵,一般不作为首选。

6. 疑有骨盆、肝、脾、肾、颅脑等部位和脏器的血管损伤时,有条件者应行 DSA 检查,其不仅能达到定位定性诊断的目的,同时还可以进行相关的介入放射学治疗。

7. 与 CT 相比,MR 具有无辐射损伤、无骨骼伪影干扰、软组织分辨率更高和能多轴成像等优点,尤其是对一些特殊结构的显示是 CT 难以达到的;但 MR 成像时间长,对烦躁不安的病人难以应用;对急性期血肿也不如 CT 明确而快捷,加之许多急救仪器不能接近磁场等原因,使 MR 对急性创伤患者不能作为首选的检查方法,而应根据需要结合 X 线平片、CT 联合应用。

8. 对一些影像检查没有直接征象的外伤病人,应重视其间接征象。如提示颅底隐性骨折的蝶窦积液、提示肘关节损伤积液的倒“八”字征、头颅外伤后以等密度存在的硬膜下血肿所表现的双侧脑沟宽度、双侧侧脑室形态的微小差异等间接征象,可通过 X 线检查、CT、MR 等方法获取这些征象。临床使用当中可单独使用,也可联合应用上述多种检查方法。

第二节 多发伤病人的放射学急诊处理原则

多发伤的死亡率和救治成功率取决于得到正确诊断和治疗的时间。尽管现在的综合性医院分科分支精细,但多发伤病人得到正确诊断和治疗的最快时间在不同的医院仍有很大差别。这与医院的等级水平和各学科专业医师之间的素质有很大差别;另一个重要原因是诊断技术和诊断水平在不同的国家、地区和城市以及医院的等级间存在着显著差异。有研究表明:快速正确的诊断可避免 10% 的死亡率,而头颅外伤行 CT 检查可避免 36% 的死亡率。从急诊抢救室到放射科 X 线机、CT、B 超等检查设备距离的远近直接影响着检查的时间。医院急诊室与各科室之间的距离以及人员结构安排也同样直接影响着多发伤病人的救治成功率。

一、放射科医生的位置

创伤病人的救治原则之一是尽快送往最近的医院,但各医院救治水平的差别很大,特别是在中国。所以考虑医院的综合救治水平是重要的,最好这个医院应有独立的创伤急救中心、麻醉、放射、脑外、骨外和普外等重点科室,并均有技术熟练的医生和完善的设备准备,而且均需设在一个楼而或一幢楼里。

放射科被大多数医院管理者或相关急救外科医生不恰当地作为辅助科室,在创伤急救中被置于不重要的位置,这与以前传统的放射科留给人们的印象不无关系,最主要的原因之一是相关人员知识结构欠缺。放射科发展到现在已经是很重要的临床科室之一。X 线、B 超、CT 是多发伤病人必须进行的检查方法。介入放射学更是诊断和治疗血管损伤的重要手段。笔者认为放射科医生在多发伤急救过程中起着至关重要的作用。

放射科医生对影像检查技术的适应证和正确的检查程序应有正确的认识,以避免不当的检查带来抢救时间的浪费和延误。

放射科医生应能立即对全身各部位(从头到脚)的检查结果作出诊断报告,能明确多发伤的部位、程度,从而可帮助和协调在场的专业外科医生,在稳定生命体征后,根据病人可能损伤的部位,确定病人的 X 线投照的最佳位置、B 超或 CT 首先检查的部位等。参与抢救的外科医生是否具有阅片能力并不重要,重要的是放射科医生和外科医生同时在急救现场阅片,得出正确的结论。放射科医生应单独对多发伤病人的放射学检查作出正确诊断。

一个急救小组成员的理想结合应包括一个创伤急救专业医师、一个有重症监护经验的护士、一个麻醉师、一个放射科医师和一些适当的后勤人员,各成员密切协调、快速配合是抢救成功的关键。

二、检查程序

多发伤的诊断和治疗有一个复杂的程序,由于多发伤发生时,时间紧迫,所以有关步骤应该形成常规,使每一步骤都能在最短的时间内完成。其具体处理步骤见表 1-1。

表 1-1 多发伤的处理步骤

时间	抢救步骤	内 容	所需影像学检查
第 1 分钟	一	生命体征监测,保持气道通畅	
第 5 分钟	二	威胁生命的创伤诊断和治疗(如气胸、严重的出血)	胸片(床边)、腹部超声(床边) 颈椎平片、血管介入
第 30 分钟	三	重要脏器的功能状态判断	胸片、血气分析、腹部超声、盆腔平片、CT
第 30 分钟后	四	完成诊断性检查,开始治疗(进入手术室或监护病房)	全身骨骼平片,胸、腹部平片或/和头颈 CT

CT 检查所需时间较长(5~15 分钟或更长),所以只有血压稳定的病人方可考虑进行此项检查,以进一步评价器官的功能状态。

三、CT 检查的部位和时间

1. 头颅 CT: 头颅创伤后颅内出血是多发伤病人常见的死亡原因之一,但头颅创伤后出血一般不会在短时间内(30 分钟)威胁病人的生命,所以对多发伤病人其头颅 CT 检查可在 30 分钟以后进行,即在胸片、颈椎平片和腹部超声波检查之后。

2. 脊椎 CT: 脊柱创伤尽管结果严重、预后差,但在抢救的前 30 分钟内不必行 CT 检查,脊椎平片(正侧位)应先于脊椎 CT 检查。对不稳定的脊柱骨折脱位,在手术固定之前需行 CT 检查以仔细评价骨折的部位、范围、程度及是否可能累及椎管和脊髓。有条件的医院在平片后可直接行快速 MR 扫描评价脊髓和周围韧带,应用 MR 回波平面成像序列(简称 EPI)可在 5 分钟内获得结果。

3. 胸部 CT: 胸部 CT 对肺实质佳伤、出血的诊断价值明显优于 X 线胸片,在血压稳定后进入监护病房前,应行胸部 CT 检查(30 分钟后)检查。如果胸部平片发现有纵隔增宽,行胸部 CT 检查则是肯定的和必要的,这可用以排除任何纵隔血管损伤的可能。

4. 腹部 CT: 腹部脏器损伤后出血是多发伤病人最常见的病变之一。对怀疑有腹部脏器损伤的病人,要尽快明确诊断,由于 CT 速度慢,腹部超声和平片检查应先于 CT 进行;对腹部超声阴性或诊断不明确、临床上又高度怀疑内出血的患者,应在血压稳定后尽快行腹部 CT 平扫加增强检查。CT 对腹部实质脏器的损伤、腹膜后器官损伤、空腔脏器损伤、腹部血

管损伤都非常敏感。CT平扫加增强检查尤其可动态评价实质脏器的功能和有无血管损伤后出血。所以对多发伤怀疑腹部创伤的病人,在病人一般生命体征都稳定的条件下,腹部CT检查应列为常规。

5. 盆腔CT:复杂的骨盆骨折导致的盆腔血管破裂后大出血有很高的死亡率。对怀疑有骨盆创伤的病人(如臀部着地),应立即进行骨盆X线平片检查。对已明确诊断的血压稳定的骨盆骨折病人,进一步的盆腔CT平扫及增强检查是明确有无盆腔肌肉和泌尿生殖道损伤所必要的;快速螺旋CT的应用给多发伤病人节约了更多的抢救时间。

四、急诊室的空间设计(放射科医生的观点)

综合性医院无不重视放射科的建设和发展。如何发挥众多昂贵仪器设备的使用价值是一项值得研究的课题。仪器、设备的合理位置应有益于最大限度地减少病人的奔波时间以利于急诊病人的抢救。最理想的急诊室空间设计应满足以下需要:人工呼吸机、心肺功能监测、治疗药物的放置、胸腔引流及其他诊断设备可同时放在一个房间里使用。急诊室至少需40平方米的面积,房高超过3米,应有专门通道通往手术室,而这一手术室就在隔壁;B超、CT、X光机(应带闭路电视并可用于介入插管和全身摄片)也在同一房间,并就在抢救室另侧隔壁间。所有的麻醉设备、抢救药物和材料均应放在附近随手可及的位置。

B超、X线机、CT机在同一房间,其相对位置根据抢救的需要应允许变动,这要求诊断床脚需采用轮式结构,而X光机床台同时可作为B超的诊断床台。这样可在同一房间里迅速完成以上重要检查,而病人仅需几米的移动距离,大大减少了病人的检查时间。

第三节 X线平片检查的应用

X线平片检查是诊断创伤骨折等最有效、最简单、最常用的方法。多使用在怀疑有骨折、脱位的创伤患者中。

一、颅骨骨折

头颅平片是诊断颅骨骨折和颅缝分离的可靠而有效的方法,可分为线形骨折、凹陷骨折、粉碎骨折和贯通骨折等数种类型。颅缝分离常和骨折并存,亦可单独存在。好发于人字缝,其宽度超过2mm以上即为颅缝分离,是骨折的一种特殊类型。必须指出:临床疑有颅底骨折时,一般不进行颅底摄片,以免加重病情。

二、颜面骨骨折

包括眶内骨折、眶周骨折、鼻骨骨折、鼻旁窦区骨折、下颌骨骨折等。颜面骨骨折形态多不规则,骨缝接合处多呈犬牙交错状,外伤时骨折常同时累及数骨。

三、胸部外伤

常见的有肋骨骨折和胸骨骨折,肺、胸壁和心脏异物,气胸及液(血)气胸、肺挫裂伤及纵

膈气管的损伤等,这些均可通过胸部平片作出诊断。

四、躯干骨折

包括椎体骨折、枢椎齿状突骨折和环椎骨折以及椎体附件骨折、骨盆骨折等。骨折表现形态不一,拍摄相关的骨片均可明确显示。

五、四肢骨折

锁骨、肩胛骨、肱骨、尺骨、桡骨、手骨及下肢的股骨、胫骨、腓骨等均可拍摄相应部位的平片加以诊断。

六、外伤性关节脱位

是由于暴力作用引起的关节囊、韧带、肌腱的损伤导致相应的关节完全或部分脱离。以肩关节、肘关节、腕关节及髋关节、踝关节等多见。摄各部位的关节平片即可确诊。但阅片时应注意关节脱位有时合并有骨折存在。漏诊将直接影响预后及功能恢复。

第四节 CT 扫描的应用

近十多年来,CT的发展十分迅速,其机械运动方式从平移—旋转发展为旋转—旋转或固定—旋转型;为了充分改善图像质量,其焦点已从几毫米扫描层精确到0.2mm。解剖关系了解更为精确,定位诊断更为容易,更有利于对病变性质的判断。在损伤的影像学检查中,由于CT的出现,大大弥补了常规X线检查的不足,尤其在头颅、肝、脾等外伤诊断中,更有独特的优越性。

一、颅脑外伤

一般只需要像CT平扫就可以十分清楚地显示颅脑外伤病变,尤其是螺旋CT检查速度快,并可行冠状位、矢状位等多位重建。CT扫描的精确定位明显地提高了病人的手术存活率,如颅内血肿、硬膜外血肿、硬膜下血肿以及脑挫裂伤等等,根据CT表现及CT值能作出较为准确的诊断。

二、腹部实质性脏器损伤

对腹部实质性脏器的损伤,CT能清楚地显示其受伤情况,定位明确,可为临床医生决定是否手术提供可靠依据,这是常规X线检查所不能比拟的。如肝脏损伤、脾脏损伤、胰腺损伤及肾脏损伤等。

三、脊柱脊髓损伤

常规X线平片诊断脊柱骨折,由于结构重叠有时有一定困难。CT对脊柱脊髓损伤检查有其优越性:①CT检查不仅可取一个横断切面,还可行矢状面、冠状面和斜位图像重建,无

需搬动病人,避免了常规 X 线检查中由于反复变动患者体位而加重病情的可能性;②CT 轴位扫描能明确诊断脊髓压迫、测量椎管大小和显示椎管内有否碎骨片存留;③CT 密度分辨率高,能清楚显示椎间盘和脊髓;④椎管内造影 CT 扫描可以清楚显示脊髓肿胀或硬膜撕裂情况。不足之处是对横断面方向一致且无移位的骨折线,常规 CT 扫描常易漏诊。有时亦可因容积效应,产生类似骨折的假象,造成假阳性。

四、骨盆骨折

CT 对髋部骨折、骨盆骨折的诊断有其独特性,比常规 X 线片能发现更多的征象,对判断有无骨盆骨折、骨折的位置和数目比传统 X 线平片所提供的资料更为准确。CT 可以显示软组织关系和通过重建技术提供骨折错位的三维图像。

五、其他部位的创伤

包括眼眶爆裂骨折、颌骨骨折、舌骨骨折以及肩关节创伤、膝关节半月板撕裂伤等。CT 扫描可清楚显示骨折部位、错位情况以及半月板撕裂造成的不规则切迹状或斜行线状低密度影。

第五节 血管造影的应用

数字减影血管造影(Digital subtraction angiography 简称 DSA)的特点是经静脉注入造影剂的动脉造影,可获得与常规通过导管动脉造影类似的清晰影像。基本原理是将血管造影的影像转成数字矩阵,然后通过数字减影法,再恢复成影像,构成背景空白的血管图像。这种减影后影像非常淡薄,需再经一次影像增强才能形成一幅清晰的图像。随着 DSA 的研究和应用范围的日趋广泛以及介入放射学的开展,一些创伤患者在通过 DSA 作出明确诊断之后,用介入放射学技术栓塞治疗可取得令人十分满意的效果(具体详见第九章)。

第六节 MR 在创伤病人中的选择和应用

磁共振成像简称 MR,是利用原子核在磁场内共振而产生影像的一种新的诊断方法。与 CT 相比,具有无辐射损伤、无骨骼伪影干扰、软组织分辨率更高和能多轴位成像等优点。对一些特殊结构的显示是 CT 难以达到的。但因 MR 成像时间长,对烦躁不安的病人难以应用,对急性期血肿也不如 CT 检查那么明确、快捷,加之许多急救仪器不能接近磁场等原因,使 MR 对急性患者不能作为首选检查方法,而应根据需要结合 X 线平片、CT 等联合应用,有效地发挥 MR 在某些疾病诊断中的优越性。

一、MR 在颅脑损伤中的应用

脑挫裂伤是指外伤所致的脑组织的器质性损伤,脑挫伤是浅层或深层脑组织有散在点状出血,伴有静脉淤血、脑组织水肿改变。裂伤是软脑膜及脑组织有断裂者,两者常同时发生。MR 较 CT 敏感,尤其对不易显示的胼胝体、脑干、下丘脑、垂体及颅底部脑叶的小灶性挫裂病灶为首选。

1 脑挫裂伤导致的水肿常呈多发不规则形长 T_1 、长 T_2 信号,随着水肿、软化、液化和囊变的病理变化,信号的改变会越来越明显。水肿明显阶段 3~14 天,边缘模糊并有占位效应,但软化吸收后病灶缩小,边缘清晰并见同侧脑室扩张、脑沟增宽。

2. 脑挫裂伤的出血常散在于水肿灶内形成多发小圆形或不规则形的血肿。血肿的信号随血块的演变而变化,按出血时间大致分为:①超急性期(3~24 小时):此期血肿主要为全血内含氧合血红蛋白(HbO_2),呈 T_1 等信号或高信号, T_2 为高信号;②急性期(2~7 天):此期血肿内以脱氧血红蛋白为主(DHB),边缘可出现少量正铁血蛋白(MHB), T_1 为略低信号, T_2 为低信号,边缘可见水肿带呈长 T_1 、长 T_2 信号;③亚急性期(8~30 天):此时血肿外周以正铁血蛋白为主,中央残留 DHB。 T_1 呈周高中低的环形高信号, T_2 呈更明亮的高信号为其特征性血肿信号,此期周围仍可见水肿带,但逐渐减轻;此外还有慢性期和囊变期, T_1 和 T_2 信号有所不同。总之,颅内外血肿变化较快而复杂,MR 成像时间长,因此,不宜作为首选检查方法。

3 弥漫性脑损伤:包括弥漫性脑水肿,脑损伤多为非出血性。因此,MR 敏感性明显高于 CT,尤其 T_2 像可见白质弥漫性信号增高与皮质无分界,脑室缩小,脑沟裂消失。也可见白质内散在 5~15mm 大小圆形或椭圆形边缘清楚的高信号病灶为轴突剪切伤。这种类型以儿童外伤多见,可能为儿童脑血管系统自身调节机制较差、血管扩张使脑充血。

4. 其他颅内损伤:垂体、下丘脑和颅神经损伤 MR 较 CT 易检出,表现为肿胀增粗,呈长 T_1 、长 T_2 信号,外伤并发的脑梗死好发于基底节、内囊和脑干,表现为动脉硬化性血栓形成,为圆形或椭圆形长 T_1 和长 T_2 信号,外伤性脑底动脉瘤和动静脉海绵窦瘘呈特有的流空信号,而血管壁挫伤的血栓形成呈特征性的短 T_1 、长 T_2 双高信号,尤其矢状窦内血栓在矢状位上显示较好。

5 硬膜外血肿:绝大多数为骨折损伤血管和脑膜中动脉,少数为脑膜前动脉破裂所致,硬膜外血肿最常见于颞顶部。MR 表现为血肿呈梭形,这是因为硬膜颅骨粘连紧密不易掀起,血肿与脑组织之间可见一线状低信号分隔,为掀起的硬膜,血肿内侧的脑回内移,髓质可因静脉回流障碍而出现长 T_1 、长 T_2 的水肿信号。血肿信号与脑内血肿演变规律一样,以亚急性期和慢性期显示较好。颅底部、后颅窝的血肿以矢状位显示较好,矢状窦旁的血肿以冠状位显示较好。

6. 硬膜下血肿: T_1 呈稍高信号, T_2 由高信号渐变为低信号,双侧血肿时血肿不超越中线,常有占位效应、脑回内移、髓质水肿和同侧脑室扩张。慢性期 CT 由等密度渐变为低密度易漏诊,而 MR 呈特征性的短 T_1 长 T_2 血肿高信号。此外,硬膜下积液 MR 均呈长 T_1 信号。

二、MR 在脊髓损伤中的应用

脊柱和脊髓损伤是一种严重的损伤,X 线及 CT 对椎体压缩及椎弓根、椎板和横突的骨

折情况和骨碎片、椎间盘对脊髓的压迫等易于检出,而 MR 对椎体脱位压迫脊髓及脊髓的挫裂伤、出血和横断优于 X 线和 CT。

1 脊椎骨折和滑脱:矢状位扫描对椎体的压缩、变形和脱位显示最好。可见椎体呈前低后高或反向的楔形改变,或椎体前后均变扁平,出现与正常相邻椎体相比呈异常的长 T_1 、长 T_2 信号,可累及多个椎体,伴有椎间盘的损伤时,在 T_1 像上可见髓核信号减低、骨折合并脱位则表现为上下椎体前缘和后缘不在一条纵线上,常伴有椎间盘和髓核的损伤。MR 矢状位和冠状位对于齿状突的骨折、移位、环齿脱位也优于 CT 横断位扫描。

2. 韧带撕裂:前纵韧带、后纵韧带、棘间韧带及黄韧带在 T_1 、 T_2 像中均呈黑色低信号。当韧带挫伤时,可见韧带肿胀增厚,并有黑色条纹影失去正常的连续性,断端呈皱缩状增宽。呈长 T_1 、长 T_2 信号。十字韧带断裂易造成齿状突后脱位压迫脊髓,后纵韧带挫伤也易损伤相应段脊髓。

3 脊髓损伤:脊髓挫裂伤在矢状位像可见脊髓呈梭形或不规则形增粗,前后蛛网膜下腔变窄。 T_1 像呈稍低信号, T_2 像呈高信号,伴出血时信号不均匀,1 周后呈特有的短 T_1 、长 T_2 信号。完全或不完全脊髓断裂者矢状面上见脊髓与硬膜囊断裂或接近断裂,蛛网膜下腔中断或几乎中断,断裂处脊髓呈盲端、增粗,呈长 T_1 、长 T_2 信号。而慢性损伤后期在完全断裂或横贯挫裂伤的脊髓断端可见明显萎缩,表现为脊髓变细、不规则形, T_1 信号减低, T_2 信号增高。伴有胶质增生及纤维瘢痕修复则髓内呈不均匀的高低混杂信号。蛛网膜下腔粘连则表现为蛛网膜腔宽窄不均匀,并且 T_2 信号增高,代表梗阻的脑脊液内蛋白含量增高。

三、MR 在胸部损伤中的应用

胸部损伤包括肋骨或脊柱骨折、胸腔积液或积血、肺挫裂伤及气胸等。MR 对骨折、肺挫裂伤及气胸不如 CT,对胸壁软组织挫伤及少量血性胸水较为优越。气胸、纵隔积气和皮下气肿在任何序列上均表现为无信号的黑影。少量血性胸水表现在后肋膈窝内星月形短 T_1 与 T_2 双高信号,以矢状位显示最好。软组织损伤表现为局部肿胀、体积增大,呈长 T_1 、长 T_2 信号,以 T_2 像较敏感,肌间层次不清为渗液所致。

四、MR 在腹部损伤中的应用

1 肝脾挫裂伤及包膜下血肿:腹部挫裂伤最常受累的是脾脏,其次是肝,胰及胃肠道较少见。CT 能清楚显示肝、脾、胰、肾的挫伤及血肿。因此,对急性期患者和重症患者来说,CT 诊断更快捷而准确。由于 MR 成像时间长,抢救设备不能接近磁体等原因,一般不用于急诊患者的检查。但病情较稳定且又复杂时,可选用 MR,尤其 CT 无阳性发现而有血尿者。MR 表现:邻近包膜下的裂伤易渗液或渗血至包膜下,造成肝、脾、胰包膜下积液或积血,积液为脏器表面线状 T_1 低信号影,以冠状位 T_1 像显示最好。 T_2 像高信号与周围脂肪的高信号不易分辨。如出血量较大可表现为脏器表面的星月形、梭形或类圆形的血肿,血肿信号改变与颅内血肿演变规律一致。挫裂伤则表现为脏器局部肿胀、边缘不连续, T_1 信号减弱、 T_2 信号增高;伴有出血则信号不均匀;腹腔有游离积气或积液时,可在冠状位 T_1 像见膈下无信号或长 T_1 、长 T_2 信号,但依此判断积气、积液的来源则较困难。

2. 肾挫裂伤:表现为局部或全肾肿胀增大,皮质和髓质分界不清,这是肾挫裂伤最早出现的征象。另外,还可见肾盂肾盏受压变形, T_1 信号减低, T_2 信号增高,伴有多发小灶性出

血时,信号不均匀。

五、MR 在膀胱和后尿道损伤中的应用

MR 显示骨盆骨折不如 CT,但矢状位像上显示膀胱顶壁破裂,尿液流入腹腔及膀胱颈、后尿道的损伤优于 CT。表现为膀胱壁水肿增厚,呈长 T_1 、长 T_2 信号,若断裂则 T_2 像在高信号的尿液衬托下可见低信号的膀胱壁中断。膀胱周围尿外渗,MR 能区分是腹膜内或腹膜外破裂,尿道损伤也表现为尿道肿胀,呈长 T_1 、长 T_2 信号,由于尿液外渗,海绵体境界不清。女性则为尿道、阴道周围脂肪不清。尿道周围积液呈长 T_1 、长 T_2 长信号。伴有出血则急性期表现为中等信号,亚急性期则 T_1 、 T_2 均为高信号,可与积尿或积脓区分。

六、MR 在骨骼、肌腱和韧带损伤中的应用

MR 主要用于脊柱骨折检查,显示骨折所致的脊髓损伤情况。骨盆和髋关节以 CT 显示较好,并可同时了解盆腔内脏器的损伤情况。四肢骨的骨折仍以平片为主,MR 用于判断半月板、韧带及肌腱的损伤有一定的价值。半月板损伤在矢状位和冠状位 MR 片上均呈外厚内薄的三角形低信号,横断面 MR 片上呈双盘状,内侧呈 C 字形,外侧呈 O 形,外缘清楚、光滑,据此可作出诊断。急性期半月板损伤可见半月板肿胀,边缘不连续或突起, T_1 呈等信号或稍低信号, T_2 呈高信号,矢状位和冠状位像显示水平走行的裂隙较好。而横断位显示前后角的边缘撕裂较好,可与膝横韧带损伤鉴别。慢性半月板损伤为变性或撕裂,变性为半月板内产生粘液样物质和细胞内粘蛋白的积聚,MR 表现为异常线状、星状或不规则形 T_2 高信号, T_1 像不易显示。

韧带和肌腱撕裂 X 线不易发现,CT 和 MR 对韧带、肌腱的撕裂更有帮助。正常肌腱、韧带的 MR 表现为条带状黑色低信号影,境界清楚、边缘光滑。矢状位对膝关节的十字韧带、股四头肌肌腱、跟腱显示好,冠状位对肩袖、膝关节的内外侧副韧带显示较好,发生撕裂时表现为肌腱或韧带肿胀增厚, T_1 信号减低, T_2 信号增高,周围组织结构不清。侧副韧带的损伤常伴有半月板的撕裂及关节腔的积液,若完全撕裂可见到肌腱、韧带的位置异常或完全中断;断端增厚呈游离状,周围结构模糊。

第七节 超声诊断在创伤检查中的应用

一、眼睛创伤超声检查

(一)超声表现

1. 眼内异物:在眼球内或眼眶内出现点状、斑块状或团状强回声,后方可伴声影。如为金属异物,则其后方见尾随“彗星尾”征,其中磁性异物时磁性试验阳性。较大的金属异物,后方的球壁可向前隆起,形成假性隆起。球壁上或球后软组织异物周围见无回声裂隙,多见于新鲜异物,陈旧性异物无此现象。

2. 眼球破裂伤:眼球失去正常形态,严重裂伤时,眼球轴径缩短。眼球壁强回声带连续

性中断,出现无回声间隙。眼球周围可有与其相连的无回声区或低回声区,多边界不清,形态不规则。后期眼球可萎缩,表现为眼球各径线小于正常,形态失常;球壁增厚,不光滑;眼内回声紊乱,可见晶体钙化、玻璃体机化、视网膜脱离等。

3 晶状体损伤:晶状体异位,可出现部分性脱位和完全性脱位,部分脱位表现为晶体部分位于前房,部分位于玻璃体内;如为完全性脱位,则晶状体与睫状体失去联系,全部位于玻璃体内,超声轴向检查时可显示晶状体的整个圆盘形结构。晶状体破裂,其破裂口可在前囊,也可在后囊,超声表现为晶状体变形。晶状体损伤的后期,可伴发外伤性白内障,此时晶状体内可出现异常回声。

4 玻璃体出血:弥漫性出血表现为玻璃体内见有散在的低回声,新近出血可表现为无回声,出血越严重,其透光性越差;血液机化可表现为假性膜,其密度可用不同的灵敏度检查,机化膜只有在低增益时呈现,动态检查有助于评估机化程度和膜的附着点。玻璃体膜也是一个出血的轨迹。

5. 视网膜及脉络膜剥离:视网膜剥离是眼外伤后的超声检查最为有用的诊断方法之一,视网膜剥离的声像图表现为玻璃体内光滑的光带,回声较高,运动性好,陈旧性剥离的运动性较差。完全性视网膜剥离呈典型的三角形,其尖端连于视乳头,光带凹面朝向玻璃体。出血性脉络膜剥离表现为有轻微的弧形光带,凸向眼球中心,有时光带平坦而光滑。它的前缘附着在晶状体附近,后缘在眼球的赤道附近,但偶尔也可以向后延伸到视乳头边缘。脉络膜的厚度、外形以及附着点能与视网膜剥离进行鉴别。

(二)临床价值

如果眼球的完整性被破坏,超声检查最好在眼球早期闭合之后进行,这样可以减少眼内容物的溢出、进一步出血以及感染等并发症的危险。此外,修复前的眼球不规则的外形,可使诊断更为困难。例如巩膜大块状的内褶,可能类似球内异物,引起球后声影。如果超声需在眼球闭合前检查,应用无菌耦合剂闭眼进行,不能对眼球施加压力。许多眼外伤涉及眼后段,眼球常不透光,这时超声常是最为理想的检查方法。超声显像是异物检出和定位的辅助诊断之一,它可检出金属及非金属异物,明确异物的确切位置及周围组织的损伤范围,并可在超声引导下将球内非磁性异物及球壁上磁性异物取出。

二、头颅血管创伤超声检查

(一)超声表现

1. 二维显像:二维可显示血管形态结构。完全断裂者可见血管壁连续中断,断端模糊,局部有液性暗区,测定两断端间距离,观察断端形态。刀伤断端整齐、血管壁突然中断;钝器伤断端不整齐,模糊不清,部分断裂者在破口周围有血肿呈液性暗区或低回声凝血块。外伤后有假性动脉瘤形成。血管壁完整、管腔内有低回声团块血栓或强回声团块管腔狭窄或闭塞;或血管内膜部分剥离呈细线样低回声随血流在管腔内飘动;或见管壁内膜与外壁分离,均为较强回声,其间为液性或低回声区。

2. 彩色多普勒血流显像:彩色血流完全者显示血流中断,部分断裂者显示经管壁破裂处向外喷射出多彩血流束,可以测出破口大小;或见动静脉瘘口及异常分流的多彩血流由动脉进入静脉;或可见局部血流变窄并呈多彩色。

3. 频谱多普勒:脉冲多普勒在切面图上病变处取样,可测出破裂口、瘘口或狭窄处血流

频谱图,并可根据频谱的持续时间来分析分流的大小。

(二)临床价值

超声检查颈部血管外伤可确定损伤部位及类型,可及时提示形态学及血流信息,对确定诊断有重要价值。

三、心脏创伤超声检查

(一)超声表现

1. 瓣膜装置损伤:瓣膜装置的损伤以三尖瓣最为多见,这与心脏前壁主要由右心室组成有关。瓣膜本身的撕裂不如乳头肌和腱索断裂来得多见。超声心动图表现为心房、心室均显著扩大,如为三尖瓣装置受累,室间隔呈矛盾性运动,如为二尖瓣装置受累,室间隔则运动增强。瓣膜表现为累赘、冗长,关闭时不能对合,收缩期突入心房,呈连枷样运动。超声造影及彩色多普勒均可显示有反流现象,在心房内可测及明显收缩期多色镶嵌的血流。

2. 室壁穿孔:同瓣膜装置损伤一样,室壁穿孔也以右室前壁多见。超声心动图表现为穿孔室壁连续性中断,其间有一低或无回声间隙,后期则可能被高回声所取代。心包腔内有积血现象,其量与穿孔的大小及出血时间长短有关。如孔径较小,时间较长,可形成类似假性动脉瘤样改变,在穿孔的室壁周围有一无回声暗区,暗区则被一回声较强的光带所包裹,暗区的大小随心动周期的改变而有规律性的变化,收缩期增大,舒张期缩小,有时暗区内尚可见云雾状的回声来回运动。彩色多普勒示收缩期有一束五彩镶嵌的血流自心室内经破口处向包裹性暗区内喷射,且在暗区内呈涡流状改变;如孔径较大,出血量较多时,则在心包腔内可见大量的液性暗区,可导致心包填塞征;如为室间隔穿孔,则有室缺相似的表现。

(二)临床价值

三尖瓣及辅助装置损伤以后可造成三尖瓣反流。早期在临床上往往不易被察觉,临床上可以无明显症状,即使心导管检查也不能作出正确诊断。但作超声心动图时可发现三尖瓣叶运动异常。因此,超声心动图可作为早期检出此症的有效手段。

四、胸腔创伤超声检查

(一)超声表现

胸腔积血时胸膜腔可见液性暗区,暗区内有飘游的点状回声、纤维素样带状回声及凝血块所致的非均匀性较高回声块,这些回声随呼吸运动而活动。如为液气胸,则在暗区上部有气体强回声区,液性暗区和气体回声的形态、位置随体位的改变而变化。液体量较大时,肺可被压缩,纵隔和心脏向健侧移位。

(二)临床价值

胸腔积血、积气并非外伤所特有,因此病史非常重要。外伤性胸腔积液的胸膜和肺边缘光滑整齐,此特征是区别胸部炎性病变的主要特征之一。需注意的是积气量大时,气体回声后的声衰减可遮蔽其后液暗区而产生漏诊,故凡疑有液气胸者均需比较坐、卧位胸部声像图变化和多做切面检查,以免因积气的影响而误诊。

五、胃肠创伤超声检查

(一)超声表现

腹腔积液积血时,腹腔内可探及大小不定、形态不规则液区,液区内可显示不规则光斑及光点,肠管漂浮于内。外伤所致的腹腔积气量较多,仰卧位时,在肝脾等部分实质性脏器前方往往出现形态不规则、边缘不清的气体强回声,其后方有多重反射,从而使得这些实质性脏器显示不清;坐位时,气体的强回声则位于肝与膈肌顶部之间。受损处的肠管常收缩,肠壁增厚,近端肠管扩张,肠蠕动减弱或消失。

(二)临床价值

超声对肝与膈肌顶部之间的气体较为敏感,此外尚可根据扩张肠管分布及肠壁结构推断损伤部位。

六、肝脏创伤超声检查

(一)超声表现

肝轻度挫伤时,早期实质出血表现为局限性回声增强,边界欠清楚,内部回声分布不均匀。经一定时间后,形成较小血肿,显示为液性暗区。肝裂伤较浅表,包膜未破者,可形成包膜下血肿,表现肝脏肿大,肝包膜下出现梭形液性暗区或低回声区,其前缘向肝外鼓起,后缘压迫肝实质产生内陷现象。时间较长者,血肿内部可出现微小回声点或低回声团块、条索。肝中央鼓裂时,如仅挫伤而未形成血肿,超声可无改变,或仅局部有不规则的回声增强区;形成血肿时,可有血肿的相应表现。肝脏真性裂伤,在肝裂口处超声检查见肝包膜回声中断或不平整,其间或周围有条状不规则液性暗区,位于右叶膈顶部者可伴有胸腔液性暗区。除肝脏的局部表现外,尚有腹腔积血的征象,量少时仅于肝肾间隙探查,出血量较大时,可在下腹区显示为液性暗区。

(二)临床价值

超声评估肝脏损伤是简便、快速有效的方法。由于外伤所致的血肿多表现为低回声或无回声,故多数肝损伤可作出正确诊断,指导及时进行手术处理。对小血肿及范围较小的肝包膜下血肿,可作为非手术治疗过程中的随访工具。但对表浅的肝裂伤,尤其裂口位于膈顶部时,超声不易发现裂口的直接征象,而仅见腹腔积血征象时,很难提示肝破裂抑或脾破裂,应密切结合受伤机制及临床征象考虑其诊断。

七、胰腺创伤超声检查

(一)超声表现

胰腺轻度挫伤或创伤早期,胰腺正常或仅轻度增大,回声减低或正常。如胰腺受损出血则在其内部见到不规则的占位性包块,据出血的早晚不同,其超声表现可以是液性暗区,也可是偏实性团块。胰腺周围积血、积液及腹膜后积血多呈轮廓不规则的低回声区或液性暗区,并常伴腹腔积液表现。后期有假性囊肿形成时见囊肿表现。

(二)临床价值

超声在上腹产合性损伤病人如检出胰腺及其周围的异常,可能提示胰腺创伤,并评估其严重程度,对治疗及观察预后有重要意义。

八、脾脏创伤超声检查

(一)超声表现

脾挫伤时,脾的形态正常,包膜完整,但脾实质回声不均,可见不规则形或圆形无回声或低回声区,有杂乱的分隔光带及网眼。病程长者,血肿可机化呈强回声条索。血肿边缘不整,无囊壁回声。脾包膜下裂伤时,脾脏形态局部不规则,但包膜完整,实质回声不均匀,有脾包膜下血肿形成,此时脾实质边缘与脾包膜之间出现条带状、梭形或不规则形无回声区或低回声区。以上两型脾损伤均无腹腔积血。如为脾包膜裂伤时,脾脏的形态不规则,包膜的连续性中断,局部回声模糊,也可见较大裂口;如有包膜下血肿时,实质回声不均,出现不规则低回声区,血管有断裂现象,而且常伴有脾周血肿,超声表现为脾脏周围出现无回声区,探头加压,异常区大小、形状可改变。以上这些血肿,用彩色多普勒检查时,其内部无血流信号,而其周边可见绕行的血流信号。包膜破裂的脾损伤,通常伴有腹腔积血,少量积血最早在肝肾隐窝及(或)盆腔出现无回声区,或侧卧位在低位处见无回声区;大量积血则全腹腔探及无回声区。

(二)临床价值

超声显像一般不易显示脾破裂处,特别是破裂发生于脾上极、肋骨后或脾血管时极易误诊,因该处裂口小、裂口内血块填塞或潜在超声盲区,因此检查时,应使用线阵探头与扇扫探头。临床上可根据脾脏血肿及腹腔积血的情况,并结合外伤史判断脾外伤的存在。单纯依靠超声显像诊断脾破裂尚有些不足,如患者疼痛或合并伤存在时,常常由于体位限制而造成检查困难,或裂口常较难显示;对破裂程度的估计不准确。

九、肾脏创伤超声检查

(一)超声表现

肾轻度损伤可表现为肾脏大小正常,结构无明显改变;也可以出现伤肾体积增大,肾内血肿或包膜下血肿,但肾被膜完整;还可有集合系统增宽,其内有点条状、云雾状或块状强回声(血块),肾被膜模糊或连续性中断等肾裂伤表现。肾包膜下或肾周围血肿时表现为肾的前方或后方,或围绕肾周围有轮廓规整或欠规整的低回声区或液性暗区。重度肾损伤表现为伤肾体积明显增大,内部结构紊乱,失去常态,肾被膜多处中断或实质成碎块状,肾周或腹膜后广泛血肿,后者是肾蒂损伤的特点,其表现为肾周围或腹膜后大片不规则的液性暗区或低回声区,并伴有肾形态异常。

(二)临床价值

超声区分轻重型肾外伤主要可根据两点:①轻型伤肾轮廓存在,损伤局部结构紊乱,成强回声或弱回声,或二者兼有;而重型伤肾外形改变大,有时难以分辨,可成碎块状;②肾挫伤无肾周血肿轻裂伤,仅出现包膜外局限性血肿,呈新月形,而整个肾周的较大血肿多为重度肾损伤。超声诊断肾损伤的优点是可动态重复观察,了解病情的进展;缺点是对肾功能的判断及对集合系统、肾蒂血管的诊断不如其他检查。

十、输尿管创伤超声检查

(一)超声表现

单纯输尿管损伤,如果是部分或完全断裂,超声主要表现为尿外漏引起的腹膜后积液;如为输尿管挫伤,可因血块堵塞或输尿管壁局部水肿,损伤以上输尿管造成扩张积液。

(二)临床价值

通过超声检查确定输尿路损伤的明确损伤部位有一定困难,但对其是属于单纯输尿管损伤还是完全断裂有实用价值。因此,欲明确损伤部位时,应行 CT 或 MR 检查。

十一、膀胱创伤超声检查

(一)超声表现

膀胱挫伤表现局部膀胱壁表面不光滑,参差不齐,层次结构模糊,表面附着血块所致的不规则絮状低回声。膀胱裂伤时,超声表现为膀胱壁回声连续性中断,该处膀胱壁外见不规则、片状无回声区。膀胱周围或腹腔内见无回声区,提示尿外渗。无论是膀胱挫伤还是裂伤,膀胱内均可见血凝块所致的扁平体状低回声团块,可随体位改变而移动。

(二)临床价值

膀胱挫伤与平铺在膀胱壁表面的地毯样膀胱肿瘤超声表现相似,均有膀胱内血凝块及血尿症状,应注意鉴别。应结合病史及对症治疗复查。总之,超声检查仅可发现一些异常征象供临床诊断参考和观察治疗效果。

十二、阴囊创伤超声检查

(一)超声表现

1 阴囊血肿:超声显示阴囊壁增厚,睾丸可正常,也可出现相应的睾丸损伤的声像图表现。早期:睾丸外周见液性暗区;当形成血块时,可见实性低回声区;血肿机化时,则可见强回声。弥漫性血肿表现为多个大小不等的 irregular 暗区,边界不清。局限性血肿表现为单个边界清楚的无回声区,无回声区内可见浮动的细点状回声和絮状低回声光带。当伴感染时,阴囊内的液性暗区中可见大量的条状光带分隔,呈多房样改变,其间有散在的细小光点回声,加压探头,光带及光点均可飘动。大量出血时,睾丸可受压。CDFI 表现在低回声或高回声团块无血流信号。

2. 睾丸损伤:睾丸损伤的声像图表现根据损伤程度的不同,表现各异。通常有五种类型:

(1)挫伤型:患侧睾丸增大,内部回声不均,强弱不等,但包膜完整,形态无异常,睾丸周围仅可见少量液性暗区。

(2)血肿型:患侧睾丸明显增大,但仍显示典型的卵圆形态,其实质回声不均,损伤区周围可由无回声晕围绕,有时可显示完全的液性暗区。睾丸血肿较小并局限于睾丸的近鞘膜侧时,血肿表现为睾丸组织内的不规则无回声区或低回声区,边界不整。暗区内可见散在点状和絮状回声,振动探头后见絮状漂动或摆动。CDFI 在暗区内无血流显像,正常睾丸组织及挫伤边缘血流供应稍有增多。睾丸周围可见较大液性暗区。

(3)部分裂伤型:患侧睾丸增大,内部回声不均匀,可有无回声区,裂口处的包膜线样回声突然中断,睾丸失去卵圆形形态,裂口周围或下方可见不规则高回声区和液性暗区。

(4)严重裂伤型:患侧睾丸明显增大,内部回声极不均匀,可见由血肿所致的无回声区或高回声区。睾丸包膜不完整,裂口处包膜回声中断,裂口距离可达 2.5cm 以上,沿裂口周围有大片液性暗区或不规则高回声区。

(5)破裂型:患侧睾丸增大,形态严重失常。其周围有大量液性暗区。

3. 睾丸脱位:单纯脱位睾丸的声像图早期表现为在睾丸脱位至相应区域内见一与另一

侧正常睾丸相似的卵圆形结构,内部回声分布与正常睾丸相同,晚期表现为睾丸内部回声不均匀,可出现部分钙化的强回声。浅脱位时睾丸边界欠清晰,而深脱位时睾丸的轮廓清晰,边界光整。当合并睾丸损伤时,则可出现相应的声像图表现,如睾丸增大,内部回声不均匀,可见单个或多个不规则无回声区,包膜回声中断,形态失常,裂口周围或下方可见不规则高回声区和液性暗区。部分睾丸脱位还可出现睾丸增大,内部分布不均匀,与周围组织回声分界不清等恶变表现,而这种肿大的恶变脱位睾丸往往是患者的首诊原因。

(二)临床价值

超声诊断睾丸损伤有较大的临床意义,因它对治疗有指导作用。通常对挫伤型可作保守治疗,余四型均需早期手术。血肿型可作单纯血肿清除引流术,必要时作白膜减压;部分开明伤型可行睾丸白膜缝合术;严重裂伤则作睾丸部分切除及白膜缝合修补术;破裂型只能作睾丸切除术。临床上单独依靠病史及体征难以判断有否睾丸破裂、裂伤和/或单纯性阴囊血肿,虽然也有人采用直接睾丸造影法,且确诊率可达100%。但该法为创伤性检查,而超声检查为无创伤性,超声可根据睾丸内部回声是否均匀、其内有无血肿、白膜有无中断及白膜中断的程度可对睾丸损伤进行较为准确的分型,尤其在受伤早期(1~3小时内),B超更具诊断价值,睾丸肿大较明显时,与合并阴囊血肿的轻度睾丸血肿有时较难区别,此时,CDFI对两者的鉴别有一定的作用。

十三、阴茎创伤超声检查

(一)超声表现

1 阴茎损伤:阴茎皮下组织增厚、回声减低,阴茎海绵体肿胀,内部回声不均匀。血肿形成时,在阴茎皮下或阴茎海绵体内可见大小不等 边缘不规则的低回声区或无回声区,其中皮下血肿的前后径较通常为小,时间较长的血肿其低回声区内可见点状或团块状的高回声。如阴茎深筋膜破裂时,阴茎海绵体周围线样回声的连续性中断,其周往往被不规则的高回声或无回声的血肿所包绕,血肿的低回声或无回声常可向阴囊及会阴部延伸。超声对阴茎深筋膜和白膜中断的部位及程度的判断较为准确。

2. 尿道损伤:尿道壁的连续性回声中断,其周围可有少量无回声,加压注水时可见注入的液体从中断的尿道外流向周围。当有血肿时,在中断的尿道周围可见边缘不规则的低回声区或高回声,如出血量较多,则在低回声区内有无回声区出现,而时间较长的出血,则可见强的点状或团块状回声。如合并尿道狭窄时,超声表现狭窄段尿道边缘回声增强,弹性受限或呈僵直状改变,管腔狭细,加压注水时无扩张,与富有弹性易扩张的正常尿道明显不同。阴茎体部感染性尿道狭窄,超声表现为细窄的皮革状低回声音道,边缘粗糙、增厚或呈锯齿状。球部狭窄时,狭窄段尿道周围组织因血肿机化、疤痕粘连等因素使其回声增强,尿道被突入腔内的疤痕挤压变细或分隔中断,横行扫描狭窄段管壁环形增厚,管腔狭小,甚至难以分辨管腔,狭窄的管腔上则呈不规则毛边状低回声区,少数病例可伴发憩室。

(二)临床价值

超声检查判断阴茎深筋膜和白膜中断的部位及程度有较高的价值。尿道损伤合并有血肿时,超声检查是其他检查所不能取代的,不完全尿道断裂者除超声检查有助诊断外,根据临床需要还可行尿道造影以明确损伤的部位,可为手术提供可靠依据。

十四、骨折创伤超声检查

(一)超声表现

骨皮质强回声光带连续性中断,错位分离,骨折端可有回声暗区,有时可见骨膜下血肿及抬高的骨膜缚状回声。骨折伴有缩短移位时,骨折端相互重叠,纵切面上侧动探头可显示骨折断端的重叠图像;横切图上,可同时显示骨折两断端横断面弧形强回声光带伴后方声影。粉碎性骨折时,在骨折断端间可显示孤立的碎骨片呈不规则的光点、光斑或光团伴后方声影。不完全性骨折(如青枝骨折)时,骨折线呈不规则线状低回声或不被显示。嵌插性骨折,常发生于干骺端与松质骨交界处,骨折断端骨皮质回声光带不光滑,成角状变形或回声光带连续性中断。骨折愈合过程超声图像表现不一。纤维性骨痂、骨样骨痂期呈低回声或较强回声,靠近断端的骨痂光点密集,骨性骨痂时呈明显强回声,与正常骨回声接近。骨折延迟或不愈合时,骨折断端回声明显增强,呈致密度高回声,两断端完全分离,中间距离较大,呈形态不一的低回声带或不规则的强回声光点或光团。

(二)临床价值

除非条件所限,否则在一般情况下,对怀疑有骨折者,摄片是最简便、有效的检查方法,X光摄片可了解骨折的部位、形态和程度等。

第八节 放射性核素扫描在创伤病人中的应用

随着放射性核素扫描技术的兴起和核医学仪器的迅速发展,在创伤病人中,放射性核素扫描作为一种新兴的诊断技术日益受到关注。临床上主要应用在心、肝、胆、胰、脾、肾和骨骼的创伤病人检查中。其基本显影原理是:当静脉注入某种放射性核素的胶体或其标记的化合物时,这些物质能在内脏器官或损伤处短暂停留或形成浓聚池。此时使用扫描机和 γ 照相机就可以在体外探测并显示出器官及损伤处的影像及放射性核素的分布规律,从而获得创伤的位置、大小、形态等资料。

放射性核素扫描检查具有安全、简便、无毒、病人无痛苦等优点。既能了解病变形态的改变,又可以了解其功能的变化。但也有一定的局限性,如检查所需时间较长,故而会影响及时诊断和处理,有些外伤诊断远不如X线和CT及US成像方法。

一、心脏和大血管创伤的核素检查

放射性核素心血管照相,主要是利用短半衰期放射性 $^{99m}\text{TcO}_4$ 作快速静脉注射,使注入的放射性核素呈“弹丸”状,当其沿着循环途径通过心脏和大血管时,用 γ 照相机进行快速连续拍照,以获得放射性核素通过心脏和大血管时的连续影像。

二、肝、胆放射性核素检查

肝脏是由星形细胞和多角细胞组成的实质性脏器,血供丰富,当静脉注入放射性核素胶体后,一经流入肝脏,则大部分被肝细胞摄取,并有短暂停留,此时可通过扫描机或 γ 照相机

进行探测和显示。常用胶体 ^{198}Au 和 ^{131}I -玫瑰红钠盐等。注入核素一定时间内,能均匀分布于正常肝内;如有外伤,该病灶区的星形细胞和多角细胞遭到破坏,而失去摄取扫描剂的能力,扫描图上显示放射性稀疏或缺损,肝胆的位置、大小也能清楚显示。

三、放射性骨骼扫描检查

骨骼扫描的特点是能显示早期骨质病灶,因而有早期诊断的意义。此外,早期X线难以发现的小骨折(如腕骨骨折等),通过放射性核素扫描可作出诊断,并可与早期软组织扭挫伤鉴别。最常用的骨扫描剂是 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 磷酸盐等。

四、放射性核素肾及生殖系检查

放射性核素肾显像在肾等外伤的诊断中有一定价值(详见“泌尿生殖系外伤”节)。

参考文献

- 1 王颖 重视急诊病人的影像学检查与诊断质量 中华放射学杂志,1997;31(5):351
- 2 欧阳志主编.X线诊断学.第一版,南宁:广西科学技术出版社,1994.
3. Binet EF, Moro JJ, Marangola JP, et al: Cervical spine tomography in trauma Spin, 1977; 2: 163.

第二章 颅脑创伤

颅脑创伤的影像学检查包括 X 线平片、CT 和 MR。自从出现了 CT 和 MR 后,颅脑外伤救治成功率大大提高,平片的使用在颅脑方面越来越少。脑血管造影有助于了解外伤性颅内血管的异常,但日常应用亦少。CT 的优点及其普及程度使其成为颅脑外伤中首选的检查方法。就颅骨骨折而言,CT 可清晰显示骨折的形态、范围及其引起的脑内异常,对颅底骨折直接征象的显示也是平片不可比拟的。MR 扫描时颅骨骨皮质不出现信号,仅显示板障的信号,在诊断凹陷性骨折时 MR 仅借助颅骨弧形轮廓的改变、骨折片有无移位改变作出诊断。脑挫裂伤是常见的颅脑伤,其病理改变包括脑水肿、坏死、出血。对此,CT 和 MR 检查均能敏感地显示。对外伤性颅内出血的亚急性期和慢性期的观察以及颅内一些特殊部位,如胼胝体、丘脑下部、脑干等的小出血灶,MR 显示更为清晰灵敏。但由于目前 MR 成像时间较长,对制动有困难的患者难以应用、许多金属急救设备不能接近 MR 磁体等原因,使 MR 仍不能代替 CT。而 CT 检查成像时间短、又较为经济,故颅脑创伤的首选检查技术应为 CT。毫无疑问,CT 和 MR 的联合应用是颅脑损伤中最佳的方法。急性颅脑损伤的放射学诊断程序见图 2-1。

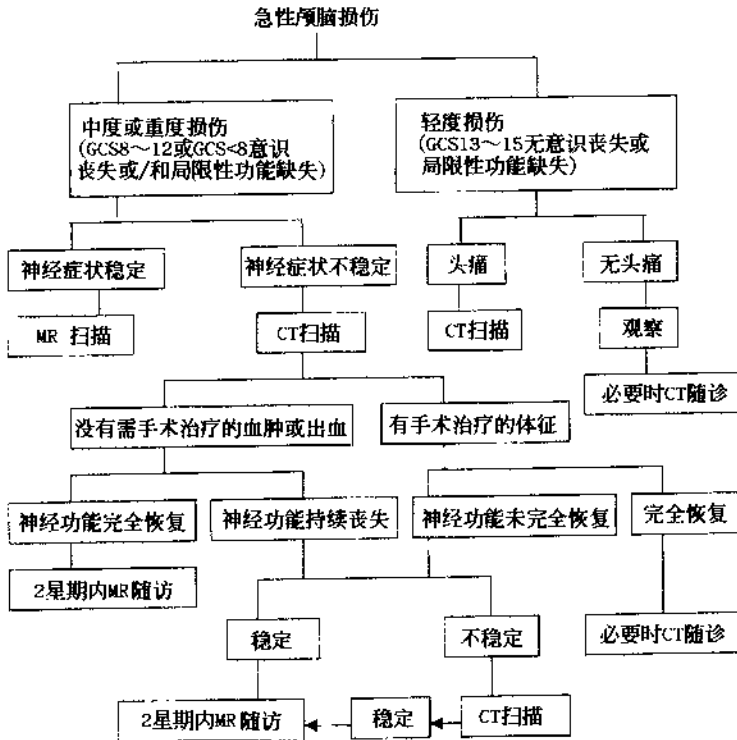


图 2-1 急性颅脑损伤的放射学诊断程序

第一节 颅外血肿与颅骨骨折

颅外血肿按血肿部位分头皮血肿、帽状腱膜下血肿、颅骨骨膜下血肿。血肿由于位于表面,临床容易诊断。X线平片和CT亦可显示,X线表现为颅骨外软组织肿胀阴影,CT可测量软组织肿胀的密度,血肿的CT值在50~80Hu左右。吸收期血肿可出现钙化。严重的颅外血肿多伴有颅骨骨折或颅内出血,头颅CT急诊时,医生往往只注意颅内和颅骨的情况,单纯的颅外血肿在CT诊断报告中容易被忽视。同样无颅内异常改变的颅骨线性骨折亦容易在CT检查时漏诊,可能不伴脑组织或脑膜损伤的颅盖骨线性骨折人们并不在意,因为在治疗上无需特殊处理;而且当骨折线与CT扫描线平行时亦难以显示。如果病人条件允许,CT的冠状面薄层扫描有助于显示这类骨折线,尤其是颅底骨折。

一、颅骨骨折的分类

线状骨折、凹陷性骨折、颅缝分离、颅底骨折是颅骨骨折的常见类型,颅骨火器伤造成的穿入骨折较少见。线状骨折以颞顶部多见,为一条边缘光整、逐渐变细无分支的低密度影。线性骨折是颅骨对抗暴力的结果,当不足以对抗时即发生凹陷。线状骨折通常不会造成硬脑膜的破裂,硬膜一旦撕裂,将与蛛网膜一道陷入骨折线中,致使骨折线分离或错位。线性骨折由于较少累及颅内结构的损害,在行CT检查时常被忽视。临床上常不需特殊处理。凹陷性颅骨骨折指颅板向脑内凹入,伴颅板断裂(图2-2),粉碎性骨折是凹陷性骨折中较为严重的一种,骨折线向不同方向延伸形成不规则碎骨片,移位的骨片可嵌入脑内(图2-3)。

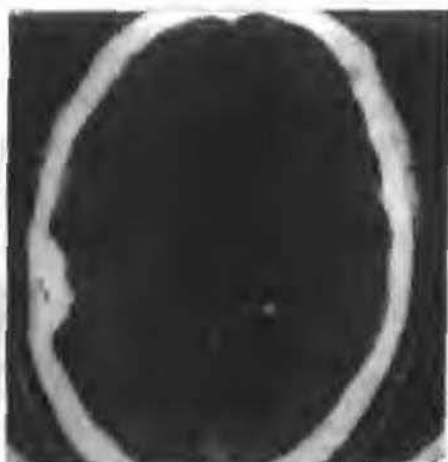


图2-2 凹陷性颅骨骨折

凹陷性骨折常合并硬脑膜的撕裂或脑组织挫伤。外伤性颅缝分离常见于儿童和青年,以人字缝多见。人字缝的正常宽度不超过1.5mm,两侧人字缝宽度相差不大于1mm。若宽度超过1.5mm或两侧差别在1mm以上时,即可诊断颅缝分离。平片上以汤氏位观察人字缝最佳。颅底骨折的显示主要依靠CT(图2-4),平片诊断颅底骨折主要依靠间接征象的显示,耳出血、脑脊液鼻漏、鼻窦积液、副鼻窦充气消失实变以及非开放性颅脑外伤时出现颅内积气都是颅底骨折的间接征象,平片一般难以直接显示颅底骨折的部位。穿入骨折多为颅脑火器伤所致。平片诊断颅脑火器伤可确定骨折的部位和性质,包括入口和穿出口的部位和骨折形态,亦可确定颅内异物的位置,但脑组织的损伤评估需进一步行CT检查。

二、外伤性气颅

外伤性颅内积气提示颅骨骨折,单纯的硬膜外或硬膜下积气常见于颅盖骨骨折,常与硬

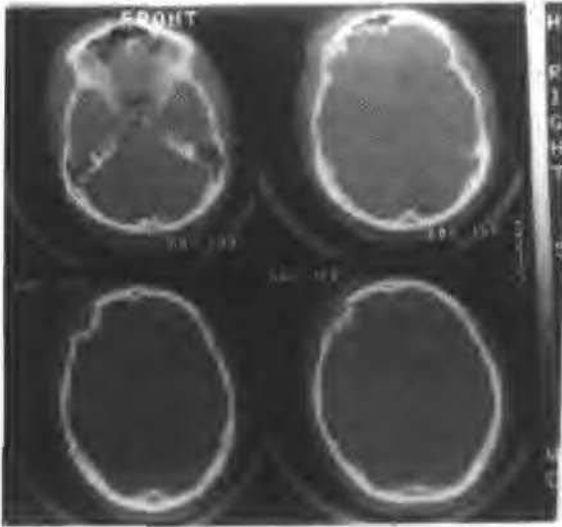


图 2-3 颅骨骨折
颅骨粉碎性骨折并凹入颅内



图 2-4 颅底骨折
颅底骨折伴颅内蛛网膜出血

膜外血肿或硬膜下血肿并存(图 2-5)。颅骨骨折线累及各副鼻窦或乳突气房,硬膜破裂均是导致气颅的常见原因。有作者把外伤性气颅分三类:①单纯性气颅:指只有颅内积气而无其他并存损伤,气体量少病情轻;②并存性气颅:即并存有脑挫裂伤、各种血肿、蛛网膜下腔出血(图 2-6);③张力性气颅:指大量对称或非对称性空气积聚,占据颅腔空间,产生张力,



图 2-5 颅内积气与硬膜外血肿并存

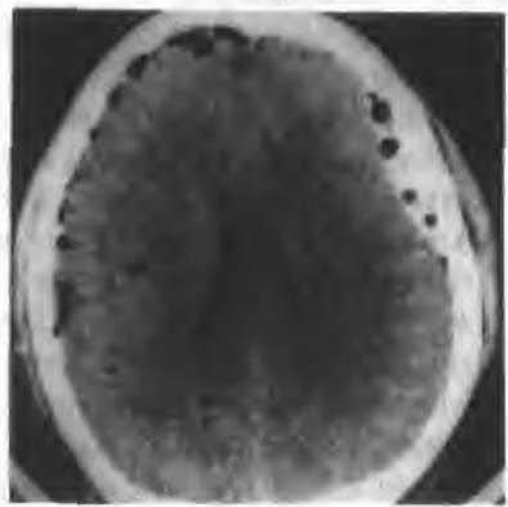


图 2-6 外伤性气颅

压迫并刺激脑组织,使其移位而导致神经功能障碍,包括头痛、恶心呕吐等颅内高压症状,严重者可危及生命。张力性气颅的形成是由于颅腔与外界相通,冷空气进入体温下的颅内进一步膨胀,气腔扩张,压迫脑组织,额部的张力性气体压迫脑组织使其向后移位,在 CT 像上由低密度气体和脑组织形成“山峰征”。骨折刺破硬膜,使蛛网膜裂孔加大、脑脊液漏出增

多,造成颅内负压,空气可大量进入颅腔。CT像上表现为脑内分散的大量弥漫性不均匀小空气泡,形成“气泡征”(图2-7),此征提示张力性气颅广泛形成,并有颅内压增高。仰卧位CT扫描时额部张力性气体压迫两侧额极,使其移位并使大脑前端形成高低不平的“火山征”。此征出现可导致大脑前动脉区域局部痉挛而发生脑性瘫痪。多样型的颅内气体占位按部位分为脑外型 and 脑内型,脑外型指空气通过骨折口进入脑膜以外,并在血肿周围或硬膜外腔形成低密度的空气泡。小气泡多伴有硬膜外血肿,且在血肿的上方或额叶,这是由于患者仰卧所致。血肿与气体并存,可加大对脑组织的压力,脑室变形及中线结构移位的几率增加。脑内型指颅骨骨折刺破硬脑膜和蛛网膜,空气直接进入颅内。多并发硬膜下血肿和脑挫裂伤。气泡可发生在脑组织受伤的任何部位或受伤部位的对侧。脑内气体易造成颅内感染,如空气进入脑室脑池,可影响脑脊液循环,影响脑组织的愈后和恢复。



图2-7 外伤性气颅
CT扫描见外伤性气颅的“气泡征”

三、颅底骨折、脑脊液漏

脑脊液漏是颅底骨折的重要并发症。平片需采用仰卧水平投照方可显示漏入蝶窦或其他鼻旁窦的脑脊液所形成的液平面。CT的使用不仅能显示这些液平面,颅底骨的骨折部位及合并的颅内异常均可诊断。但并不是所有颅底骨折CT均可发现。日常工作中我们经常碰到外耳孔及鼻出血的颅脑外伤患者颅底CT扫描未见异常,一方面可能是我们仅行CT横断扫描的关系,颅骨骨折线与X光束平行而不易显示;另一方面可能是我们的经验不够。脑脊液漏是由于骨折使位于颅底底部的硬膜和蛛网膜破裂,脑脊液经蝶窦、鼻旁窦和乳突骨折处漏出。颅底骨折可位于筛板区域、蝶骨壁(图2-8)和岩骨乳突等处。漏入中耳的脑脊液可经咽鼓管到鼻咽部。



图2-8 颅底骨折
筛板区域、蝶骨壁区域的颅底骨折,可见鞍上池、环池广泛积气

四、脑脊液显像在脑脊液漏中的应用

脑脊液显像常用 $^{99m}\text{Tc} - \text{DTPA}$, 10mci (370MBq)经腰椎穿刺,从腰蛛网膜下腔注入,注药后30分钟至1小时开机显像,因脑脊液漏多为间歇性,故显像时应多次、定时进行,持续24小时,直至显示漏基底池发现明显的外突袋为止。

显像原理:将放射性药物经蛛网膜下腔注入与脑脊液混合后,放射性的药物将沿着脑脊

液循环的经路运行。经体外显像可提供脑脊液的动力学资料,评估其循环是否正常。由于外伤作用而发生脑脊液漏时,可发现放射性药物的运行路径发生改变而得以诊断。

正常人当放射性药物注入蛛网膜下腔后,约1小时到达颈段蛛网膜腔;3~6小时见各基底脑池、小脑延髓池、桥脑池、脚间池、交叉池、外侧池、胼胝体池、四叠体池相继显影。正位图呈向上的三叉浓影。24小时正位图见各基底脑池残留少许放射性核素,三叉影消退,上矢窦区呈放射性浓集,两侧大脑凸面放射性分布对称,侧位图清晰,脑室不显影。

由于外伤而致脑脊液漏的图形特征为:在脑脊液漏口或漏管部位可显示点状或条状放射性浓集。为提高诊断阳性率,对疑有脑脊液鼻漏或耳漏时可于鼻腔及耳道塞入棉球;若发现患侧棉球的放射性高于对侧或本底而得以诊断。注意显像时患者体位应处于脑脊液最易流出的体位,一般要做两个以上位置的显像,脑脊液鼻漏宜用侧位,而耳漏时宜用正位显影。

第二节 颅内损伤

颅内损伤 CT 检查的目的是颅内血肿的定位和定量以及外伤后脑水肿的范围和程度,颅内血肿和脑水肿是造成颅内压增高的主要原因。颅内高压、脑疝和脑干受压是颅脑损伤早期残废的重要原因。CT 检查中不同的脑室、脑池的形态学改变与上述病情及预后有密切关系。创伤性颅内损伤分类见表 2-1。

表 2-1

创伤性颅内损伤分类

<p>A. 原发性损伤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原发性神经损伤 <ol style="list-style-type: none"> a. 弥漫性轴索损伤 b. 皮质挫伤 c. 皮质下灰质损伤 d. 原发性脑干伤 2. 原发性出血 <ol style="list-style-type: none"> a. 硬膜外出血 <ol style="list-style-type: none"> 动脉源性 静脉源性 b. 硬膜下出血 c. 颅内血肿 d. 脑室内出血 e. 蛛网膜下腔出血 3. 原发性血管损伤 <ol style="list-style-type: none"> a. 颈动脉腔瘘 b. 假性动脉瘤 	<ol style="list-style-type: none"> c. 动脉横断/撕裂/闭合 d. 颈动脉鞘血肿 e. 硬膜窦撕裂/闭塞 <p>4. 创伤性蛛网膜旁损伤</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 创伤性蛛网膜囊肿 b. 硬膜下水瘤 <p>5. 颅神经损伤</p> <p>B. 继发性损伤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 区域性动脉梗死(territorial) 2. 边缘和终末支梗死(infarction) 3. 弥漫性低氧损伤 4. 弥漫性脑肿胀/水肿 5. 压迫性坏死(由于脑移位和脑疝) 6. 继发性脑干伤 7 继发性出血 8 其他(如脂肪栓塞、感染)
---	---

一、硬膜外血肿

颅骨的骨折线如通过供应脑膜动脉的颅骨内板血管沟,可以引起动脉的破裂出血,形成硬膜外血肿。如脑膜中动脉及其分支以及其他的脑膜动脉破裂都可引起相应部位的硬膜外

血肿。动脉血进入硬膜外间隙将紧贴于颅骨内板的硬脑膜掀起,通常被掀起的硬膜到颅缝处才会停止,颅缝处硬膜与颅骨紧密相贴不易被正常动脉压的血流分离,血流受阻硬膜外出血停止。这是典型的硬膜外血肿形成过程,其典型的 CT 形态表现为梭形(图 2-9),两端变

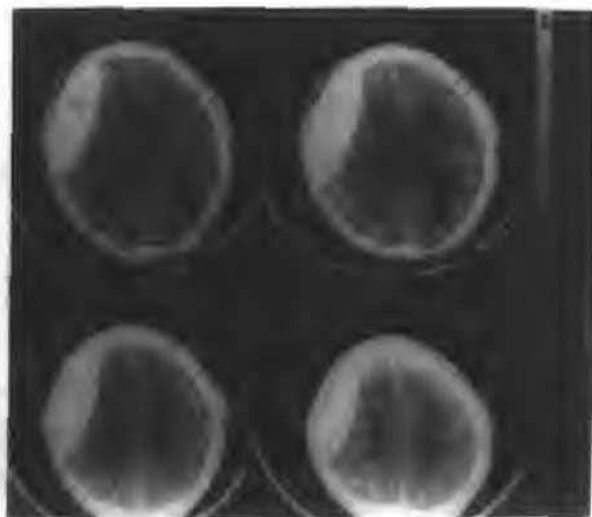


图 2-9 硬膜外血肿

梭形硬膜外血肿,两端变尖处为硬膜颅缝附着处,凸向脑内的清晰边缘为被掀起的硬膜

尖的为硬膜颅缝附着处,向脑内凸出的弧形清楚边缘的为被掀起的硬膜。急性期血肿的 CT 值为 70~85Hu,有时表现为多个凸面向内边界清楚的梭形高密度区(图 2-10),高密度区内可出现透亮的气泡影(参见图 2-5)。大约有 65% 的硬膜外血肿出现在颞、顶骨下,颞、顶部硬膜为脑膜中动脉及其分支的供应区。硬膜外静脉出血性血肿较少见,通常是由于硬膜窦的破裂造成,儿童的后颅凹硬膜外血肿常为横窦或乙状窦出血;上矢状窦和窦汇区的出血少见。与动脉性硬膜外出血比较,这些静脉性硬膜外血肿发展缓慢。迟发性硬膜外血肿常见于小儿。典型的硬膜外伤史为开始时意识丧失,中间有几十分钟到几个小时的清醒期,随后又进入意识丧失期。在第二次昏迷前,有可能出现一侧瞳孔扩大,这是由于同侧颞叶内侧部分的移位造成对第Ⅲ对颅神经的压迫,通常是由于颞叶海马的突出。有 91% 的硬膜外血肿存有颅骨骨折,9% 的颅骨正常。



图 2-10 多发硬膜外血肿

硬膜外血肿容易被 CT 诊断(参见图 2-10)。如上所述,静脉性硬膜外血肿发展缓慢。因此开始时可以无症状,在隔一段时间后因其他原因重做 CT 时才出现。硬膜外血肿凝固后由于血清释出中央部分可较稠密,而周围为高低密度的混杂区域。急性期硬膜外血肿在

MR T_1 加权像上为低信号, T_2 加权像上为高信号。在正铁血蛋白释出之前, T_2 加权像表现为等信号。厚度小于 5mm 的小硬膜外血肿通常不考虑手术, 不过需留心非保守治疗征象的出现, 如中线结构的移位等。只要血肿的体积在进行性增大, 无论临床症状如何, 都是考虑手术的指征。

二、硬膜下血肿

硬膜下血肿较硬膜外血肿常见, 是由于通过硬膜下间隙连结脑表面至上矢状窦的桥接静脉撕裂所致。一些硬膜下血肿出现在中线附近是由于撕裂的静脉为连结内侧脑表面至位于大脑镰下方的下矢状窦之故。由于这些静脉小, 通常不会发生大的血肿, 但围绕一侧或两侧大脑镰的薄层血肿较常见(图 2-11)。硬膜下间隙在正常情况下是不存在的, 蛛网膜和硬膜几乎紧贴。但液性物质容易分离这两层膜并在其中弥散, 造成了硬膜下间隙的存在。位于硬膜下的血液可延伸至中线大脑镰的两极, 但很少见到一侧硬膜下血肿超过中线至另一侧。通常的情况是两侧硬膜下血肿单独存在。大脑镰的密度增高在急性颅脑损伤中常见, 可认为是沟通大脑内表面至下矢状窦的一些硬膜下小静脉的撕裂出血, 出血积聚在大脑镰下引起幕表面密度增高, 大脑镰密度增高的条状影通常单独存在, 不常伴有大脑外表面的硬膜下血肿。

硬膜下血肿表现为紧贴颅骨内板呈半月形可厚可薄的高或中等密度, 边界清楚或模糊异常密度区, 其 CT 值等于或略低于硬膜外血肿(50-70Hu), 明显的硬膜外或硬膜下血肿识别不难。当一部分血肿的形态不规则, 难于明确其是硬膜外还是硬膜下时, 需对比观察侧脑室形态位置及双侧脑沟宽度差别情况, 硬膜外血肿常合并颅骨骨折且范围局限, 硬膜下血肿则范围广。严重贫血的病人, 急性期硬膜下血肿常呈等密度, 这可能是由于弥散性血管内凝血(DIC)之故, 增强 CT 可显示这些等密度血肿强化。在重度颅脑外伤中 DIC 相当常见。急性硬膜下血肿的高密度血肿随着时间的推移, 密度逐步减低, 大约 10 天到 2 星期后可完全变为与脑组织同等密度, 在 CT 平扫时易漏诊。一般说来, 脑沟的移位(即脑沟未在颅骨内板下)提示有等密度血肿存在可能(图 2-12)。双侧脑沟均离颅骨内板有一定距离的话, 可考虑双侧对称性的等密度硬膜下血肿的存在。单侧等密度血肿还可从中线结构或脑室的形态来判断。MR 能清晰显示亚急性硬膜下血肿, 表现为 T_1 和 T_2 加权像上均为高信号的新月形异常信号区(图 2-13)。



图 2-11 硬膜下血肿

左额及大脑镰薄层硬膜下血肿并脑回内蛛网膜下腔出血



图 2-12 硬膜下血肿
 颞等密度硬膜下血肿,可见脑沟的移位



图 2-13 亚急性硬膜下血肿
 MR T₂ 加权显示双侧顶叶高信号

慢性硬膜下血肿在 CT 上从等密度开始并最终过渡到同脑脊液一样的低密度(图 2-14),由于含有一定量的蛋白,通常可比脑脊液密度稍高。但在 MR 片上和脑脊液一样均表现为水样信号改变,即在 T₁ 加权像上为脑室内一样的低信号, T₂ 加权像上信号变亮。如急性期硬膜下出现脑脊液样密度或信号时,可认为是蛛网膜撕裂后脑脊液漏入硬膜下间隙。

三、蛛网膜下腔出血

蛛网膜下腔出血(以下简称蛛血)比硬膜外和硬膜下血肿少见。中等强度至重度的颅脑外伤均可导致外伤性蛛血。单独的蛛血少见(图 2-15),大多数蛛血合并有脑挫裂伤和脑内血肿(图 2-16)。范围局限的蛛血被认为是大脑表面血管挫伤或撕裂所引起,中线附近的蛛血是由于连接大脑半球内表面至下矢窦的小静脉的破裂所致。如前所述,这类出血可以在硬脑膜(大脑镰)下也可以在蛛网膜下。新生儿产伤的蛛血常位于天幕表面或大脑镰附近。蛛血的另一个来源是外伤性脑室内出血通过第四脑室散布于蛛网膜下腔。CT 显示脑池或脑裂内密度升高,大量弥漫性蛛血可勾勒出基底池和侧裂池的形状(图 2-17)。急性蛛网膜下腔出血 MR 检查以质子密度加权像较好, T₁ 及 T₂ 加权不及 CT 显示清楚。陈旧性蛛血则以 T₂ 加权像显示好,可能与含铁血黄素在软脑膜沉着有关。



图 2-14 硬膜血肿
 CT 显示为低密度的慢性硬膜下血肿

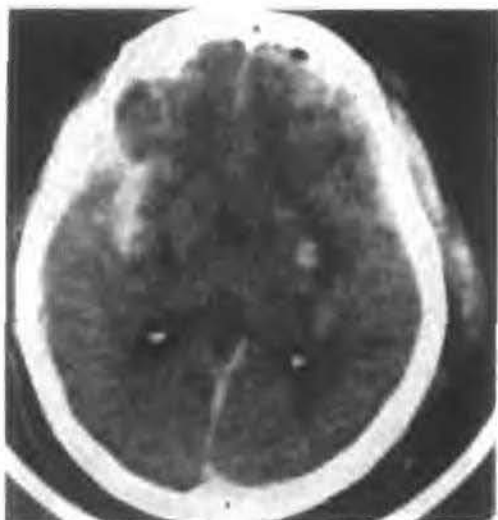


图 2-15 蛛网膜下腔出血
侧裂池、脑沟内蛛网膜下腔出血



图 2-16 蛛网膜下腔出血
广泛蛛网膜下腔出血合并脑挫裂伤和脑内血肿

四、脑内血肿

创伤性脑组织损伤依据外力的程度可产生各种不同的病理改变,脑内血肿形成是其中的一种,其他还有单纯的水肿、混合性脑水肿(含斑点状出血灶)、脑挫伤、脑挫裂伤和局限性或弥漫性轴索损伤。在重度颅脑外伤中常见几种改变混合存在或重复存在。

外伤性脑内血肿好发于额颞叶,其次为枕、顶叶。血肿可发生在一侧、两侧或多发性,也可以与硬膜外或硬膜下血肿和蛛血混合存在(图 2-18)。CT 扫描对于了解脑内血肿的位置、形态、大小、密度及占位表现是其他影像检查方法不可比拟的,CT 表现为圆形、卵圆形或



图 2-17 蛛网膜下腔出血
弥漫性蛛网膜下腔出血沟画出基底池的形态



图 2-18 脑内血肿
硬膜外、下及脑内血肿混合存在

不规则或边缘模糊的高密度影,密度均匀一致,CT值为40~120Hu。脑内血肿常伴有脑水肿,其CT值为14~30Hu,有占位表现。

双侧额颞叶前极常因枕部的对冲伤引起血肿,骨折部位在枕骨,相对应的额颞叶出现血肿、水肿或挫伤表现,两侧颞叶是对冲伤常涉及的部位(图2-19),而额颞叶的骨折,极少引起枕叶的对冲伤,对冲伤效应也可发生在脑内其他部位。大部分血肿较表浅,深部血肿和脑室内出血较少(图2-20)。MR可显示外伤性脑内血肿的大小、形态、周围脑水肿的情况和血肿本身的信号演变规律,亚急性和慢性期血肿信号变化复杂,与血红蛋白的成分变化有关。

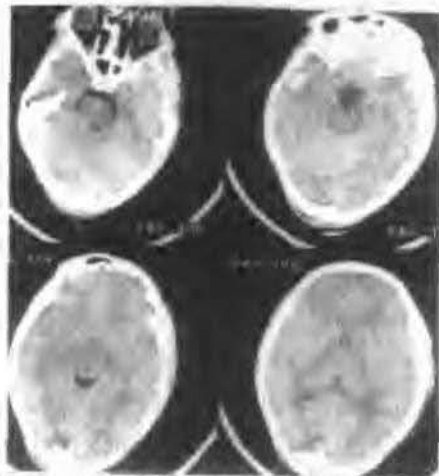


图2-19 脑内血肿
左颞叶对冲性脑挫裂伤并脑内血肿



图2-20 脑内血肿
外伤性右侧脑室体部积血

五、外伤性迟发性脑内血肿

(一)迟发性脑内血肿

指在首次检查无血肿的部位复查发现血肿,多发生在伤后4小时到10天内。首次扫描有脑挫裂伤和蛛网膜下腔出血者是迟发性脑血肿的前驱表现。另外血管舒缩机制障碍和低氧血症、低血压及弥散性血管内凝血(DIC)也可能与迟发血肿的发生有关。临床上头外伤后症状如为进行性恶化,昏迷加深或出现神经系统体征,均应及时再次做CT扫描,尤其对首次CT扫描有脑挫裂伤及蛛网膜下腔出血者更应注意。

(二)脑挫伤与脑水肿

大多数创伤后脑水肿局限,只有很少一部分表现为弥漫性水肿,并提示创伤严重。水肿CT值为15~30Hu,轻度水肿引起邻近脑室受压,中、重度水肿表现为整个大脑半球密度减轻,脑室受压变小或消失(图2-21),单侧弥漫性水肿可引起中线结构的移位(图2-22)。脑挫伤的典型CT表现为低密度水肿区内混杂有散在或融合的斑片状出血灶。脑挫裂伤有占位效应,如引起中线结构移位和侧脑室的变形。弥漫性脑水肿在急性期CT有时难以直接显示。但从侧脑室体积变小、大脑半球白质密度相对于灰质明显减低、中脑周围池以及四叠体池的变小或消失这些征象不难诊断。



图 2-21 脑水肿

右颞叶弥漫性脑水肿,第三脑室及鞍上池受压消失

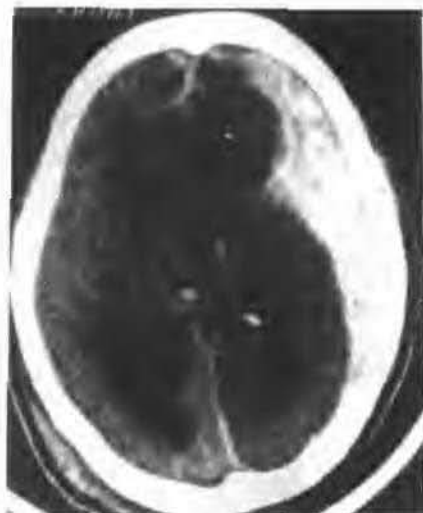


图 2-22 脑水肿

左侧颞顶大范围硬膜下出血并弥漫性脑水肿,占位效应明显

脑水肿是需要立即处理的临床问题,它可持续升高颅内压,如果颅内压超过收缩压将产生循环衰竭和脑死亡。弥漫性脑水肿需高渗溶液脱水,如脑疝形成可行颅骨切开减压。

脑挫裂伤 CT 表现与临床表现及预后关系:有作者报道,颅脑损伤病例初诊时的格拉斯哥昏迷评分(简为 GCS)估计病情轻重与 CT 所见脑损伤程度基本呈正相关关系。认为依据原发昏迷时间长短来区别脑挫裂伤和脑震荡是不可靠的,必须经 CT 扫描和腰穿鉴别诊断。但由于颅底部位小的脑挫裂伤 CT 难以显示以及 CT 扫描与损伤发生时间相隔过久等因素的影响,CT 扫描阴性仍不能排除脑挫裂伤存在的可能,需结合临床其他检查综合判断。脑挫裂伤引起的局灶性损伤和弥漫性水肿预后较好。局灶性损伤的 CT 表现为单侧局限性水肿、单侧脑室狭窄或消失为主,可伴少量出血灶。局灶性脑挫裂伤中线结构移位大于 5mm,需加强有效的药物治疗以降低颅内压。局灶性脑挫裂伤首次 CT 示局部斑点状高密度改变有可能挫裂伤后出血仍在继续,应尽早 CT 复查以期发现迟发性颅内血肿。弥漫性水肿以侧脑室、三脑室或基底池狭窄或消失为特征(参见图 2-20),三脑室和基底池形态可作为间接判断颅内压的重要指标。三脑室和基底池形态与颅内压值更为密切相关,三脑室形态改变又较基底池形态改变敏感。脑中线结构移位提示有颅内压增高,但如果脑挫裂伤发生在双侧大脑半球,即使有严重颅内压增高也可无明显脑中线结构移位。Tabaddor 等报道中线结构移位、侧脑室大小和占位性病灶大小与颅内压关系甚小。三脑室和基底池严重受压应加强脱水利尿,应用大剂量糖皮质激素以减轻脑水肿。脑挫裂伤病人三脑室和基底池形态与意识、有无脑疝及预后密切相关。

六、脑白质剪切伤(轴索损伤)

大脑白质剪切伤,亦即弥漫性轴索损伤(DAI),其发生机制为头部在外力作用下产生加速运动,脑组织受剪性应变作用发生变形,造成神经轴索的断裂和毛细血管撕裂并引起局灶

性出血形成 DAI。这种损伤好发于不同密度的组织结构之间,如灰质和白质结合处,两侧大脑半球之间的胼胝体、基底节、内囊及脑干(图 2-23)。临床上大多数患者因车祸致伤,致伤后即刻昏迷,昏迷持续最短 6 天,最长 2 个月,早期无颅内高压征。CT 不能直接显示轴索损伤,但能显示出出血性病灶的大小、形态和部位,由于出血发生在毛细血管或毛细血管前动脉,故出血灶小、周围水肿轻而无明显占位效应。DAI 的 CT 和 MR 表现有弥漫性脑肿胀、灰白质界限不清并呈广泛低密度、大脑半球白质内单发或多发小出血灶(直径 < 2cm)、脑室内出血、胼胝体出血、第三脑室周围小出血灶(直径 < 2cm)、脑干出血,MR 显示 DAI 的各种改变更清晰。DAI 临床上表现的持久昏迷原因是大脑广泛性轴索损伤使皮层与皮层下中枢失去联系。DAI 患者大多数预后不佳,死亡率较高,并常常严重致残,死亡率和重残率分别为 50% 和 40%。DAI 好发于 20 岁以下的儿童和青少年车祸事故引起的原发性闭合颅脑损伤。

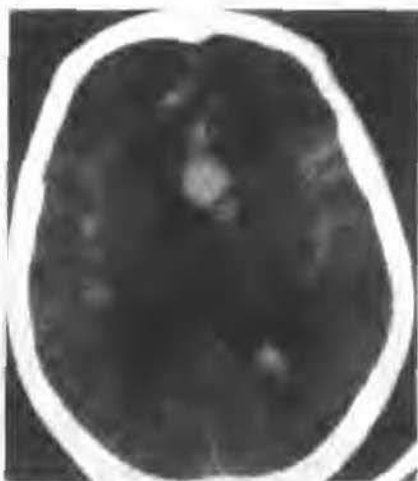


图 2-23 脑白质剪切伤
大脑深部胼胝体及基底节外伤性出血

七、脑干损伤

脑干损伤的病理改变多见于尸检报告,即使 1973 年发明了 CT 后,由于伪影的影响,脑干影像仍难观察,随着 CT 技术的进步人们才认识到脑干的出血和挫伤。MR 对脑干疾病的显示比 CT 好,MR 克服了 CT 中的骨性伪影,对脑干亚急性血肿的显示也是 CT 所不及的。但 CT 的快速扫描克服了病人意识不清所致的移动伪影,CT 仍是首选的检查方法。原发性的脑干损伤多见于弥漫性轴索损伤,并合并有脑肿胀或胼胝体损伤。继发性脑干损伤见于脑内或脑外的血肿引起的海马疝造成对脑干的压迫。原发脑干损伤好发于脑干上部背外侧部分,可累及桥脑和中脑,呈多发斑点状出血灶,可能是由于血管穿支的破裂引起的。脑干斑片状出血灶预后较差。脑干前侧部分的出血和水肿改变是典型的继发性脑干损伤,脑干的压迫来自颞叶海马疝,脑干损伤在 MR T_1 加权上呈低信号病灶, T_2 加权为片条形高信号区。

八、胼胝体损伤

胼胝体损伤是较常见的弥漫性轴突损伤,常伴有脑干损伤和脑室出血。损伤机制很可能为头颅在外力作用下加速旋转时撞击硬物,位于两大半球之间的胼胝体受剪切力作用而发生撕裂。损伤部位多发生在压部或体后部(图 2-24),膝部少见,这可能是由于大脑在外力作用下更容易向侧前移动而不是向后移动之故。损伤后的胼胝体发生血肿或水肿,紧贴于胼胝体下表面的穹窿可以由于外力而分离。MR 较 CT 更容易显示胼胝体的损伤,尤其是在损伤的亚急性期更有优势。胼胝体损伤常伴脑室出血,脑室出血可能是剪切力作用于室管膜下的静脉使其撕裂所致。胼胝体损伤亦可同时见到透明隔损伤或只表现为透明隔损伤。透明隔损伤 CT 表现为透明隔部位条状或类圆形高密度影。

九、皮层下灰质损伤

皮层下灰质损伤表现为弥漫性斑点状出血灶(图 2-25),丘脑或基底神经节等灰质核团较多的部位较其他部位多见。出血性灰质损伤大多呈多发,常合并有弥漫性轴索损伤。对颅底及颅部灰质出血的显示 MR 比 CT 更敏感,急性期 T_1 加权像上多呈等、高信号, T_2 加权像上呈等、低信号。



图 2-24 胼胝体损伤

胼胝体压部剪切撕裂, 积水明显伴双侧蛛网膜下腔出血

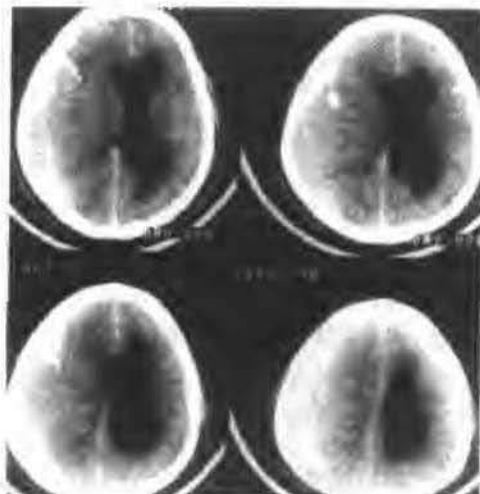


图 2-25 皮层下灰质损伤

皮下灰质弥漫性斑点状出血并外伤性阻塞性脑积水

第三节 颅内创伤性血管损伤及其并发症

临床疑有颅内血管损伤一般需行脑血管造影检查。只有血管造影才能确诊血管的损伤。CT 和 MR 可能会发现一些损伤的间接征象。血管损伤包括颈内动脉、椎动脉的横断和动脉瘤形成血管痉挛或栓塞、海绵窦动静脉瘘和硬膜窦撕裂、血管闭塞等。

一、外伤性海绵窦瘘

外伤性颈动脉海绵窦瘘多因颅底损伤引发,虹吸部撕裂或海绵窦分支撕裂,可有颅底骨折存在。海绵窦内颈内动、静脉直接交通,动脉压高于静脉压产生眼静脉逆流。CT 增强和 MR 常显示病侧粗大的眼静脉,颈动脉造影可显示海绵窦区扩大,眼静脉迂曲扩张而大脑前动脉和中动脉充盈欠佳。

二、硬膜窦撕裂

硬膜窦撕裂可导致硬膜外血肿形成,多见于儿童后颅凹陷。这种窦撕裂引发的血肿较动脉性血肿来得缓慢,亦不如动脉性硬膜外血肿危险,但常迟发,应引起注意。撕裂发生在

窦汇时更易引起出血。出血凝固后可引起硬膜窦的闭塞。CT对显示窦壁的骨折和硬膜外血肿具有优势。硬膜窦闭塞血栓形成的CT表现为硬膜窦区不规则伴局部出血的混合密度。MR的 T_1 和 T_2 加权图像上均呈高信号。

三、外伤性动脉瘤

局部血管损伤使脉壁变得薄弱,在血液的压力下动脉壁继发扩张形成外伤性动脉瘤。外伤性颅内动脉瘤不常见。可伴有或不伴有颅骨骨折。CT增强及MR可发现一些动脉瘤,无疑确诊需脑血管造影。

四、外伤性脑血管闭塞、脑梗死

外伤性脑梗死可发生在伤后不同时间,以伤后1周内常见。按梗死的部位形态可明确损伤的动脉。CT表现为某一血管分布区边界不清的低密度区(图2-26)。小儿外伤后基底节区常见腔隙性脑梗死。



图2-26 外伤性脑血管闭塞
外伤性右侧大脑中动脉损伤痉挛或闭塞

第四节 颅脑外伤后遗症

一、脑萎缩和脑软化

常见于较严重的出血性脑挫裂伤后。外伤性脑萎缩一般为局限性萎缩,多发生在外伤后3~6个月,血肿自溶吸收或外科术后,表现为局限性的脑室或蛛网膜下腔扩大。脑软化发生在外伤性梗死或血肿自溶吸收后,CT表现为边界清晰无占位效应的低密度区(图2-27),MR T_1 加权呈低信号, T_2 加权呈高信号,信号变化同脑脊液。

二、脑积水

外伤性脑积水既可以是交通性,也可以是阻塞性积水,脑室系统在外伤后短时间内明显扩大(参见图2-25)。

三、穿通畸形囊肿

是由于脑组织挫伤后坏死吸收,坏死腔与侧脑室或脑表面相通而致。CT表现为边界清楚的低密度区,



图2-27 脑萎缩和脑软化
局限性外伤后左额叶脑软化和萎缩

CT值近似脑脊液,伴相应脑室明显扩大和相通(图2-28)。

四、硬膜下积液

CT表现为硬膜下新月形低密度区,CT值近似于脑脊液(图2-29)。其机制可能是外伤引起蛛网膜撕裂并形成活瓣,使脑脊液进入硬膜下腔不能回流。有作者报道许多病例术中找到了破裂口。有作者认为除需要一个蛛网膜破裂的条件外,还需要一个推动蛛网膜下腔脑脊液通过裂口流向硬膜下间隙的力,这个外力在轻型脑损伤所致的脑内压轻度增高时明显,在重度颅脑外伤中不明显,所以引起硬膜下积液的颅外伤一般较轻,临床症状和体征亦相对较轻。不论损伤发生在什么部位,硬膜下积液均位于额颞部。



图2-28 交通畸形囊肿
右额叶脑挫伤后交通畸形

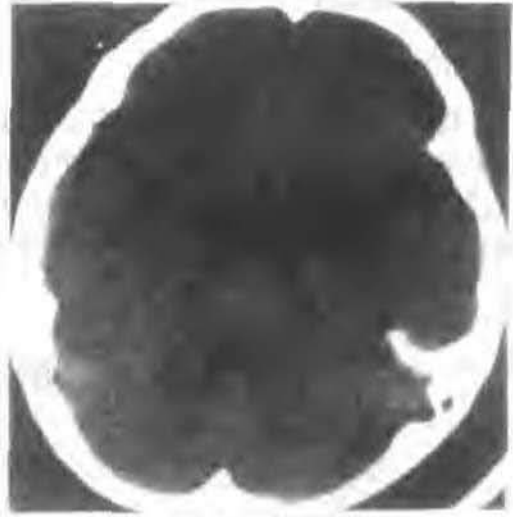


图2-29 硬膜下积液
双额叶外伤性硬膜下积液并交通畸形囊肿(与鞍上池相通)

五、颅内感染

可发生在开放性脑外伤如枪伤时脑组织炎症或形成脓肿,日常发生在颅脑外伤手术后。CT表现为脑实质边缘模糊的低密度区,形成脓肿时可见典型的环状强化的低密度灶及其周围的低密度水肿区。

六、外伤性蛛网膜囊肿

外伤后蛛网膜下腔广泛粘连使脑脊液被包裹在蛛网膜内形成的袋状结构而成囊肿。CT表现为局部的脑裂或脑池扩大,其内密度与脑脊液完全一致(图2-30)。



图 2-30 外伤性蛛网膜囊肿
右侧裂池外伤性蛛网膜囊肿

第五节 儿童及新生儿颅脑损伤

一、儿童颅骨骨折的特点

儿童颅骨 60% 发生在颅盖骨, 多为线状骨折。新生儿颅骨骨折多为线状或放射状的裂隙骨折。骨折线从边缘额、颞、枕骨伸向顶骨中心。新生儿骨折愈合较快, 如不愈合将出现所谓“生长性颅骨骨折”(图 2-31), 原因可能是颅骨骨折的同时伴有硬脑膜撕裂、蛛网膜嵌入至硬脑膜裂缝内, 脑脊液的传导性搏动使骨折缘端逐渐骨质吸收, 骨折线增宽。新生儿及婴幼儿颅骨骨折后应定期复查, 发生增宽的骨折线要及时修补。CT 扫描有助于了解骨折愈合的情况。儿童颅骨的另一特点是颅缝分离较常见。其中以人字缝最多。



图 2-31 儿童颅骨骨折
儿童右顶骨生长性骨折伴脑膜膨出及脑内蛛网膜囊肿

二、新生儿颅脑产伤

新生儿颅脑产伤最常见类型是蛛网膜下腔出血。随着 CT 的应用其检出率大大提高。假镰征的存在, 使 CT 诊断新生儿蛛血时有时会出现假阳性。有作者报道新生儿蛛血的 CT 征象包括一个直接征象、4 个间接征象和 3 个特殊征象。直接征象为血液聚集在蛛网膜下腔表现为基底池、侧裂池、纵裂池、小脑天幕缘、

直窦与矢状窦旁及脑表现处。4个间接征象包括脑积水、颅内其他部位出血、缺氧缺血性脑损伤和脑梗死。矢状窦旁征(Δ 征)、天幕缘征(Y征)和边缘模糊征(图2-32)为特殊征象。新生儿产伤或缺氧窒息可导致早产儿室管膜下残留的胚胎生发层组织内毛细血管破裂而产生继发性蛛网膜下腔出血,也可导致足月儿软脑膜血管破裂或脉络膜丛出血而产生原发性或继发性蛛血。产伤还常致小天幕和大脑镰撕裂,血管破裂或软脑膜血管破裂而致原发性蛛血。血液积聚在矢状窦旁,窦汇旁形成CT图像上的高密度影,围绕相对低密度的静脉窦可形成 Δ 征,天幕缘征与矢状窦旁征形成的条件机制相似。



图2-32 新生儿颅脑产伤
矢状窦旁积血,边缘模糊

三、儿童外伤性脑梗死

儿童脑梗死临床少见,外伤性脑梗死更是罕见。由于CT、MR和MRA的应用,临床才逐渐发现并认识到。根据资料分析,其发病机制有多种学说,包括外伤后脑血管发生痉挛引起脑微循环障碍、脑外伤后血流变学异常、外伤性颈内动脉狭窄或闭塞及夹层动脉瘤形成。小儿外伤性脑梗死发生于头部轻度摔伤后,临床主要表现为不同程度的偏瘫,CT显示梗死灶均位于豆状核、尾状核及内囊区,呈小片腔隙性。对颅脑外伤后急性偏瘫小儿应常规做基底节区薄层CT扫描,病灶一般在外伤后1~6天内显示清楚。MR T₂加权显示基底节区及半球点片状异常高信号,较CT扫描更为清晰。临床上内囊及尾状核头部受累者均表现出不同程度的偏瘫,单纯豆状核及尾状核头部受累者偏瘫轻微或无明显偏瘫。语言障碍的患儿其病灶部位偏前,在豆状核内囊前肢处,可能由于内囊前肢及放射冠前部主要有额桥纤维及前丘脑放射组成。这些纤维与构音有关。本病经治疗预后良好。

参考文献

1. 许有生,等.外伤性气颅的CT诊断(附41例分析).中华放射学杂志,1994;28(4):281.
2. 张建国,等.外伤性气颅的CT诊断(66例报告).实用放射学杂志,1996;12(8):471.
3. 刘贤富,等.儿童急性后颅凹硬膜外血肿的CT诊断与临床.中国医学影像技术,1996;9(2):45.
4. 高乔,等.外伤性迟发性脑血肿的CT诊断.临床放射学杂志,1993;12(2):124.
5. 廖文满,等.外伤性迟发性颅内血肿.国外医学神经外科学分册,1988;15:188.
6. 徐顺清,等.脑挫裂伤的CT分型和预后.上海第二医科大学学报,1993;11(2):198.
7. 胡小吾,等.三脑室和基底池形态变化与脑挫伤预后的关系.第二军医大学学报,1993;14(4):390.
8. 早野信也,等.老人脑肿瘤の临床の研究.脑と神经,1993;25(5):549.

- 9 余晓龙,等.脑弥漫性轴索损伤的 CT 诊断(附 40 例分析) 临床放射学杂志,1996;15(2):76.
- 10.王汉东,等 弥漫性轴突损伤的临床特征和 CT 诊断标准 中华外科杂志,1996;34(4):229.
- 11 陈星荣,等主编 全身 CT 和 MR 第一版,上海:上海医科大学出版社,1994:152
- 12.李能德.外伤性硬膜下积液 62 例分析 中华外科杂志,1986;121
13. 强金伟,等 外伤性硬膜下积液临床 CT 分析 实用放射学杂志,1996;12(10):609
- 14.李澄,等 新生儿蛛网膜出血特殊 CT 征象分析 中国医学计算机成像杂志,1995;1(1):18
- 15.江基尧.儿童外伤性颈内动脉狭窄 国外医学神经病学·神经外科分册,1987;4:176.
16. 黄勤.外伤性脑梗死的诊断与治疗 中国神经精神疾病杂志,1992;18(6):359.
- 17 张培功,等 小儿外伤性腔隙性脑梗死(临床及 CT 分析) 中华放射学杂志,1995;25(4):252.
18. 沈天真,等主编 中枢神经系计算机体层摄影和磁共振成像 第一版,上海·上海医科大学出版社,1992:132
- 19.Ozaki,et al.(张和平摘译) 内囊前肢和/或放射冠腔隙性梗死致单纯构音障碍 国外医学:神经病学神经外科学分册,1988;15:41.
- 20.Mar KAS,et al.MR in evaluation of cerebral trauma.MR Decisions, 1989;7/8:26.
- 21 Hesselink JR, et al. MR Imaging of brain contusion: A Comparative study with CT AJR, 1988;150(5):1 133
22. Taveras JM, et al Leptomeningeal cysts of the brain following trauma with erosion of the skull A study of severn cases treated by surgery. J Neurosurg, 1953;10.233
- 23 Zimmerman RA, et al. Computed tomographic staging of traumatic epidural bleeding. Radiology, 1982;144:809
24. Hamilton M, et al. Nonoperative management of acute epidural hematoma diagnosed by CT: The neuroradiologist's role. AJNR, 1991;12:341
- 25 Boyko OB, et al. Contrast-enhanced CT of acute isodense subdural hematoma AJNR, 1991;12:341
- 26 Grabowski EF, et al. Disseminated intravascular coagulation and the neuroradiologist. AJNR, 1991;12:344.
- 27 Dinskas CA, et al A sign of subarachnoid bleeding on cranial computed tomograms of pediatric head trauma patients. Radiology, 1987;126:409
- 28 Adams JH, et al. Diffuse axonal injury in head injury: Definition, diagnosis and grading Histopathology, 1989;15:49.
- 29 Levi L, et al. Diffuse axonal injury: Analysis of 100 patients with radiological signs Neurosurg, 1990;27:429
30. Labato RD, et al. Head-injury patients who talk and deteriorate Into coma. J Neurosurg, 1991;75:256.
- 31 Tsai FY, et al. CT of brainstem injury. AJNR, 1980;1:23

32. Gentry LR, et al. Traumatic brain stem injury; MR imaging. *Radiology*, 1989;171:177
- 33 Gentry LR, et al. Trauma to the corpus callosum; MR features. *AJNR*, 1988;9:1129
34. Rumbaugh CL. et al. Intracranial vascular damage associated with skull fractures. *Radiology* 1972;104:81
35. Dolinskas CA, et al. A sign of subarachnoid bleeding on cranial computerd tomograms of pediatric head trauma patients. *Radiology*, 1987;126:409.
- 36 Osborn AG, et al The false falx sign. *Radiology*, 1980;134:421.
- 37 Hekmatpanah J, et al. What causes infarction in ischemic brain. *Jpathol*, 1988;155:327
- 38 Hijdra A, et al The traumatic infarction in the region of basal ganglion. *Neurology*, 1986;36:329.

第三章 颅面骨及五官创伤

第一节 眼部创伤

眼部由眼眶及其内容物组成,由于眼部位于体表,使其容易遭受打击或穿透伤,造成骨性眼眶的骨折及其内容物眼球的挫伤及异物。严重的眶骨骨折常伴有邻近部位的颅骨、鼻窦的骨折,眶尖骨折可压迫或切断视神经,使伤者视力下降甚至失明。CT 是评价眼部创伤的最佳影像学手段,尤其对于眶内异物的空间定位和眶骨骨折的诊断是 X 线及 MR 所不及的。当然超声和 MR 对眶内软组织损伤的评价也有较大价值。当怀疑有眶骨骨折时,急诊 X 线摄片仍是首选的检查手段,进一步可行 CT 检查。

一、眼眶骨折

眼眶呈四边的锥体形,其底部向前,各壁向外向下呈角度倾斜。由四壁组成,即顶壁(含额骨的眶板和蝶骨小翼)、内侧壁(上颌额突、泪骨、筛骨眶板及蝶骨体一小部)、眶底(上颌窦顶壁、颧骨眶面、腭骨眶突)、外侧壁(蝶骨大、小翼及颧额骨眶突)。常见的眼眶骨折为眶底骨折,又称眼眶爆裂性骨折,眶底骨折常合并眶内侧壁骨折。Smith 在 1957 年首次提出眶壁骨折的概念,认为它是由于某种外力作用于眼眶,使眶内压急剧升高,眶壁薄弱部分发生骨折,眶内脂肪或眼外肌等眶内容物的一部分陷入上颌窦或筛窦内而引起的一系列临床症状。国外有关眶骨骨折的分类报道见表 3-1。

表 3-1 眼眶爆裂骨折的分类

Cramer 分类(眶底骨折)	Converse 分类	Crumley 分类
线型	眶底骨折	单纯眶底骨折
天窗型	单纯性眶底骨折	眶缘及眶底骨折
嵌板型	复杂性眶底骨折(合并有眶缘及面部骨折)	颧骨鼻足形骨折
凿开型		中央部复合骨折
眶底全部脱离	眼眶多形性骨折(线形骨折 眶底粉碎性骨折、颧骨骨折)	

头颅正位及华氏位、柯氏位平片均可较好地显示眶骨骨折,华氏位对眶下壁骨折显示较好,柯氏位适用于眶内壁骨折。平片能发现眶壁骨折、眶内气肿、眶内容物向筛窦或上颌窦脱出及出血引起的上颌窦透光度下降。平片无阳性发现不能否认骨折的存在。CT 除能明显显示骨折位置、范围和移位情况外,尚可区别眶内脂肪、出血及血肿。CT 冠状面可显示

高、低等混杂密度物质突入上颌窦顶部。筛骨骨折后发生眶内气肿,CT表现为低密度的气体影。CT一般行横断面及冠状面 2mm 薄层扫描,分别用骨窗和软组织窗观察骨折及眶内容物(图 3-1)。蝶窦积血为合并视神经管骨折的间接征像。三维 CT 更能很好地显示骨折的空间位置(图 3-2)。MR 片上无骨壁信号,但对显示眶内软组织的详细情况较 CT 好。临床上眼球运动受限是由于眼外肌嵌顿于骨折部位或眼外肌周围结缔组织出血肿胀导致神经功能障碍所引起,也可能是由于眶内容物脱出使眼外肌受到牵拉、扭曲引起。对于这些病理改变 MR 均能较好地显示。



图 3-1 眼眶骨折

眶后壁、视神经管骨折、视神经受损、眼球萎缩

二、眼挫伤

钝器击伤眼部可造成眼球各部分损伤,包括眼睑、角膜、虹膜、睫状体、晶体和玻璃体等,病理包括眼内出血、晶状体混浊和脱位、虹膜撕裂、眼球壁破裂及视神经受损等。CT、B 超及 MR 均能对这些改变进行显示。眼球破裂和晶体脱位,表现为眼球变形、晶状体脱入前房等改变。眼外伤引起的出血可见于眼球任何部位,常见于球结膜下、玻璃体及球后,CT 表现为相应部位的略高密度影。MR 对显示出血更为敏感, T_1 和 T_2 加权像上均呈高信号。眶内段视神经的损伤 CT 可表现为视神经增粗或断离。管内段视神经损伤 CT 只能显示视神经管骨折或骨膜下血肿等间接征象。高场强 MR 可显示管内段视神经损伤的病理改变。



图 3-2 眼眶骨折

左眼眶爆裂骨折的三维 CT 重建

三、眼球贯穿伤及眶内异物

锐器刺伤眼球壁或高速碎屑、爆炸碎片可造成眼球的贯穿伤。其占全部眼球创伤的50%。眼球贯通伤除造成眼组织的损坏外,还会因内容物脱出而引起感染(图3-3)。CT和MR均可显示贯穿伤引起的病理改变。但对眶内异物的显示,CT或超声均较MR强。CT能检出小于1mm的金属碎粒,对木屑、泥沙等非金属异物CT发现较难,这时可依靠超声波的回声探测。含铁的磁性异物不宜作MR检查,否则异物移动可造成更大的眼内损害。自从CT出现后,应用平片进行眶内异物定位相对减少(图3-4,图3-5),CT的横断面和冠状面



图3-3 眼球贯穿伤
前颅底骨折,筛窦积液出血伴左眼球内积气



图3-4 眼球眶内异物
X线前后位片,球(眶)内异物,为散在大小不等的高密度影



图 3-5 眼球眶内异物
眶内及眶壁金属异物(X线侧位片)

成像可明确异物与眼球的关系,可确定异物在球内还是在眶内(图 3-6)。超声和 MR 均可显示在 CT 图像上不能显示的木屑和植物等透 X 线的异物,但在不明确异物的性质(金属或非金属)前最好选用超声探测。



图 3-6 眼球眶内异物
眶内异物,位于球后锥肌三角区内

第二节 耳部创伤

一、耳部异物

耳部异物通常位于外耳道和中耳道,外耳道异物常见于儿童或成人挖耳时误将木棍等断入耳内,临床上可表现为听力减退或耳鸣耳痛。肉眼可见的外耳道异物临床多见,无需拍片检查,如继发性外耳道软组织肿胀或肉芽增生,则需进行影像学检查,平片可拍乳突轴位(梅氏位)和侧位(徐氏位)及颅底位,可看清异物的密度及大小位置,密度较低的异物摄平片易漏诊,应行 CT 薄层扫描。中耳异物多由工伤引起,切削的铁屑可穿破鼓膜进入,临床表现为疼痛和耳部流血,继发感染时可引起急性中耳炎。平片可见到金属异物以及由异物而引起的中耳继发感染征象。CT 能确定异物的位置及与周围组织的关系以及并发症。

二、颞骨骨折

颞骨骨折为颅底骨折的一部分,绝大多数伴有中等程度的颅脑外伤。如常规头颅 CT 扫描发现为乳突和中耳有高密度积血征象,可提示存在颞骨骨折的可能。应行高分辨 CT 扫描,常规行横断和冠状面扫描,对不能行冠状位扫描的危重患者,应行横断扫描后做多层面 CT 扫描。

颞骨骨折通常根据骨折线是否平行或垂直于颞骨长轴分为纵行骨折和横行骨折两种。前者居多,约占 70%~80%。复杂性骨折包括两种类型;也可根据骨折线所损伤的结构而分类,如迷路骨折、面神经管骨折等。纵行骨折的外力作用于颞顶区,骨折线经颞骨鳞部穿过外耳道、中耳,沿岩部前面至岩尖,最后终止于破裂孔。纵形骨折的中耳几乎均受侵犯并伴有鼓室出血,如骨鼓膜撕裂和听小骨损伤脱位可有传导性耳聋。混合性耳聋提示同时有内耳的损伤。面神经麻痹见于骨折线经过面神经管时,损伤可发生于迷路段、鼓段和膝状神经节远端(详见“外伤性面瘫”一节)。

外力作用于枕部或枕乳部,可引起颞骨的横行骨折,骨折线横过内耳,垂直于岩锥或通过内听道、骨性迷路,外伤后由于迷路震荡骨折,内耳出血,听神经和面神经的受损等,可产生感音性耳聋。横行骨折时面神经常断裂,多发生于迷路段及鼓段。

脑脊液耳漏是颞骨骨折的重要并发症,纵、横行骨折伴有鼓室天盖部脑膜撕裂则出现脑脊液漏。鼓膜破损者脑脊液漏自中耳流出并伴出血;鼓膜完整者脑脊液经咽鼓管流入鼻咽部,可自鼻腔流出或咽下。伴有脑脊液漏的颞骨骨折,如合并有细菌感染,则可引起脑膜炎。

中耳的听小骨骨折常见于纵行骨折,在横行骨折时较少见。外伤后发生的传导性耳聋,听力损失多不严重。大多数病例在 3 周内鼓室积血自行吸收或由咽鼓管排出后,听力逐渐改善。鼓膜恢复正常,鼓室内积血积液吸收后听力仍未改进者,应怀疑听小骨损伤。

颞骨的平片检查常规摄乳突侧位、轴位及颅底位,内耳骨性迷路骨折应行体层检查。X 线表现为颞骨乳突部呈僵直或曲屈状透光裂隙,多较细。岩锥乳突的骨折线因骨质重叠不易发现,可凭借中耳、乳突气房的积液加以推测。积液成分主要为脑脊液和血液,使气房的

透光度减低或出现液平面。CT 是诊断颞骨外伤的最佳影像学检查学方法。特别是高分辨率 CT 可清晰显示包括外耳道、鼓室及岩锥的纵、横行和复杂性骨折,对砧骨脱位和砧镮脱位均可显示。Holland 报道 24 例中,21 例表现有纵行、横行、混合形及不定形的骨折线,占 87.5%;10 例(占 41.7%)表现为听小骨的骨折或脱位;6 例(占 25%)有面神经管骨折;显示有中耳腔或乳突血肿的 19 例,占 79.2%;24 例中有 17 例(占 77.3%)合并有头部不同程度的骨折和颅内损伤。

三、外伤性面瘫

头外伤常导致面神经麻痹或面瘫,它是颅底颞骨外伤的重要并发症之一。常规头颅 CT 难以诊断面神经管的损伤,高分辨 CT(HRCT)是目前显示颞骨细微结构的最佳方法之一。由于颞骨骨折线方向不一,CT 扫描必须同时行横断及冠状面扫描。有作者报道直接的矢状面扫描可明显显示面神经管乳突段的骨折。

颞骨纵行骨折常累及鼓室和乳突,易损伤面神经管鼓室段和乳突段。也可损伤面神经管上方骨小梁,造成轻微的骨质压缩而使面神经拉长或骨折片嵌入,引起面神经受压或水肿而导致面瘫。颞骨横行骨折较易损伤面神经管迷路段,此时 CT 冠状面显示较好,横行骨折由于枕部的外力所致,常导致面神经撕裂或断裂,造成永久性面瘫。CT 表现为面神经管断裂和面神经管受碎骨片冲击。面神经管骨折常合并听骨及内耳迷路损伤,并常见有鼓室及乳突气房内有渗出液。

第三节 鼻、鼻旁窦创伤

一、鼻骨骨折

鼻部位于面部中央,面部外伤最常引起鼻骨骨折,鼻骨骨折常单独发生,约 15% 合并有其他颜面骨的骨折。鼻骨的骨折错位可引起鼻部外形改变。鼻骨骨折分以下 6 型:①星状骨折:多见于儿童,骨折无错位,X 线平片难以发现;②线状骨折:单纯骨折无错位,在鼻骨侧位片及鼻窦瓦氏位片上均可看到骨折线;③侧骨折:X 线片上显示鼻骨塌陷、分离;④额骨折:骨折多发生于鼻骨中线与上颌骨额突下方,伴有塌陷。严重者鼻中隔被压碎,粘膜、软骨被挤至对侧;⑤侧额骨折:表现为患侧鼻骨骑跨至对侧鼻骨,对侧鼻骨塌陷;⑥鼻骨下方骨折:鼻骨骑跨上颌骨,鼻骨间隙增宽。其中侧、额骨折较常见。

X 线平片是诊断鼻骨骨折的首选手段,常规摄侧位及轴位片。大多数明显的骨折均能在侧位片上显示,CT 横断位和冠状位扫描有助于发现细微的骨折线和小的骨碎片。

二、鼻旁窦骨折

(一)上颌窦骨折

上颌窦的骨折(详见第四节)波及上颌窦可引起上颌窦的各种病理改变,华氏位平片表现为面颊部软组织肿胀,上颌窦粘膜肿胀;窦腔积血时窦腔透亮度减低,有时可出现液平,上

颌窦内气体逸入眶内可看到该区的积气影。上颌窦最常见的骨折线有3条:第1条骨折线通过上颌窦顶,多沿眶下沟内侧走行;第2条骨折线经过眼眶外壁;第3条骨折线涉及颧弓。上颌窦骨折亦可伴有其他鼻窦及颅底骨折(图3-7)。

(二) 额窦骨折

额窦骨折多发生于前壁,亦可发生于后壁,或前后壁同时发生;后壁损伤脑膜撕裂者可出现脑脊液鼻漏。平片可表现有鼻腔粘膜肿胀、密度增高,CT扫描可显示骨折线的走行、长度及骨碎片的凹陷情况,并可显示额窦后壁骨折涉及脑膜时出现的颅内积气。

(三) 筛骨骨折

直接打击或颅面部挤压均可引起筛窦骨折,临床主要症状有:鼻、眶部软组织肿胀、淤血、积气、鼻出血等,骨折线若涉及筛板并撕裂脑膜时可出现脑脊液鼻漏。平片及CT均可显示筛窦气房透光度减低,呈云雾状;可显示眶内或颅内积气等筛窦骨折的间接征象,CT还可显示骨折线及骨碎片(图3-8)。

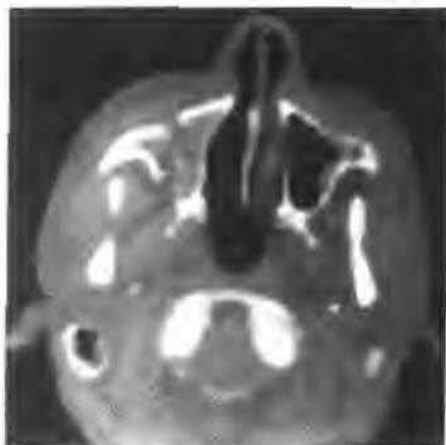


图3-7 上颌窦骨折

上颌窦前后壁同时骨折伴上颌窦积血



图3-8 筛骨骨折

筛窦伴眶内侧壁骨折,眶内积气,眼球挫伤

(四) 蝶窦骨折

蝶窦骨折为颅底骨折的一部分,常合并有颅脑挫伤,常见有鼻出血和脑脊液鼻漏。颅内积气及蝶窦积液是蝶骨骨折的间接征象,CT颅底薄层扫描可直接显示窦壁的骨折线。

第四节 口腔颌面部创伤

一、牙脱位、牙折

牙损伤包括牙脱位和牙折,无论是成人还是儿童均较常见,以前牙损伤机会最多。外力作用于牙,使其在牙槽窝的位置有明显改变甚至脱出,称牙脱位。根据牙脱位的方向不同,其X线表现也不一,嵌入牙槽窝深部的牙,其牙周膜影像消失,牙切缘低于正常邻牙切缘;牙脱位表现为牙周间隙增宽,切缘超出正常邻牙切缘;牙从牙槽内脱出,表现为牙槽窝内无牙。牙槽骨板有骨折时,牙可以在骨膜下滑脱并脱离牙列。牙折通常是由于外力的直接作用,按解剖部位,有冠折、根折及冠根联合折。牙冠折断容易被发现,牙根的折断及其部位、方向要摄X线片明确。牙根骨折X线表现为不整齐的细线条状密度减低影像,牙根骨皮质连续性中断,可有轻微错位。

二、牙槽突骨折

牙槽突骨折通常伴有上、下颌骨或其他面骨骨折,以上颌前牙区多见,同时可伴有牙脱落、脱位及牙折。临床上同时见有唇组织及牙龈损伤、肿胀和撕裂。牙槽突骨折以根尖片、前部或后部牙片检查最好。牙X线片表现为横行、斜行及纵行的骨折线条。

三、上颌骨骨折

上颌骨参与上颌窦前壁的构成,并以邻近其他面骨及颅底骨形成互相支撑的拱形结构,如发生上颌骨骨折,外力多较严重,往往同时伴有鼻骨、颧骨等骨折,上颌骨骨折容易发生在相邻的骨缝,如上颌骨额骨缝、上颌骨颧骨缝、上颌骨牙槽突等相对薄弱区。根据外力的情况,骨折可发生在一侧或双侧,骨折以顶额位和华氏位片显示最好。Lefort把上颌窦骨折分为三型:

I型骨折线从梨状孔下部开始,在牙槽突底部与上颌结节的上方水平向后延伸至翼突。这类损伤可包括鼻中隔和上颌窦,同时可有牙槽突及牙的损伤。

II型的骨折线横过鼻梁、沿眶内壁向下到眶底,然后通过颧骨下方或上颌骨颧骨缝到达蝶骨翼突,可波及筛窦面达颅前窝,并有脑脊液鼻漏。

III型骨折线横过鼻梁、眶部,再经过颧骨上方向下后达翼突,形成完全的颅面分离。此型骨折常伴有颅脑损伤、颅底骨折,临床表现为中面部凹陷、眼球结膜出血或眼球下移,也可伴有耳鼻出血或脑脊液漏等症状。

上颌骨骨折首选X线平片检查,以华氏位和额顶位最好,其X线表现取决于外力大小和方向,读片时重点分析骨折的数目和范围、骨折的移位程度及方向、骨折是否涉及颅底、有无外伤性气颅、有无合并眼眶及副鼻窦的骨折等。上颌骨骨折波及上颌窦时的X线表现见“鼻旁窦”一节。CT检查细小的上颌骨骨折,尤其是上颌窦侧壁及后壁骨折明显优于X线平片,CT检查能更清晰地显示骨折累及的范围和软组织内有无出血及异物。

四、颧骨及颧弓骨折

颧骨通过骨缝与邻近的骨相连接,与额骨颧突组成眶外缘,与颞骨颧突构成颧弓,与上颌骨形成眶下缘。颧骨、颧弓骨折可单独发生,也可与上颌骨骨折同时发生。临床表现为颧部出现塌陷及不同程度的淤斑、血肿。骨折片有显著移位或旋转时能产生面部明显的畸形。

颧骨不同部位的骨折宜选择不同的投照位置加以显示,颧弓骨折和上颌骨颧骨连接部的骨折以顶颞位显示为好,颧额缝和眶底骨折以华氏位片显示较好。颧骨骨折常在骨缝处裂开、分离,并发生向下、向后及向内的凹陷。单纯的颧弓骨折可有一条和多条骨折线,伴有上颌窦外壁骨折时受伤侧上颌窦透光度减低,并可见液平面。X线平片诊断颧骨骨折应详细分析有无骨折片的旋转、移位及合并其他部位的骨折情况。CT的薄层扫描比平片更能发现细小的骨折和移位。

五、下颌骨骨折

下颌骨是面骨中体积最大、位置最突出的不规则骨。下颌骨的颌体和颌下角是下颌骨的薄弱部位,髁状突颈部亦较薄弱,骨折常发生在这些部位。下颌骨的外形呈U形,如在一处受冲击或有骨折时,可发生其他部位的间接骨折,例如一侧的颌孔区受外力冲击或骨折时,对侧的髁状突颈或下颌角可发生间接骨折,下颌骨正中联合受外力时,可发生一侧或双侧的髁状突颈骨折(图3-9)。

平片投照下颌骨,常规摄前后位片、汤氏位和双侧侧位片,下颌骨骨折的X线表现依骨折部位不同而各有特点。CT扫描可发现细微的骨折线,CT横断位扫描可显示髁状突及下颌骨的升支及同侧的部分下颌体(图3-10)。CT冠状位扫描可以同时显示双侧的髁状突头颈部及基底部,能观察骨折线的左右及上下走行方向。CT三维重建有助于显示整个下颌骨



图3-9 下颌骨骨折
CT显示双侧下颌骨髁状突颈骨折、错位



图3-10 下颌骨骨折
CT示下颌骨粉碎性骨折

在骨折后的立体空间位置变化情况(图 3-11)。

(一)髁状突骨折

髁状突骨折时,患侧耳前区关节部疼痛明显,张口时加重,局部有压痛肿胀。X线平片由于难以避开髁状突周围骨结构的重叠,故不能清楚地显示髁状突骨折的征象,常造成漏诊。CT扫描能克服这一影响,清楚地显示髁状突骨折的类型,对临床治疗方法的选择可起重要作用。CT扫描时取仰卧位、轴位、冠状位及矢状位扫描方式各有不同的作用。轴位扫描能观察骨折线的前后及内外走行方向,能反映髁状突与关节凹之间的关系,缺点是当髁状突骨折线与横断面基本平行时,则不能很好地显示骨折情况。冠状位能观察骨折线的左右及上下走行方向,但不能反映骨折后移位的髁状突与关节凹、关节结节的关系。矢状位扫描能够显示骨折线的前后走行方向,同时可以显示髁状突与关节凹、关节结节之间的关系,以便观察骨折对颞下颌关节的影响。下颌骨髁状突骨折分为高位骨折(即关节头骨折或称关节囊内骨折)、中位骨折(即髁颈骨折)和低位骨折(即髁状突基底部骨折)。髁状突基底部骨折线多为横行,骨折远端无明显移位。髁状突颈部骨折线基本为横行,断离的髁状突头部向前内方向移位,整个髁状突残部亦向前移。髁状突头部粉碎性骨折可见头部自髁颈处分离及碎裂,碎裂的骨折片向前内方向移位。髁状突矢状骨折表现较为特殊,骨折线纵向走行,在冠状位图像上显示骨折线多位于髁状突的偏后侧,因而在冠状位及轴位扫描时可见髁状突分离为内外两部分。髁状突矢状骨折和髁颈骨折时骨折断片移位并伴有髁状突残部的前移,故这两类骨折的轴位、矢状位及斜位 CT 扫描均可看到关节凹空虚的征象。



图 3-11 下颌骨骨折
下颌骨体部正中骨折 CT 三维重建

(二)下颌体部骨折

常发生在颞孔区或下颌角处,骨折线可单线或双线。双线骨折将下颌骨分成三段,骨折片受附着的下颌肌群影响可收缩前移。下颌骨侧位或斜位片有助于显示下颌体部的骨折。不明确是否存在骨折时应进一步行 CT 扫描。下颌角处骨折线通常骨由磨牙后斜向下后方,形成两段骨折片,骨折线后方的下颌支受升颌肌群的牵引,向上向后内移位。如骨折线由后斜向前下方,因升、降肌群作用对抗常不发生移位。

下颌正中骨折:指骨折线自两中切牙之间垂直通过,但恰好位于正中切牙者较少见。骨折线常在中切牙和侧切牙或侧切牙和单尖牙之间。骨折线呈纵行或斜行走向。骨折移位程度决定于骨折两侧肌肉的牵拉力量,正中骨折时两骨折片上肌牵引的力量平衡,移位小或无移位。如骨折线斜向走行,则较长骨折片上有颞舌骨肌及颞舌肌附着,骨折片向下向后内移位较大。前后位 X 线片有时难以显示下颌中线骨折,采用斜位咬合片可显示骨折线,CT 扫描可进一步证实骨折线的存在及其走行方向和断端移位的程度。

总之,下颌骨骨折可多发,也可发生间接骨折,平片检查时应投照双侧下颌骨侧位,包括髁状突及下颌前部咬合片。下颌开口后前位,可使髁状突影像位于关节结节之下,以显示髁状突骨折后的内外侧移位情况。有条件的单位,可行 CT 横断、矢状及冠状扫描,并进一步

行 CT 三维重建。

六、颞下颌关节骨折、脱位

颞下颌关节是人体内最复杂的关节之一,既要运动,又要承力,与咀嚼、语言、吞咽及表情等功能都有密切关系。各种各样的颞下颌关节损伤越来越多见,损伤可以涉及颞下颌关节的各类结构成分。髁状突骨折已在上一节中详细描述。髁状突骨折大都可归于关节囊内骨折,可致关节囊内出血或浆液渗出,若液体量较多时,关节囊膨胀,使患侧髁状突下移。血液或渗出液在 X 线片上难以显示,CT 的密度检测可显示出关节囊异常的高密度,MR 可直接显示关节囊内高信号的积液。髁状突骨折移位或有关软组织损伤可引起颞肌或嚼肌纤维化、颌间疤痕挛缩等可形成假性颞下颌关节强直或关节外强直。颞下颌关节开放性损伤可致关节发生化脓性关节炎,髁状突囊内骨折以及其他形式的创伤和某些手术都可以引起关节内损害,造成关节强直。

髁状突超越了正常运动范围而不能自行复位即为颞下颌关节脱位。脱位可发生于一侧,也可发生于双侧,脱位方向可向前、向后、向上或向外侧,此处所指为向前脱位,脱位一般都伴有骨折等创伤。颞下颌关节前脱位可分为急性、慢性和复发性脱位,急性颞下颌关节前脱位是由于过大地张口后,翼外肌继续收缩将髁状突拉至关节结节前上方,使其难以自行复位,急性前脱位如未能得到及时和正确的处理,致使关节盘后区弹力纤维损伤,关节囊和关节韧带松弛,就可造成复发性颞下颌关节前脱位。若关节脱位后久未复位,髁状突长期位于关节结节前上方,则形成陈旧性颞下颌关节前脱位。

颞下颌关节囊可分成关节上腔和下腔,由纤维软骨板所分隔,软骨板边缘较厚约 3~4mm,中央较薄仅 1~2mm,关节上腔紧贴于颞骨关节窝,下腔包围下颌骨髁状突。正常时上、下关节腔并不相通。颞颌关节软骨板损伤而撕裂时,上、下关节腔相通。颞颌关节造影时上、下关节腔同时显影为关节软骨板损伤的有力证据。

颞下颌关节骨折及脱位的影像学检查主要是平片和 CT,平片以常规的张、闭口位颞颌关节侧位片上观察最好,表现为下颌髁状突不能越过颞颌结节回到关节窝内,伴髁状突不同部位的骨折和移位。X 线平片难以准确、全面地反映颞下颌关节的形态和位置关系变化;CT 有助于了解骨折脱位的方向和程度;MR 检查有助于发现关节囊内的积血、积液及纤维软骨板的情况。

第五节 咽喉部创伤与异物

咽喉部创伤与异物刺伤一般属紧急情况。原则上先行抢救,待病情稳定后再摄颈正侧位片或 CT 扫描检查。X 线检查主要是了解有无骨折、异物以及气道狭窄等情况(图 3-12)。对不透光异物存留、钙化软骨的骨折及移位均可以直接显示。对未钙化的软骨骨折 CT 可直接显示。



图 3-12 咽喉部异物(大头针)

一、咽喉部外伤性狭窄

外伤性咽喉部狭窄可由外力直接撞击颈前部,使喉气管碰触于颈椎后出现狭窄,锐器或弹片直接穿通伤造成的软组织肿胀、出血亦可引起狭窄;临床上表现为局部疼痛、肿胀、咯血、吞咽及呼吸困难,声音嘶哑以及皮下气肿也是常见症状。皮下气肿有时可由气管切开或麻醉插管而引起,一般局限在颈部软组织内,如延及胸部皮下组织内或冲破胸膜顶部,可发生气胸。此时 X 线或 CT 对诊断有重要价值。

二、喉软骨骨折脱位

重度咽喉部外伤多有喉软骨骨折。甲状软骨最易骨折,发生较多;环状软骨次之。有时舌骨和上部气管软骨也可发生骨折。骨折后引起的粘膜水肿及出血,是引起气道狭窄呼吸困难的常见原因。CT 的横断扫描可清晰显示骨折的方式、范围、气道狭窄的程度及软组织肿胀和气肿的情况。CT 的表现对指导外科手术修复有重要价值。如情况允许,咽喉部创伤应首选 CT 检查。

三、咽喉部气道异物

咽喉部是异物容易存留的部位。多为儿童误食小玩具,缝针,铁钉或自杀者吞食刀片,剪等所引起。鱼刺、果核或食物中的竹木碎片也是常见的咽喉部异物,假牙也是异物的来源之一。不透光异物可由 X 线平片直接显示(图 3-12)。透光性异物可应用钡餐透视观察,表现为异物上附着有少量钡剂,反复吞咽难以排除,局部触痛明显等症状。表现不明显时可在钡剂中掺入少量棉絮,借助钡棉勾挂起来以显示异物的存在。会厌窝和梨状窝较易停留小的异物,应仔细视察。异物划伤咽喉部粘膜引起软组织肿胀,异物埋入其中,钡餐检查有时难以发现。声门裂或声门下区异物较少,多直接向下吸入气管或支气管。存留声门区的异物可引起声门的痉挛及肿胀,引起喘鸣及呼吸困难。X 线摄片应在病情允许时进行。圆

形或扁圆形异物嵌留于声门裂或声门下区,异物最大径面呈矢状位。而食管内类似异物以冠状位显示异物最大径面。常规摄颈部正侧位片可直接显示这些异物。CT扫描可显示半透光或不透光的植物性异物(果皮、塑料片等)。局部管腔因异物而痉挛肿胀造成狭窄,存留较久的异物可为肉芽组织包围,这些CT均可清晰显示。

参考文献

1. 郭永清,赵德荣,杨占泉等 眶壁爆裂性骨折的影像诊断,临床耳鼻喉科杂志,1992;6(3):148.
2. 高鹤舫主编 耳鼻咽喉放射诊断学 河北科学技术出版社,1992年,第一版 P67
3. 曹丹庆,蔡祖龙主编 全身CT诊断学,人民军医出版社,1996年,第一版 P257
4. Holland B A, Brant-Zawadzki M. High-resolution CT of temporal bone trauma A J R 1984; 143:391
5. 李中林,兰宝森,李歌明等 面神经管骨折的CT诊断,中华放射学杂志,1997;31(11) 762
6. 邹兆菊主编 口腔颌面医学影像诊断学 第二版,北京:人民卫生出版社,1993;117
7. 胡向红,孙金烈,曹丹庆等 下颌骨髁状突骨折的CT诊断 临床放射学杂志,1996;15(1):40.
8. 荣独山主编 X线诊断学(第二册) 第一版,上海:上海科学技术出版社,1978;479
9. Smith B Blowout fracture of the orbit. Am J Ophthalmol 1957;(44):737
10. Cramer L M, Tooze F M, Lerman S. Blow-out fractures of the orbit. Br J Plast Surg 1965;18: 171
11. Converse J M, Smith B, Obear M F, et al Orbital blow-out fractures. Plast Reconstr Surg 1967;39:20.
12. Crumly C W Blevins P K, Luce E H Naso-ethmoid orbital fractures. J Trauma 1980;20(7): 551
13. Hammerschlay S B Blow-out fractures of the orbit. Radiology 1982;143:487
14. Schultz R C, Devillers Y T. Nasal fractures. J Trauma, 1975;15(4):319
15. Ravel J, Vuillemin t, Ladrach K, et al. Open reduction of the dislocated fractured condylar process: indications and surgical procedures. J Oral Maxillofac Surg, 1989;47:120.

第四章 脊柱脊髓创伤

脊柱脊髓创伤放射学检查程序见图 4-1。

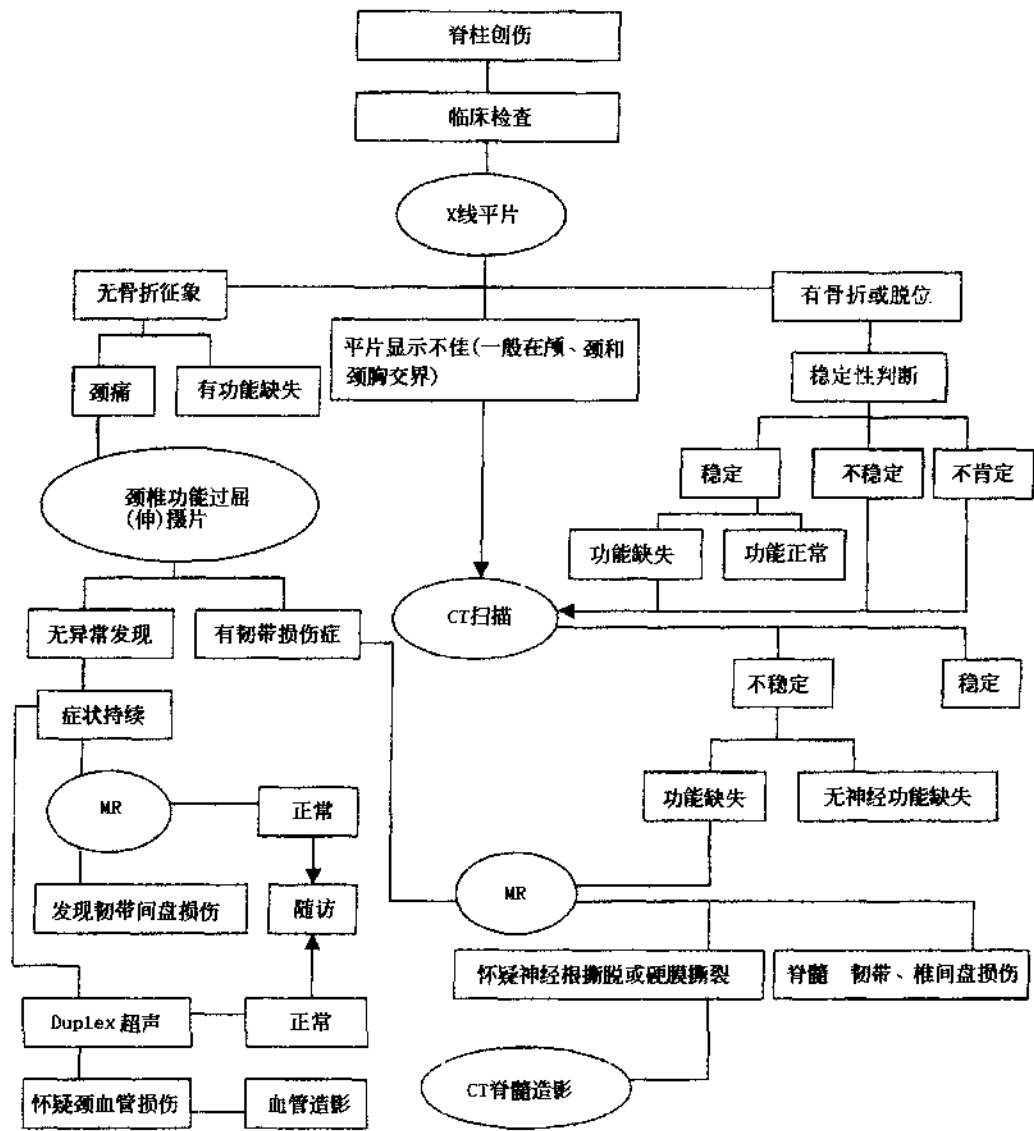


图 4-1 脊柱脊髓创伤放射学检查程序

第一节 颅颈交界处创伤

颅颈交界处的骨折和脱位相对少见,但却是致命的创伤。包括枕骨髁骨折、枕寰关节脱位、寰枢关节脱位和半脱位、寰椎椎弓和侧块骨折、齿状突骨折及枢椎椎弓骨折。颅颈交界区域损伤后,放射学表现见多处不稳定,放射医生应掌握其相应部位的距离间隙等参数(见表4-1)。这些部位的损伤主要是因车祸或高处坠落伤引起的头颈过伸、过屈和垂直压缩等,而且它们引起的病理改变、临床征象和治疗方法也各不相同。

表4-1 颅颈交界区域不稳定的放射学表现

齿突状至颅底距离	成人 > 4-5mm 儿童 > 12mm
寰齿间隙	> 3mm
寰椎侧块移位	> 7mm
颈2椎前软组织肿胀	> 7mm
寰枕关节间隙	> 5mm

一、枕骨髁骨折

枕骨髁骨折(图4-2)很少见,可能是以前由于X线平片对显示有多骨重叠区域的颅颈交界区能力有限之故。随着CT的广泛使用,近年来报道增多。CT是显示枕骨髁骨折的最佳影像技术,直接的冠状位CT扫描对伤者有危险,因为冠状位要求患者头尽量后仰,最安全的方法是横断位薄层(1~1.5mm)扫描后再行冠状位CT的二维(2D)重建。

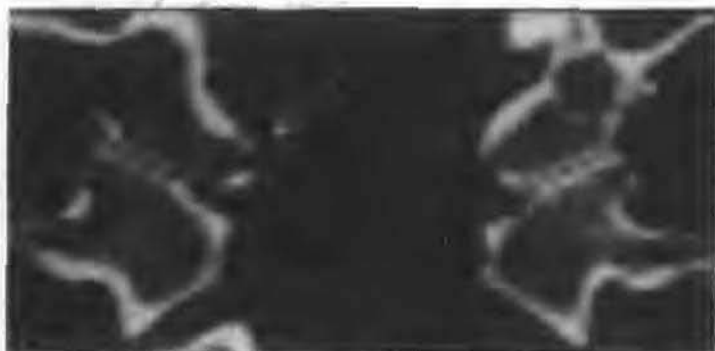


图4-2 枕骨髁骨折

左侧枕骨髁撕脱

枕骨髁的损伤机制包括轴向压缩、旋转、侧屈或直接暴力四种。Anderson等把枕骨髁骨折分为三类:①骨片无错位或轻度错位的粉碎性骨折;此类损伤通常是由轴向压缩暴力所致,伴有同侧翼状韧带的损伤,属稳定性骨折;②贯通枕骨髁的线形骨折;由直接暴力所致,通常不伴有相关韧带损伤,亦属稳定性骨折;③撕脱性骨折;伴有骨折片的移位,这类损伤由旋转或侧屈暴力引起,伴有双侧翼状韧带和覆膜的损伤,为不稳定性骨折(图4-3)。

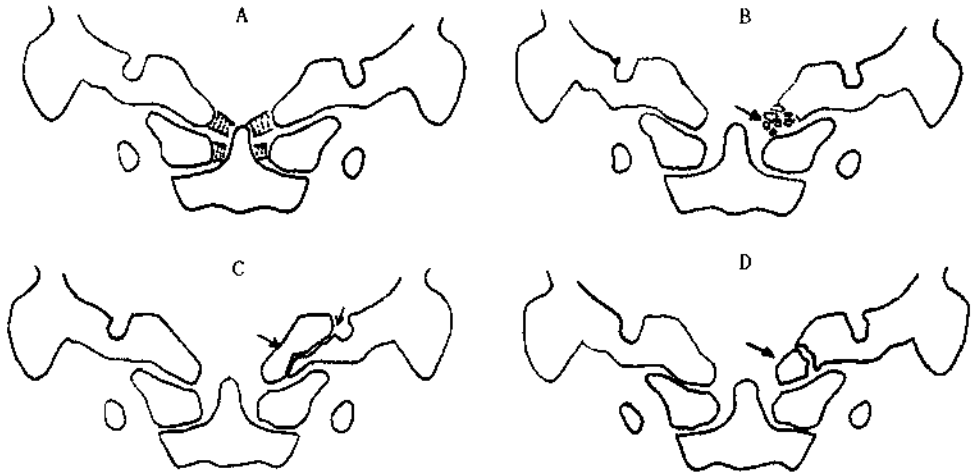


图 4-3 枕骨髁骨折分类(三类)

A. 颅颈交界正常冠状位 CT B. 粉碎性骨折 C. 线性骨折 D. 撕脱性骨折

二、寰枕关节脱位

寰枕关节脱位指由于外力作用使寰枕前、后膜及其韧带撕裂,寰枕关节失去稳定导致脱位。正常的枕骨髁与寰椎上关节凹面连接是靠枕寰和枕枢间韧带起作用,这些韧带结构包括枕寰、寰枢的前后膜、翼状韧带、齿状韧带等。任何因素导致这些结构撕裂或从其骨连接处撕脱均可产生寰枕关节的脱位。

寰枕关节脱位很少见,一旦发生绝大多数死亡,主要的致伤原因为车祸或高处坠落伤;分娩创伤是新生儿寰枕脱位的重要原因。Harris 等复习了 31 例创伤性寰枕关节脱位,23 例完全性脱位,8 例前脱位,其中单纯前脱位 4 例,占 13%,单纯分离 6 例,占 19%,20 例前脱位分离同时存在,占 65%,1 例后脱位占 3%。23 例完全性脱位的病例只有 1 例存活并伴高位截瘫。寰枕关节脱位的影像诊断主要靠颅颈交界处侧位 X 线平片,由于该区重叠骨影较多,Powers 等的测量方法是较常采用的诊断手段(图 4-4)。

颅底枢椎间隙的测量是另一种诊断方法,经枢椎后缘骨皮质作一条垂直线,垂直线与枕骨大孔前缘的垂直距离即为颅底枢椎间隙宽度(图 4-5)。

另一种方法是测量从齿状突尖到枕骨大孔前缘的距离,即颅底齿状突间隙(BDI)的宽度(图 4-6)。

Harris 比较以上 3 种测量方法,认为 Powers 比率存在一定的假阳性,而 BAI 和 BDI 的测量结果完全

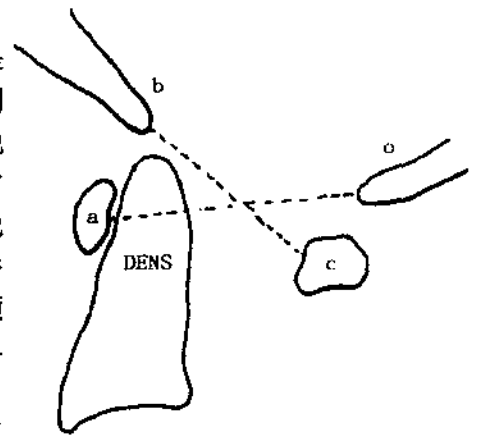


图 4-4 Powers 比率测量法示意图

其测量方法是设枕骨大孔前缘为 b 点,枕骨大孔后缘为 o 点,寰椎前弓为 a 点,后弓为 c 点,测量 bc 和 ao 的距离,在正常条件下 bc:ao 的比率为 0.77,一般 < 1.0,如比值 > 1.15 即表示寰枕前脱位

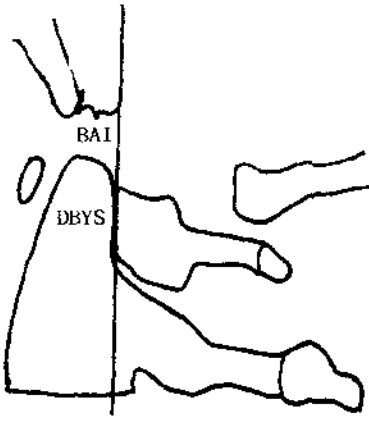


图 4-5 颅底枢椎间隙测量(BAI)
在仰卧水平投照的情况下,正常间隙为 6~12mm,不超过 12mm

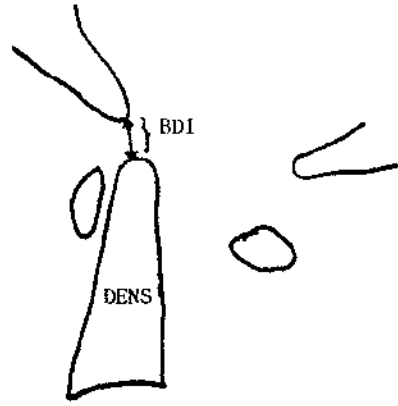


图 4-6 齿状突尖至枕骨大孔前缘的
测量方法
正常约 4~5mm,成年人在颈椎伸屈时
该距离水平移位范围为 10mm,超过范围
即表示脱位或不稳定

符合他收集的 31 例寰枕关节脱位和半脱位。BAI 和 BDI 的测量既简单又精确,是值得推广使用的方法。

相对于寰枕关节完全性脱位来说,其半脱位更少见,X 线表现和临床症状改变可以轻微,半脱位可联合使用 BAI 和 BDI 进行测量诊断。

三、寰椎骨折

寰椎骨折常见于车祸和坠落伤,自从 Jefferson 首先报道寰椎爆裂性骨折以来,以后陆续有报道。特别是 CT 应用于临床后其研究文献增多,但总的来说寰椎骨折还是较少见的损伤,约占颈椎创伤的 2%~13%,占全部颈椎骨折的 1.3%。

轴向的压缩暴力是寰椎骨折的主要作用形式,暴力经头顶通过枕骨髁状突作用于寰椎两侧块的关节面,由于枢椎两关节对抗纵向冲力,寰椎介于作用力与反作用力之间,就可能在寰椎前后弓或侧块处发生骨折。Jefferson 把寰椎骨折分为爆裂骨折、后弓骨折、前弓骨折以及侧块骨折和横形骨折 5 种。Levin 把寰椎骨折分为 7 种(图 4-7)。

1 爆裂骨折:占寰椎骨折的 33%,主要由轴向压缩暴力引起寰椎薄弱处多发骨折,是最常见的骨折类型,包括双侧前、后弓四处骨折,形成四块骨折段。但较少引起临床神经功能缺损症状。

2 后弓骨折:占寰椎骨折的 28%,主要由颈部过伸引起,常伴有枕骨髁骨折和枢椎的脱位。

3 粉碎性骨折:占寰椎骨折的 22%,是轴向压缩力和侧屈暴力联合作用的结果,包括单侧的前、后弓骨折,骨折线可累及侧块,可伴横韧带的撕裂,这类骨折常引起单侧脊髓功能障碍。

4. 前弓骨折:亦被认为是颈椎过伸引起,可伴有寰枢关系交锁、前弓支托齿状突。

5 单纯侧块骨折:是轴向暴力联合侧屈外力作用的结果。

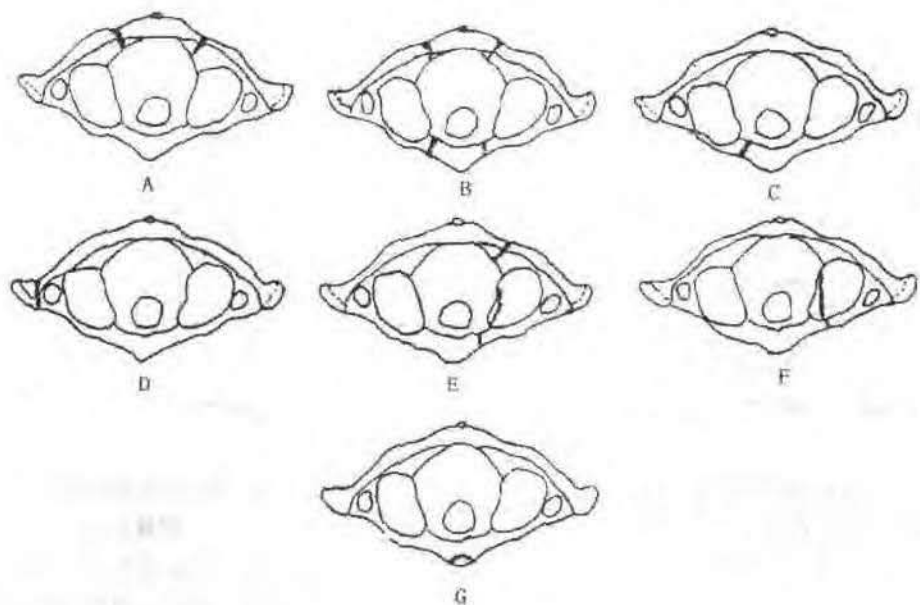


图 4-7 寰椎骨折的分类

A. 后弓骨折 B. Jefferson 骨折 C. 前弓骨折 D. 横形骨折 E. 粉碎骨折 F. 侧块骨折 G. 前结节撕裂

6. 横形骨折:指骨折线经过横突。

7. 前结节撕脱骨折,由过伸外力导致颈长肌或前纵韧带撕裂引起(图 4-8 ~ 图 4-10)。



图 4-8 寰椎骨折
C₁₋₂椎板骨折 C₂₋₃椎体 T 脱位



图 4-9 寰椎骨折
颈椎单纯侧块骨折



图 4-10 寰椎骨折

C₁ 侧块骨折,骨折线经过左侧横突孔

寰椎骨折的诊断主要依靠 X 线平片和 CT,横断位薄层 CT 扫描后三维重建是显示寰椎骨折的最佳手段。X 线平片的前后位开口拍片可显示寰椎两侧块移位的情况,双侧侧块移位可能为对称或不对称,判断时必须摆正位置使枢椎棘突在中线,否则侧块的移位可以由投照引起。断层拍片可了解细微变化,若发现侧块内侧有游离骨碎片,可判断有横韧带撕脱;咽后部软组织肿胀阴影可间接提示该处有骨折出血的血肿。正常情况下两侧块与齿状突间的距离相等而对称,两侧块外缘与枢椎关节外缘在一直线上,如寰椎侧块向外滑动,两者就不在一条直线上(图 4-11)。

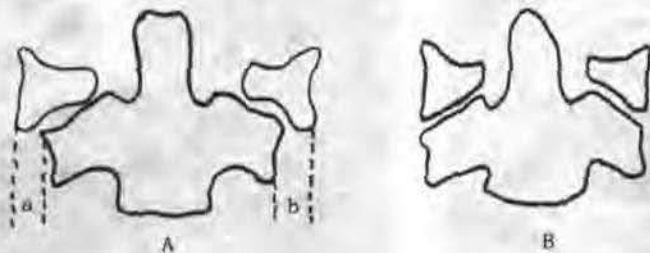


图 4-11 寰椎骨折分离移位

A. 正常时如图示 B. 如图所示 $a+b$ 代表两侧移位的距离之和,如 $a+b \leq 6.9\text{mm}$,说明横韧带无损,寰椎骨折稳定,如 $a+b > 6.9\text{mm}$,提示有横韧带的撕裂,骨折不稳定,在优质的开口位平片上可测量出 $a+b$ 的距离

正常人寰椎间距为 3-4mm,寰椎骨折移位尤其是合并有横韧带撕裂时,寰齿间距可大于这一常数。CT 扫描可精确测量出寰齿间距。平片大多数只能显示一些骨折的间接征象,CT 则可直接显示骨折线及齿状突的位置。

单纯的寰椎椎弓或 Jefferson 爆裂性骨折一般较少合并或不合并严重的神经损害,如有小骨折片撕脱分离,嵌入椎管,压迫脊髓或合并横韧带断裂、齿状突骨折,导致枕寰或寰枢关

节脱位,则可严重损伤颈髓,导致四肢瘫痪甚至死亡。

四、寰枢椎旋转半脱位及脱位

寰枢椎旋转损伤多见于儿童,成人少见。损伤包括正常范围的寰枢关节旋转半脱位、固定及完全性脱位。旋转脱位的严重性取决于是否有横韧带的撕裂。严重的脱位可发生在寰枢关节旋转 65° 以后,可伴有严重的椎管狭窄和脊髓损害。旋转脱位与固定是以特发性斜颈、头颈僵直与旋转受限为临床表现,以齿状突与寰椎侧块两侧距离不对称为特征的一种病变。引起寰枢关节半脱位的创伤多较轻微,可不引起骨性损伤。寰枢关节完全性脱位多伴有寰枢椎骨折。过度的旋转可引起椎动脉压迫和脑干小脑疝形成而致死亡。

明确的外伤史和典型的临床表现可怀疑有此病症的可能,但明确诊断必须依靠X线摄片,X线张口位主要特征表现为枢椎齿状突与寰椎两侧块间距不等,诊断时需排除因投照位置不正确导致的误诊。CT扫描可明确齿状突与两侧块及前弓的距离,并可判断旋转程度和方向。Fielding将寰枢椎关节旋转脱位分为4类:①齿状突位置在正常范围,表示寰椎横韧带无损伤,寰枢椎旋转运动范围正常;②齿状突移位范围在 $3\sim 5\text{mm}$,可能合并有横韧带损伤,一侧的侧块有移位而对应的侧块无变化,寰枢运动超出正常范围;③齿状突严重移位,范围超过 5mm ;④寰椎后移位,伴一侧侧块移位(图4-12、图4-13)。



图4-12 寰枢椎旋转半脱位
齿状突移向右侧块,提示伴有横韧带损伤可能

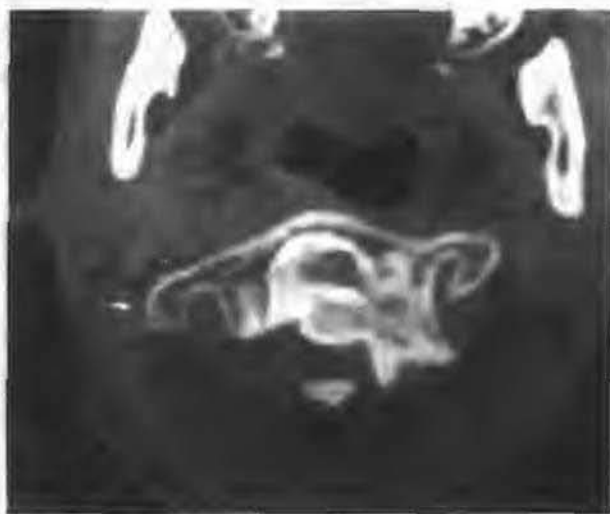


图4-13 寰枢椎旋转半脱位及脱位
 C_2 骨折、齿状突脱位脊髓受压

五、齿状突骨折

齿状突是枢椎骨折中最常见的骨折部位,Burke报道的155例枢椎骨折中,齿状突骨折占41%。齿状突骨折占全部颈椎创伤的11%~13%。

颈部过伸、过屈、侧屈、水平剪切或轴向压缩力等均可导致齿状突骨折。齿状突骨折可单发,亦可呈粉碎状多处骨折。通常齿状突骨折不伴有其他部位骨折,但亦有13%的齿状突骨折合并有其他部位颈椎的骨折或脱位,常见的有寰椎后弓骨折或寰枢椎脱位。

齿状突骨折依骨折线部位分为三类,即齿尖骨折(图 4-14)、基底骨折(图 4-15)、累及枢椎体的骨折(图 4-16)。

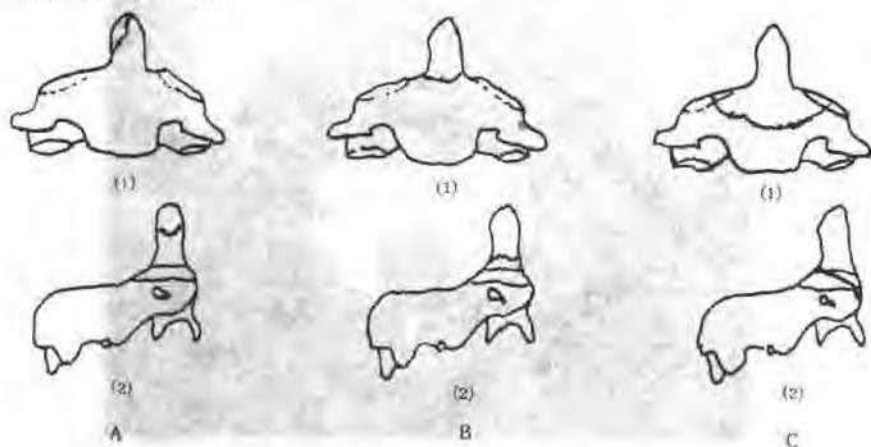


图 4-14 齿状突骨折的 Anderson 分型

A. 齿尖骨折 B. 基底骨折 C. 累及枢椎体骨折

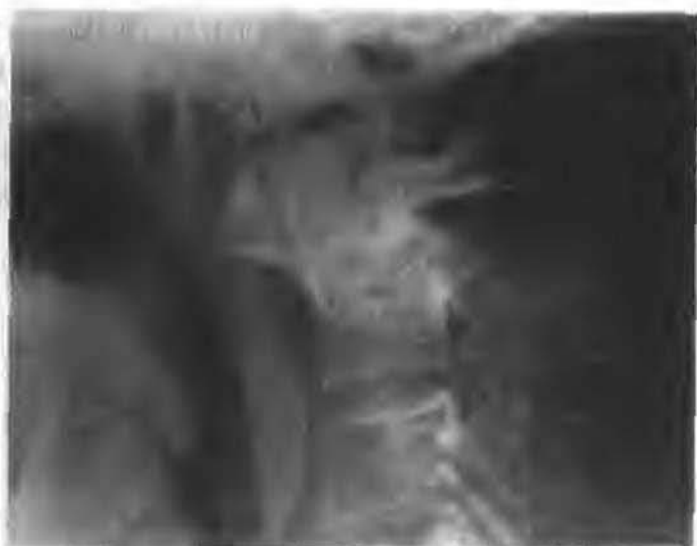


图 4-15 颈椎齿状突基底部骨折

齿尖骨折为翼状韧带附着部的斜形骨折,此类骨折相当少见,尽管有作者不承认存在有这类骨折,但很多文献和教科书都继续采用这一分型方法。基底骨折指齿状突与枢椎椎体结合处骨折,占齿状突骨折的 65%。累及枢椎体部的骨折实际上在正位 X 线片上看似不是齿状突的骨折,但在侧位片上可见此类骨折线同时累及齿状突基底部和枢椎椎体。枕部及颈后部疼痛是常见的临床表现。

张口位 X 线平片是诊断齿状突骨折的重要手段,在急诊时又快又实用,平片检查包括上颈椎正侧位和张口位,平片无异常不能完全排除骨折的存在,侧位片则由于有囊椎侧块的影像重叠,还可引起假阳性而误诊,所以应进一步摄断层片和 CT 扫描,薄层 CT 扫描后(1.5~2mm)行二维矢状、冠状面重建和三维 CT 重建是评价齿状突骨折的最佳方法。



图 4-16 齿状突骨折累及枢椎椎体

六、枢椎椎弓骨折

双侧枢椎椎弓骨折又称“创伤性枢椎前脱”和“绞刑骨折”，即 Hangman 骨折(图 4-17、图 4-18)。枢椎椎弓由于几乎与其相连接的枢椎体及齿状突基底部垂直，因此容易发生骨折。骨折部位以枢椎上下关节突之间相对薄弱的部分常见，枢椎椎板和棘突相邻的颈椎宽厚且坚实较长，椎弓根部为力学上的杠杆，这些都是枢椎椎弓骨折的解剖基础。骨折发生后临床神经损害发生率较低，其他症状和体征亦不严重，这可能与该水平的椎管容量和形态有关。



图 4-17 Hangman 骨折
枢椎椎弓骨折



图 4-18 Hangman 骨折伴 C₂ 椎体向前半脱位

Effendi 等依据枢椎体前脱的程度和类型把枢椎椎弓骨折分为 3 型：A 型指椎弓单纯的线性骨折，两断端分离与移位不明显，即枢椎体无移位，颈 2~3 椎间盘正常；B 型指椎弓骨折后前部枢椎体明显分离移位，颈 2~3 椎间盘受压移位；C 型包括前部枢椎的分离移位和枢椎呈过屈位，伴颈 2~3 双侧关节突关节的脱位，双侧关节突脱位由严重的过屈伤引起。枢椎椎弓骨折分型见图 4-19 和表 4-2。

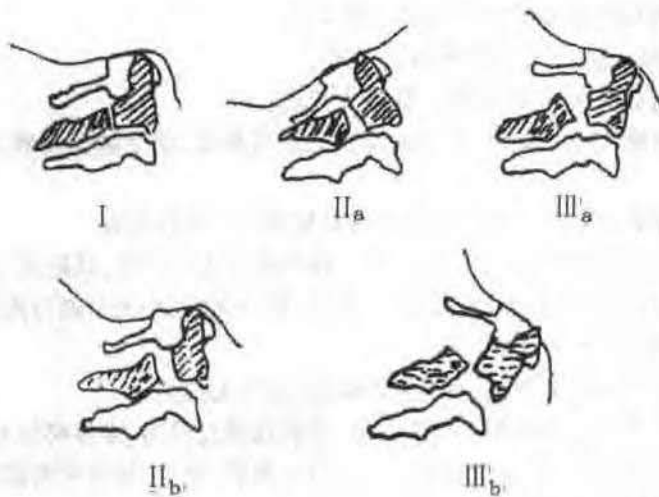


图 4-19 枢椎椎弓骨折分型示意图

表 4-2

枢椎创伤性脊柱关节炎(Hangman 骨折)的分类

分类	定 义	稳定性
I	骨折线累及 C ₂ 椎体后部,无移位 C _{2/3} 椎间盘完整	稳定
II	骨折同 I,椎体前脱 > 3mm, C _{2/3} 椎间盘撕裂	不稳定
III	骨折同 II,伴单侧或双侧关节交锁	不稳定

Levine 等根据损伤机制把创伤性枢椎前脱分为 4 型:①过伸压缩骨折;②严重过屈后的过伸压缩骨折;③过屈分离性骨折;④过屈压缩骨折。

上颈椎侧位片是诊断枢椎椎弓骨折的主要方法,典型表现为枢椎椎弓根部的断裂,并可显示不同程度的骨折移位和骨折线的形状。CT 薄层扫描后二维或三维重建可更清晰显示相邻关节突发生的关节脱位交锁的情况。MR 矢状位 T₂ 加权像可显示前纵韧带、椎间盘及后部发生复合韧带结构的撕裂,表现为相应区域出现片状均匀或不均匀的高信号,高信号提示撕裂后的水肿或出血。MR 尤其可显示椎管内脊髓的病理状况。

第二节 颈椎创伤

一、颈椎创伤的分类

颈椎创伤分类以损伤机制和影像征象为依据有较多的分类方法,下面分别介绍 Allen、Harris 和 White 有关颈椎创伤的分类,Denis 三柱理论分类主要适用于胸腰椎创伤,将在有关章节详细介绍。

1. Allen 依颈椎损伤机制将颈椎创伤分为 4 型:

(1)屈曲压缩型:此型又依压缩程度分 5 度。

I 度指椎体前上缘变钝,后侧复合韧带无椎伤。

II 度指椎体前缘变钝并倾斜,椎体前部丧失正常高度,前下缘呈喙状,可有椎体垂直骨折。

III 度指骨折线从椎体前面斜行通过椎体并延伸至下面软骨板。

IV 度指椎体变形和喙突状骨折,椎体后下缘向椎管方向移位,其距离 < 3mm。

V 度指骨折与 IV 度相同,椎体后缘突入椎管,椎弓无损,小关节面分离,棘突距离增宽。

(2)垂直压缩型:此型分 3 度。

I 度指椎体上下软骨板骨折,具有双凹畸形,韧带无损伤。

II 度指椎体上下软骨板骨折伴双凹变形,骨折线通过椎体,椎体移位不明显。

III 度指椎体骨折移位,椎体后缘骨折片可进入椎管,椎弓、韧带可有损伤。

(3)牵张屈曲型:此型可分 4 度。

I 度指韧带复合损伤,损伤水平棘突明显分离伴小关节半脱位,椎体前下缘变钝。

II 度指单侧关节脱位(交锁)或关节半脱位,后部复合韧带或前后纵韧带均可损伤。

III 度指双侧小关节脱位,椎体向前移位 1/2,上一椎体的下关节后部顶着下一椎体的上关节上部,呈“栖息状”。

IV度指整个椎体移位呈不稳定的“浮动状”。

(4)伸展压缩型:此型分5度。

I度为单侧椎弓骨折,有或无椎体旋转移位,同侧椎弓根和椎板骨折或合并同侧关节突骨折。

II度为邻近椎体多处椎板骨折 双侧椎板骨折而无其他组织损伤。

III度为双侧椎弓髁关节突骨折,无椎体移位。

IV度为双侧椎弓骨折,部分椎体向前移位。

V度指双侧椎弓骨折伴整个椎体向前移位,前后韧带见复合损伤。

2 Harris 的颈椎创伤分类:

(1)过屈损伤:①颈椎前半脱位(过屈分离);②双侧关节突关节脱位;③单纯宽界面压缩骨折;④“铲土工”骨折;⑤屈曲泪滴骨折。

(2)过屈伴旋转损伤:①单侧关节突关节脱位(椎体交锁);②单侧关节突关节骨折脱位。

(3)过伸性损伤:①过伸性脱位;②寰椎前弓骨折;③寰椎后弓骨折;④椎板骨折;⑤创伤性枢椎前脱(“绞刑架”骨折);⑥过伸性骨折脱位。

(4)过伸伴旋转损伤:①小关节支柱骨折;②椎弓椎板骨折分离。

(5)椎体压缩性损伤:①寰椎爆裂骨折(Jefferson 骨折);②低位颈椎爆裂骨折。

(6)椎体侧屈性损伤:①单侧枕骨髁骨折;②寰椎单侧侧块骨折;③横形骨折线性骨折;④钩突骨折。

(7)分离或不明损伤机制的损伤:①寰枕关节脱位;②寰枕关节半脱位;③寰枕关节全脱位;④枕骨髁骨折;⑤寰枢关节旋转脱位与固定;⑥寰枢关节旋转脱位;⑦寰枢半脱位;⑧寰枢全脱位

3. White 的标准可作为颈椎损伤后不稳定判断的依据,如侧位 X 线片上损伤节段相邻两椎体移位距离 $> 3.5\text{mm}$ (图 4-20),或相邻两椎体间成角 $> 11^\circ$,即说明前或后纵韧带损伤,提示为不稳定(图 4-21)。

二、颈椎过伸性损伤

上面介绍了寰椎前、后弓骨折,创伤性枢椎前脱及过伸性颈椎骨折脱位等。本节只介绍低位颈椎的过伸性损伤。颈椎过伸性损伤多见于高速行驶的车辆急刹车及撞伤。外伤的特点是颜面部撞击障碍物,引起头向后仰。颈椎后仰时其后部结构作为外力的支点,同时颈椎前结构受到牵拉,严重时前纵韧带和椎间盘撕裂分离,此时的硬膜囊具有一定的制约作用,脊髓被拉长,如果伤者颈椎椎管较狭窄,则易使脊髓嵌夹于前部突出的间盘和椎管后部皱折的黄韧带之间,这种对冲性压力最后集中到脊髓中央管处,以致引起该处周围的充血、水肿或出血。这种损伤由于位于脊髓中央的锥体束首先受损,其临床表现特征性地表现为上肢瘫痪症状重于下肢,手部功能障碍重于肩肘部;感觉功能受累主要表现为温觉与痛觉消失,而位置觉及深感觉存在,严重者有大便失禁及小便潴留。

颈椎过伸性损伤的最佳影像学检查为 MR。MR 对韧带、椎间盘及脊髓内部结构的直接显示能力使其可反映颈椎过伸性损伤的全部损伤机制及其形成的所有病理改变。作者曾报道 12 例低位颈椎过伸性损伤的 MR 表现,均表现有椎前血肿或水肿,MR 表现为 T_1 或 T_2 WI 像上贴近椎体前方的条状纵行的高信号的受压或移位中断;有 6 例椎间盘损伤表现为不同

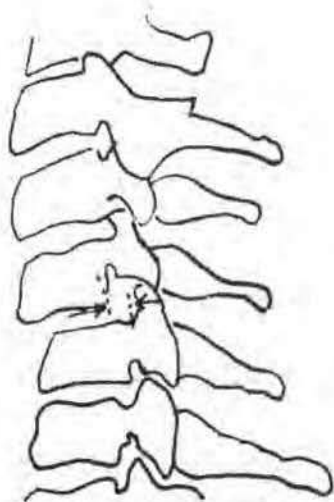


图 4-20 颈椎损伤不稳定判断标准
椎体移动距离 $> 3.5\text{mm}$, 提示该节
段不稳

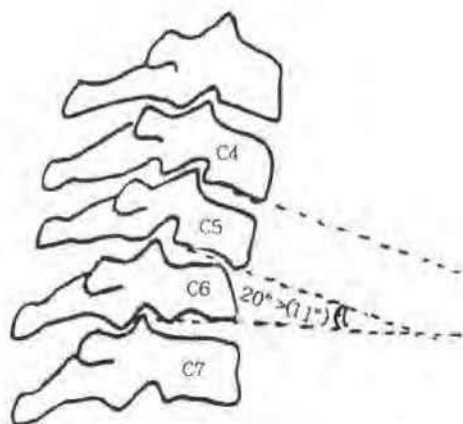


图 4-21 颈椎损伤不稳定判断标准
颈椎相邻椎体间成角 $> 11^\circ$, 提示不稳

程度的向前或后突出。压迫前纵韧带或脊髓,椎间盘本身变扁,在 $T_1\text{WI}$ 像上信号偏低。5 例脊髓损伤表现为不同程度的前后受压,受压处脊髓如狭颈样变细,受压处脊髓上下在 $T_2\text{WI}$ 像上呈片状模糊的高信号,伴蛛网膜下腔消失或硬膜外出血,硬膜外出血 MR 表现椎体后方脊髓前方或后方 $T_1\text{WI}$ 或 $T_2\text{WI}$ 纵行条状高信号影,高信号影与脊髓分界清晰(图 4-22)。



图 4-22 颈椎过伸性损伤

前纵韧带 $C_6/7$ 椎间盘撕裂,颈髓同时受前后挤压,MR 呈广泛高信号,提示脊髓出血水肿范围广

X 线侧位平片在急诊时早期对临床诊断亦具有重要意义,主要表现为椎前阴影增宽和受伤椎节前部椎间隙增宽,损伤平面较高时主要表现为咽后软组织阴影厚度 $> 4\text{mm}$,损伤平

面在颈4-7椎节时,喉室后软组织阴影厚度超过13mm。椎前软组织阴影增厚和椎间隙的增宽是前纵韧带和椎间盘创伤的间接征象,严重的过伸伤受损时,上一椎节椎体的前下缘可有小骨片撕下。CT扫描对椎后附件结构的骨性损伤的发现有一定作用。

三、过屈性颈椎损伤

从头顶或颈后部来的外力迫使头颈部向胸前屈曲时,可引起颈椎的过屈损伤,颈椎过屈损伤的程度和类型完全依赖于外力作用的方向、力度及作用的时限。从头颅后方来的暴力迫使颈椎向前屈曲时,经常由两个分力的总合造成,即一个由上而下的压迫和由下而上的冲击称垂直分力;另一个分力是由后向前的推力称为水平分力。依据损伤外力方向的不同及影像所反映的不同病理改变,颈椎过屈伤分颈椎前半脱位、双侧关节突关节脱位、单纯椎体宽界面压缩、棘突骨折(又称“铲土工骨折”)及屈曲泪滴样骨折5种类型。

作者曾分析31例颈椎过屈性损伤的X线及MR表现,有17例伤及颈4-6椎体,占54%,同时累及2个椎体的有4例,占12%。下面结合损伤机制及影像表现分别介绍各类颈椎过屈伤。

(一)颈椎前半脱位

外力以水平方向为主,且相对较轻,这类为颈椎过屈伤最常见的类型。X线表现为椎体轻度前脱位(在颈椎过屈侧位片显示)或前半脱位,受伤处椎体后凸成角,椎间隙前窄后宽,棘突间距增宽和关节突关节的交锁等;MR除显示上述改变外,还可清晰显示后部复合韧带区(棘上、棘间、黄韧带)。T₁WI上的异常高信号代表韧带撕裂后出血或水肿。脊髓可被下一椎体的后上角所压迫挫伤,MR表现为脊髓腹侧受压,受压处脊髓在T₂WI上显示为片状高信号,代表水肿。轻度前脱位一般不引起脊髓的受压,如脊髓受压变性可引起相应的神经症状(图4-23)。



图4-23 颈椎前半脱位

C₆ 椎体前半脱位,颈髓腹侧受压

(二)双侧关节突关节脱位

此为典型的屈曲性损伤,受伤外力仍以水平方向为主,但较颈椎前半脱位时重。骤然屈

曲的外力引起上位颈椎的下关节突将关节囊撕裂并向后上方翘起,使已移位的下关节突继续向前移位,越过了下位椎体的上关节突,形成“交锁”状态,MR显示此类损伤软组织改变明显,包括前后纵韧带、棘突上韧带及棘间韧带及椎间盘均可撕裂或破碎,椎管形态遭受严重破坏,脊髓受到挤压或剪切作用损伤,严重者脊髓可完全横断。X线侧位片或CT薄层扫描矢状位二维或三维重建能显示所有的骨性成分的损伤。此类损伤临床神经功能症状明显,作者报道的31例中有3例双侧关节突关节脱位均表现为完全性瘫痪(图4-24)。



图4-24 双侧关节突关节脱位
双关节突交锁,棘突间距加大

(三)单纯椎体宽界面压缩

颈椎屈曲损伤以垂直分力为主,外力的强度大于引起椎体前移和关节突移位的力量。垂直外力作用时上下颈椎的终板相互挤压,椎体高度减少,椎体内骨松质压缩变密,而椎体或小关节脱位往往不明显或骨折椎体轻度后凸成角,并可引起脊髓受压。X线表现为压缩椎体呈矩形或梯形,椎体密度增加、前后径变宽、高度减少,MR除显示椎体等骨性改变外,对脊髓受压后不同轻度的出血或水肿等病理改变亦可直接反映。韧带等软组织结构改变少见。本型临床上以局部症状表现为主,棘突和棘间隙有压痛。合并神经压迫者,表现出相应的神经系统症状和体征(图4-25)。

(四)棘突骨折

即单纯棘突骨折,又称“铲土工骨折”。头颈部被重物打击致颈椎猛烈屈曲,作用力之下的棘突和肌肉发生强烈的对抗性牵引,造成棘突撕脱骨折。人在挥动铁铲时,突然猛烈地用力,使肩胛肌剧烈收缩并与斜方肌等形成不协调收缩引起棘突骨折。单纯棘突骨折是稳定性损伤,不伤及椎管及其内脊髓。棘突骨折通常发生在颈5-7椎体,优质的X线侧位片可清晰地显示,骨折的棘突可分离错位。骨折的远端棘突向下方移位并与上位棘突分离。CT扫描可显示错位的程度,局部疼痛、肿胀和颈椎功能受限是棘突骨折的主要临床症状(图4-26)。



图 4-25 颈椎屈曲损伤
颈椎过屈伤 MR T₁ 加权像见压缩骨折



图 4-26 C₃ 棘突骨折
颈椎过屈性损伤之一

(五) 屈曲泪滴样骨折

此类损伤是屈曲性损伤中较严重的一种,受伤椎体同时承受来自水平方向和垂直方向的严重外力,其特征性的病理改变是椎体前下角三角形撕脱骨折,同时伴有椎体前脱,脊髓后凸和关节突关节脱位,严重者后部复合韧带及椎间盘甚至前纵韧带均有损伤,脊髓严重受压,椎管狭窄,此型骨折是不稳定的过屈损伤。X线侧位片可反映以上所有骨性结构的病理

改变,CT薄层扫描后重建可更清晰地显示和小关节突的骨折情形。MR还可显示韧带、椎间盘及脊髓的病理改变,这是判断损伤后椎体不稳定的直接证据。而X线和CT只能反映这些软组织损伤的间接征象(图4-27)。



图4-27 屈曲泪滴状骨折

颈椎过屈性损伤所致C₆椎体前下角三角形骨片撕脱

MR检查能直接显示颈椎过屈伤的各种病理改变,并可评价损伤后椎体稳定性和显示造成脊髓压迫的各种可治疗因素,尽管传统的X线和CT能很好地评价骨性结构的因素,但引起颈椎不稳和脊髓损害的软组织因素,如硬脊膜外血肿,椎间盘突出等非MR不能显示。脊髓本身的各种急慢性病理改变均能在MR片上清晰显示。上述5类颈椎过屈伤中对脊髓造成压迫的因素主要是后凸成角的椎体对脊髓腹侧的压迫,压迫脊髓的椎体为前脱位椎体的下位椎体,其后上角压迫脊髓;棘突骨折和单纯椎体宽界面压缩骨折由于不出现或很少出现前、后纵韧带及脊髓的损害,可作为稳定性过屈伤处理,其预后相对较好。椎体前脱位如未合并后部韧带或脊髓受压为稳定,否则为不稳定。双侧关节突脱位和屈曲泪滴骨折无疑为不稳定损伤。不稳定损伤预后差,作者报告的8例中有7例临床表现为全瘫。

四、单侧颈椎小关节骨折脱位

双侧颈椎关节突关节脱位为单纯的过屈外力作用引起,如过屈的外力同时合并有旋转外力将引起单侧关节突关节脱位和单侧关节突关节骨折脱位。

当屈曲和旋转外力同时作用于颈椎时,向一侧前下方的扭曲暴力使一侧的上位颈椎的下关节突向后旋转,另一侧下关节突向前方滑动,并可超越下位颈椎的上关节突至其前方,形成“交锁”现象,下位颈椎的上关节突通常伴有骨折,未脱位的关节突关节的关节囊亦可撕裂。由于脱位的关节突位于上关节突的前方,使椎间孔变形或狭窄,此时神经根容易遭到损伤;非脱位侧的两个关节突关节面可彼此分离。这种不对称性脱位,使椎管在平面发生变形,可发生脊髓损伤。

单侧颈椎小关节脱位的典型X线侧位片表现为脱位的椎体向前移位,移位的距离不超

过椎体前后径的 1/2,通常为 1~3mm。Beatson 等实验证实了以上结论。在脱位的椎体或以上的关节突关节面的相互平行关系丧失。正位片显示脱位的颈椎棘突偏离中央,即向小关节脱位的一侧偏移,这提示致伤外力有旋转的成分。小关节脱位或“交锁”现象在斜位片可清楚显示,有时亦可发现关节突关节的小的骨折片。组成关节突关节的上、下关节突均可在脱位的同时发生骨折,但以下关节突为多。较常见的 X 线征象还有侧位片上关节突关节脱位水平棘突间距增大,这提示存在有棘间韧带等后部复合韧带的撕裂、椎间隙变窄等。Young 等使用“椎板空间”的概念来描述旋转性颈椎损伤,“椎板空间”指双侧椎板交界处至同一椎体下关节突后表面骨皮质的垂直距离。正常各颈椎序列椎板空间逐渐变小,如相邻两椎体间椎板空间突然增大则提示该椎体有旋转外力损伤,这在单侧颈椎关节突脱位中常见(图 4-28)。

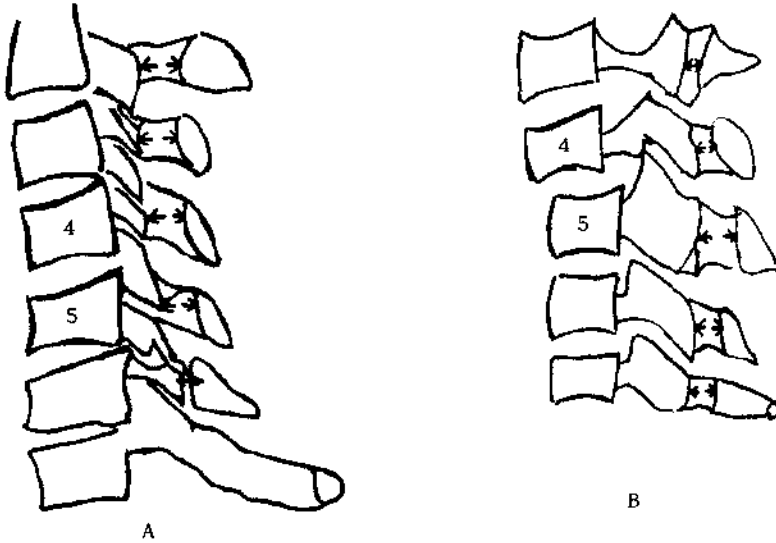


图 4-28 颈椎小关节突脱位

A. 正常椎板空间逐渐变小 B. 小关节突关节脱位时椎板空间突然变大

尽管正侧位平片即可诊断单侧关节突关节脱位,但多平面 CT 重建更容易发现关节突关节的骨折。由于正常成人关节突关节的高度约 5mm,横断位 CT 扫描时必须采用层厚 1.5~3mm 的薄层扫描方可精确评价双侧关节突关节的骨折或脱位情况。横断面 CT 图上可明确发现损伤椎体的旋转情况。正常情况下上位椎体的下关节突位于下位椎体的上关节突之后,当上位椎体旋转屈曲时,上位椎体的旋转侧下关节突可位于下位椎体的上关节突之前,同时可伴有下位椎体的上关节突从关节面向外侧错位或骨折;而对侧的关节突关节面可分离。伴有或不伴有双侧或单侧椎板骨折。CT 较平片容易显示单侧颈椎关节突关节移位同时伴有的骨折,有报道认为单侧颈椎关节突关节脱位有 73% 合并有关节突骨折,而且骨折线可延伸至同侧椎板;有 25% 合并有旋转椎体后部终板骨皮质的撕脱。17% 表现为旋转屈曲侧的关节突关节完全与椎板和椎弓骨折分离,关节突块可自由移动。单侧关节突关节脱位为稳定性损伤,而脱位伴骨折使关节突关节的完整性受到破坏,因而是非稳定性损伤,两者在外科处理上亦明显不同(图 4-29)。

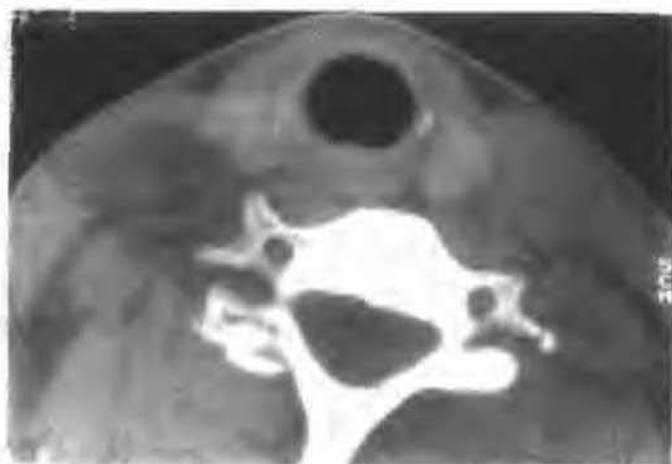


图 4-29 颈椎小关节突关节移位伴骨折
C_{2/3}右侧关节突关节移位伴骨折

毫无疑问,螺旋 CT,1~2mm 薄层扫描后冠状和矢状面 CT 二维重建是诊断此类损伤的最佳方法。三维 CT 重建有助于了解旋转损伤椎体的空间位置关系。

MR 的应用可了解此类损伤后韧带、椎间盘以及脊髓情况,这对于外科手术减压的方式和内固定途径的选择有重要意义。常见的有后纵韧带撕裂,后纵韧带破损后,突出的椎间盘可直接压迫硬膜囊,MR 还可直接显示由于椎体屈曲旋转造成的椎动脉的扭曲或闭塞。

五、无骨折脱位的颈髓损伤

有一部分脊髓损伤在摄 X 线片时见不到骨折和脱位的征象,Pang 把它命名为“放射照相无异常的脊髓损伤”。无骨折脱位的脊髓损伤多发生在 8 岁以下的儿童和 40 岁以上中老年人。成年人的无骨折脱位脊髓损伤大多发生在颈髓,X 线片多可见到脊椎的原发病变。儿童期和成年期两类无骨折脱位型脊髓损伤有明显区别。

(一)儿童无骨折脱位的颈髓损伤

儿童的无骨折脱位的脊髓损伤占全部儿童脊髓损伤患者的 5%~67%,而且大多数发生在 8 岁以下。儿童的脊椎弹性大,特别是新生儿的脊柱沿纵轴可以拉伸 5cm 而无损害,但脊髓却仅可拉伸 0.6cm,过度的牵拉可导致脊髓断裂而脊柱却没有骨折脱位。儿童期脊椎两旁肌肉不发达,韧带及小关节囊松弛,椎体呈楔形,钩突关节发育不全等解剖特点表明儿童的脊椎不稳,颈椎尤其是上段颈椎更不稳,受伤时容易发生一时性半脱位而引起颈髓损伤。外伤原因主要为车祸和坠落。发病机制中最常见的是过伸,其次是过屈及纵向牵拉,其他损伤机制包括椎间盘一时性突入椎管,脊髓前动脉受压或痉挛引起的缺血等。儿童颈椎过伸时椎管体积减少、脊髓短缩变粗、椎板间黄韧带凸入椎管;极度过伸时,前纵韧带断裂,断裂处上方的椎体向后滑移压迫脊髓。颈椎过屈时,由于儿童颈椎及软组织发育不全可发生一时性半脱位并压迫脊髓。

儿童无骨折脱位的脊髓损伤的影像诊断主要依靠 MR。MR 可用于评估此类损伤的脊髓功能缺损的预后。Grab 等用 MR 研究了 7 个有脊髓损伤但平片无异常的 17 岁以下的儿童情况,据 MR 发现把 7 例分为 2 组,即神经外组(累及脊髓周围软组织结构)和神经组(累

及脊髓),他得到的结论认为:MR可显示大多数无骨折脱位脊髓损伤中的脊髓出血。脊髓出血与永久性完全的神经功能障碍有关,MR显示的髓内水肿而无出血或少量出血,其神经功能可部分恢复。虽然平片上无骨性结构损伤,但MR仍可显示韧带和椎间盘的损伤,脊髓损伤多继发于扭伤或由于稳定性韧带的部分撕裂超过了容许移位的范围所引起。

(二)成年期无骨折脱位型脊髓损伤

此型损伤多见于40岁以上的中老年人,大多发生于颈髓。致伤外力多较轻,X线平片上见不到骨折脱位,但常存在脊椎原发病变。成年人无骨折脱位型脊髓损伤占全部颈段脊髓损伤的5.2%~37%。脊椎的原发病变是引起成年型无骨折脱位型脊髓损伤的病理基础,常见的有发育性椎管狭窄和颈椎病,其他还有后纵韧带骨化、颈椎过度前凸等。笔者曾报道10例此类损伤,其中有4例40岁以上患者均伴有不同程度的颈椎病。致伤外力主要有坠落、摔倒和车祸等。过伸外力是致伤的主要机制。颈椎的原发病变使椎管储备间隙减少,在颈椎过伸时椎管内径进一步减少,脊髓短缩变粗,椎板间黄韧带凸入椎管,前后挤压而引起脊髓损伤。受伤后表现为最常见的脊髓中央症群:即上肢瘫痪重于下肢、手部重于臀部、触痛觉损害重于深感觉。

MR可以清晰显示脊髓损伤的部位、程度。许多作者报道了MR表现与预后的关系,有作者报道MR片上脊髓信号有以下3类:①T₁及T₂加权图像上无脊髓信号改变;②T₂加权图像上无信号改变而T₁加权图像上显示高信号强度;③T₁加权图像上呈低信号强度而T₂加权图像上呈高信号强度。伤后2周内T₁及T₂加权图像上无脊髓信号改变者MR检查时瘫痪为中等程度而最后观察时神经症状显著改善。而T₁加权图像低信号、T₂加权图像呈高信号强度者无一例有神经症状改善(图4-30)。



图4-30 无骨折脱位的颈髓损伤

颈椎在受到来自垂直方向的暴力打击时,外力通常可从头顶传递到枕寰部和下颈椎,造成寰椎爆裂性骨折(Jefferson骨折)和导致颈椎椎体的爆裂性骨折。爆裂性骨折是一种严重的颈椎损伤。骨折片自椎体中央向四周不同方向分离移位并可伴有椎间盘、韧带和脊髓的损伤。在上一章已介绍了Jefferson骨折,本节主要介绍下位颈椎的爆裂骨折。

下位颈椎爆裂骨折以颈4~6椎体为多见(图4-31,图4-32,图4-33),作者曾分析过21例颈椎爆裂骨折,其中16例累及颈4~6。爆裂骨折时椎体周围韧带结构严重撕裂破坏,骨碎片前后移位,向椎管方向移位的骨碎片压迫损伤脊髓,如骨折片挤向椎间孔可引起脊髓和神经根的损伤。爆裂骨折时椎间盘可破碎后突,亦是造成脊髓压迫的因素。椎体的正常高度减少,前后径加宽,椎体后部结构如椎弓、椎板和转突可发生骨折。



图 4-31 颈椎爆裂骨折
C₄、C₅ 粉碎性骨折, C₅ 横形骨折线明显加宽

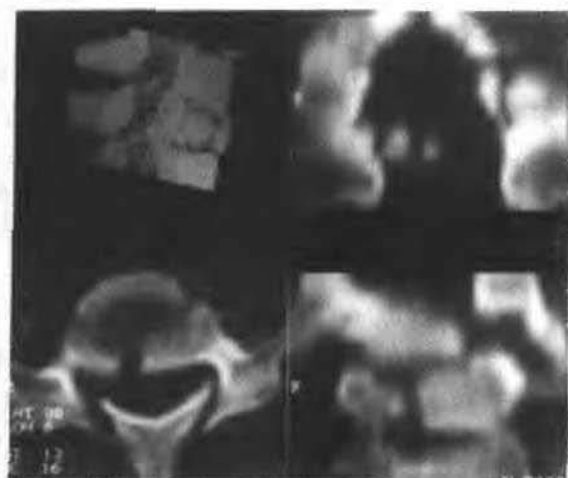


图 4-32 颈椎爆裂骨折
C₇ 粉碎(爆裂)骨折的 CT 三维切割及二维重建



图 4-33 颈椎爆裂骨折
C₇ 爆裂骨折, 椎体粉碎, 双椎板断裂, 椎管内可见一碎骨片

影像学诊断爆裂骨折的方法包括 X 线、CT 和 MR。X 线平片诊断爆裂骨折要有优质的前后位和侧位片。前后位片可显示椎体高度的压缩, 侧位片可表现为椎体前后径加宽。前后位椎弓间距加宽是椎板骨折的间接征象, 大多数平片难以直接显示椎板骨折, 椎体的骨折

线在大多数平片亦难以发现,只有当横形骨折线明显加宽时方可显示。纵形骨折线在平片不易发现。侧位平片显示椎间距离增加是存在后部复合韧带结构断裂的间接征象。侧位平片上显示有椎体后缘线的后移、旋转或消失是椎体后缘终板骨折的有力证据,终板骨折并后移是鉴别单纯压缩性骨折与爆裂性骨折的关键。有时后缘终板骨折在侧位平片上难以显示,故作者认为所有平片显示为压缩改变的椎体骨折均需用 CT 进一步证实以鉴别是单纯压缩还是爆裂。

单纯压缩骨折椎体后缘终板无骨折。CT 相对于平片诊断脊髓骨折的价值是显而易见的,CT 能显示终板骨折的移位骨折片和椎体前后方向的纵行骨折。椎板骨折通常靠近与棘突底部交界处。小关节突骨折和错位易在高分辨 CT 二维或三维重建上显示。小关节脱位和骨折分离以及椎体横形贯穿骨折提示脊柱损伤的旋转和侧移外力,CT 可清晰显示突出的骨碎片对椎管的压迫程度,在三维 CT 切割重建中显示更为清晰。MR 用于评价爆裂骨折时椎间盘韧带和脊髓的病理状态。爆裂骨折椎体以上平面的椎间盘大多数均有损伤,在 T_2 加权像上显示信号增高有后突出或椎间盘变形破入骨折椎体,前或后纵韧带的撕裂表现 T_1 加权像上椎体前或后方条状低信号影连续性的中断伴椎前软组织片状高信号。爆裂性骨折的脊髓损伤大多表现为 T_2 加权像上脊髓肿胀增粗伴弥漫性高信号, T_1 加权像上脊髓的高信号提示脊髓出血。

颈椎爆裂骨折为不稳定损伤,寰椎椎弓爆裂骨折是否新鲜决定着两种不同的治疗方式,CT 扫描能清晰显示寰椎前后弓是否与侧块愈合,如愈合可行后路融合术,否则需采用非手术的牵引或固定术。下颈椎爆裂骨折一般采用前路骨片清除加融合,但如爆裂骨折椎体上下椎间盘破碎,需和骨碎片一起清除,椎间盘的损伤情况依赖于 MR 的发现。

七、无颈髓损伤的骨折脱位

颈椎骨折脱位最常见的原因是屈曲性暴力,骨折脱位使颈椎管狭窄并损伤脊髓,尤其在颈 5~7 的颈膨大处的骨折脱位最易合并脊髓损伤。但某些十分严重的骨折脱位却不伴有或只有轻微的脊髓或神经根损伤。这类颈椎脱位时,受力的脊椎之间在椎体间形成支点,后部结构产生张应力并可将后部的棘突、椎板之间张开,椎板间韧带被撕裂,同时伴有椎弓骨折。颈椎管前后结构的分离造成足够的安全间隙,脊髓可向后退让呈屈曲状而免遭压迫。伤后患者颈椎在屈曲位置上固定,不致因颈椎运动而发生脊髓损伤。无颈髓损伤的骨折脱位最突出的临床症状表现为强迫性头颈前倾并呈僵硬畸形,而四肢和躯干的感觉、运动功能及排尿排便功能均表现为正常。

尽管有外伤史和典型的临床症状,X 线摄片仍是确诊的简便而又经济的主要手段。常规应摄正侧位和左右斜位片,以全面了解椎体、附件的结构变化,无颈髓损伤的骨折脱位的主要 X 线表现有:①颈椎体向前脱位及双侧小关节脱位;②一侧小关节向前脱位,椎体向侧前方脱位,其中椎弓和小关节突可骨折;③椎体前脱位合并椎体前缘骨折;④颈椎后结构无骨折时,脱位颈椎的上下位棘突呈扇形分开;椎弓骨折者其椎板和转突与下位椎体呈正常排列。CT 扫描后重建可更清晰显示细微或隐匿的椎间关节和椎弓椎板的骨折。MR 可直接显示脊髓的形态位置和信号,通常表现为脱位处脊髓一定程度的扭曲,但 T_1 、 T_2 加权像上扭曲处脊髓信号和其他非骨折脱位节段的脊髓信号一致。

八、钩突骨折

颈椎钩椎关节对椎体的稳定取重要作用,当颈椎遭受屈曲或垂直暴力的作用时,一侧钩椎关节可受到张应力而分离,而另一侧因受到旋转及压应力或撞击作用而造成骨折。Schaal 等报道颈椎钩突骨折占侧屈暴力引起的颈椎骨折的 30%。钩突骨折常发生在椎体脱位或骨折脱位时。优质的 X 线前后位片上可显示钩突骨折片,可伴有椎体压缩,体层摄片可较清楚地显示钩突的骨折情况。薄层横断位 CT 扫描和冠状位二维重建可更清晰地显示骨折片。

第三节 上胸椎创伤及胸腰交界处创伤

一、上胸椎创伤

涉及胸椎或腰椎最常见的骨折是因骨质疏松引起的压缩骨折,常见于绝经后的老年妇女和长年卧床的瘫痪患者,这些骨折无外伤史,但容易和临床上怀疑恶性肿瘤转移的病例相混淆。骨质疏松性胸椎压缩骨折很少出现脊髓压迫症状。

由于胸椎特殊的解剖位置,使发生在胸椎的外伤不多见。胸椎相对来说是保护得比较好的结构,周围有牢固的脊柱旁肌肉和肋骨及垂直的胸椎小关节。但由于胸椎椎管管径较小,一旦发生了骨折或脱位就容易引起脊髓的压迫甚至横断。上胸椎骨折脱位在平片上较难发现,往往造成误诊或漏诊。在胸片上可能会误诊为主动脉增宽或纵隔增宽,除非有明确严重的临床症状和病史,从平片上诊断上胸椎骨折或脱位较难。MR 能直接显示脊髓外软组织、椎体内和胸髓内成分,其三维显示方式是平片不能做到的。对椎管及侧隐窝狭窄的评价,CT 有独到之处,但对评价纵向的脊柱结构仍有限。MR 对大范围的脊柱病变比 CT 能提供更多的信息,其能提供直接的矢状位图像从而可显示脊髓、韧带挫伤或破裂的影像改变。大多数上胸椎骨折均容易被 CT 和 MR 检出,椎体创伤后其内高低信号都存在。CT 对显示椎管内骨碎片的位置有优点,作者曾分析 31 例胸椎创伤的 MR 片,认为对胸椎区域椎体排列用 MR 更好,特别是对多平面椎体损伤 MR 仍具有优势。30 例中 MR 显示了 2 例 T₅、T₁₀ 同时骨折的病例。上胸椎骨折脱位往往同时伴有韧带、椎间盘和脊髓的损伤,特别是胸椎多发爆裂骨折。MR 可显示胸椎间盘创伤后变性或位置结构的改变,这为外科决定是否施行融合术提供了可靠的信息。后纵韧带损伤表现为椎体后方椎管前方纵向的条状低信号中断,常伴有椎体严重变形压缩脱位及脊髓离断。由于后纵韧带区域低信号组织较多,包括椎体后缘骨皮质、后纵韧带及胸脊液,一些没发生低信号中断的表现作者认为不一定不存在后纵韧带的损伤。前纵韧带损伤文献报道可见到 50%。包括撕脱和松动,主要见于爆裂性损伤,一般位于胸椎损伤处或附近。30 例中发现 8 例,均表现为椎前纵行的高信号区,可能是水肿或撕裂后出血。

二、胸腰交界处创伤

大多数非颈椎脊柱损伤都发生在胸腰交界处(因骨质减小引起的压缩性骨折除外),包括第 11 胸椎至第 2 腰椎,其中第 12 胸椎和第 1 腰椎最常累及。作者曾报道 80 例胸腰椎交界处骨折,其中发生于 T₁₂~L₁ 段者占 74%。Calenoff 等认为 20% 的胸腰椎交界处骨折伴有其他部位脊柱骨折。胸腰交界处脊柱不稳的平片判断见表 4-3。

表 4-3 胸腰交界处脊柱不稳的平片判断

侧位平片	前后位平片
①椎体后部压缩,后缘线不连	⑤椎体增宽
②椎体滑脱 > 2~3mm	⑥椎弓间距增大
③胸椎倾角 > 5°,腰椎倾角 > 11°	⑦棘突偏移
④后部附件骨折	

胸腰椎交界处骨折的分类以 Denis 三柱结构分法应用最广,三分圆柱法是理解损伤后脊柱稳定性的有效方法。圆柱前部分包括前纵韧带、椎间盘环状纤维的前部和椎体前半部分,中央圆柱部分包括椎体的后半部分、后部纤维环及后纵韧带,维持脊柱稳定性的后部分包括该椎体的附件,如上、下关节突、椎板和椎间韧带和棘上韧带。当圆柱的两部分均被打乱时就可认为该损伤是不稳定的,并容易导致脊髓损伤。Ferguson 将胸腰椎骨折根据病因机制分为屈曲压缩型、爆裂型、牵拉过伸型、旋转屈曲型、安全带型、平移型及脱位型。安全带骨折是较少见的一种类型,亦称机会骨折,是一种类似飞机上系安全带引起的骨折,人向前冲而腰部被带固定而引起的屈曲性损伤,这种分离性骨折起自后部的椎间韧带的撕裂,向前涉及到椎体,这种特殊类型的骨折靠 CT 横断扫描难以评价,平片及 MR 均较 CT 好。作者认为 Denis 和 Ferguson 两种分类法均不能同时反映创伤后椎骨狭窄和脊髓的异常情况,作者在 Denis 分类基础上,依据 80 例胸腰椎交界处创伤的 MR 表现,包括分析脊髓的形态、信号、位置和椎体的形态位置,提出如下分型:Ⅰ型为脊髓正常型,脊髓大小、形态、信号正常。在此型中根据 Denis 的二柱理论判断椎体的稳定性,又分为脊髓正常、椎体稳定型和脊髓正常、椎体不稳定两型。Ⅱ型为脊髓异常型,指脊髓大小、形态和信号有不同程度的异常,根据 MR 片上发现的脊髓病理改变的轻重分轻型和重型两亚型,在轻重两亚型中又根据椎体的稳定型分为轻型稳定型和轻型不稳定型、重型稳定型和重型不稳定型四个亚型。据临床表现和 MR 表现,把脊髓的受压水肿、小范围的软化和囊变定为脊髓异常轻型;把脊髓出血、空洞、萎缩、横断和大范围的软化、囊变定为重型。轻型和重型的划分同时参考临床的症状。

当身体遭受轴向钝器伤时,胸腰椎交界处是负重点,会造成 T₁₂和 L₁ 的压缩,同时将导致其支持结构(肋骨或小关节)的定向变化。不像颈椎,胸椎过伸性损伤基本上是不存在的,几乎所有的损伤都是因为胸腰椎连接处椎板因扭转暴力作用于后部结构而过屈和轴向的负荷力压缩椎体。在所有胸腰椎交界骨折损伤中,大约 40% 有神经损伤,而涉及椎体后部结构和椎管的爆裂骨折最常并发神经功能缺乏。

胸腰椎交界处创伤的影像学检查是必不可少的,鉴别不稳定的爆裂骨折和椎体前部边缘的压缩骨折在影像学上显得重要,因为前者涉及到椎体后部结构和椎管内的爆裂骨折最常并发的神经功能缺损。开始时一般行后前位和侧位平片检查,如果正位片上显示有椎弓间距加宽或者椎体后缘终板未整齐排列或同时有神经缺损存在,需进一步做 CT 或 MR 证

实。CT能详细评价骨片突入椎管的状况,椎管狭窄有55%~60%是由于椎体后缘骨皮质的骨折造成。骨折片的位置与神经功能的关系尚不清楚。MR是显示这一区域受伤的椎管和脊髓圆锥的最好方法,还可显示因出血和骨碎片造成的硬膜外压迫以及脊柱旁软组织损伤和突出的椎间盘。对这些附件改变的显示是脊椎外科治疗减压及不稳定固定的重要指征。椎管造影很少用来评价脊柱损伤,但评价硬膜撕裂不失为一种有效的方法,其表现为硬膜外造影剂的溢出。

第四节 腰椎及骶尾椎创伤

一、腰椎骨折及脱位

腰椎最常见的骨折脱位发生在腰椎体,其中又以爆裂骨折最常见。临床上腰椎骨折发生率最多,脊椎骨折后极易造成脊柱不稳定,通过放射学判断其不稳定程度就显得比较重要(见表4-4)。至于爆裂骨折已在上一节中介绍过,因为此类骨折常合并椎管的变窄和脊髓圆锥的压迫而在临床上出现神经功能缺乏症状。胸腰交界处损伤的外力仍以屈曲外力为主,轴向压缩力次之。所以常见的骨折以单纯椎体前缘压缩楔形变伴脱位为主;下腰椎损伤则以轴向压缩暴力作用常见,因此爆裂骨折多见。常发生于高处下坠臀部着地的患者或重物由高处下落打击颈背部后。下腰椎骨折脱位局部疼痛较为显著,神经功能症状轻微,可不合并截瘫(图4-34)。



图4-34 腰椎骨折及脱位
L₁爆裂骨折伴椎管狭窄

表4-4

脊椎骨折后脊柱不稳定的放射学判断

累及前柱
①泪滴样骨折:前纵韧带撕裂
②前柱压缩>50%椎体高度
③骨折椎体相对于邻近椎体倾角>11°
累及中柱
①椎体后缘线(终板)不连或不规则
②后部椎体压缩高度减少
③椎弓间距加大
累及后柱
①棘突间距增宽
②后柱附件骨折
③关节突关节交锁
④关节突关节脱位>5mm

怀疑腰椎骨折脱位时,首先应进行脊柱正侧位片检查,常规投照范围应包括下胸椎和整个腰骶椎,X线片上可明确损伤椎体的数目和骨折类型,包括有无脱位及脱位程度,应注意

椎间隙和棘突间距的改变,椎间隙变窄提示椎间盘有损伤可能,或有棘突和棘突骨折的存在。垂直压缩暴力可引起腰椎爆裂骨折,并导致这些附件结构的对称性骨折崩裂,这一点与胸腰椎交界外伴有屈曲外力的爆裂骨折有所不同。为了进一步弄清椎管狭窄的程度、骨折片移位的情况和有无椎间盘的突出等情况,和颈椎、胸腰交界处损伤一样,也应行CT薄层扫描(见表4-5)。MR扫描是判断前后纵韧带、脊髓或马尾、椎间盘损伤的首选方法,下腰椎爆裂骨折时,骨折片可嵌入马尾神经根内,伴前、后纵韧带撕裂和硬膜外血肿形成。这些都可在MR片上清晰地显示出来(图4-35、图4-36)。



图4-35 腰椎骨折及脱位
L₃侧屈损伤,非对称性椎弓根及横突骨折,椎管形态正常



图4-36 腰椎骨折及脱位
MR T₂加权像显示L₃爆裂型骨折

标准参数
颈椎层厚 1~2mm,胸腰椎 3mm
常规骨窗、软组织窗分开摄片
冠状、矢状位二维(2D)重建
选择参数
三维(3D)重建(前、后、内、外、上、下观)

二、骶髂关节骨折脱位

骶髂关节由骶骨和髌骨的耳状面构成,骶髂关节上半部与下半部的构造略有不同,其上半部有韧带关节,无软骨关节面,在骶骨与髌骨之间借纤维组织连接,较坚固称假关节部分。骶髂关节的下半部有耳状软骨面,少量滑膜及前后关节囊韧带,是真正的关节,相对薄弱。单纯的骶髂关节脱位比较少见,一般均伴有其他部位的骨折。高处落下时半个臀部受力较多,可造成耻骨联合分离伴骶髂关节向上半脱位、同侧的耻骨及坐骨支骨折。

大多数骶髂关节损伤伴有骨盆环的骨折及骨盆的变形,有关骨盆损伤将在第八章分绍。骶髂关节损伤包括骶髂关节脱位、骶髂关节韧带损伤、髌翼骨折。

1 骶髂关节脱位: X线平片能很好地显示关节各骨相对位置的变化,在骶髂关节脱位中常见的有 3 种类型:①经下半部耳状关节(真关节)与上半部韧带关节(假关节)的脱位;②经耳状关节与骶骨 1、2 侧块骨折发生脱位;③经耳状关节与髌翼后部斜骨形发生脱位。前两者脱位与骨折线与身体轴平行,脱位的半侧骨盆受腰肌及腹脱牵引,向上移位,该种类型因骨折线为斜形,对脱位半侧骨盆移位有阻力。

2 骶髂关节韧带损伤:施加于骨盆的力量使骶髂关节前侧韧带或后侧韧带损伤,骶髂关节间隙右张开,如髌腰韧带和髌横突韧带断裂,骨盆的稳定性可进一步破坏,发生变形。X线平片只能显示骶髂关节间隙增宽或骨盆为变形倾斜的间接征象。

3 髌翼骨折:骶髂关节损伤时,在其附近外侧髌翼后部可发生与骶髂关节平行的直线骨折,骨折线外侧的半个骨盆受腰肌腹脱牵拉,向上移位。

三、骶椎骨折脱位

多为直接暴力所致,如高处跌下、重物击中等,间接暴力少见。多数骶骨骨折合并骨盆环其他骨折。骶骨骨折分横型骨折、纵型骨折、粉碎型骨折和撕脱型骨折。

1 横型骨折:以第三骶椎处多见,此处为骶髂关节的下缘,失去骶髂关节的附托而容易折断。

2 纵型骨折:较少见,多与骨盆骨折同时发生,骶孔直线骨折借在骶骨前后孔处发生纵形骨折,各骨折线连接起来使骶骨侧翼与骶骨管发生分离,创伤侧半骨盆连骶骨侧翼被牵拉向上移位,并可撞击同侧腰 5 横突面发生骨折。

3 粉碎型骨折:很少见,多系直接暴力作用于局部而引起星状或不规则状的粉碎型骨折,移位不明显。

4 撕脱型骨折:借由于骶结节韧带所致的骶骨侧下缘附着点处骨折撕脱。

显示骶骨骨折应同时拍摄正位及侧位片,怀疑累及骶髂关节者应加拍斜位片。有条件

的医院应行 CT 扫描以进一步观察周围软组织血肿情况和骨折移位的方向。

在临床上值得注意的是骶骨骨折有 10% 合并神经损伤,这是由于骶 1、2 孔的骶神经在髂腰韧带处或骶髂关节上部因脱位而损伤,表现为臀部、腓肌及小腿后侧肌肉的麻痹。骶孔直线骨折或骶髂关节脱位可合并坐骨神经损伤。

四、尾椎骨折脱位

尾骨骨折或脱位多由于滑倒、臀部坐地等直接外力造成。尾骨侧位 X 线摄片是首先的检查方法。X 线表现为尾骨多呈钩状脱位,单纯的尾骨骨折者少见。由于部分人的尾椎先天发育时即呈钩状,似半脱位,所以在判定是否有骨折脱位时要参考临床表现。

第五节 椎间盘损伤

椎间盘由三部分组成,包括与椎体上下面紧密相连的软骨板、周围的纤维环和中心部的髓核。椎间盘外伤后主要病理变化是椎间盘纤维环破裂,髓核随之脱出。外伤尤其是急性的椎体骨折脱位是纤维环、髓核撕裂的主要病因,积累性劳损引起纤维环慢性破裂和髓核突出。

椎间盘创伤的首选影像检查方法为 MR 成像。新鲜的椎间盘撕裂在 X 线平片上并不能显示阳性 X 线征。X 线片只能显示椎间隙变窄、脊柱侧弯、椎体骨折脱位等间接 X 线征象。

颈椎的过屈或过伸及爆裂骨折均容易造成椎间盘的撕裂和髓核突出。MR T₁ 加权像上表现为椎间盘变扁,其内信号不均匀,伴有椎间盘突出时可显示片状不规则的高信号。T₂ 加权上高信号的范围扩大并延及椎旁韧带间隙,说明髓核水肿或出血并伴有附近韧带的损伤。爆裂性骨折有时可显示骨碎片嵌入破碎的椎间盘内。

胸椎及腰椎的椎间盘损伤亦以椎体爆裂骨折时多见,单纯的椎体压缩骨折有时椎间盘信号并未有明显改变。在椎体骨折中,作者注意到骨折椎体水平上方的椎间盘损伤的机会较多,而骨折水平下方的椎间盘较少破裂或变形。

椎间盘损伤是外伤后椎体稳定性受损的重要原因,在椎体骨折脱位的治疗上,判断有无椎间盘损伤是决定选择治疗方法的因素之一。

第六节 脊髓创伤

脊髓是位于椎管内的重要中枢神经组织。脊髓损伤的主要原因是椎体骨折脱位造成对脊髓的挫伤,多为闭合性外伤。开放性外伤主要为枪弹、刺伤所致,平时较少见。除 MR 外,其他影像检查方法均不能直接显示脊髓内部结构,提供的诊断信息不多。MR 成为检查脊柱脊髓首选的方法是因为该方法具有三维断面(矢、冠、轴)成像而不用改变病人体位,对必须完全制动的脊髓创伤患者有很大的安全性,MR 直接显示脊柱旁软组织,包括脊髓、韧带、

椎间盘的形态及病理改变,对诊断和治疗提供必要的和可靠的信息。

一、急性脊髓创伤的 MR 表现

急性脊髓创伤大多数伴随有椎骨骨折、椎间盘破裂或脱出及韧带的撕裂等髓外表现。脊髓本身的改变包括形态和信号两方面的改变。形态改变包括肿胀、脊髓受压局部凹陷或移位、横断。MR 表现为受伤段脊髓增粗,呈梭形膨大,肿胀由脊髓伤后水肿或出血引起,由于纯水具有长 T_1 和 T_2 值,组织水肿后较正常组织的 T_1 和 T_2 值大,水肿在 T_1 加权呈略高或等信号, T_2 加权像上信号增高。脊髓创伤后几乎立即出现水肿,12~24 小时达到高峰。水肿可单纯存在,也可位于血肿、坏死组织周围或与其混杂(图 4-37)。



图 4-37 急性颈髓损伤

MR T_2 加权示双侧关节突、关节脱位伴颈髓横断

脊髓横断或受压在 MR 矢状面和横断面上均可显示,表现为受压凹陷,横断表现为脊髓连续性的中断,断端移位程度轻重不一,断端可出现增粗,周围充以脑脊液或血液,MR 片上可显示相应的信号变化。

髓内出血的信号改变比较复杂,除了与场强有关外,出血时间也是重要因素。一般来说急性期出血在中低场 MR 片上 T_1 加权像上多呈低信号或等信号, T_2 加权像上为高信号;而在高场(1.0T 或以上场强)MR 片上髓内出血在 T_1 加权像上为等或不均匀低信号, T_2 WI 为低信号或呈中心低信号,周边围以高信号环。信号变化可随时间而改变,而且大部分脊髓急性损伤是同时存在上述几种变化的(图 4-38)。

二、慢性脊髓创伤的 MR 表现

急性脊髓创伤后 3 星期~1 个月逐渐演变为慢性脊髓伤。MR 片上,慢性脊髓伤表现为脊髓囊变、软化、空洞、萎缩,受压和脊髓栓系。脊髓囊变 MR 表现为髓内局限性边缘锐利的低信号区,其在 T_1 、 T_2 加权像的信号变化同脑脊液囊变的位置位于同水平的脊柱骨折脱位脊髓受压处。脊髓软化 MR 表现为软化段,其 T_1 加权信号强度介于脑脊液和正常的脊髓实



图 4-38 急性颈脊髓损伤

$C_{5,6}$ 骨折伴截瘫,颈髓 0.35T

T_2 加权高信号,提示髓内出血

质之间, T_2 加权像上信号等于或高于脑脊液并常较 T_1 加权像显示的范围要大(图 4-39,图 4-40,图 4-41)。



图 4-39 脊髓慢性损伤

MR $C_{3/4}$ 水平脊髓局限性低信号,提示脊髓囊变

脊髓萎缩的 MR 诊断为颈髓前后径 $< 7.0\text{mm}$,胸髓前后径 $< 6.0\text{mm}$,脊髓萎缩一般从受压处开始,并向上下两端延伸,其范围超过 2 个椎体节段。

脊髓创伤后空洞 MR 表现为髓内带状或管状长 T_1 和长 T_2 信号,信号强度与脑脊液相似。横断面上受压变薄的脊髓实质呈“颈圈状”改变,脊髓外形增粗。脊髓空洞可延及数个



图 4-40 慢性脊髓损伤
脊髓囊变 C_{2/3}前脱位, MR T₂WI 脊髓囊变为高信号



图 4-41 慢性脊髓损伤
MR T₂WI 示脊髓软化伴 C_{6/7}骨折脱位, 软化灶与正常脊髓分界不清

脊髓节段, 平均长度变化自 3.6 个节段到 10 个节段(图 4-42、图 4-43)。

脊髓栓系是一罕见的慢性脊髓外伤表现, MR 表现为脊髓与蛛网膜一起粘连并固定于椎管壁使脊髓低位和紧张。

慢性脊髓受压指脊髓损伤的急性期未得到处理, 使造成脊髓受压的因素持续存在。脊髓受压主要由骨折片移位、脊柱后凸成角及外伤性椎间盘脱出引起。

以上各种慢性脊髓损伤的表现可单独存在, 也可二者或二者以上同时存在。



图 4-42 慢性脊髓损伤
MR T₂WI 像脊髓(圆锥)慢性受压 8 年伴胸髓萎缩



图 4-43 脊髓创伤后空洞
脊髓圆锥慢性受压并胸髓广泛空洞

三、脊髓损伤与神经功能缺陷的 MR 评价

急性脊髓损伤 MR 表现中的信号类型与神经功能恢复的关系已有许多作者研究。MR 信号不同,反映其病理变化不一,进而也预示着其后果的不同。脊髓出血是损伤最严重,因而预后最差。脊髓水肿可逐渐消退,预后相对较好。在慢性脊髓损伤中,不同的 MR 表现亦与功能预后存在一定的关系。作者研究后认为,单纯脊髓囊变和临床脊髓功能的好坏没有必然的联系,除非囊变合并有其他类型的表现。脊髓软化具有潜在进展性,预后一般较差。脊髓持续受压是创伤后空洞形成的重要原因,脊髓空洞的预后亦较差。脊髓栓系和脊髓慢性受压由于多合并有其他形式的病理改变,预后均差。脊髓萎缩与临床功能显著相关,作者在分析的 35 例中有 22 例表现为全瘫(ASIA 功能 A 级),外伤后脊髓萎缩具有进行性发展且预后差的特点。

参考文献

- 1 袁明远,王晨光,洪庆坚,等 慢性脊髓损伤的 MR 表现意义 中华放射学杂志,1998 年 10 月 21 日修回,待发表.
- 2 贾连顺主编,现代颈椎外科学,第一版,上海:上海远东出版社,1993:74 页
- 3 李家顺,贾连顺主编 当代颈椎外科学 第一版,上海:上海科学技术文献出版社,1997:127
4. 袁明远,洪庆坚,王晨光等,颈椎过伸性损伤的 MR 诊断(附 12 例报告) 临床放射学杂志,1998;(1):33.
5. 王云钊主编.骨关节创伤 X 线诊断学,第一版,北京:北京医科大学出版社,1994:433
6. 袁明远,肖湘生,贾连顺,等 颈椎过屈性损伤的 MR 研究,中华放射学杂志,1998;32(7):441
- 7 邢肇诤,周国昌,熊祥虎.无骨折脱位型脊髓损伤(14 例临床分析及文献综述) 中华骨科杂志,1993;13(6):406.
8. 党耕町 无骨折脱位的颈部创伤引起的颈脊髓损伤,中华骨科杂志,1987;7
9. 袁明远,肖湘生,贾连顺,等 无骨折脱位颈髓损伤的 MR 表现 实用放射学杂志,1998;14(7):387
10. 过邦辅 颈椎损伤并发脊髓中央症群的发病机理和治疗 中华骨科杂志,1985;(5):162.
- 11 袁明远,肖湘生,王晨光,等 脊柱爆裂骨的影像评价.临床放射杂志,1999;17(1):48.
12. 贾连顺,周维江,刘洪奎,等.幸运的下颈椎严重骨折脱位.中华骨科杂志,1986;(6):415
- 13 袁明远,肖湘生,贾连顺,等 胸椎创伤的 MR 表现分析 上海医学,1998;21(2):14.
- 14 袁明远,贾连顺,宋文生,等.胸腰椎交界处创伤的 MR 研究 中华创伤杂志,1998;10(1):50.
- 15 Anderson PA, Montesano PX. Morphology and treatment of occipital condyle fractures Spine, 1998;13:731
- 16 Clayman DA, sykes CH, Vines FS Occipital condyle fractures: clinical presentation and radiologic detection. AJNR, 1994;15:1309
17. Powers B, Miller MD, Kramer RS, et al. Traumatic anterior occipitovertebral dislocation. Neurosurgery, 1979;4:127
18. Minu J, Bohrer SP, Howard G. Sime upper cervical spine norms. Spine, 1989;12:51
19. Jefferson G. Fracture of the atlas vertebra: report of four cases, and a review of those previously recorded Br J Surg, 1920;7:407.
20. Ienin AM, Edward CC Fractures of the atlas. J, Bone Joint Surg Am, 1991;73(5):680.
21. White AA, Johnson RM, panjabi MD, et al. Biomedial analysis of clinical stability in the cervical spine Clin Orthop, 1975;109:85.

22. Holdsworth F. Fractures, dislocations and fractures-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 1963;45B:6
23. Sherk HH, Hiward T. Clinical and Pathologic correlations in traumatic Spondylo-Listhesis of the axis. *Clin Orthop*, 1983;174:122.
24. Fielding JW, Francis WR, Hawkins RJ, et al. Traumatic Spondylolisthesis of the axis. *Clin Orthop*, 1989;239:47
25. Burke JT, Harris JH. Acute injuries of the axis vertebra. *Skeletal Radiol*, 1989;18:335.
26. Schatzker J, Rorabeck CH, Waddell JP. Fractures of the dens odontoid process: an analysis of thirty seven cases. *J Bone J Surg*, 1971;53:392.
27. Genweiler JA, Clark WM, Martinez S, et al. Cervical spine trauma: the common combined conditions. *Radiology*, 1979;130:77
28. Anderson LD, Alonzo RT. Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg*, 1974;56A:1663
29. Davis D, Bohlman H, Walker AE, et al. The pathological findings in fatal craniospinal injuries. *J Neurosurg*, 1971;34:603
30. Levin AM, Edwards CC. The management of traumatic spondylolisthesis of the axis. *J Bone Joint Surg*, 1985;67A:217
31. Schneider RC, Livingston KE, Cave AJE, et al. Hangman's fracture of the cervical spine. *J Neurosurg*, 1965;22:141
32. Effendi B, Roy D, Conish B, et al. Fractures of the ring of the axis: a classification based on the analysis of 131 cases. *J Bone Joint Surg*, 1981;63B:319.
33. Allen BL Jr, Ferguson RL, Lehman TR, et al. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine*, 1982;7(1):27
34. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 1983;8:817
35. Murphy MJ, Tujonni ER, Vuifon FT, et al. Spinal stabilization in acute spinal injuries. *Surg Clin North Am*, 1989;60:1055.
36. Schneider RC, Kahn EA. Chronic neurological sequelae of acute trauma to the spine and spinal cord; part I. The significance of the acute-flexion or teardrop fracture dislocation of the cervical spine. *J Bone Joint Surg*, 1986;38A:985
37. Braakman R, Vinken PJ. Unilateral facet interlocking in the lower cervical spine. *J Bone Joint Surg*, 1967;49B:249.
38. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Levine AM. Rotational injury of cervical facets; CT analysis of fracture patterns with implications for management and neurologic outcome. *AJR*, 1994;163:1165.
39. Beatson TR. Fractures and dislocation of the cervical spine. *J Bone Joint Surg*, 1963;45B:21
40. Young JWR, Resnick CS, Decandido P, et al. The laminar spine in the diagnosis of rotational flexion injuries of the cervical spine. *AJR*, 1989;152:103
41. Doran SE, Papadopoulos SM, Ducker T, et al. Magnetic resonance imaging documentation of

- coexistent traumatic locked facets of the cervical spine and disc herniation. *J Neurosurg*, 1993;79:341
42. Pang D, Wilberger JE Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children *J Neurosurgery*, 1982;57:114.
 43. Birney TJ, Hanley EN. Traumatic cervical spine injuries in childhood and adolescence. *Spine*, 1989;14:1277
 44. Aufdermaur M, Spinal injuries in juveniles. Necropsy findings in twelve cases. *J Bone Joint Surg(Br)*, 1974;56:513
 45. Grabb, PA, Dang D MR in the Evaluation of Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality in children. *Neurosurgery*, 1994;35(3):406.
 46. Shimada K, Tokioka T Sequential MR Studies in patients with cervical cord injury but without bony injury. *Paraplegia*, 1995;33:573
 47. Bohlman HH. Acute fractures and dislocations of the cervical spine-an analysis of three Hundred hospitalized patients and review of the literature. *J Bone Joint Surg*, 1979;61A:1119.
 48. Schaaf RE, Gehweiler JA, Miller MD, et al. Lateral hyperflexion injuries of the cervical Spine. *Skeletal Radiol*, 1978;3:73.
 49. Bohlman HH. Treatment of fractures and dislocation of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg*, 1985;67A:165.
 50. Manaster BJ, Osborn AG. CT patterns of facet fracture dislocations in the thoracolumbar region. *AJR*, 1987;148:335.
 51. Willen JA, Gaekwad VH, Kakulas. Burst fractures in the thoracic and lumbar spine. A Cliniconeuropathological analysis *Spine*, 1989;14:1316.
 52. Calenoff L, Chessare JW, Rogers LF, et al. Multiple level spinal injuries: the importance of early recognition. *AJR*, 1978;130:665
 53. Ferguson RL. A Menhanistic classification of thoralolumbar fractures *Clin Orthop*. 1984;189:77
 54. Pathria MN, patersilge CA. Spinal trauma *Radiol Clin North AM*, 1991;29:847
 55. Atlas SW, Regenbogen V, Rogers LF, et al. The Radiographic Characterization of burst fractures of the Spine *AJR*, 1986;147:575.
 56. SHuman WP, Rogers JB, Sickler ME, et al. Thoracolumbar burst frscutes: CT dimensions of the Spinal canal relative to post surgical improvement. *AJR*, 1985;145:337
 57. Antuaco EJ, Binet EF. Radiology of thoracic and lumbar fractures. *Clin Orthop*, 1984;189:43

第五章 胸部创伤

胸部创伤无论在平时或战时都较常见。胸部有呼吸和循环系统等重要器官,一旦损伤往往引起呼吸和循环系统生理功能障碍,严重者可危及生命。

胸部创伤分闭合性和开放性两大类。闭合性损伤多由于暴力挤压或撞击胸部所造成,如胸壁软组织挫伤和肋骨骨折,重者多伴有胸内器官或血管损伤,引起气胸、血胸,多根多处肋骨骨折可使胸壁软化,引起呼吸、循环功能紊乱。若因高压气浪、水浪冲击胸部,可引起胸部爆震伤。闭合性损伤还可以造成心脏挫伤、裂伤和心包腔内出血,出现心功能不全和心包填塞症状。开放性损伤常由于利器如刺刀、弹片等穿透胸壁、穿破胸膜腔而与外界相通,导致开放性气胸或血胸,伤情多较严重,有的还可穿破膈肌,伤及腹部脏器,称为胸腹联合伤。胸部创伤的放射学诊断程序见图 5-1。

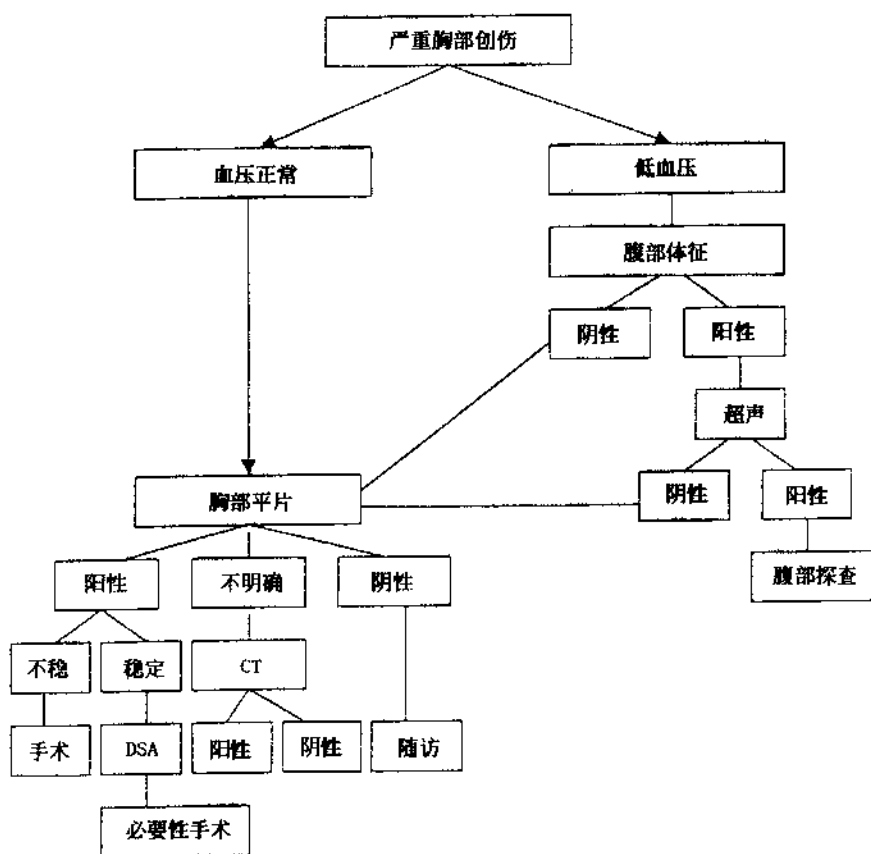


图 5-1 胸部创伤的放射学诊断程序

第一节 胸壁及横膈创伤

一、胸壁软组织挫伤

胸壁钝伤可致淤斑、皮下及肌肉血肿；穿透伤可致胸壁多层撕裂，伴有金属或非金属异物，穿透伤时软组织中的气体临床上可扪及捻发音；胸膜撕裂时肺内气体也可进入胸壁软组织、气道或食管损伤，致纵隔积气时气体可上行至颈部；外伤后期软组织中发现气体应考虑产气菌感染。

影像学表现：胸壁皮下气肿 X 线胸片上表现为胸壁软组织中低密度条带状影，大量皮下气肿可掩盖气胸和纵隔积气。胸壁软组织血肿胸片上表现为胸壁两侧密度不对称或局部隆起。如果血肿位于胸廓前后壁，正位胸片上和肺野重叠，可误认为肺或胸膜的异常。CT 检查时，胸壁皮下气肿极易检出，并不影响观察气胸和纵隔积气。CT 片上水肿表现为局部肿胀及软组织间层次不清，血肿和水肿表现相似，但急性期密度高于肌肉，后期密度下降。临床怀疑神经丛损伤时应注意腋窝及肘窝区血肿。在胸壁外伤性缺损外科重建时，CT 可有助于精确测定各层组织的厚度及完整性(图 5-2)。



图 5-2 右胸壁软组织损伤伴有异物

二、锁骨骨折

锁骨骨折在肩部损伤中发生率最高，占 53.6%，骨折部位多发生在锁骨中段。

骨折可因间接外力沿锁骨长轴传至锁骨弯曲处，也可因直接暴力打击导致骨折，如撞击伤、挤压伤等。由于锁骨与上肢神经血管邻近，锁骨骨折可伤及锁骨下动静脉及臂丛神经。

青枝骨折发生在儿童，在外力作用下锁骨上缘皮质断裂，下缘皮质凹折成角，不发生错位。

错位型骨折成人多见,常发生在锁骨中段,强大外力使骨端分离、错位、重叠、成角畸形,折端间可有呈直立状的游离骨片存在,X线诊断不难。锁骨远端和内端骨折少见,有时可伴有肩锁关节或胸锁关节脱位。发现患侧脉搏消失时需作血管造影。锁骨骨折后大量骨痂形成亦可压迫周围神经血管。锁骨头骨折有时因与肋骨重叠较难发现,应引起注意(图5-3)。



图5-3 右锁骨骨折、错位

三、胸锁关节脱位

锁骨头向前脱位临床上较常见,也较易诊断,临床上可见明显的前胸壁畸形。锁骨头向后脱位临床上少见,也较难诊断,正位片上难以明确,有时需摄斜位或成角投照,而因锁骨头与上纵隔大血管较近,其临床意义更大。锁骨头向上脱位常见,CT可明确胸锁关节脱位,并提供有关纵隔软组织的情况。

四、胸骨骨折

胸骨骨折发生于巨大冲击力,如车祸时方向盘的撞击,常伴胸腔严重损伤。胸骨骨折最常发生于胸骨体与胸骨柄相接处。由于正位X线片难以显示胸骨,观察胸骨骨折需投照侧位。在年轻病人,可发生胸骨体胸骨柄关节分离。

胸骨骨折本身病理意义不大,但如伴发心肌挫伤,则应引起重视。

五、肋骨骨折

肋骨骨折好发于成人,尤其是老年人。因骨质疏松者可因轻微外伤而骨折,而儿童肋骨富于弹性,很少骨折。如果外力作用面积较大,尤其外力为前后方向时,肋骨向外鼓出,常在肋骨中段断裂而不损伤肺组织。在外力较为直接而且局限时,骨折断端可向内突入,损伤肋间血管、胸膜及肺。前肋骨折及部分无移位的肋骨骨折急性期较难发现,有时局限性胸膜外血肿可提示骨折。

第一、第二肋骨骨折因有锁骨、肩胛骨、上胸肌肉的保护而较少见,但这些肋骨骨折常可并发大血管、臂丛神经、气管及支气管的损伤。下部肋骨骨折常需考虑到有无膈肌及上腹部实质性脏器的损伤(图5-4)。

前胸部的钝伤可引起肋骨与肋软骨分离,因X线片不能显示肋软骨,诊断依靠临床检查。软骨愈合缓慢,局部疼痛及压痛可持续数周。



图 5-4 CT 示右下后肋骨骨折

六、横膈损伤

由于合并的其他创伤,横膈常被忽视。如在创伤后立即检查患者,无论在临床上或 X 线检查上都有困难,因为严重的创伤可使患者感到剧痛,甚至休克,身体其他处的创伤可掩盖横膈的症状,胸腔内的出血也可掩盖膈疝的 X 线征象。但在 4%~5% 因创伤而行胸、腹部手术的病人及 5% 的创伤尸检者可发现横膈破裂。有时腹部脏器疝入胸腔可无临床症状,膈疝可因影像学检查时偶然发现。腹部脏器疝入胸腔也可在外伤数月或数年后发生。90% 的绞窄性膈疝病人仔细询问病史,可发现有严重创伤史。

横膈可以由直接的穿入性创伤或间接的胸部或腹部严重创伤引起。最常见的原因是弹片伤、刺伤(直接性)、撞车或从高处跌下(间接性),有时阵发性呕吐也可导致横膈破裂。由于右侧横膈下有肝脏的保护作用,创伤性膈疝大都发生在左侧,占 90%、通常累及横膈的中央或后部。疝入胸腔的腹部脏器,取决于裂口大小和部位,可以为大网膜、胃、小肠和结肠、脾、左肾以及胰腺,但没有腹膜囊。一般第 5 肋间以下的穿透伤需注意有无横膈破裂。腹部脏器经较小裂口疝入胸腔时易发生绞窄。大量腹部脏器疝入胸腔时可压迫肺组织,影响气体交换,致使纵隔移位,影响静脉回流。横膈裂口一般不会自行愈合,相反由于胸腹压力差压迫腹部脏器上移,裂口可逐渐变大。创伤性膈疝必须手术修补。

影像学表现:创伤性膈疝大都发生在左侧,使左侧横膈面部分消失,在左侧胸腔内有密度不均的异常影,可为充气 and 含液平的肠腔,还可包括一部分胃在内。创伤性膈疝的 X 线表现可与横膈麻痹或横膈膨出相似,有时需用钡餐检查才能区分。在创伤性膈疝中,输入和输出胸腔通过横膈裂孔时往往互相靠拢和被压变窄,而在横膈麻痹或横膈膨出时可见位于膈面下的肠腔互相分开。右侧创伤性膈疝可使肝脏通过裂口突入胸腔,根据裂口的大小,疝可包括部分肝脏、整个肝脏或肝脏和部分胃肠,肝脏疝入胸腔时其下缘必然上升,但仍需与肺底积液、胸骨旁裂孔疝及横膈部分膨出等区别,需用气腹或胃肠造影检查显示横膈裂孔和疝出胃肠、脏器才能确诊。鼻胃管插入腹部后再上翘入胸腔可提示诊断。有时在胸腹平片上见有弹片、肋骨骨折等征象。CT 可清楚地显示腹部脏器,如肠腔、肝、胰、肾、大网膜、脂肪等疝入胸腔,横膈连续性中断(图 5-5)。



图 5-5 创伤性膈疝

CT显示创伤性膈疝、肠系膜、脂肪及胃经食管裂孔疝入胸腔

第二节 胸膜创伤

气胸及血气胸是临床上最常见的胸部创伤之一,大量气胸或胸腔积血需插管引流,萎陷部分肺组织内血管收缩,血流量减少,而正常肺组织代偿性通气增加,少量至中等量气胸的临床症状可不明显,但检出少量气胸或胸腔积血亦很重要,提示临床上需密切观察。少量气胸时行机械辅助通气可引起气胸增加。大量胸腔积血可继发脓胸及胸膜粘连。

一、气胸

胸膜腔内进入空气即成气胸,可因创伤致壁层胸膜破裂,包括肋骨刺破胸膜及肺,也可因剧烈咳嗽、撞车时胸腔压力突然升高,导致肺泡及脏层胸膜破裂。医源性气胸也越来越常见,包括机械辅助通气、肺活检、胸腔穿刺、支气管镜、静脉插管等。空气进入胸膜腔压迫肺组织向肺门萎陷,萎陷的程度取决于胸膜腔内空气的多少以及肺和胸膜的病理情况。气胸的临床症状取决于肺部疾病情况、气胸程度和气胸性质。一般为胸闷、气急等。如胸膜破裂处成活瓣状,空气只能在吸气时进入胸膜腔而不能在呼气时离开胸膜腔,每一次呼吸都增加胸膜腔内空气含量,即成为张力性气胸。空气愈积愈多,可引起纵隔向健侧移位,并使大静脉扭曲,妨碍静脉血回流入心脏,常引起危险。在发现开放性气胸时因立即关闭创口。

影像学表现:空气进入胸膜腔表现为肺表面脏层胸膜外高度透亮影,无肺纹理可见,被压迫的肺表面脏层胸膜显示为一层纤细的边缘。在直立位胸片上少量气胸位于肺尖部,但上胸部皮下气肿可影响少量气胸的检出,这时可用侧卧位投照。量多时,肺组织可成为肺门周围的一团软组织影,与肺不张密度相似。如脏壁层胸膜间有局部粘连存在,则两层胸膜的分离受限,在肺组织表面与胸壁间有带状软组织影相连。外伤性气胸同时可见肋骨骨折、皮

下气肿征象。如脏壁层胸膜间有较广泛粘连存在,将胸膜腔分隔成不连通的几个部分,气胸可局限于胸膜腔的一处,成为局限性气胸。常规胸片上,可因与正常肺野重叠而不易显示,需仔细地于不同位置观察才能显示气胸的部位(图 5-6)。

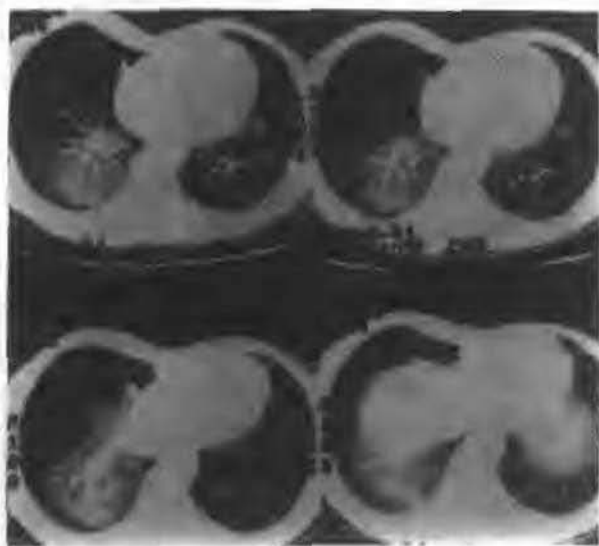


图 5-6 CT 显示右下叶肺挫裂伤并气胸

胸壁创伤或支气管胸膜瘘未及时闭合,则胸膜腔和大气间存在通道,即开放性气胸时,胸膜腔内压力和大气压相等,病侧肺完全萎陷。吸气时纵隔移向健侧,呼气时纵隔回原位或移向病侧,引起纵隔摆动。如仅为壁层胸膜破裂,胸膜腔内的空气和肺不相通,在吸气时患侧肺支气管内的残留气体被吸到健侧支气管内,而呼气时健侧肺内压力大于大气压力,这些气体又回到患侧肺支气管内。这种来回摆动的气体加重了呼吸困难。

患侧胸膜腔内的空气可超过大气压力成为张力性气胸,使纵隔移向健侧,影响健侧肺的循环和呼吸。如为右侧气胸,则心脏可完全移至左侧胸腔,可见患侧胸膜通过胸骨后间隙疝向健侧,形成纵隔疝。患侧横膈下降变平,甚至向下弯曲,伴有矛盾运动。

仰卧位投照时气胸常位于前肋膈角区,当心脏或大血管边缘显得异常清晰时,应怀疑气胸的存在,胸片上显示与纵隔平行的带条状影时,需注意和纵隔气肿区别,纵隔气肿常为双侧性,且很少延至心脏下缘以下。

严重创伤病人常因合并头、腹部损伤而难以配合 X 线投照,仰卧位或半卧位时 X 线常难以显示气胸,而继之的机械通气及全麻手术又要求及时查出气胸,这时,CT 检查非常有用。CT 对检出气胸颇为敏感,还可明确区分纵隔气肿、纵隔旁胸膜腔气胸、肺大泡。气胸量极少时,CT 检查需注意调节窗宽、窗位。

二、血气胸

外伤引起胸膜腔内同时积血和积气为血气胸。血气胸可分布于游离胸膜腔,或因胸膜粘连而呈局限性血气胸或粘连性多房性血气胸。

X 线表现:液面呈水平状,液面上为透亮的空气影,内侧为受压萎陷的肺组织,血气胸液面的宽、窄、高、低因空气量及液体的多少而不同。在病人体位改变时,液面始终与地面保持

平行,当病人平卧而作 X 线垂直投照时,则不能见液面,因此病人软弱不能站立检查时,可作侧位 X 线水平投照,以显示血气胸。局限性血气胸在一包裹性积液的阴影上见透亮的气体影及液平。粘连性多房性血气胸可见多个高低不一的液平面(图 5-7)。

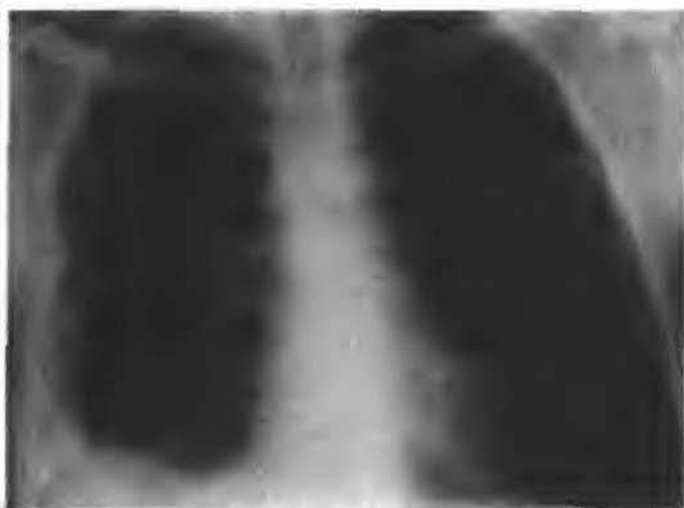


图 5-7 创伤后胸膜炎、胸腔积液积血

第三节 气道及肺创伤

一、气管、支气管裂伤

气管、支气管裂伤可发生于胸部闭合伤或穿入伤,多发生于气管隆突上部位和主支气管隆突下 1~2cm 处,严重的损伤可使气管、支气管完全断裂。平时往往发生于汽车事故中前胸壁闭合性伤,常伴有纵隔其他器官的损伤。在成人常伴有胸骨和第 1~3 肋骨的骨折。临床表现为呼吸困难、咯血等,患者可因窒息、休克而死亡。及时明确诊断可有利于早期进行手术修补。儿童胸壁弹性较好,较少肋骨骨折。气管、支气管损伤的放射学征象见表 5-1。

表 5-1 气管、支气管损伤的放射学征象

持续存在或进行性气胸
纵隔、皮下气肿
透明带平行于支气管(间质气肿)
持续存在或进行性或团状肺不张
支气管壁形状、轮廓不规则
全肺塌陷
肋骨多发骨折

X 线表现:最常发现为气胸、纵隔气肿和皮下气肿。如有张力性气胸、纵隔气肿而无胸腔积液,是气管、支气管裂伤的重要征象。气管和主支气管周围有弹性的结缔组织鞘膜,如

支气管断裂而周围结缔组织鞘膜保留完整时,支气管的通道仍可保留,而无气体进入纵隔,但少量的气体可通过支气管的裂缝,局限于支气管周围结缔组织鞘膜和支气管壁之间,在质量良好的X线片上可以显示为支气管壁的外围有透亮的气体影。如断端有移位可表现为透亮的支气管腔有成角变形甚至中断。断端支气管的移位、急性期的出血和肿胀、慢性期的肉芽增生和疤痕组织形成,均可产生支气管腔阻塞和肺不张。由于气管支气管裂伤的X线、高KV或体层摄片、支气管镜、CT检查有助于诊断,有不少支气管裂伤的病人,裂口或远端为周围组织覆盖,急性症状不明显,在受伤后相当一段时间内发生肺部感染,经影像学或支气管镜检查发现支气管严重狭窄,有的可无症状,X线检查发现一侧肺不张。通常支气管的完全阻塞常无感染,而不完全阻塞经常发生肺部感染,发现为肺炎、肺脓肿或支气管扩张。对于这些晚期病人,也应积极手术治疗。

CT在横断面上可很好地显示气管、支气管直径、外形及与周围结构的关系,并可进行三维重建,尤其对手术修补前制定方案很有帮助。非离子型造影剂做气管支气管造影也可明确诊断。

二、肺挫伤

各种原因引起的胸部撞击或爆炸气浪的冲击,对胸壁可无任何损伤,但冲力自胸壁向肺内传导可产生肺挫伤。直接暴力的肺挫伤通常发生于受伤的一侧,爆炸气浪的冲击多为两侧性,肺挫伤后小支气管和小血管破裂,血液和血浆进入肺间质和肺泡内,产生肺水肿,气体进入肺血循环,产生气栓,气栓可遍及全身,但发生在冠状动脉和脑动脉的气栓后果严重。从表面看,可无外伤,病人表现为胸痛、咯血,严重者可出现缺氧、心脏负荷增加,分别出现呼吸系统、循环系统及神经系统的症状。较小范围的肺挫伤临床意义不大,因肺血管床压力较低,出血可自行停止。

X线表现:肺间质的出血和血浆渗出,表现为肺血管纹理粗而轮廓模糊,伴有斑点状模糊影。肺泡内血液和血浆渗出引起的实变,表现为不规则斑片状模糊实变影。肺间质和肺泡内的改变常同时存在,病变分布可不按肺段或肺叶的范围。肺挫伤的吸收较快,在24~48小时开始吸收,于3~10天完全吸收,单纯的肺挫伤吸收后不留下痕迹。肺挫伤可并发感染,如受伤后48小时肺内实变影继续扩大者,应疑有继发感染。支气管腔内血块的阻塞可引起肺节段性不张,通常需用支气管镜取出血块后才能恢复。肺叶或一侧全肺的不张常提示为支气管断裂(图5-8)。

血液、液体、细胞活性物质一起可阻塞小支气管引起不张,创伤本身可刺激支气管粘液分泌,降低咳嗽反射,影响通气功能,增加肺不张和缺氧的危险性。

CT可发现病灶不按肺段分布,以肺外周为主,病变范围可比平片发现为多。

三、肺撕裂伤和肺血肿

胸部闭合伤和穿透性损伤均可引起肺组织的撕裂伤,轻度的撕裂伤和肺挫伤表现相同,两种病理改变同时存在。在较大的撕裂伤,如肺组织破裂后可形成囊肿,囊肿内有液平和气体,如完全被血液所充满即形成血肿,胸膜如有撕裂,则血液和气体进入胸膜腔,产生血气胸。肺组织撕裂伤本身临床意义不大,肺出血可自行停止,伴有异物的血肿常继发感染。肺组织撕裂可引起间质性肺气肿,空气可经肺门至纵隔,引起纵隔气肿乃至颈部气肿。



图 5-8 右上肺局限性肺挫伤

X线表现:肺撕裂伤早期通常被出血影所遮盖,撕裂引起的透亮影较少被发现。如撕裂的空腔部分被出血影所遮盖,即表现为薄壁的囊腔,囊内有液平。有时囊腔大部分为血肿所填塞,在血肿的边缘可看到薄的囊壁及囊壁下半月形的空气影。肺间质和肺泡内的血液吸收后,肺血肿影逐渐清楚,呈圆形或半圆形,类似肺肿瘤性改变。但病人有外伤史及肺部病灶的变化不同于肿瘤,不难区别。肺血肿可为单发或多发。没有继发感染的肺血肿可逐渐吸收,通常在数周至数月内逐步缩小,但完全吸收可长达半年至1年。血肿消退后留下少许纤维疤痕组织(图5-9)。



图 5-9 右肺撕裂伤和散在性肺血肿,左肺挫伤

四、肺扭转

肺扭转少见,常威胁生命,好发于小孩严重车祸时。因作用于胸腹部的巨大外力,致肺下韧带撕裂,肺下叶扭转上翻,而肺上叶向下扭转。肺门结构的扭转致肺不张、肺血管受压,引起肺梗死及继发感染。这种病人需立即开胸矫正。创伤后早期胸片可见肺下叶纹理向上弯曲,后期因肺实质病变致肺密度增高。

五、肺血管脂肪栓塞

脂肪颗粒进入撕裂的静脉是骨折及严重软组织损伤的常见并发症,其在血管内被脂酶转变成不饱和脂肪酸时对毛细血管内皮有毒性作用。在肺循环脂肪栓塞对小血管有机械性和化学性双重损伤,早期的机械性栓塞引起肺动脉压力上升,增加右心负荷,后期的化学性损伤引起小血管渗漏,导致肺出血和肺水肿。脑部小血管脂肪栓塞可引起头痛、僵直、昏迷等。血管脂肪栓塞的临床表现包括皮肤淤斑、视网膜血管脂肪微粒、脂尿、血液脂酶上升等。

肺出血和肺水肿致广泛肺组织实变,并相对以周边和肺基底部分为主呈对称性分布。其出现在外伤后1~3天。其对称性分布和出现时间和肺挫伤不同,后者伤后很快出现,消退也迅速。没有心脏增大和血管充血可与左心衰竭致肺水肿区别。

六、肺冲击伤

冲击波直接或间接作用下所发生的肺损伤称为冲击伤。主要指空气或水下冲击波直接作用于人体而造成损伤。肺冲击伤战时较为多见,核爆炸引起的肺冲击伤最为突出。在平时,炸药、化学药品、锅炉、矿井瓦斯发生爆炸,当病人距离爆炸较近时,均可造成肺冲击伤。一般认为肺的损伤是冲击波直接作用于胸壁的结果,而经气道入肺的冲击波损伤不占主要地位。

肺冲击伤的主要病理改变是出血,其次为肺水肿和肺气肿,有时可发生肺破裂。肺冲击伤引起的出血呈斑点状至弥漫性不等,严重者肺表面呈互相平行的血性压痕,其位置与肋间隙相一致。肺冲击伤可造成严重的肺挫裂伤。若肺组织挫伤的同时,有肺静脉破裂,在高压下空气进入肺静脉,流入左心后引起脑动脉或/和冠状动脉空气栓塞而致伤员死亡。

肺冲击伤的诊断主要通过X线检查明确伤情。X线片上最常见的是肺野内片状边缘模糊密度增高阴影,其范围可由小片到一侧或两侧肺野,呈广泛的一致性密度增高阴影。这是由于肺泡内出血水肿所致。由于伤侧肺出血水肿,其重量和体积均增大,可将同侧膈肌压迫下移。此外,还可表现出沿支气管周围分布呈线状不规则阴影,这是由于小支气管及血管周围出血的结果,但较少见。大多数伤员在伤后1小时出现上述X线征象,少数可延迟至伤后4~6小时出现。经治疗后一般在48~72小时开始吸收,但完全吸收需要2~3周。如经治疗后未见吸收、X线表现反而加重者,应考虑有并发症的可能,如肺炎、肺空气或脂肪栓塞等。

七、溺水

溺水的基本病理生理是通气受阻致低血氧及代谢性酸中毒,许多因素影响诊断及治疗。对人而言,海水和淡水引起的病理生理过程相似。进入肺泡的水刺激引起肺毛细血管通透性增加,导致肺水肿。气道梗阻致肺静脉压力增加,进一步导致肺水肿。肺表面活性物质丢失引起肺不张,终致低血氧及代谢性酸中毒。如有异物的吸入,进一步发展可有其他并发症,包括感染等。胸片表现主要为肺实变,以肺门周围为主,可有空气支气管征。没有继发感染的肺水肿应在数日内吸收。胸片的主要作用是检出并发症,肺功能的监测以血气分析为主。患者的神经状况是预后的重要指标。

八、烟雾、化学物质吸入

烧伤病人有 20% ~ 30% 发生呼吸困难,由于烧伤治疗方法的改进,吸人性损伤已成为病人死亡的主要因素。烟雾中气体成分是二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、氨等的混合物。吸入的碳颗粒表面可有一些有机酸及其他毒性物质。烟雾中的气体成分的溶解度及颗粒大小决定了气道、肺损伤的部位。烟雾吸入可引起支气管粘膜、粘膜下层充血、水肿、出血,严重的损伤可导致粘膜坏死、脱落,粘液分泌增加,粘膜纤毛清除功能下降,加之支气管收缩,可导致肺不张。在肺组织对烟雾微血管的损伤增加血管通透性,引起血管周围和肺泡水肿。对于细支气管和肺泡的损伤,可导致闭塞性细支气管炎。

最初 24 小时的临床表现与上呼吸道水肿和阻塞有关,24 ~ 48 小时肺水肿达高峰,其后如症状进一步加重,可能并发肺不张、肺炎或肺梗死。纤支镜检查可直接观察大气道粘膜表面、吸出吸入物和分泌物。治疗包括雾化吸入、粘液溶解酶、支气管扩张剂、抗生素、激素、控制水电平衡等。血气分析可有助于观察治疗效果。

在刚入院时胸片可无异常,24 ~ 36 小时后出现水肿性渗出,水肿可表现为间质性与实质性并存,可为局限性,也可较弥散。影像学表现和病人预后无直接关系。发病数日后出现的肺实变可提示并发症的出现。

第四节 创伤病人的肺部并发症

一、输液过量

在治疗创伤病人失血性休克中输液过量,可导致水肿液渗入肺泡内,与静水压上升而胶体渗透压下降有关。胸片表现为肺泡性肺水肿。控制输液量后水肿很快消失。

胃内容物吸入:仰卧位的昏迷病人很容易将胃内容物吸入气道,鼻胃管更易引起胃食管反流,气管插管可影响会厌关闭,增加食物内容物吸入的机会。胃内容物中的酸性物质可刺激肺泡内表面,引起出血性肺泡渗出化学性肺炎。胸片上表现为斑片状阴影,一般以肺底部及右侧改变为明显,但病人的体位、胃内容物吸入的多少及咳嗽均可影响病变的分布,后期胃内容物吸入的胸片表现可类似肺水肿。

二、成人呼吸窘迫综合征 (ARDS)

成人呼吸窘迫综合征表现为呼吸功能不全伴缺氧,给氧和辅助通气效果不佳。其病因很多,包括外伤、休克、手术、感染、肺血管脂肪栓塞、胃内容物吸入等。其病理机制为各种致病因子对肺微血管系统的损伤,导致肺毛细血管通透性增加,液体和血浆蛋白外渗至肺泡和肺间质中,可伴有透明膜形成,晚期可发生纤维化。

在典型的病例中,致病因子作用后 48 ~ 72 小时突然出现呼吸困难。胸片改变在出现症状 12 小时后出现,表现为斑片状阴影,弥漫性分布,以肺外周为多。心脏大小、纵隔宽度一般正常,通常没有胸膜渗出。

适当的治疗后病人可很快恢复,1周内胸片变为清晰。一些病人可发生肺纤维化改变。胸片表现为网格状改变。许多病人可残留局限性弥散功能障碍。

三、肺不张

肺不张是胸部创伤常见的并发症之一,主要由于外伤后支气管内血液或分泌物滞留。支气管粘膜肿胀,异物进入支气管内等原因所致。

肺不张的诊断主要通过X线检查明确。可摄普通胸片或体层摄影检查,有条件可进行CT检查。肺不张在普通胸片上的基本变化是肺内阴影密度均匀增高,肺脏体积缩小。肺不张视其发生部位不同,其X线表现也不一样。

(一)单侧肺不张

一侧主支气管完全阻塞,即可引起该侧肺不张。X线表现为患侧肺野呈均匀密度增高影,横膈升高,纵隔向患侧移位,肋间隙变窄。健侧肺有代偿性肺气肿(图5-10)。



图5-10 外伤性右主支气管断裂伤、右全肺不张

(二)肺叶不张

肺叶不张的共同特点是肺叶体积缩小,其密度均匀增高,纵隔及肺门有不同程度的向患侧移位,患侧膈肌升高,胸廓塌陷,肋间隙变窄,健侧肺有代偿性肺气肿。

1. 右肺上叶不张:较常见,正位胸片显示横裂以上呈扇形致密影,横裂外缘上移,上叶轻度萎陷时,水平裂呈凹面向下的弧形。明显萎陷时,上叶可表现为纵隔旁三角形致密影,尖端指向肺门,基底位于肺尖,气管右移。肺门上提甚至上半部肺门影消失。

2. 右肺中叶不张:较常见,正位显示右肺门以下和心缘旁片状致密影,上界清楚,横裂下移,外缘和下缘较模糊,内缘与右心缘重叠,致使右心缘显示不清。前弓位上显示肺不张的中叶呈边缘锐利的三角形阴影,尖端向外,底朝肺门,侧位表现为自肺门向前下方倾斜的带状或尖端指向肺门的三角形阴影,边缘内陷,上下叶可有代偿性肺气肿。

3. 左上叶肺不张(包括舌叶):表现为左上,中肺野片状模糊影,上部密度较高,下部密度较淡。边界不清,气管左移,心缘不清。侧位X线片可见整个肺裂向前移位,不张的肺叶密度高,体积缩小。下叶呈代偿性肺气肿。

4. 两肺下叶不张:正位显示为下肺野内侧呈尖端向上、基底在下的三角形致密影。肺

门影下移。左肺下叶不张因与心影重叠而显示不清。过度曝光或左前斜位片可在心影后显示,侧位下叶不张表现为斜裂向后下方移位,下叶底部密度增高,膈肌上升。

(三)肺段不张

较少见,单纯肺段不张在正位胸片上表现为三角形致密影。基底向外,尖端指向肺门,肺段体积缩小。

(四)线状或盘状肺不张

阴影位于膈上肺底区域,为横行穿过肺野直达胸膜面的线形致密阴影,密度均匀一致。常为单一的,绝不横跨叶间裂,有时可见同侧肺野中有多数短线状阴影,为不张的肺段发生在不同的肺野平面上所致。在透视下,线状不张的致密阴影可随呼吸而上下移动。如线形不张靠近膈面而致密阴影又较宽时,可称为肺底盘状不张。

CT检查对肺不张的诊断具有一定价值,有条件时可考虑选用。

第五节 纵隔损伤

一、纵隔受压及移位

在胸部外伤中纵隔是值得注意的部位,即使没有纵隔器质性损伤,张力性气胸、严重肺不张、气道异物吞入等均可引起纵隔受压及移位,压迫纵隔静脉或使纵隔静脉迂曲,影响静脉血液回流。纵隔气肿亦可引起同样的结果。可引起皮肤淤斑、眼球出血、脑水肿等。

二、纵隔积气

外伤性纵隔气肿可发生于闭合性胸部损伤,因肺泡内压力突然升高使肺泡破裂,空气经支气管和肺血管周围的间质通过肺门而进入纵隔,纵隔气肿也可由气管、支气管或食管破裂引起,食管破裂引起的纵隔气肿常合并纵隔急性炎症。临床上病人可感到突然的胸骨后疼痛,放射到两肩和两臂。疼痛随呼吸或吞咽动作而加重。纵隔气肿如较重,可压迫静脉回流,如不及时处理可造成循环衰竭。纵隔内气体可进入颈部胸壁,出现皮下气肿。

X线表现:纵隔气肿在后前位胸片上表现为纵隔胸膜被气体所推移,在纵隔两侧边缘呈线条状影,与纵隔的轮廓平行,在线条影内侧有透亮的气体,常在上纵隔较为明显。在侧位胸片上表现为在胸骨后一增宽和透亮度增高的区域,将纵隔胸膜推移向后,心脏和升主动脉前缘与胸骨间距离增宽,在婴儿纵隔内气体可把胸腺轮廓显示清楚(图5-11,图5-12)

三、纵隔积血

外伤性纵隔血肿在车祸与胸部挤压伤中较为多见,少量的出血一般没有症状,在胸部外伤后胸骨后疼痛放射到背部时,应想到有纵隔出血的可能。纵隔血肿较大而位于上方偏右可压迫上腔静脉。少量的出血可无异常X线表现,大量出血可使两侧纵隔对称性增宽,局限性的血肿形成软组织肿块影,向纵隔的一侧或两侧突出,血肿可压迫气管或食管。

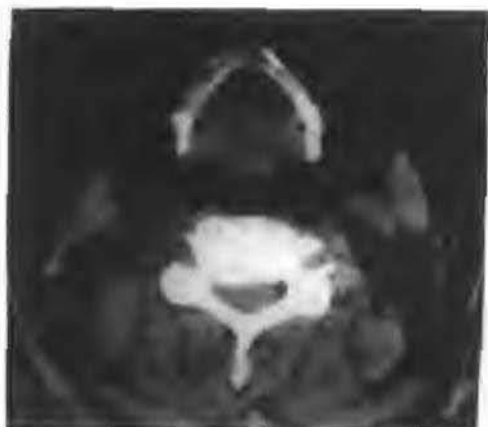


图 5-11 外伤性纵隔气肿
气体进入颈部压迫颈部重要血管



图 5-12 前上纵隔积气

四、大血管损伤

创伤病人常有纵隔少量静脉性出血,为局限性。一般需较多量的出血才引起纵隔宽度及外形的改变,这种出血常来自小血管,但临床工作中发现引起纵隔宽度及外形的改变时,必须考虑到主动脉的可能性。主动脉创伤病人大都立即死亡,少数未治疗而存活的病人随时可能发生创伤后动脉瘤破裂。因此应尽力检出并修补主动脉创伤。

主动脉创伤病人的临床表现可极为严重,也可表现较轻,主动脉岬部撕裂的大量出血可致低血容量性休克。而主动脉根部出血可破入心包,引起心包填塞。这两种病人需紧急手术修补,一般没有放射学检查的时机。没有大量出血的病人表现为胸痛、呼吸困难、吞咽困难,有时可表现为“主动脉缩窄”征象,由血管内膜瓣或主动脉周围血肿引起主动脉部分性狭窄,下肢血流减少。主动脉破裂的诊断有一定的程序(见图 5-13)。

X线胸片:阴性表现并不完全排除主动脉创伤,阳性表现包括:①纵隔增宽(注意与仰卧位摄片引起的假象区别);②主动脉轮廓不清或异常扩大;③纵隔结构(如气管、支气管、鼻胃管)向右移位;④纵隔外出血,如左侧血胸等。

主动脉造影:主动脉破裂的平片表现见表 5-2。主动脉造影是明确或排除主动脉撕裂、主动脉夹层、假性动脉瘤的主要检查方法。用 Seldinger 法从股动脉或腋动脉进路。猪尾巴导管及 J 头导丝可避免损伤主动脉。主动脉创伤 95% 发生在岬部。主动脉岬部撕裂常表现为主动脉囊样增宽或假性动脉瘤,也可发现血管内膜瓣充盈缺损、造影剂外渗、主动脉夹层、内腔部分性闭塞。

常规增强 CT 可显示纵隔出血,但不能明确出血来自主动脉或静脉,没有纵隔出血也不能排除没有血肿形成的主动脉撕裂。动态增强 CT 可显示主动脉夹层、假性动脉瘤、内腔不规则等。但一般而言,横断面扫描较难显示主动脉撕裂,主动脉岬部的局部扩张是横断面扫描的观察重点。Fisher 等用主动脉造影观察 47 例主动脉撕裂,主动脉岬部的所有撕裂均伴

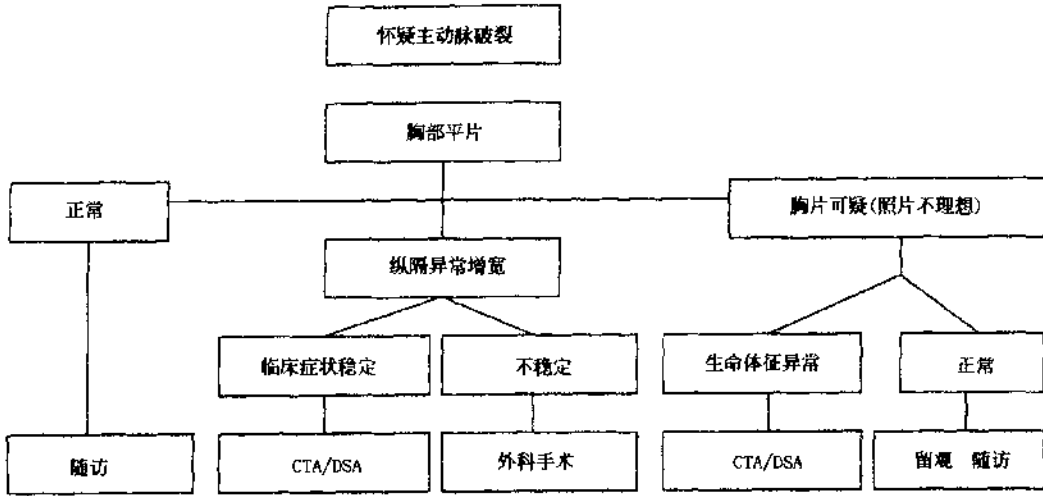


图 5-13 主动脉破裂的诊断程序

有局部主动脉壁薄弱和扩张。

表 5-2

主动脉破裂的平片表现

X 线表现	发生率
纵隔增宽 > 8mm	70%
气管右移	63%
左主支气管向尾侧移位	40%
主动脉弓缩小或消失	55%
左肺上叶肺压缩	65%
气管隆凸角减小	65%
双侧椎旁线移位	33%
左侧血胸	35%
第一肋骨骨折	16%

五、心脏及心包创伤

心脏严重钝伤(如车祸时)常伴有肝破裂或脑干损伤,一般立即死亡,而穿透伤如刀伤及枪弹伤,创伤可较局限,从而有治疗机会。医源性损伤包括心脏按摩 导管及起搏器电极穿透伤。临床表现为胸壁外伤、心音减弱、颈静脉淤张、低血压等。对于病情不稳定的病人,在诊断明确后应紧急外科修补。

心包损伤致少量心包积血当时可无临床症状,2~3 周后可刺激引起心包炎及心包渗液。严重的心包出血可源自冠状动脉及心肌的损伤,如心包撕裂后大量出血可引起失血性休克、死亡。如果心包完整,心包出血积聚在心包内,因压力增高引起出血减慢,但可引起心包填塞,心包填塞应立即引流。心包撕裂如同时存在气胸或纵隔气肿,可伴发心包积气。

心脏穿透伤时,压力较低的右室损伤比左室损伤预后为好。心脏超声可发现心腔增大,心壁缺损、运动减弱,心内异物或血栓,瓣膜关闭不全,动静脉瘘引起的涡流等。轻度心脏钝伤可引起心肌振荡,无细胞损伤但可有心律失常。心脏钝伤类似心肌梗死,因其损伤心肌和

正常心肌间分界清楚,愈合后有疤痕形成。由于和胸骨邻近,右室最常损伤,创伤病人出现持续心律失常和右心衰竭时应考虑到心脏损伤。心电图和酶学检查没有特征性,但两种核医学方法比较有用。Technetium 99m 焦磷酸盐成像在心肌挫伤后 2 小时内可显示心肌摄取。评价心室功能混乱以核素心室造影比较敏感。严重心肌挫伤的后期并发症和心肌梗死相似,即破裂和动脉瘤形成。

心包积气 X 线胸片上易于检出,表现为心脏外透光带,并勾画出心包影。心包积血表现为心影增大但无肺淤血,卧位胸片较难检出。心脏超声检出心包积血敏感,比 CT 检查更加方便。在临床上怀疑心包填塞时应以心包穿刺为首选方法。

六、食管机械性创伤

食管机械性损伤常为穿入伤所致,也常见于医源性损伤,如内腔镜检查 食管狭窄扩张及食管内压力突然增高。由于吞入异物引起者,后果极为严重,如不及时处理,几乎无例外地发生急性纵隔炎、食管胸膜瘘,可导致死亡。

食管破裂的最常见症状为胸痛,吞咽时加重,颈部皮下气肿,有时病人呕血,随后因分泌物进入纵隔,形成纵隔炎而导致体温上升。纵隔炎易向颈部及腹膜后蔓延,并突破胸膜,产生脓气胸。有的病人在急性期未发现食管破裂,后期出现脓胸,甚至食物从胸腔引流排出时,才诊断为食管破裂和食管胸膜瘘。急性食管破裂确诊后,应及早开胸探查,引流通畅后,小的食管裂口可能自愈,但在大多数情况下,需进一步手术缝合食管裂口,并大剂量应用抗生素。

临床怀疑食管损伤时,内腔镜检查可导致进一步的损伤,故宜选用非创伤性的影像学检查。颈部食管损伤时可摄颈部侧位 X 线片,可见颈部软组织中气体,发生时椎前软组织肿胀。食管下端 2cm 位于腹腔内,该段食管破裂在穿透良好的腹部平片上可见上部腹膜后及小网膜囊区积气。胸段食管损伤后,1 小时内可出现纵隔积气,出血及炎症可致纵隔增宽,有液面。偶而食管破裂可无异常发现。如已有胸腔引流,病人吞咽小量美蓝后可见引流物有染色。食管造影可以明确诊断及损伤部位,硫酸钡进入纵隔组织可引起肉芽肿,怀疑食管破裂时一般不用,泛影葡胺进入纵隔组织可很快吸收,其缺点是渗透压过高,进入肺组织可引起刺激,如怀疑存在食管气道瘘时宜用非离子型造影剂。

七、胸导管创伤

胸导管是全身最长最粗的淋巴管。全长约 40cm,收集全身 3/4 的淋巴液。食管几乎与胸导管胸段全长相毗邻,故食管手术易伤胸导管。胸导管起于乳糜池,通过主动脉裂孔进入胸腔,一般从右到左横过第 5 或第 6 胸椎。因此,脊柱突然过度后伸,或高处跌落,或严重的胸部挤压伤易造成胸导管损伤,这种闭合伤所引起的胸导管伤约 1/5 合并脊柱骨折或肋骨后部骨折。其次食管和胸主动脉手术时误伤胸导管也时有发生。

胸导管损伤流出淋巴液可经胸膜伤口进入胸膜腔,形成乳糜胸。第 6 胸椎平面以下的胸导管损伤常发生右侧乳糜胸;第 5 胸椎以上的胸导管损伤发生左侧乳糜胸。大量的乳糜胸一方面可压迫肺及纵隔,导致肺不张等。另一方面使血液循环丧失大量电解质等(正常入胸导管的淋巴引流量每天可达 2 000ml 左右,内含丰富的蛋白质、脂肪等),造成全身衰竭,合并其他并发症而死亡。

胸导管伤出现乳糜胸的时间常在伤后 2~10 天,也有的在伤后 22 天才出现。这是由于严重创伤后,饮食不多,乳糜流经胸导管较少,压力也较低,仅有少量漏出聚积于纵隔,故临床表现不显著,以后进食增多,乳糜胸才变得明显。X 线胸片显示胸腔大量积液征象,有时可见纵隔增宽。

第六节 胸腹联合创伤

胸腹联合创伤在胸部损伤中是一种严重的损伤,属多脏器损伤,其死亡率很高(25%~35%),严重者(三处脏器损伤以上)死亡率 100%。因此,对胸腹部创伤的诊断与治疗应引起足够重视。

胸腹联合创伤后,由于胸部的穿透伤同时有膈肌破裂或膈疝等,可引起呼吸循环障碍。有的因胸腹脏器损伤引起破裂,如胃肠道穿孔造成创伤性腹膜炎,并发胸腔感染以及胸腹脏器破裂大出血而发生急性失血性休克,可危及病人生命。

胸腹联合伤多由火器、刀器、直接暴力撞击或挤压引起。左侧多于右侧,因为正常人在呼吸运动时左侧膈肌可上升到前胸第四肋平面高度。因此,发生在第三肋以下的穿入伤均应怀疑有膈肌及腹内脏器的损伤,左侧穿通伤常有胃、脾、肾、结肠、胰、肠等的损伤。右侧常伤及肝脏。总之,受伤的脏器数目越多,伤情越重,死亡率就越高。

胸腹联合创伤患者情况多较危急,如出现休克、昏迷、呼吸困难等应及时处理,待病情稍稳定之后,再行影像学检查,明确多脏器多部位损伤的情况。胸部 X 线检查可发现气血胸、肋骨骨折、膈下游离气体、肺萎缩、胸腔有胃肠疝入等征象。了解肝、脾损伤的部位、范围及程序,CT 检查有其优越性(具体见肝脾创伤节)。值得一提的是,胸腹联合伤的患者,因为有多脏器多部位的损伤,行影像学检查时,一定要仔细认真,不要顾此失彼,病情允许时,透视、胸腹平片、CT、B 超、DSA 等可选择和/或联合使用。

参考文献

- 1 白涛主编 现代创伤诊断学,第一版,北京:人民军医出版社出版,1996.
2. Miller DS, Boswick JA: Lesions of the brachial plexus associated with fractures of the clavicle Clin Orthop, 1969;64:144)
3. Pierce GE, Maxwell JA, Boggan ME: Special hazards of first rib fractures. J Trauma, 1975;15: 264.
4. Adamthwaite DN: Diaphragmatic hernia presenting itself as a surgical emergency. Injury, 1984; 15:367)
5. Perlman SJ, Rogers LF, Mintzer RA, et al. Abnormal course of nasogastric tube in traumatic rupture of left hemidiaphragm. AJR, 1984;142:85
6. Heiberg E, Wolverson MK, Hurd RN, et al. CT recognition of traumatic rupture of the diaphragm. AJR, 1980;135:369.

- 7 Rhea JT, Deluca SA, Greene RE: Determining the size of the pneumothorax in the upright patient *Radiology*, 1982;144:733.
- 8 Daughtry DC: Traumatic torsion of the lung. *N Eng J Med*, 1957;256:385.
9. Teixidor HS, Rubin E, Novick GS, et al. Smoke inhalation; Radiologic manifestations *Radiology*, 1983;149:383.
10. Heitzman RE: Aspiration pneumonia, in: *The lung*, ed 2. St Louis, CV Mosby Co, 1984; 184 ~ 189
11. Heystraten FM, Rosebush G, Kingma LM, et al. Chronic post-traumatic aneurysm of the thoracic aorta: surgically correctable occult threat *AJR*, 1986;146:303.
12. Griffins JS, Ochsner JL, Bower PJ: Post-traumatic coarctation of the aorta; Diagnostic clues. *Am J Cardiol*, 1973;31:391.
13. Goodman PC: CT of chest trauma, in Federle MP, Brant-Zawadski M (eds): *Computed Tomography in the evaluation of trauma* Baltimore, Williams & Wilkins, 1982;159.
14. Tenzer ML: The spectrum of myocardial contusion; A review. *J Trauma*, 1985;25:620.
15. Han SY, Tishler JM: Perforation of the abdominal segment of the esophagus *AJR*, 1984;144:751.
16. Han SY, McElvein RB, Aldrete JS: Perforation of the esophagus: Correlation of site and cause with plain film findings. *AJR*, 1985;145:537
17. Brooks AP, Olson SK. Computed tomography of the chest in trauma. *Clin Radiol*, 1989;40:127 ~ 132.
18. Debbis LN, Rogers LF Superior mediastinal widening from spine fractures mimicking aortic rupture on chest radiographs. *AJR*, 1989;152:27 ~ 30.
19. Gelman R, Mirvis SE, Gens DR Diaphragmatic rupture due to blunt chest trauma; value of chest radiography *AJR*, 1991;156:51 ~ 57
20. Healey MA, Brown R, Fleizer D Blunt cardiac injury; is this diagnosis necessary? *J Trauma*, 1990;30:137 ~ 145
- 21 Heiberg E, Wolverson MK, Sundaran M, Shields LB. CT in aortic trauma. *AJR*, 1983;140:1119 ~ 1124.
22. IOcICERO j, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. *Surg Clin North Am*, 1989;69:15.
- 23 Manson D, Babyn PS, Palder S, Bergman K. CT of blunt chest trauma in children. *Pediatr Radiol*, 1993;2:1 ~ 5.
24. Mirvis SE, BidwellJK, Buddemeyer EU et al. Value of chest radiography in excluding traumatic aortic rupture. *Radiology*, 1987;16:487 ~ 493
- 25 ORGAN pw, Goodman LR, Aprahamian C, Foley WD, et al Evaluation of traumatic aortic injury: does dynamic contrast-enhanced CT play a role? *Radiology*, 1992;182:662 ~ 666.
- 26 Raptopoulos V, Sheiman RG, Phillips DA, et al Traumatic aortic tear screening with chest CT, 1992;182:667 ~ 673
- 27 Richardson P, Mirvis SE, Scorpio R, et al. Value of CT to screen trauma patients with equivocal chest radiographs for great vessel injury. *AJR*, 1991;156:273 ~ 279.

28. Smejkal R O' Malley KF, David E, et al Routine initial computed tomography of the chest in blunt torso trauma. *Chest*, 1991;100:667 ~ 669
29. Stark P Radiology of thoracic trauma *Invest Radiol*, 1990;25:1265 ~ 1275
30. Wagner RB, Crawford WO, Schimpf PP. Classification of parenchymal injuries of the lung. *Radiology*, 1988;167:77 ~ 82.
31. Groskin SA .Selected topics in chest trauma. *Radiology*, 1992;183:605 ~ 617
32. Feczko JD, Lynch Lpless JE, et al An autopsy case review of 142 nonpenetrating(blunt)injuries of the aorta. *J Trauma*, 1992;33:846 ~ 850

第六章 腹部创伤

腹部创伤可分为闭合性损伤(占腹部损伤的80%)与开放损伤两大类;按创伤部位深浅程度分为腹壁伤和腹腔脏器伤。前者常有挫伤、断裂伤,后者分为空腔脏器伤和实质性脏器伤。腹部闭合伤多系腹部受到钝伤暴力所造成,如从高处跌下、被车辆碰撞或受塌方挤压等。创伤的严重程度常取决于引起损伤的外界暴力的特征、暴力的大小、重量、硬度、速度、着力部位和作用方向以及直接或间接受伤方式等,都与损伤程度有密切关系。腹部创伤常合并有骨骼、胸部的损伤。在病人情况允许的条件下,进行腹部影像学检查的同时应作其他相应部位的检查,以免漏诊。腹部创伤的诊断程序见图6-1、图6-2。

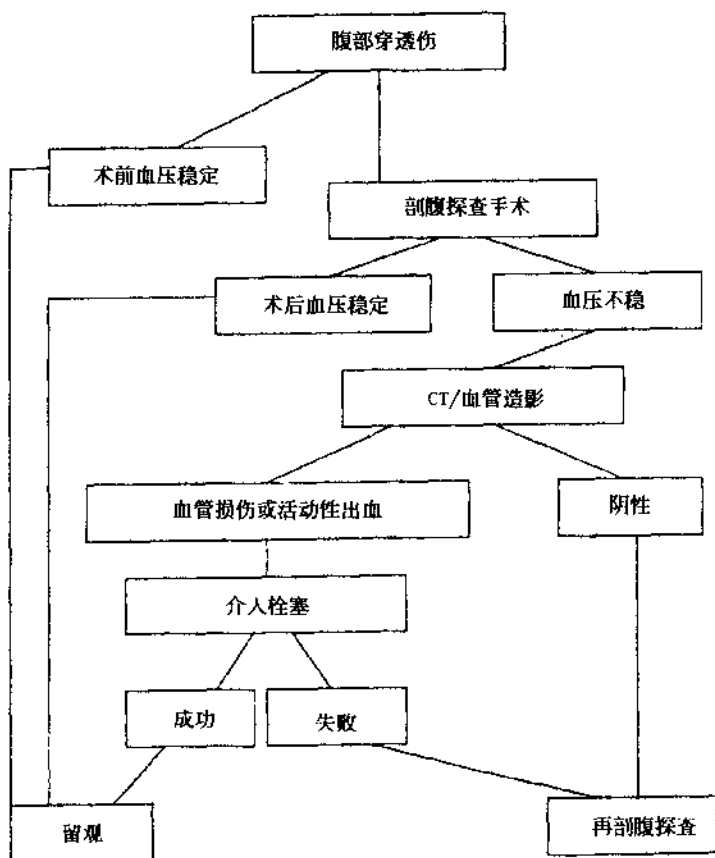


图6-1 腹部开放性损伤的诊断程序

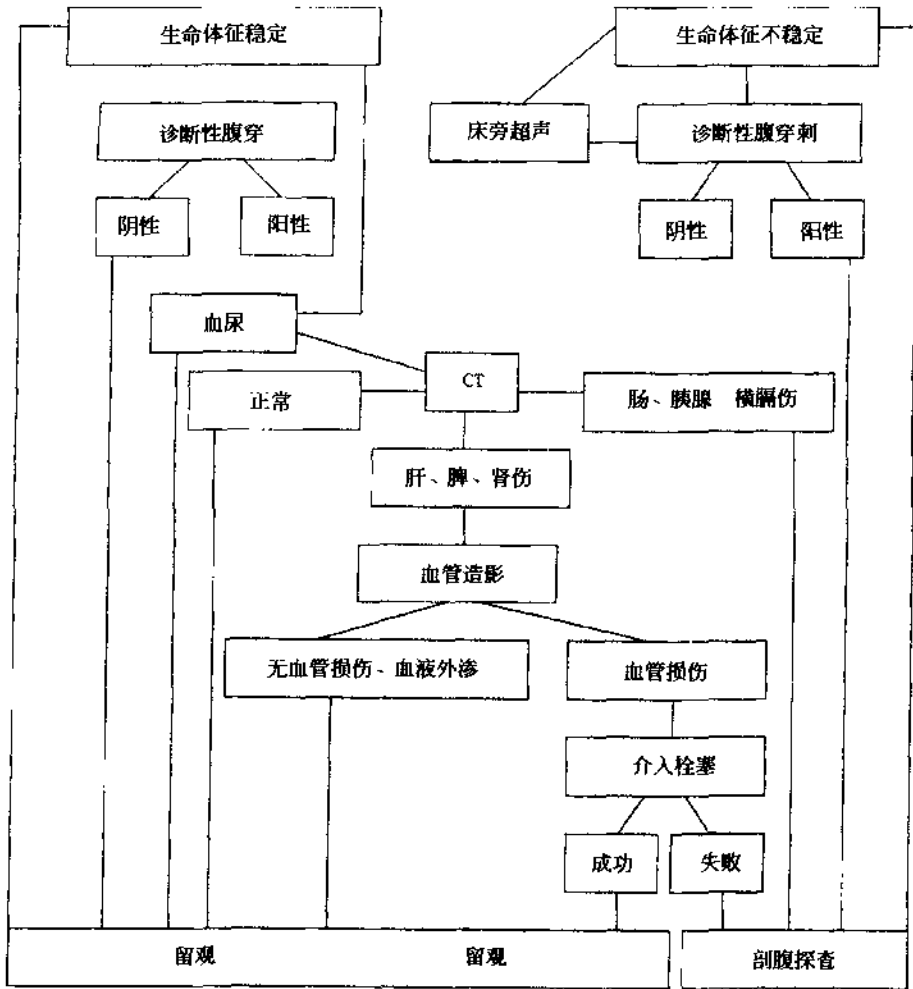


图 6-2 腹部闭合性损伤的放射学诊断程序

第一节 腹壁创伤

腹壁软组织损伤常见于刀伤、子弹伤等穿入伤,也可见于腹部钝伤。腹壁软组织损伤本身无需影像学检查,影像学检查的目的是为了检查有重要临床意义的腹内脏器和血管有无损伤。生命体征不稳定的危重病人或有腹膜刺激征的病人需立即外科手术,止血和/或肠腔修补完成后进一步地仔细地检查。CT检查可清晰的显示腹壁软组织结构,其他影像学方法较为少用,平片除显示金属异物外无特殊价值。怀疑腹部创作的病人行CT检查可有助于多器官仔细观察,其检查结果可缩短或简化手术,或免去不必要的手术探查。

穿入伤中异物划破皮肤、皮下脂肪和肌层可引起组织断裂、腹壁血管损伤和血肿,气体可沿组织间隙进入腹壁。CT可很好地显示腹壁各层软组织结构,显示穿入性异物的轨迹及异物的位置和深度。皮下脂肪中的血肿可显示为高密度的带状或块状影,与皮下脂肪的低密度形成明显反差。肌肉血肿引起肌肉增厚变形,肌间隙消失。软组织气肿显示为极低密度的泡状或线条状影。

第二节 腹部实质性脏器的创伤

一、肝脏损伤

肝脏的大小、位置和血管丰富的特性使其易于在上腹部开放性或闭合性外伤中损伤,并常和胸腹部其他脏器损伤同时存在。随着肝活检、经肝胆道造影、经皮胆汁引流或取石术的开展,医源性肝脏损伤也在增多。因肝脏体积较大而又邻近肋骨及脊柱,肝右叶后段是最常见的损伤部位。肝左叶损伤常伴后腹膜结构(十二指肠和胰腺)及横结肠的损伤。在有肝肿瘤的病人可因轻度的外伤而导致急性腹腔内出血。

1 肝脏损伤根据其性质可分为:①肝挫伤;②肝包膜下血肿;③肝中央破裂;④肝破裂伴肝包膜破裂,血液和胆汁流入腹腔。肝外伤根据创伤的深度分为三型:周围型、中间型和中央型。周围型损伤的深度不超过3cm,不严重;中间型损伤涉及到肝动脉、门静脉及胆管的二级或三级分支,如能仔细止血和彻底清创,通常可顺利恢复;中央型损伤包括有肝动脉、门静脉、胆总管或其一级分支的损伤,常有较多肝组织的失活。肝脏裂伤常位于肝血管结构周围,与肝右动脉、肝左动脉、右门静脉后支平行。值得注意的是:13%的肝脏损伤病人可引起1支以上肝静脉或其主支在进入下腔静脉处撕脱或撕裂。伤后当时可因伤员仰卧肝脏重量压迫下腔静脉而获暂时性止血,但在剖腹探查手术向前托起肝脏时则会发生不能控制的大出血,同时也可能引起空气栓塞及血块或肝组织进入下腔静脉。肝静脉伤属中央型损伤。

肝脏破裂伴有肝动脉、门静脉、肝静脉和肝内胆管的损伤,发生出血、胆汁外溢时,可造成更严重的肝组织坏死,继而形成血肿或胆源性假囊肿,也可有胆道出血。肝脏失活组织可坏死并继发革兰阴性菌感染。肝损伤还包括肝实质梗死、假性动脉瘤、动静脉瘘和动脉门静脉瘘,横膈有时亦可破裂。肝脏损伤后一般不像脾脏那样会发生迟发性破裂。

肝脏损伤最早期的病理生理改变为失血和低血压,高渗性胆汁外漏可进一步引起液体外渗,加重低血容。肝实质损伤可引起肝功能改变。肝外伤所需的大量输液可引起凝血机制和酸碱平衡紊乱。

肝脏外伤的主要临床表现为低血压、腹腔内出血和腹膜刺激症状,表现为右上腹腹痛或剧烈疼痛并波及右胸,可有体克;血液和胆汁刺激横膈可引起呃逆和右肩牵引痛,肠鸣音消失。临床表现也可较轻,血压正常,心率加快,轻度腹胀,右肩牵引痛。一些病人症状迟发,低血容逐渐发生,腹腔内血液充盈,至手术打开腹腔对填塞机制消失,导致大出血和体克。

对于生命体征不稳定的病人应立即进行外科手术,先处理威胁生命的创伤,而后仔细探查其他腹部损伤。一些单纯的肝实质内血肿和包膜下血肿可以保守治疗,其前提是排除其

他需手术治疗的腹部损伤和腹膜后损伤,并有良好的影像学随访条件。据外科文献报道,成人肝损伤的80%和小孩肝损伤的97%无需手术治疗。这方面CT对肝损伤细节的可靠显示有很大意义,避免了许多不必要的外科探查。有作者提出肝脏损伤保守治疗的标准为:①肝撕裂需为单纯性而非粉碎性;②肝血肿需没有造影剂强化(造影剂强化提示活动性出血);③肝外积血需局限于Morison囊,估计少于250ml。在非手术治疗期间,需密切观察血液动力学的变化(包括血压、脉搏、神志和全身情况);反复化验血红蛋白、红细胞计数和红细胞比积;是否合并腹内其他脏器损伤;必要时复查CT。

2. 影像学检查方法的选择:CT已广泛用于肝脏外伤的诊断和随访,并为制定外科治疗方案提供了重要信息。

(1)X线表现:X线表现不具特异性,可表现为右横膈运动受限或位置升高,如同时有横膈破裂,则膈面多模糊不清,肝脏阴影增大,含气胃肠道移位,可有其他脏器的破裂,故禁止钡餐检查。

(2)CT表现:肝挫伤因局部肝组织水肿、出血、坏死和胆汁外溢,CT表现为不规则低密度或高低混合密度影。肝挫伤中胆汁外溢可影响组织愈合(图6-3)。



图6-3 肝右叶挫裂伤

CT表现强化后不规则低密度区,边缘不清

肝包膜下血肿可单发或多发,CT片上一般呈新月形或双凸透镜状,边界清楚,其密度与血肿的时间有关。在血肿的早期,因血红蛋白的含量高,CT平扫呈高密度影。随着时间的延长,由于血红蛋白的溶解和吸收,血肿密度逐渐减低,转变为等密度和低密度。亚急性血肿常呈特征性的层状或不均质状,这是继发的出血及凝血,肝脏增强前后CT扫描可提高肝包膜下血肿的敏感性和准确性,增强扫描时肝组织明显强化而血肿部分不增强。活动性出血时,增强CT可发现局限性高密度造影剂外渗。

肝撕裂常延及肝的外围,CT表现为条状、分支状影,其边界于伤后第1周常清楚,以后逐渐模糊不清。肝撕裂可单独存在或与肝挫伤、肝实质内血肿和肝包膜下血肿并存。增强CT可有助于检出新鲜血肿。与肝包膜下血肿相似,肝实质内血肿的中央血块起初表现为高密度,而后随着血液的溶解,密度逐渐减低。增强CT示断离的肝实质和肝实质梗死区不强化,分别表现为不规则形或楔形略低密度影。CT发现的肝活动性出血可由血管造影导管栓

塞治疗。肝静脉损伤时,CT上表现为下腔静脉或肝门周围多发性撕裂伤,下腔静脉-肝静脉结合区的血肿可提示肝静脉撕裂,提示在外科手术中可能发生大出血。

约22%的病人腹部钝伤后可出现门静脉周围低密度带,其发生原因尚有争议,可能是血液沿门静脉周围扩展或门静脉周围淋巴管扩大(肝脏淋巴系统损伤或大量静脉内输液致中央静脉压升高)。门静脉周围局限性低密度区高度提示肝损伤可能,需进一步选用CT仔细检查。门静脉周围低密度带的出现并不排除保守治疗的可能性。

肝动脉假性动脉瘤、动脉门脉瘘和动脉静脉瘘是肝血管损伤的潜在后遗症。增强后扫描肝血管周围显示异常强化的肿块,提示外伤性假性动脉瘤。动脉门脉瘘和动脉静脉瘘时,动态CT可显示肝动脉与肝静脉或门脉间的异常交通,并在动态扫描早期,由于血流的增加,可见部分肝实质异常强化,一般持续45秒,继而这部分肝实质变为等密度。胆汁性假囊肿代表胆汁包裹性积聚,常需数天或数周时间演变成临床上明显的假囊肿,CT表现与陈旧性血肿、脓肿或胰外假性囊肿相似,呈水样低密度,一般需胆道造影或穿刺吸引证实。这些假囊肿可以经皮引流,但一般需外科修补。血肿和胆汁性假囊肿可引起阻塞性黄疸。

局限性肝脂肪变性在外伤病人可误诊为肝血肿,而弥漫性肝脂肪变性可导致低密度的肝血肿变得难以检出,这时调节窗宽窗位可有助于明确诊断。偶尔,过长的肝左叶可在某些层面上表现为与肝脏分离。肝下表面的切迹可误诊为肝裂伤。

肝外伤可继发感染,形成脓肿。与单纯性血肿较难区别,病灶中有气体存在时,可提示为脓肿。有时,即使没有感染和与肠腔、空气相通,创伤区也可出现气体,可能与急性组织坏死有关。肝外伤后可继发局灶性脂肪浸润,可能与局部血管损伤有关。

(3)MR:MR较少用于急性肝外伤的检查,现有的大多数MR设备难以在短时间内完成检查,而且MR机房缺乏可同时监视和治疗病人的条件。

肝包膜下和肝实质内血肿的MR表现与出血的时间和MR磁场强度有关。与颅内出血相比,肝脏和腹腔内血肿变化的时间和MR表现更难预测。急性出血在中低场MR T_1W 上呈低信号, T_2W 上呈高信号,而在高磁场 T_2W 上血肿中央常见一低信号区。亚急性血肿一般自出血后72小时算起, T_1W 上血肿呈环状高信号影,逐渐向血肿中央伸展, T_2W 上呈高信号。慢性血肿周围可有一圈低信号带,它代表含铁血黄素。

MR可清楚显示肝撕裂伤的部位、形态、范围和伴发的肝挫伤。肝挫伤在 T_1W 上呈不均匀的略低或高低混合信号影,在 T_2W 上呈不均匀的高信号影。胆汁性假囊肿的信号与胆囊一致,在 T_1W 上呈低信号,在质子密度和 T_2W 上呈高信号,边界清楚。

(4)血管造影:肝血管造影可显示血管结构的损伤,肝实质和包膜下血肿的无血管区。造影剂外渗提示活动性出血,这时可发生治疗性血管栓塞(详见第九章)。

肝外伤的术后并发症:包括出血、败血症和胆瘘等。术后即出血可由止血不彻底或凝血功能紊乱所致。如认为凝血功能紊乱已得到纠正而仍有出血,则有可能是血管未结扎或结扎线脱落,此时应作腹腔动脉造影以发现是否为左侧或右侧肝动脉分支出血,肯定后作选择性左侧或右侧肝动脉栓塞治疗。如术后经过一稳定期后再出血,常为胆道出血或假性动脉瘤破裂引起。假性动脉瘤破裂引起的胆道出血,可经血管造影确定出血部位后,作选择性插管栓塞治疗。广泛性肝损伤后早期,常有白细胞计数明显升高和发热。如呈弛张型热,白细胞计数升高并有败血症的证据时,应考虑有肝内或肝周脓肿。B超和CT可确定脓肿的位置并引导引流。发生胆瘘者可经核医学扫描证实,胆瘘在有效的引流下常可造成胆管狭窄或

在肝内形成胆汁性囊肿。

肝脏核素显像在肝损伤中的作用:临床用于肝脏显像的放射性药物主要是放射性胶体,如 ^{99m}Tc -硫胶体(1mCi)、 ^{99m}Tc -植酸盐(1mCi)、 ^{113m}In -胶体(0.5mCi)。静脉注入后 10~15 分钟行前位、侧位及后位静态显像。 ^{99m}Tc -硫胶体(1mCi)、 ^{99m}Tc -植酸盐(1mCi)的颗粒大小约为 300nm,静脉注入后首先被血浆中一种称为调理素的类抗体物质覆盖,形成胶体-调理素复合物,然后与机体网状内皮系统成分的细胞膜相互作用,经细胞膜表面的受体识别而吞噬,吸附在肝脏和脾脏的网状内皮细胞内,使肝脏显像。

为全面了解肝脏受损伤情况,需对肝脏进行多体位显像,行前位、右侧位及后位显像,必要时行 SPECT 断层显像。正常前位图像略呈三角形,肝右叶部位最厚而聚集放射性药物最多,密度最高,由此向四周随肝脏厚度变薄密度逐渐降低;肝左叶较薄放射性分布较稀疏。在前位图像可见心脏压迹、胆囊切迹及在肝圆韧带、镰状韧带呈放射性稀疏。右侧位上肝脏呈椭圆形,肝脏后缘有右肾的压迹,胆囊窝在下缘出现压迹。有时在中央部可以发现一边缘模糊的放射性核素稀疏区为肝门部位。在肝脏后位图像上肝脏左叶常显示不清,这是因为胃及脊柱覆盖的影响,并可见右肾及肋缘的压迹。在分析肝脏图像时还应注意肝脏的形态多变,肝左叶可以完全不见或与右叶一样大,有时可见 Riedel 叶。此外还要注意分析由于妇女乳房下垂、肋骨、剑突等造成的伪影。肝损伤时,核素图像上表现为损伤部位放射性缺损,对于小血肿和损伤平面显像阴性时,可考虑断层显像。

二、脾脏损伤

脾脏是个相对较脆弱的器官,上腹部和下胸部外伤经常引起脾损伤。致伤原因如火器伤等同时引起腹壁穿破者,为开放性脾破裂。钝器或挫伤所致脾破裂,一般没有腹壁穿破,为闭合性脾破裂。有些肿大的脾脏的包膜和髓质均更加脆弱,轻微的外伤也可诱发脾脏破裂。医源性脾损伤也经常发生,包括结肠脾曲手术中动及脾脏,左肾活检及脾、胃手术中牵拉脾腹膜附着处等造成损伤。脾脏的损伤常伴其他腹腔内器官和腹膜后结构的损伤。

1 脾脏破裂有以下三种:①完全性破裂:脾脏的包膜和实质均破裂,较多的血液流入腹腔;②中央破裂:脾实质内部破裂,形成脾髓内血肿,脾脏可在短期内明显增大;③包膜下破裂:包膜下脾实质破裂而包膜完整,形成包膜下血肿。如果血肿发展过大,可致包膜穿破,成为完全性破裂。脾损伤也包括脾蒂部血管扭转或血栓形成等脾血管损伤。脾脏包膜破裂后,血液流至腹腔,开始局限于脾周,随后随肠系膜和横结肠流至 Morison 囊,最后可流至结肠旁沟、盆腔、膈下等处。

脾脏有很强的再生修复能力(包括粉碎性脾损伤),约 90%的病入可行保守治疗,尤其是年轻病人。如果 CT 发现脾脏大片无血流灌注区、造影剂外渗(活动性出血)或假性动脉瘤,则需外科治疗。创伤后迟发性脾破裂偶可发生,常伴有轻度的脾损伤和包膜下血肿。这种损伤一般不伴腹腔积血,活动性出血用超声检查可能造成漏诊。

中央性脾破裂和脾包膜下破裂,临床表现主要为左上腹痛、脾脏肿大和压痛,一般无腹膜刺激征。完全性脾破裂时临床上出现弥漫性腹痛,但以左上腹为甚,并有腹膜刺激征,常有休克。

2 影像学检查方法的选择:

(1)X 线表现:X 线表现不具特异性,可表现为:①脾脏阴影增大或因出血表现为左上腹

大片边界模糊的软组织影,周围胃肠移位,左侧膈肌抬高;②腹腔积血影;③反射性肠郁张。火器伤还可有腹内金属异物;如是复合性损伤,还可见胃肠穿孔和肾脏损伤、肋骨骨折等表现。据报道,40%的脾损伤病人伴有左侧肋骨骨折。

(2)脾动脉造影:脾动脉造影在过去被广泛应用,随着CT、超声等技术的发展,其应用开始减少。脾动脉造影可显示血管结构、急性出血和脾撕裂,血肿可显示为实质内或包膜下无血管区。脾周血肿可表现为脾脏和肋骨间距离增加。先天性脾切迹可引起假阳性诊断。活动性出血也可由血管造影导管栓塞止血,导管栓塞可降低脾血液灌注压力,但因其有丰富的侧支循环,不会引起脾组织坏死。本方法可有保留脾脏功能的优点,而发生败血症的机会远低于脾切除。

(3)CT:据报道CT诊断脾脏损伤的敏感性高达98%,包膜下血肿破裂表现为脾边缘新月形积液并压迫脾边缘,新鲜出血(1-2天内)其密度可等于或高于脾实质,其后血肿内液体CT值逐渐下降。脾撕裂表现为线状、卵圆形或斑片状密度不匀。完全性破裂CT表现包括脾脏增大,脾边缘不规则裂损,腹腔积血,在严重病例脾脏可呈粉碎性。CT平扫可能漏诊脾损伤,而增强扫描可使脾破裂和脾血肿、脾包膜下血肿显示更清楚;尤其血肿为等密度时,造影增强可有助于检出血肿,显示血肿密度低于强化的脾实质。部分原为高密度的血肿,在增强后由于脾脏密度显著增高,血肿往往显示为低密度。包膜下血肿破裂有时只显示脾周血肿,而未显示脾破裂,这时必须行增强扫描以显示较小和较隐蔽的脾破裂。有时造影剂注射过慢可掩盖脾创伤。值得注意的是,临床上有首次CT扫描阴性而随访显示包膜下血肿的报道,这是因为外伤时脾破裂较轻而未引起包膜下血肿,以后出血量增加撑破脾组织致包膜下血肿。因此,对首次CT扫描阴性的患者,应注意观察,必要时作CT复查,及时做出延迟性脾外伤的诊断。

外伤性的血管变化(如痉挛、血栓形成、血管断裂)均可使一段血管血供中断,形成脾梗死。CT表现为尖端指向脾门的三角形低密度区,但不成三角形的脾梗死不典型表现也并不少见,平扫CT上难以鉴别,而增强扫描后梗死段常不增强。脾破裂伴活动性动脉出血时,增强后可以显示造影剂外渗,在低密度的撕裂处显示一明显增强区。较小的脾血管撕裂后,在附近的脾窦可形成外伤性动静脉瘘,在动脉期使静脉早期充盈,造影剂很快进入门静脉系统(图6-4,图6-5,图6-6)。



图6-4 脾破裂出血、包膜下血肿

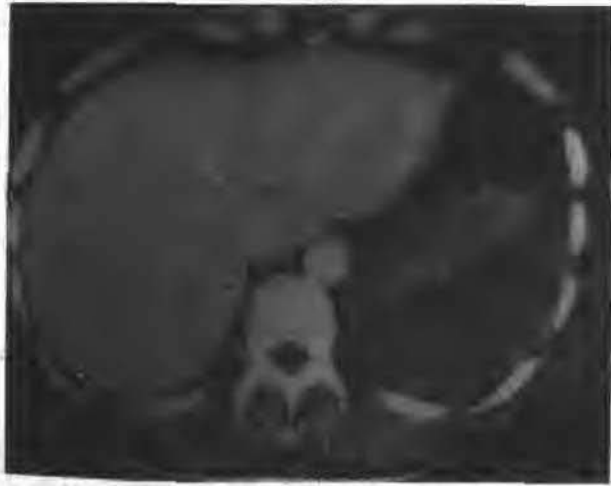


图 6-5 外伤性脾动脉栓塞(CT 增强后脾不强化、脾梗死)



图 6-6 外伤性脾破裂、脾内血肿、脾包膜下血肿

先天性脾切迹在核医学中可引起假阳性,而在 CT 检查中因边缘光整,没有脾周血肿,主要位于脾内侧缘,易与外伤区别。偶尔,肝脏左叶向左延伸可类似脾脏线形裂伤。值得注意的是:因注射造影剂早期脾脏可强化不均匀,不要误认为脾损伤,延时扫描可有助于明确诊断。另外,脾内动脉瘤在增强后的 CT 图像上可出现与脾内小血肿相似的表现,但前者外缘锐利清晰,增强后造影剂的充盈程度随时间变化较大;后者边缘不清,往往有脾出血的其他表现。外伤原因以外所致的新鲜和陈旧性脾梗死均可出现类似外伤性血管梗死的表现(呈三角形病灶),难以鉴别,应结合病史和脾外伤后的其他表现综合分析。脾脏的大小在随访中可有较大变化,这是创伤早期对失血和实质损伤的反应性收缩。

(4)MR:脾外伤后的各种病理变化反映在 MR 图像上与 CT 表现基本相同,但其出血信号改变有特征性。

因脾切除病例有很高的感染率,外科治疗宜以保守为主,包括脾修补及脾撕裂缝合。CT 有助于脾手术病人术后随访。外伤脾切除后半数病人可再次产生脾功能,或由于未切除

的副脾代偿性增生,或由于活性脾组织在外伤或手术时的腹膜腔内种植(splenosis)。腹膜腔内脾种植可发生于腹腔的任何部位,大多数发生于小肠系膜,如发生横膈撕裂或穿破,可发生胸腔脾种植。腹膜腔内CT发现多发性小肿块,而病人有脾损伤和外科手术史,应怀疑脾种植的可能性,可由放射性核素扫描证实。此外,CT对脾种植与肿瘤的区别有较高价值。

(5)脾核素显像在脾损伤的应用:脾显像的主要原理是利用脾脏的吞噬作用和破坏红细胞的作用。脾脏网状内皮细胞对放射性胶体颗粒的吞噬作用使放射性胶体浓集于脾脏,从而使脾脏显像。同时,脾脏网状内皮细胞具有选择性摄取和破坏损伤红细胞的功能,当放射性核素标记的热变性红细胞进入血循环后,脾脏将其吞噬至血窦中,使脾脏放射性增多而显像。脾核素显像常用放射性药物主要有放射性胶体如^{99m}Tc-硫胶体、1~3mCi和^{99m}Tc-热变性红细胞1~2mCi,静脉注射后可对脾进行前位、后位及左侧位静态显像,因脾脏为腹腔内最靠后的一个脏器,因此一般取后位及左侧位显像。

正常脾显像轮廓清晰;放射性分布均匀,脾上极放射性分布常较下极为少,在内侧脾门凹限处放射性稍呈稀疏。脾在体内的形态变异和位置变化均较大,分析图像时应注意分析。外伤所致脾破裂在图像上表现为放射性缺损,轮廓异常或呈多片状,应注意与脾脏解剖变异或多脾图像区别。脾显像同时可作为随访观察的有效手段。在保守治疗中,脾显像若见缺损范围逐渐缩小,可继续保守治疗,若缺损范围有扩大趋势,则在必要时行手术治疗。

三、胆系损伤

腹部外伤中胆囊损伤很少见,由钝伤所致者少于穿透伤,钝伤造成胆系损伤的原因为胆系受压向后与脊柱相撞,压迫胆囊造成囊内压突然增加引起破裂,或在胆道的固定点如肝缘处或进入胰腺处被离断,此外血肿或胆管的血供可导致局部胆管缺血而于晚期发展成胆管狭窄。乙醇可增加胆汁分泌并使奥狄括约肌收缩,从而使胆囊扩张,增加损伤的机会。胆囊损伤包括胆囊挫伤、胆囊撕裂穿孔、胆囊管或胆囊动脉撕脱。因胆囊破裂可导致严重的并发症,早期检出并及时外科治疗很重要。胆囊动脉撕脱可致大出血并危及生命体征。无并发感染的胆汁进入腹腔可较长时间没有症状或症状较轻。由于胆囊位于腹膜外,胆囊破裂胆汁外渗可局限于胶脱外胆囊窝内。因此,无论临床症状体征或腹膜腔灌洗均不能提供胆囊损伤的可靠依据。

胆囊的许多损伤都没有特征性,CT明确诊断较为困难,其CT表现可有胆囊周围积液、胆囊轮廓模糊、胆囊壁局限性增厚或连续性中断、胆囊腔内强化的粘膜瓣等,胆囊腔内可有高密度的出血,损伤后胆囊腔亦可塌陷。胆囊腔内的出血可来自肝脏损伤,进入胆囊后引起胆囊炎,或因血凝块阻塞胆道。小的胆囊穿孔可以自行闭合,CT检查无阳性发现。如果未行胆囊切除术,1~3周后随访可有助于发现或排除并发症,了解其愈合情况。

肝外胆系损伤中胆囊损伤占80%,胆道损伤占20%。胆道裂伤好发于相对固定的部位,即肝管出肝门或胆总管进入胰头部。胆道裂伤无论部分或完全裂伤,都有很高的死亡率(约20%)。高速枪弹伤对胆道系统的破坏性较大,可能会造成胆管长条形的组织失活和破坏。最为严重的是胰腺段胆管和位于十二指肠处的终段胆管损伤,也常合并胰腺管撕裂和十二指肠损伤,此时需控制肠系膜血管,并作胰十二指肠切除术。因门静脉或肝动脉损伤有很好的弹性,故并发门静脉或肝动脉损伤罕见。因无并发感染的胆汁进入腹腔可较长时间没有症状或症状较轻,或胆汁外渗可局限于腹膜外,胆道损伤的临床术前诊断较困难。

胆道损伤的 CT 表现为肝十二指肠韧带水肿、腹腔积液及并发的肝、十二指肠损伤。胆道的渗漏和狭窄梗阻可有胆道核医学检查证实,但胆道损伤细节的显示需经皮经肝胆道造影,可有助于计划外科手术方式。

有剖腹指征者,开腹后即能发现胆管损伤的部位和程度,如为中心型肝损伤同时疑有肝内较大胆管损伤者,可做术中胆道造影。无论何种原因造成的胆囊损伤,最好的处理方法是胆囊切除。不完全的肝外胆管破裂时,可另经胆总管造瘘插入一“T”形管,再作裂口修补。部位断裂的左肝管或右肝管,如有可能,可利用“T”管作内支撑。对于完全断裂的胆管,在胆管直径和长度容许的情况下争取作端端吻合,再在吻合口远端的胆总管插入“T”管作内支撑。近年来多主张作胆管空肠 Roux - en - Y 吻合术。

四、胰腺损伤

胰腺损伤仅占腹部创伤外科手术的 3%。胰腺创伤常发生于车祸、枪伤和医源性损伤(如胃损伤)时,由于胰腺的解剖位置与大血管及腹部实质、空腔脏器邻近,胰腺创伤常并发其他血管、脏器的损伤,尤其是肝和十二指肠损伤。胰腺创伤包括挫伤、撕裂、血肿和横断伤。大量出血可威胁生命,胰酶致周围组织消化导致假性囊肿、脓肿、瘘,破坏大血管可引起生命危险。胰腺损伤后,胰管修补和内引流不易成功,通常在大的裂伤部位行远段胰腺切除,早期手术可有很好疗效。延误诊断致发生胰腹炎、假性囊肿、脓肿、瘘后,死亡率达 20%。胰腺损伤可表现为白细胞增多和血淀粉酶增高,但不具特异性(亦可见于小肠损伤等),因胰腺位于腹膜后,其临床症状和体征产生较迟,腹膜腔冲洗淀粉酶以明确诊断。

胰腺创伤的 CT 表现为胰腺水肿、胰腺周围积液、胰腺轮廓不规则、胰腺断裂、肠系膜上动脉周围积液、小网膜囊积液、胰腺和脾静脉间积液、左肾前筋膜增厚等。腹膜后积液提示胰腺管断裂,需急诊 ERCP 或 MR 胰腺管成像明确诊断。胰腺损伤的早期 CT 检查有一定的假阴性和假阳性。胰腺创伤的影像学表现较不明确,胰腺本身可呈结节或羽毛状外观,其裂伤难以明确。急性胰腺创伤和未充盈造影剂的小肠、小网膜囊积液、脾门血肿也较难区别。甚至胰腺断裂伤,因胰腺实质的弹性可维持其正常轮廓。偶尔出现胰腺管断裂,早期 CT 可无异常发现,24 ~ 48 小时后随访 CT 可发现早期 CT 未发现的改变。应用增强螺旋 CT 可增加胰腺创伤检出率。

外伤数天后,创伤性胰腺炎的表现和其他原因的胰腺炎一样,CT 可发现胰腺增大、假性囊肿、小网膜囊和腹腔积液等。创伤性胰腺炎的血管并发症,如动静脉瘘、假性动脉瘤等可由血管造影证实,ERCP 可发现胰管狭窄、胰管瘘等胰管病变。

第三节 胃肠道创伤

一、胃损伤

胃损伤可引起胃腔内出血和胃穿孔,其原因包括外来损伤如钝伤、穿透伤、爆震伤,也包括吞入尖锐异物致胃损伤,医源性胃损伤包括内镜活检等。穿透伤引起的胃损伤常伴横膈

损伤。钝伤引起的胃损伤和胃的充盈程度有很大关系,空腹的胃壁厚,有活动性,受胸廓肋骨的保护,很少由钝力引起损伤,而餐后胃扩张,钝力可引起胃损伤甚至破裂。穿透伤引起的胃损伤、有腹膜刺激征的胃钝伤及鼻胃管吸出大量血性物时,需立即外科探查,而此组病人中生命体征稳定者,可先行 CT 检查,了解金属异物的位置和其他腹腔和腹膜后器官的情况。

如果临床怀疑胃肠道出血来自胃粘膜撕裂,血管造影及纤维胃镜优于胃肠造影。胃粘膜撕裂导致的出血通常可由经导管栓塞或注射血管收缩剂来控制。如果临床怀疑胃穿孔,一般不用胃镜检查,宜摄立位或左侧卧位片以观察有无膈下游离气体。胃造影可用水溶性碘造影剂,由鼻胃管注入。硫酸钡的优点是密度更高,粘于胃壁表面,可显示小的裂隙及外渗。但如果漏至腹腔可引起异物肉芽肿反应。临床上一般先可用水溶性碘造影剂造影,如无异常发现,可进一步用硫酸钡造影观察细小的异常。小的裂隙及少量的造影剂外渗需透视下仔细观察并点片。

二、十二指肠损伤

十二指肠损伤为小肠损伤中最常见者。十二指肠损伤可表现为肠壁血肿或肠穿孔,其中肠壁血肿引起继发性血肿为最常见的并发症。十二指肠穿孔常穿入腹膜后,少部分也可穿入腹腔内。由于十二指肠第二三段位于腹膜后,肠穿孔穿入腹膜后,因没有腹膜刺激征,腹腔灌洗可为阴性,临床表现可不明显。腹膜后十二指肠穿孔气体可进入腹膜后组织,延伸至肾旁、肾周间隙和横结肠系膜,早期诊断对减少致死性的腹膜后污染有重要意义。十二指肠穿孔常穿入腹膜后区,如不及时诊断,死亡率高达 65%。十二指肠球部和十二指肠近 Treitz 韧带部分位于腹腔内,这些部位的穿孔可引起气腹。X 线平片可发现气腹。十二指肠腹膜后穿孔通常平片不能发现,但 CT 可以检出。十二指肠造影有时可显示穿孔部位。某些病人穿孔部位在造影时已经自行关闭,而外渗物仍可进一步发展成感染脓肿。当穿孔部位由十二指肠造影显示时,CT 检查可进一步显示腹膜后外渗的范围。十二指肠壁血肿在十二指肠造影中可表现为肠腔伸展扭曲、充盈缺损、粘膜水肿等。十二指肠肠壁血肿多数可自行吸收,少数未吸收者需手术治疗。血肿的随访可用胃肠造影或超声检查确诊。极少数累及壶腹部的血肿可引起黄疸和胰腺炎。

三、空回肠和结肠损伤

与胃、十二指肠损伤相似,空回肠、结肠损伤包括穿孔和肠壁血肿,损伤部位常为相对固定外,如 Treitz 韧带或回盲瓣区。空回肠、结肠损伤有时可见多处损伤,CT 可用于了解金属异物位置,有无肠壁和肠系膜血肿,发现游离气体和提示可疑肠穿孔,但 CT 无异常发现不能排除肠道损伤。CT 检查时需注意同时用宽窗观察游离气体和窄窗观察口服造影剂外渗及肠壁血肿。当无实质脏器损伤时发现腹腔积液,尤其肠曲间发现三角形低密度积液,需在增加口服造影剂的基础上仔细观察小肠情况。总体上诊断小肠创伤的敏感性可达 88% ~ 92%。此外,影像学检查尚用于并发的血管损伤、腹腔实质脏器损伤和腹膜后结构损伤。

在结肠穿孔病人中,腹部平片可显示腹腔内和腹膜后的游离气体。而空回肠平常含气较少,穿孔后不一定引起气腹,CT 片上也较少发现口服造影剂外渗、肠壁血肿可长大、破裂,包括肠腔内出血,腹膜腔出血和血肿沿肠系膜扩展。肠壁血肿在 CT 片上可表现为肠壁增

厚($>3\text{mm}$),肠壁血肿可引起粘膜水肿和因部分梗阻致近段肠腔扩张,如血肿较大,可引起肠梗阻。外伤引起肠系膜扭转、撕裂和肠系膜血肿可引起肠道血管闭塞,导致肠腔缺血、肠壁破裂或肠腔狭窄。这是外伤后肠腔迟发性破裂的两个原因之一,另一原因为肠壁部分性撕裂,仅累及肠壁浆膜层和肌层,粘膜层保持完整,随后的缺血、出血、机械张力最后引起穿孔和腹膜炎。肠壁缺血表现为小肠粘膜皱壁或结肠袋水肿,明显时平片可见,造影可更清晰显示。结肠穿孔无论急性或迟发性,最常发生于结肠系膜对侧,导致腹膜腔的直接粪便污染。如果结肠穿孔在腹膜侧,污染和感染可直接向腹膜后蔓延。偶尔可发生肠系膜孤立性损伤,而无肠道和实质脏器损伤,这种损伤包括肠系膜血肿及肠系膜和肠道间撕脱,肠系膜和肠道间撕脱会导致大量失血和局限性肠道缺血。

有时在没有空腔脏器损伤时亦可见腹腔游离气体,这种游离气体可经女性生殖道、气胸气体经横膈到腹脱、空腔脏器损伤微小穿孔后已立即闭合等。尽管这种腹腔游离气体没有临床意义,但仍需 CT 仔细检查和临床密切观察以排除肠道穿孔。

低张性肠休克:小肠壁增厚,肠腔扩张积液。常伴下腔静脉缩小,结肠表现正常,复苏后小肠功能恢复正常。低张性肠休克时反射性主动脉收缩,脾脏强化降低而肾上腺强化增加,尤其在小孩和年轻人;尽管较大量失血和 CT 上表现低血容,但血压可维持正常。

第四节 腹腔积血与气腹

一、腹腔积血

创伤病人发现腹腔积血有重要的临床意义,严重的器官裂伤和腹腔积血需要手术探查,而较轻度的实质脏器损伤和少量积血可保守治疗。但生命体征不稳定的危重病人或有腹膜刺激征的病人需立即外科手术,详尽的影像学检查可能耽误抢救时间。

理想的方法应能对腹腔积血进行定量和定位,了解出血来源和能检出其他损伤。根据这些资料,外科医生可决定手术治疗或进一步密切观察。CT 是检查腹腔出血(积血)的主要方法,其表现取决于腹腔积血的量、出血的部位和时间。CT 检出腹腔积血的准确性较高,少量腹腔积血即可由 CT 准确检出。因腹腔积血可为腹部器官损伤的最初表现,发现腹腔积血的患者需做全面的 CT 检查。为避免假阴性和假阳性,仔细的扫描技术很重要,曾有报道因扫描范围不够而漏诊膈下血肿和误将未充盈造影剂的肠段和腹腔冲洗认为出血;有时大量的出血积于盆腔,而上腹部无腹腔积血征象,所以腹部损伤病人 CT 扫描需包括盆腔。腹膜腔冲洗被认为是诊断腹腔积血的“黄金标准”,如果操作得法,准确率可达 97.5%,但腹膜后出血和腹膜外出血无法用此法检出。发生在描管过程的损伤又可引起假阳性,而且腹膜腔冲洗无洗判断腹部损伤的严重性,这是因为腹膜腔冲洗对少量出血非常敏感,而这些出血可保守治疗无需手术。随着 CT 的广泛应用,临床上使用腹膜腔冲洗技术的机会在减少。一般情况下,当 CT 发现腹腔积血量少,脏器损伤较轻时,可无需腹膜腔冲洗和手术探查。CT 结果模棱两可或重危患者未行 CT 检查,即行颅脑或胸腔手术时,可采用腹膜腔冲洗检查有无腹部损伤。

腹腔积血的 CT 值变化较大,新鲜未凝固的血液 30~45Hu,因凝血块形成而回缩后可增高(典型者为 60~100Hu),然后因凝血块溶解而降低,血清或仰卧病人前部血液(因血细胞下沉)常低于 20Hu,甚至可为 0 Hu,注射造影剂时的活动性出血可达 180Hu 或更高。通常,腹腔积血低于强化的脏器实质,而与未强化的组织等密度或稍高于未强化的组织。仔细调整 CT 窗宽窗位可有利于血肿检出。如有腹腔内其他液体,如腹水、泌尿系、胃破裂等,则腹腔积血的 CT 值变化更大。高密度液体提示邻近器官的活动性出血,偶尔,这种高密度液体难以和胃肠造影剂外渗区别,此时,平扫和增强后延时扫描可有助于诊断。局部血凝块称为“哨兵血块征”,Orwing 报道了 120 例腹部钝伤,101 例(84%)有“哨兵血块征”,其中 14 例(14%)以该征为惟一的线索。少量的积血常位于出血器官周围,而较大的出血流动方向和腹部的解剖结构有关,一般从出血器官周围流到更低的间隙,这些间隙包括 Morison 囊 左右膈下、左右侧结肠旁沟和盆腔的 Douglas 窝。如果腹腔内积血存在于一个间隙,有 100~200ml,为少量积血;有 250~500ml,包括两个间隙为中等量积血;大量积血指积血量 >500ml,可在盆腔看到积血 Morison 囊,即肝肾间隙,是上腹部最深的隐窝,肝脏出血首先积聚于此,而后向膈下、右侧结肠旁沟及盆腔扩散。由于存在膈肌结肠韧带,一些病人的脾出血不沿左侧结肠旁沟向下扩散,而沿横结肠和空回肠向右侧流动,在向下流至盆腔 Douglas 窝前先在 Morison 囊积聚。不管病人仰卧或立位,盆腔是腹腔中最低的部位,它是两侧结肠旁沟的延续,积血常积聚在盆腔直肠窝的中央,向两侧进入精囊旁沟,所以对于腹部创伤的病人,CT 扫描必须包括盆腔。显示局限性出血有助于寻找出血部位。在盆腔,腹膜覆盖于下泌尿生殖系器官、胃肠道及一些血管结构表面,盆腔外伤时,如腹膜保持完整,出血会位于腹膜外位置,其形态和推压局围结构的情况与腹膜腔内积血聚积于盆腔不同。

在没有 CT 设备或未行 CT 检查时,X 线摄片对检出腹腔积血亦有一定帮助。卧位片上,少量腹腔积血常集中于最低部位,即小盆腔内,表现为盆腔内积气肠曲上移,各肠曲之间的下缘为三角形的软组织密集影所分开,表示有少量液体介于其间。腹腔积血较多时可见两侧腹脂线与积气肠曲之间距离加宽,靠近腹壁的各肠曲之间也可见有三角形的软组织密度影(在腹腔内没有积液时,积气肠道壁距腹脂线很近)。大量腹腔积血时积气肠曲浮于腹腔中间,各肠曲之间距离加宽。立位水平投照时可见积气肠曲浮于腹腔上部,而下腹或中下腹为密度较高的腹腔积血影。在肠道不积气或积气较少的情况下,因为缺少对比,少量甚至中等量,不能利用 X 线检查作出诊断。

二、气腹

腹腔中的气体在腹部钝伤病人提示肯定的胃肠道穿孔,在穿入伤病人则高度提示胃肠道穿孔,但胃肠道穿孔不一定存在气腹征象。X 线为传统的检测气腹的方法,行 CT 检查可同时发现腹内脏器和血管有无损伤。

气腹一般在立位片 X 线片上表现为膈下弧线形或半月形透亮影,右膈下者还可以显示肝脏的上面,左膈下者介于左膈和胃泡之间。气体的量很少时,在左侧位片上这种细短线状透亮影介于肝脏和右季肋下,常显示十分清楚。气腹位于小网膜囊内时,表现为胃部和肝脏之间的透亮区。腹内气体较多时,介于肠壁之间,在肠内积气的对比下,可以显示肠道的内壁和外壁,积气肠道的轮廓特别清楚。少数患者由于腹内粘连,立位片上见不到膈下气体,而仅于侧位片上显示这种积气肠道轮廓特别清楚的征象,这时侧位水平投照常能显示气腹

位于腹壁和肠壁之间。CT可检出少量气腹,并可与腹壁气体、后腹膜腔内气体区别,后者可能在X线鉴别上引起困难。

第五节 创伤性腹膜炎

无论闭合性或开放性创伤,创伤后造成腹腔壁层腹膜和脏层腹膜的损伤,并因空腔脏器内容物污染或从外界带入细菌的感染所致的炎症,为创伤性腹膜炎。单一的腹膜损伤较少发生。腹膜炎的出现意味着腹内脏器破损或有异物存留。创伤引起的腹膜炎,起初由于脏器内容物的刺激(血液或化学性的),引起非细菌性炎症,但很快由于细菌的繁殖,转化为细菌性腹膜炎。炎症的范围取决于伤者身体的抵抗力、细菌的毒力、损伤脏器的程度、损伤时间和采取的治疗措施等。创伤性腹膜炎开始多为弥漫性,伤者抵抗力强,如果治疗及时合理,炎症局限并逐渐吸收痊愈。否则炎症将进一步恶化,形成化脓性腹膜炎,后果严重。

创伤性腹膜炎的诊断除根据临床症状和体征外,主要通过影像学检查确诊。胃肠破裂可在透视下见到膈下游离气体,因右膈较左膈高,多在右膈下见到月牙形气带,并可见到膈肌不同程度的上抬,膈运动减弱,摄片膈下见气带影。肝脾破裂时,普通X线见相应膈肌上抬,膈活动度受限,肝脾阴影扩大。CT和血管造影数字减影对肝脾破裂的诊断具有实用价值,可明确破裂的位置、范围和程度(具体见肝脾创伤节)。疑有肾破裂时,在休克已纠正的情况下,行静脉尿路造影可显示造影剂外渗。有条件者可行CT检查明确之。同样,疑有膀胱破裂时,膀胱造影可见造影剂外溢,可直接作出诊断。

第六节 后腹膜及泌尿生殖系创伤

一、血管创伤

腹膜后大血管创伤包括腹主动脉、髂内外动脉、下腔静脉损伤,多合并其他脏器损伤。多为直接暴力所引起,可分为创伤性血管痉挛、挫伤、部分裂伤、贯通伤、完全断裂、受压,后期的创伤性动脉瘤和动静脉瘘。由于创伤暴力大小,致伤物质不同,可引起不同的病理变化。管壁挫伤形成血肿,弹力层断裂使管壁膨出,日后形成创伤性动脉瘤;创伤同时在一个鞘内损伤动静脉,可形成动脉血直接注入静脉的动静脉瘘。腹部大血管创伤往往由于压力过大出血量多,常危及生命。

CT显示腹膜后大血管结构损伤的机会较少见。摄平片以显示合并创伤的情况,如骨折、空腔脏器破裂以及确定不透X射线的异物存留。动脉造影多在可疑栓塞或动脉瘤、动静脉瘘时采用(图6-7)。

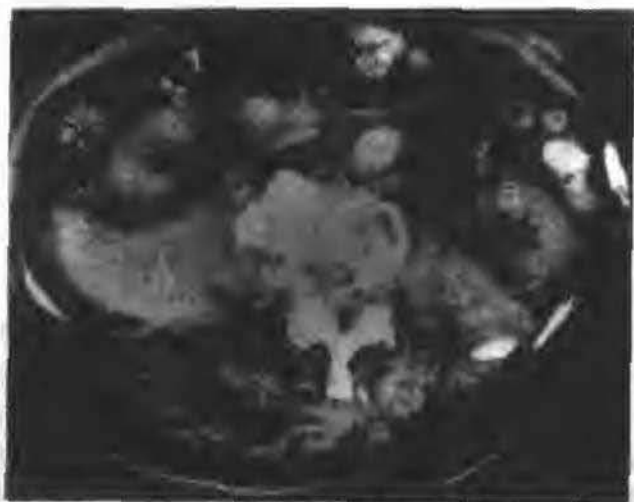


图 6-7 血管创伤

T₁₂爆裂骨折造成腹膜后广泛积血,双肾前移

二、肾上腺外伤

由于肾上腺较小,周围有脂肪组织的较好保护,肾上腺损伤很少见。可表现为损伤侧肾上腺肿大,在 CT 片上因出血而密度增高,在随诊中逐渐缩小,密度逐渐下降。一般没有肾上腺功能的改变。

三、肾外伤

肾脏创伤在腹部外伤中较易累及,原因包括各种钝伤、穿透伤及医源性损伤。轻中度外伤可以自愈,而严重的外伤可危及生命。肾脏医源性损伤包括肾活检、逆行尿路造影、经皮肾造口取石。肾穿刺可引起出血、尿外渗、动静脉瘘。体外振波碎石也可引起轻微的肾损伤。肾脏损伤按其程度可分为 3 类:①肾挫伤:为肾脏损伤性水肿或伴有血肿,轻度皮质撕裂,未累及肾盂系统,肾包膜下血肿亦归此类。这类病人占肾损伤病人总数的 75%~80%,通常有腰痛和血尿,但血循环系统稳定,肾区无包块扪及。此类肾损伤一般保守治疗;②严重肾损伤:肾断裂累及肾包膜或肾盂系统,血、尿液外渗至肾周间隙,这类病人除腰痛和血尿外,生命体征可不稳定,肾区可有包块扪及,对于血循环系统体征持续不稳定的这类病人需外科手术,而对于生命体征稳定的病人,治疗方法的选择存在争论,许多作者主张手术探查并修补肾脏,必要时切除肾脏,而另外一些作者主张保守治疗,并密切观察生命体征及影像学随访。但肾实质碎裂伴坏死组织或进行性增大的血肿或尿外渗,需要紧急手术治疗;③危重肾损伤:占肾损伤病人总数的 5%,分两类:一类为肾脏断裂成多个碎块,肾盂系统遭到严重破坏,或有血管损伤,或周围血肿压迫血管致肾梗死。这类病人生命体征常不稳定;第二类为肾动脉严重损伤,其早期临床症状可较隐蔽,肾动脉闭塞侧肾脏不排泄尿液,不出现血尿。肾动脉内膜下撕裂、分离可引起肾动脉腔内血栓形成,并可伴有肾动脉痉挛。如果肾蒂损伤在 6~8 小时内没有诊断并修补,肾脏将发生不可逆性损伤。临床表现为血尿、腰部疼痛,局部有压痛及腹壁强直,严重者可有尿闭、休克。

肾损伤的检查方法包括 X 线平片、IVU、CT、MR、血管造影等,在有条件的医院,急性期检查以 CT 为主,必要时行增强扫描。以下分述各种影像学表现。

1. X 线平片表现:如出血在肾内或肾包膜下,肾外形可无明显扩大,但发生肾周血肿后,则肾外形及腰大肌上部均呈模糊不清,腰椎向健侧侧突,同时可有横结肠胀气;当血液进入腹膜腔后,可引起刺激并继发感染,产生胃肠反射性积气,同侧横膈运动可受限制,此外需注意有无脊柱及肋骨骨折及腹部其他脏器的损伤。

2. IVU 表现:IVU 可提供关于肾脏结构和功能的重要信息。作 IVU 造影时,腹部不可加压以免造成进一步的损伤。在创伤病人,由于患者不自主运动、体外包扎物及低血压致肾供血不良,可致造影图像清晰度欠佳、最好造影加体层摄影。仔细比较两侧肾功能是否对称,观察肾实质及集尿系统有无不规则、移位和造影剂外渗。

3. CT 和 MR 表现:轻度肾挫伤在 CT 片上表现为肾脏影增大,平扫时肾实质密度有轻度下降,或肾内有高密度的新鲜出血及肾周血肿。虽然新鲜出血本身密度可在平扫上发现,为了观察肾脏损伤的全貌需增强扫描。CT 增强肾撕裂可显示造影剂外渗,而轻度肾挫伤显示强化较低区。CT 增强可较为正确地对肾外伤进行分类。对于增强 CT 能否明确或排除其肾动脉损伤尚有争论。Lang 等曾报道 5 例肾动脉损伤病例,动态 CT 扫描能显示肾动脉损伤,因临床情况恶化行肾动脉造影,发现进行性内膜下血栓形成。肾脏挫伤出血而肾包膜完整时因组织压力增高可导致患肾血供不良、增强不佳,类似肾动脉损伤。在更局限的节段,高张力的血肿可压迫周围组织或节段血管结构,导致局限性血供不良区。局限性肾梗死常有边缘增强带,代表周围侧支循环。延迟扫描可有助于分辨尿外渗(延迟扫描发现外渗造影剂进一步增多)或动脉出血致造影剂外渗(延迟扫描发现外渗造影剂逐渐稀释)。MR 片上亦表现为肾脏影增大,肾脏的皮髓质分界不清,肾内有出血时可在 T₁ 加权图像上观察到高信号影(图 6-8~图 6-14)。



图 6-8 腹腔异物,造成肾动脉闭塞,左肾梗死



图 6-9 肾外伤
左肾局部破裂, 肾周血肿

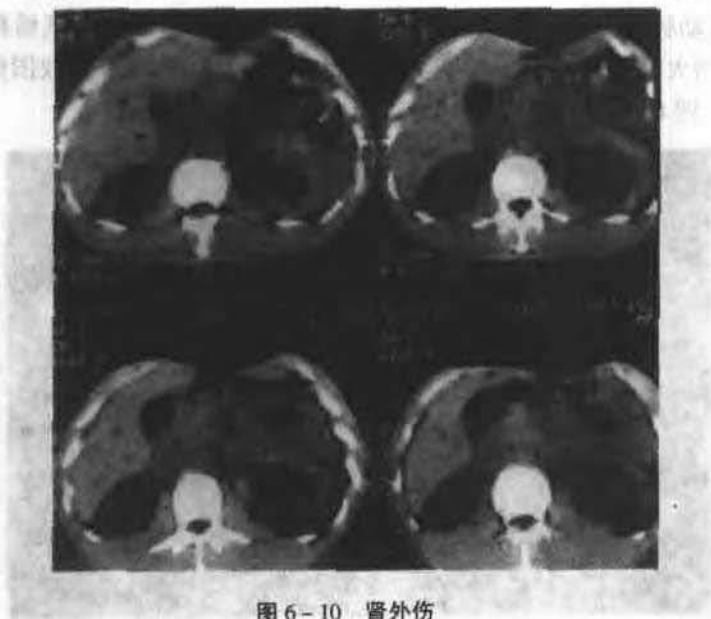


图 6-10 肾外伤
外伤后左肾包膜下广泛积血

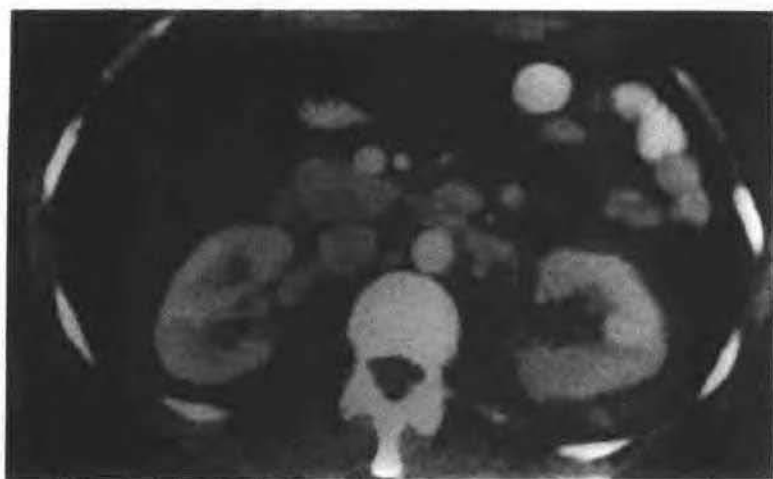


图 6-11 肾外伤性包膜下积液、积血



图 6-12 右肾破裂伴肾周血肿、腹膜后局限性血肿

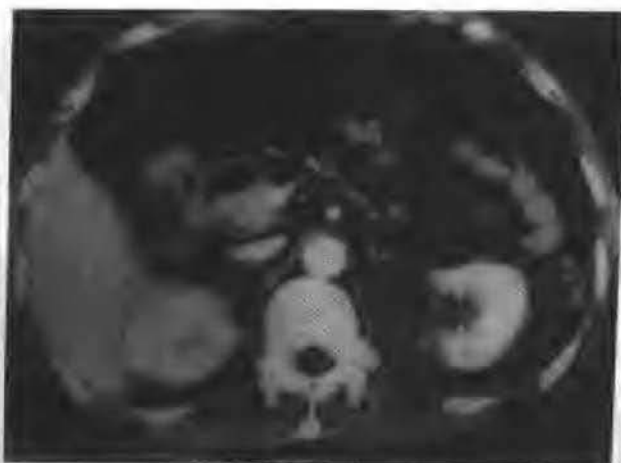


图 6-13 左肾局限性挫伤伴梗死
提示肾内血管损伤



图 6-14 肾创伤后局灶性梗死

血管造影:在肾脏损伤病人,临床 IVU 或 CT 提示存在肾血管蒂损伤时,血管造影有不可替代的价值。Stables 等报道在 23 例 IVU 单侧肾不显影的病人中有 17 例有严重的肾血管蒂损伤。同时,有血管造影时应立即进行,因为肾脏可在数小时内发生不可逆性缺血坏死。血管造影图像必须为高质量,以发现细小的内膜下撕裂瓣,细小的内膜下撕裂瓣可进一步发展成栓塞。血管造影亦可显示肾脏本身的损伤,包括挫伤、裂伤等,存在包膜下血肿时,包膜和肾实质间有间隙存在。

四、输尿管损伤

单纯性输尿管外伤少见,主要见于输尿管进入盆腔段,大多数与肾外伤同时发生,见于巨大暴力及枪弹伤。多年来医源性输尿管损伤是输尿管创伤的主要原因,外科手术特别是妇产科手术和肛肠外科手术以及逆行输尿管插管均可误伤输尿管,手术过程中常不能发现。输尿管损伤除直接结扎和断裂伤外,尚可由分离盆腔恶性肿瘤时无意中引起输尿管血供损

伤。输尿管损伤的治疗包括外科修补和介入支撑架(stent)治疗。

输尿管不完全损伤引起输尿管狭窄、肾积水、感染及结石形成。输尿管破裂引起尿外渗,进一步引起梗阻及感染,并可与阴道、胃肠道、皮肤间形成瘘道。平片只能观察并发症,如腹膜炎等,肾功能尚佳时作 IVU,肾盂肾盏可以显影,但充盈往往较差,造影剂可自输尿管断裂处外溢,并可显示输尿管狭窄、移位及狭窄以上段输尿管扩张。输尿管和其他器官间的瘘道常需逆行造影以明确诊断。CT 和超声可用于观察尿外渗和肾积水的情况。

五、膀胱创伤

膀胱位于盆腔深部腹膜外,在成人受到骨盆的保护,儿童或成人膀胱充盈时较易受损伤,膀胱的损伤可由于直接暴力,或在骨盆骨折后碎骨片刺破膀胱所致,骨片可部分或完全位于膀胱内。火器伤也为一重要的膀胱损伤原因。膀胱破裂分腹膜外或腹膜内两种。膀胱破裂的临床表现包括血尿、排尿困难、耻骨上区疼痛等。

平片检查仅能发现骨盆骨折或金属异物,膀胱接伤一般需作逆行造影协助诊断。据报道仅用 IVU 造影,膀胱外伤的漏诊达 85%。其主要的漏诊原因是膀胱内压力不够,不足以显示膀胱破裂,CT 可很好地显示膀胱横断面解剖细节,但也有膀胱内压力异常不足以显示膀胱破裂的情况。逆行造影检查最好用 30%的造影剂,通过 Foley 管注入膀胱,透视下观察,直到发生逼尿肌收缩,然后摄前后位、斜位片及引流出造影剂后摄片。这种方法优于注入造影剂并摄片的方法。逆行造影检查可确定膀胱破裂的部位及尿液外渗的程度,还可观察破裂在腹膜外或腹膜内。腹膜外的破裂多在膀胱的下部,可见外渗的造影剂在膀胱两侧,或在围绕膀胱颈部的软组织内,边缘不规则,范围较局限,呈条带状或羽毛状外形。腹膜腔内的破裂多在膀胱的顶部,造影剂积于膀胱上方盆腔内,范围较广泛,可向外侧流至结肠旁沟。如发生膀胱瘘道,亦可用造影显示。有时,逆行膀胱造影不能显示小的膀胱穿孔,可能与膀胱穿孔处水肿、膀胱壁弹性回缩或膀胱穿孔处与网膜、周围肠道粘连有关。骨盆骨折常伴有较大的腹膜外血肿,可压迫膀胱并引起膀胱外形改变。膀胱轮廓外形改变亦可由膀胱壁内血肿引起。

六、尿道外伤

男性尿道损伤在临床上颇常见。除火器伤外,以骑跨伤最多,通常引起尿道球部或膜部的破裂。医源性损伤如插管和器械检查,亦多见于前尿道。多部位创伤病人仓促插入导尿管可导致不完全尿道撕裂变成完全尿道撕裂。如为耻骨骨折并发尿道损伤者多见于前列腺部。尿道外伤包括尿道壁血肿、不完全裂伤、完全断裂等。尿道损伤时泌尿生殖膈受外力作用亦可破裂。后尿道完全断裂后因血肿形成可致膀胱和前列腺抬高。有时后尿道破裂和膀胱底部撕裂可同时存在。女性尿道因其行程较短,周围有保护器官,尿道损伤极为罕见。尿道损伤的典型临床表现为尿道口滴血,排尿困难和膀胱尿滞留膨大。如果为后尿道完全断裂。直肠指检可发现前列腺抬高。尿道破裂后发生尿液外渗,以后可形成尿道周围脓肿及瘘管。晚期由于纤维组织收缩可变为狭窄。外科处理原则为耻骨上膀胱造口引流,4~6 个月后尿道修补成形。

任何临床怀疑尿道损伤的病人都应行逆行尿道造影。尿道造影对判断外伤的程度、狭窄的部位、有无瘘道等有很大帮助。逆行尿道造影方法为将 16 号 Foley 管插入尿道口,用

2ml 生理盐水将气囊固定于尿道舟状窝处。在透视观察下注入 30% 浓度造影剂。为更好地显示尿道,透视观察和摄片宜用斜位。后尿道损伤根据尿道造影表现可分三型:①仅有尿道壁内血肿或尿道周围血肿引起的尿道狭窄;②尿道破裂引起造影剂外渗,但被完整的泌尿生殖膈局限;③泌尿生殖膈破裂,造影剂外渗至泌尿生殖膈上下,根据逆行造影中造影剂是否进入膀胱判断尿道是否完全断裂,而与造影剂外渗量无关。尿道完全断裂的并发症要多于尿道不完全断裂。由于前尿道处的造影剂外渗和狭窄,逆行造影中后尿道可充盈不佳,应注意与后尿道损伤区别。逆行尿道造影时常可见阴茎静脉显影。一般损伤尿道狭窄常较局限,而炎症性狭窄常较广泛。

尿道损伤愈合过程的随访可由逆行造影和通过耻骨上膀胱造口导管排尿造影相结合。

核素显像在泌尿系损伤中的应用:常用肾脏动态显像剂有 $^{99m}\text{Tc} - \text{DTPA}$ 、 $^{99m}\text{TcEC}$ 与 $^{99m}\text{Tc} - \text{MAG}_3$, 肾脏静态显像剂有 $^{99m}\text{Tc} - \text{DMSA}$ 。静脉注射 $^{99m}\text{Tc} - \text{DTPA}$ 后全部被肾小球滤过,血浆中清除迅速。注射后 3~5 分钟肾脏浓聚最高,之后随尿排泄。肾脏动态显像常在静脉注 $^{99m}\text{Tc} - \text{DTPA}$ 5mci 后即连续显像,可提供肾脏血流灌注、摄取和排泄的有关信息。 $^{99m}\text{Tc} - \text{MAG}_3$ 为肾小管分泌型肾功能显像剂,静脉注射后以原型经肾脏快速排泄。 $^{99m}\text{Tc} - \text{DMSA}$ 静脉注射后大部分聚集在肾小管上皮细胞,尿中排泄缓慢,静脉注射 $^{99m}\text{Tc} - \text{DMSA}$ 后 3~6 小时显像,可得到肾的位置、大小、形态等信息。

正常肾脏动态显像表现如下:双肾最初显影于腹主动脉充盈后的 2~4 秒,4~6 秒后肾内放射性增高,腹主动脉显影开始消退。2~4 分钟肾内放射性活性达高峰,肾影清晰完整,此时放射性药物聚集在肾皮质;4 分钟后肾皮质显影逐渐变淡,放射性药物进入肾髓质;8 分钟后可见膀胱显影;15~20 分钟后双肾放射性核素基本清除。肾脏静态显像可见双肾呈椭圆形,轮廓清晰,边缘整齐,除肾门区放射性稀疏外,其余部分分布均匀,左右呈对称“八”字形,右肾位置稍低于左肾。

核素肾显像对肾外伤在下列方面有重要价值:①肾挫伤及其随访;②肾挫伤伴出血和/或尿漏;③鉴别肾周、肾旁和腹膜后出血,出血性肾囊肿;④膀胱破裂等。肾挫伤主要表现为患肾血管灌注损伤,缺乏摄取和排泄功能。轻度的肾挫伤一般无明显的外伤变形,但可较对侧增大或缩小。肾裂伤和肾内血肿病灶处血流灌注减低,静态显像可见缺损区。肾外伤后行核素检查可随访损伤的愈合或发现早期并发症。肾外伤伴有尿外渗可引起尿囊肿或沿腹膜后扩散。尿囊肿在早期为缺光子区,而延迟显像可在囊肿轮廓外出现一个团状放射性浓集影其放射性逐渐增强。尿外渗沿腹膜后扩散放射性分布面积较大。肾外伤引起急性出血和肾外血肿表现为缺光子区,如为活动性出血,在灌注显像上放射性药物随血液从出血部位外渗,出现异常放射性浓集影。外伤引起输尿管和/或膀胱破裂,当显像剂经肾脏排泄入输尿管和/或膀胱后,可见放射性尿液外渗,在输尿管或膀胱附近出现放射性分布。

参考文献

- 1 陈汉、吴孟超、尉公田 肝外伤诊断和治疗的现状 外科杂志,1996;1:56~60
2. Mirvis SE, Keramati B, Buckman Rrodriguez A MR imaging of traumatic diaphragmatic rupture. J comput Assist Tomogr, 1988;12:147~149.
3. Meyer DM, Thal ER, Weigelt JA et al Evaluation of computed tomography and diagnostic peri-

- toneal lavage in blunt abdominal trauma. *J trauma*, 1989;29:1168 ~ 1172.
4. Meyer AA, Crass RA, Lim RC, et al. Selective nonoperative management of blunt liver injury using computed tomography. *Arch Surg*, 1985;120:550 ~ 554.
 5. Meredith JW, Young JS, Bowling J, Roboussin D Nonoperative management of blunt hepatic trauma the exception or the rule? *J Trauma*, 1994;36:529 ~ 534.
 6. Marx JA, Moore EE, Jordan RC, Eule J Limitations of computed tomography in the evaluation of acute abdominal trauma. A prospective comparison with diagnostic peritoneal lavage *J Trauma*, 1985;25:33 ~ 937.
 7. Lorimer Jw, Rekd KR, Raymond F Blunt extraperitoneal rupture of the right hemidiaphragm: case report. *J Trauma*, 1994;36:414 ~ 416.
 8. Kinnunen J, Kivioja A, Laasonen EM. Emergency CT in blunt abdominal trauma of multiple injury patients. *Acta Radiologica*, 1994;35:319 ~ 322.
 9. Kim EE, McConnell BJ, McConnel RW et al Radionuclide diagnosis of diaphragmatic rupture with hepatic herniation. *Surgery*, 1983;94:36 ~ 40.
 10. Kearney PA, Rouhana SW, Burney RE. Blunt rupture of the diaphragm: mechanism diagnosis and treatment. *Ann Emerg Med*, 1989;18:1326 ~ 1330.
 11. Kim EE, McConnell BJ McConnel RW et al. Radionuclide diagnosis of diaphragmatic rupture with hepatic herniation *Surgery*, 1983;94:36 ~ 40
 12. Kearney PA, Rouhana SW, Burney RE Blunt rupture of the diaphragm; mechanism, diagnosis and treatment. *Ann Emerg Med*, 1989;18:1326 ~ 1330.
 13. Jeffrey RB, Federle MP, Laing FC, Wing VW Computed tomography if blunt trauma to the gallbladder. *J Comput Assist Tomogr*, 1986,10:756 ~ 758.
 14. Jeffrey RB, Laing FC, Federle MP et al Computed tomography of splenic trauma *Radiology*, 1981;141:729 ~ 732
 15. Hoffman R, Nerlich M Muggia - Sullam L et al. Blunt abdominal trauma in cases with multiple trauma evaluated by ultrasonography; a prospective analysis in 291 patients *J Trauma*, 1992; 32:452 ~ 457
 16. Haney PJ, Whitle NO, Brotman S, et al Liver injury and complications in the postoperative trauma patient: CT evaluation. *AJR*, 1982;139:271 ~ 275.
 17. Pappas D, Mirvis SE, Crepps JT. Splenic trauma; falsenegative CT diagnosis in cases of delayed rupture *AJR*, 1989;149:727 ~ 728
 18. Peitzman AB, Makaroun MS, Slasky BS. et al Prospective study of computed tomography in initial management of blunt abdominal trauma. *J Trauma*, 1986;26:585 ~ 592
 19. Phillips CD Emergent radiologic evaluation of the gunshot wound victim. *Radiol Clin North Am*, 1992;30:307 ~ 324
 20. Redmond PJ, Kumpe EA Embolization of an intrahepatic arteriportal fistula: a case report and review of the literature. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 1988;11:274 ~ 277
 21. Resciniti A, Fink MP, Raptopoulos V, et al. Nonoperative treatment of adult splenic trauma: development of a computed tomographic scoring system that detects appropriate candidates for

- expectant management. *J Trauma*, 1988;28:828 ~ 831
22. Rizzo MJ, Federle MP, Griffiths BG. Bowel and mesentery injury following blunt abdominal trauma: evaluation with CT. *Radiology*, 1989;173:143 ~ 148.
 23. Rosoff L, Cohen JL, Telfer N et al. Injuries of the spleen. *Surg Clin North Am*. 1972;52:667 ~ 685
 24. Scatamacchia SA, Raotiokykis V, Fink MP et al. Splenic trauma in adults: impact of CT grading on management. *Radiology*, 1989;171:725 ~ 729.
 25. Schwartz RA, Teitelbaum GP, Finck EJ, Pentecost MJ. Efficacy of transcatheter embolization in control of hepatic vascular injuries (abstract). *Radiology*, 1991;181(p):128.
 26. Toombs BD, Sandler CM, Rauschkolb EN, et al. Assessment of hepatic injuries with computed tomography. *J Comput Assist Tomogr*, 1982;6:72 ~ 75.
 27. Umlas S - L, Cronan JJ. Splenic trauma: can CT grading systems enable prediction of successful nonsurgical treatment? *Radiology*, 1991;178:481 ~ 487
 28. Klein SR, Saroyan RM, Baumgartner F, Bongard FS. Management strategy of vascular injuries associated with pelvic fractures. *J Cardiovasc Surg*, 1992;33:349 ~ 357
 29. Kunin JR, Korobkin M, Ellis JH, et al. Duodenal injuries caused by blunt abdominal trauma: value of CT in differentiating perforation from hematoma. *AJR*, 1993;160:1221 ~ 1223.
 30. Lane MJ, Mindelzun RE, Sandhu JS, et al. CT diagnosis of blunt pancreatic trauma: importance of detecting fluid between the pancreas and the splenic vein. *AJR*, 1994;163:833 ~ 835.
 31. Lewis G, Krige JEJ, Bomman JC et al. Traumatic pancreatic pseudocysts. *Br J Surg*, 1993;80:89 ~ 93
 32. Parke CE, Stanley RJ, Berlin AJ. Infrarenal vena caval injury following blunt trauma. CT findings. *J Comput Assist Tomogr*, 1993;17:154 ~ 157
 33. Peitzman AB, Makaroun MS, Slasky BS, et al. Prospective study of computed tomography in initial management of blunt abdominal trauma. *J Trauma*, 1986;26:585 ~ 592.
 34. Raptopoulos V. Abdominal trauma: emphasis on computed tomography. *Radiol Clin North Am*, 1994;32:969 ~ 987
 35. Roche BC, Bugmann PH, Le Coultre C. Blunt injuries to liver, spleen, kidney and pancreas in pediatric patients. *Eur J Pediatr Surg*, 1992;2:154 ~ 156.
 36. Smith DP, Goldman SM. Rupture of the urinary bladder following cystoscopic clot evacuation: report of two cases diagnosed by CT. *Abdom Imaging*, 1994;19:177 ~ 179.
 37. Solomon N, Sumkin J. Right adrenal gland hemorrhage as a complication of liver transplantation: CT appearance. *J Comput Assist Tomogr*, 1988;12:95 ~ 97
 38. Gavant ML, Schurr M, Flick PA, et al. Predicting clinical outcome of nonsurgical management of blunt splenic injury using CT to reveal abnormalities of vasculature. *AJR*, 1977;168:207 ~ 212.
 39. Schurr MJ, Fabian TC, Gavant M, et al. Management of blunt splenic trauma: computed tomographic contrast blush predicts failure of non-operative management. *J Trauma*, 1995;39:507

- 40 Roberts JL. CT of abdominal and pelvic trauma. *Semin Ultrasound CT MR*, 1996;17:142 ~ 169
- 41 Lane MJ, Mindelzun RE, Jeffery RB Diagnosis of pancreatic injury after blunt abdominal trauma. *Semin Ultrasound CT MR*, 1996;17:177 ~ 182.
- 42 Smith DR, Stanley RJ, Rue LW Delayed diagnosis of pancreatic transection after blunt abdominal trauma. *J Trauma*, 1996;40:1 009 ~ 1 013.

第七章 四肢骨创伤

X线摄片是四肢骨关节损伤的重要诊断和主要的影像方法之一,具有快速、价廉和全面准确的优点。X线摄片不仅能确定有无骨折或脱位,对了解骨折的类型、范围和性质、并发症及了解临床治疗后的效果和愈合情况等都具有重要的参考价值。四肢骨折一般无需CT或MR检查。

第一节 骨折总论

一、骨折的机制及类型

骨组织的连续性发生断裂称骨折,大多数病人是因直接或间接外力作用于骨骼而发生。肌肉的强烈收缩作用及长时间的疲劳运动都可发生骨折。

X线诊断的骨折分型按骨折局部的大体形状的分型,可将骨折分为不完全骨折和完全骨折两大类。不完全骨折又可分为青枝骨折、裂隙骨折等。完全骨折可按骨折线的形状分为横形骨折、纵形骨折、斜形骨折、螺旋骨折、嵌入骨折、凹陷骨折、粉碎骨折、线样骨折等。小儿的骨骼正处于发育阶段,骺软骨板容易损伤而发生骨骺分离。

二、骨折的X线检查方法及X线表现

X线检查方法主要是摄片,透视不能留下永久性记录,其准确性不如摄片,对轻微细小骨折尤其如此。但并不是所有的骨折都可由摄片诊断出来,细小的青枝骨折需多方向投照仔细观察。斜位、切位或轴位是常用正、侧位投照的补充方法。四肢摄片时,至少需将近侧或远侧的一个关节包括在一张片内。

(一)骨折的X线表现

1 骨折的直接X线征象:①密度减低的线形阴影:可发生于任何骨骼,如骨皮质断裂和连续性丧失,X线片上显示有黑色的线形阴影;②密度增加的线性阴影:多见于股骨颈或桡骨远端的嵌入性骨折或其他松质骨的嵌入和压缩性骨折;③骨小梁纹理歪曲或紊乱:见于长骨两端的松质骨或跗骨等;④外形改变:包括骨折断端前后、左右移位,成角,旋转,分离,重叠。压缩骨折的楔状变和青枝骨折的弯曲变形看不到明确的骨折线和骨小梁歪曲紊乱,仅以外形改变存在(图7-1);⑤碎骨片:见于由韧带或肌腱附着处的牵拉引起的撕脱性骨折;⑥骨痂生长,由于骨痂生长方能辨认出骨折的存在,常见于舟骨、肋骨、跖骨等处。应力性骨折常常以此种形式出现。



图 7-1 儿童桡骨远端青枝骨折

2. 骨折的间接 X 线表现

(1)骨折后引起的软组织变化,局部的软组织肿胀或血肿提示该部位可能发生骨折,涉及关节囊内骨折而造成关节囊内积液(血),可使关节囊外的脂肪层或脂肪垫的位置发生改变(图 7-2)。



图 7-2 桡骨远端骨骺轻度分离

(2)骨折后引起四肢骨及关节正常画线和角度的改变,如在股骨上端疑有骨折时可观察 Shenton 线是否连续。

3. 骨折形状(分型)和断端骨移位的 X 线观察:四肢管状骨多为横形、斜形、螺旋形、粉碎性、嵌入性和青枝骨折型。火器性骨折多表现为洞形或穿凿形。骨折断端的移位可分为 4 种:①横移位:指骨折端的平行错位,骨折端可向前、后或内外方移位;②纵移位:指骨折断端呈纵向移位,包括上下分离、重叠或嵌入;③成角移位:指两断端纵轴所致的交角同正常位置的相差角度;④旋转移位:骨折段沿骨的纵轴旋转,描写移位常指远端的骨折块,成角移位则以尖端所对的方向为准,判断有无旋转方法以观察骨折端的宽度是否一致。旋转移位常见于尺骨、桡骨(图 7-3)。



图 7-3 尺骨中上段螺旋型骨折

(二)骨折并发症和后遗症的 X 线表现

骨折后并发症和后遗症的存在是影响骨折愈合和预后的主要原因, X 线平片检查能有效地发现这些病变。

1. 骨质疏松和萎缩:骨折后的愈合需要一段时间,患骨由于制动而缺乏正常成骨活动所需的应力和张力,产生废用骨质疏松, X 线表现为骨密度减低。骨萎缩在损伤后少见,可能与反射性神经血管的舒缩功能有关,常见于骨折的远端、肢体末端的手或是足部。 X 线表现为斑点状的骨质疏松。

2. 外伤性骨膜下骨化:外伤后骨膜下骨化的机制主要有以下两种:

(1)因肌腱韧带损伤使骨膜撕脱或游离。

(2)伤后骨折周围的血肿不吸收。常见有以下几种:①股四头肌的骨化性肌炎,表现为髌骨上缘的不规则骨质增生;②踝关节外伤性骨化,表现为距骨颈部的骨刺在距骨颈部发生撕脱,骨膜离开距骨而骨化造成;③膝关节外伤性骨化;④肩关节外伤性骨化;⑤肘关节外伤性骨化。

以上这些关节的周围韧带撕脱时,都可在局部形成骨膜下血肿骨化。肘关节外伤性骨化在儿童最常见,可能是儿童的骨膜较成人容易剥离。

3. 感染:闭合性骨折很少合并感染,开放性骨折常合并感染,骨折感染早期不易在 X 线片上发现,感染发展到骨髓炎时有以下表现:①骨折断端和碎骨片的骨质疏松,表现为骨小梁纹理模糊,边缘清楚,骨密度减低;②死骨形成, X 线片上表现为密度较高的浓密阴影,周围有环状密度减低区域;③骨膜反应和骨痂生长不良, X 线表现为沿骨干出现如葱皮样骨膜反应;④骨痂出现边缘不整,密度不均的表现。

4. 缺血性坏死:骨折后由于血液供应被切断可并发缺血性坏死,或称无菌坏死。 X 线表现为骨质密度较周围骨质高,其原因是由于坏死骨的骨小梁塌陷,死骨体积缩小而致密。骨折后的缺血性坏死多见于股骨头、肱骨头、腕舟骨等部位。

5. 脂肪栓塞:是骨折后较危险的并发症,见于严重创伤骨折时,由于骨折断端断裂的静脉壁与坚硬的骨质附着不能完全闭合,骨髓内的脂肪滴即有可能进入破裂的静脉成为脂肪栓子,可引起肺和脑的栓塞,临床表现有昏迷、休克或突然死亡;肺栓塞的 X 线表现可出现

多数大片或小片状阴影,类似肺水肿或支气管肺炎的表现。

6. 大血管损伤:许多部位的骨折常引起附近动脉的损伤,动脉受压产生缺血性挛缩或形成外伤性动脉瘤。严重的骨盆骨折可因挤压暴力损伤髋髂关节而引起髋部大血管破裂或撕裂,发生危及生命的大出血。大血管损伤需在四肢动脉造影中显示病变的部位、范围和程度。

7 外伤性关节炎:关节附近的骨折如骨折片进入关节,早期表现为关节内积液,晚期关节软骨变性和关节内发生粘连。

(三)骨折愈合的病理基础及其 X 线表现

X 线平片可从形态上反映骨外伤修复和再生的病理过程。骨折愈合过程中有膜内成骨和软骨内成骨的两种不同的组织发生方式。两种成骨在 X 线片上显示的骨痂形态不同。膜内成骨表现为骨折上下端比较广泛的骨膜反应,密度均匀一致,边缘光滑整齐。软骨内成骨在骨痂形成阶段表现呈斑片状,密度不均,最多见于骨折端的两旁,X 线片上与膜内成骨的主要区别是骨痂密度不均匀,骨痂密度减低区域大部分是未骨化的软骨团。

1 新鲜骨折后 1 周内:骨折处软组织血管扭曲扩张,血流受阻,发生浆液性水肿及断端骨膜、皮质骨及髓腔内的血管断裂形成血肿,血肿充盈断端间隙及周围撕裂的软组织,X 线片除显示清晰的骨折线外,还可见局部软组织肿胀,层次模糊,密度增高,皮下组织呈粗大的网状结构。

2. 骨折后 2~3 周:X 线表现软组织仍然肿胀:原因是骨折部位的结缔组织增生,伴大量软骨痂形成,周围软组织的新生血管和肉芽组织此时由于软组织的浆液性水肿已逐渐吸收,软组织层次比以前清楚。X 线片这时可见与骨干平行的单层或多层骨膜反应,其形态以密度均匀、边缘光滑整齐为其特点,这是膜内成骨在骨膜深层产生的新生骨。在骨折断端此时也出现内骨痂,内骨痂出现晚、数量少,这也是膜内成骨方式形成的新生骨,X 线表现为骨折线由锐利变模糊,髓腔内有少量骨痂,内骨痂不断增多,骨折线两面则逐渐硬化、致密。骨折断端的两旁出现斑片状骨痂,这是软骨内骨化所致,X 线征象为斑片状、不均匀分期的骨化阴影。内外骨痂逐渐扩大相互融合连成一片,但骨折端中心出现最晚,X 线片上骨折端间的透气区还可存在。

3. 骨折后 4~5 周:软骨内成骨和膜内成骨可融合在一起,断端间骨化与上下骨干周围的新生骨融合,X 线片可见两断端新生骨逐渐增多,骨折连接愈合。

4. 骨折后 1 月~数年:骨折愈合后骨膜反应逐渐消退,骨痂逐渐缩小,以至骨痂被吸收,骨小梁及皮质形成,髓腔沟通,畸形逐渐矫正,这些属于骨痂塑形阶段。这段时间较长,可达数年或十几年以上。

(四)骨折后不正常愈合的 X 线表现

骨折愈合的快慢有以上的一般性规律,但有很多因素影响骨折的愈合,包括骨折的部位和形态、患者的年龄和健康情况、不同的处理方法和整复次数、有无合并感染和内分泌障碍以及神经营养障碍等等。

1 骨折愈合慢:超过骨折正常愈合的时间骨折仍未愈合,X 线表现为严重的骨疏松、骨折线清楚、骨痂形成较少等。

2. 骨折延迟愈合:由于骨折固定不良或制动不彻底,骨折处出现严重的骨疏松,两断端吸收使骨折片增宽,断端边缘模糊。

3. 骨折不愈合:骨折不愈合指骨折后骨质不连接、纤维性连接和假关节形成三种情况,X线表现为骨折端间隙增宽,断端光滑硬化,髓腔封闭或骨折端萎缩变细等现象,骨折断端或远侧有严重骨质疏松,骨折块互不接触,其断端呈圆锥状。

4. 骨折连接不良:指骨折愈合后功能不良或外观不好的位置。

第二节 上肢骨折

一、肩胛骨骨折

肩胛骨为三角形扁骨,外缘较肥厚而结实。肩胛骨骨折的发生率仅为肩部创伤的3.48%,较少见。

1 创伤机制:肩胛骨骨折多为直接暴力打击,如撞伤、碰伤所致。肩胛颈骨折和肩胛盂骨折可为间接暴力所致。

2.X线表现:肩胛骨骨折按其骨折部位可分为肩胛体骨折、肩胛颈骨折、肩胛盂骨折、喙突骨折和肩峰骨折。肩胛体骨折是肩胛骨骨折的常见类型,多为粉碎性骨折。

3 检查方法:正位平片是诊断各型肩胛骨骨折所必需的。由于肩胛骨骨折的同时多伴有多发肋骨骨折和/或血气胸,全胸X线照片或透视也是必须的。

二、肱骨干骨折

肱骨干骨折占全身骨折的21%,多见于青少年,易合并桡神经损伤。

1. 创伤机制:直接暴力如打击、挤压可造成肱骨干横断或粉碎骨折。间接外力如摔倒时手掌和肘部着地,成角应力等可造成斜行、蝶形和螺旋形骨折。

2.X线表现:肱骨干为坚硬的管状骨,骨折大多为完全性,其形态可因不同致伤原因表现为横形、斜形、螺旋形、蝶形和粉碎性骨折等。折端因受肌肉牵拉造成错位与成角。

3. 检查方法:正侧位平片是首选的确诊方法(图7-4)。

三、肱骨髁上骨折

肱骨髁上骨折最多见于儿童,是肘部最常见的损伤,居于全身各骨折类型发生率的第三位。

1 创伤机制:髁上骨折分为两型,即伸展型和屈曲型。伸展型损伤儿童最多见,占90%以上,为间接外力引起,受伤时肘关节处于或半屈曲状态,手掌着地所致;屈曲型损伤,见于较大儿童、成人或老人,此型较少见,仅占8%。

2.X线表现:伸直型肱骨髁上骨折的特点:骨折线位于肱骨下段鹰嘴窝水平或其上方,骨折线的方向为前下至上,骨折向前成角,远折端向后移位。

屈曲型肱骨髁上骨折的骨折线可为横断,骨折向后成角,远折端向前移位或无明显移位。

肱骨髁上细微骨折可表现为髁上骨皮质轻微成角、皱折,肱骨远端侧位“X”形致密线中



图 7-4 右肱骨远端斜形骨折

断、折裂。关节囊肿胀可出现“八”字征,证明关节内有积血或积液。

3. 检查方法:肘关节正、侧位 X 线平片是确诊的手段。

四、尺桡骨干双骨折(前臂双骨折)

常见,多发生于青少年。

1. 创伤机制:直接暴力致伤,骨折部位大致在同一水平,常为横断骨折。为间接外力受伤,骨折线多呈斜形或螺旋形,骨折常不在同一水平。儿童多为青枝骨折。

2. X 线表现:尺骨、桡骨干双骨折与尺骨、桡骨各自的单骨折的解剖变化相似,骨折端可发生不同程度的重叠、成角、侧方移位与旋转错位等。惟桡骨上段与尺骨下段双骨折时,桡骨上段旋后需要前臂旋后复位,而前臂旋后时,尺骨下段必随之发生旋转,而尺骨下段需要最大旋前才能复位,极易发生尺骨不愈合。

3. 检查方法:前臂正侧位(包括一侧关节)X 线平片是确诊的方法。

五、桡骨干骨折

较少见,多发生于幼儿及青少年。

1. 创伤机制:可由直接暴力或传导暴力致伤,常为青枝骨折,不全骨折或移位不多的骨折。

2. X 线表现:桡骨上中 1/3 骨折,近折端向后旋转,而远折端向前旋转错位;桡骨中下 1/3 骨折,近折端常无移位,而远折端仍向前旋转错位。

3. 检查方法:前臂正侧位平片可确诊。

六、孟氏骨折(Monteggia Fracture)

孟氏骨折系指尺骨上段骨折合并桡骨头脱位。临床相当多见,多发生于儿童,也见于成

人。

1 创伤机制:孟氏骨折多为间接外力所致。

2.X线表现:孟氏骨折的基本损伤是尺骨上段骨折,桡骨小头脱位,可分为三型:
伸展型较常见,多见于儿童,当肘关节伸直,前臂旋后位时跌倒,手掌着地,传导暴力使尺骨上1/3骨折,多为斜行或蝶形骨折,折端向前成角,桡骨头向外前方脱位。

屈曲型多见于成人,肘关节屈曲,前臂旋前位跌倒,手掌着地,传导暴力造成尺骨上段或喙突下发生向后或向后外的斜行骨折,桡骨小头向后外脱位。

内收型多见于幼儿,跌倒时手伸直,前臂旋前致尺骨喙突纵形骨折,桡骨小头向外侧脱位。

3 检查方法:前臂正侧位,包括肱骨下段及腕部X线拍片。

七、盖氏骨折(Galeazzi Fracture)

盖氏骨折是指桡骨下1/3骨折合并下尺桡关节脱位,较少见。

1 创伤机制:好发于成人,多因跌倒时手掌着地,暴力传导至桡骨较弱处发生骨折。儿童常表现为桡骨干下1/3青枝骨折,合并尺骨下端骨骺分离。

2.X线表现:桡骨中下1/3处横行或斜行骨折,并下尺桡关节脱位。桡骨远端向尺背侧移位,可发生尺骨茎突撕裂骨折。儿童盖氏骨折多为桡骨下段的青枝骨折,合并尺骨下干骺端骨骺分离而非脱位。

3 检查方法:尺、桡骨X线正侧位片,包括肘腕两个关节。

八、腕舟骨骨折

为腕骨骨折中最常见,多发生于青壮年。

1. 创伤机制:常由传导暴力所致,摔倒时手掌着地与躯干重力的剪式应力致伤。

2.X线表现:旋舟骨骨折依部位可分为近段、中段和结节部骨折,以中段骨折最多,骨折线多为横行。因腕舟骨的营养血管从结节部和中段进入骨内,近端在关节内,故近段骨折易发生骨缺血性坏死。

新鲜细微腕舟骨骨折应注意观察舟骨结节有无皮质骨断裂或小骨折片,腕舟骨的骨性关节面有无中断、错位或者细微骨折裂隙等。

如第一次检查时未能发现骨折,而临床上可疑时,可在1~2周后复查,此时骨折线附近骨质略有吸收,而使骨折间隙增宽,折线变为清楚。

3. 检查方法:腕舟骨位投照,即将掌骨抬高 $<25^\circ$,腕部向尺侧倾斜,舟骨长轴平行胶片,才能清楚显示舟骨的解剖结构及骨折线。因舟骨骨折易并发骨缺血性坏死,故应注意复查。

九、掌骨骨折

多见为第一掌骨基底部分骨折并脱位(Bennett Fracture)。

1 创伤机制:多为间接暴力传导至第一掌骨基底部分致伤。掌骨干骨折多为碰伤、摔伤、挤压伤所致。

2.X线表现:骨折特点是第一掌骨凹形关节面的一半骨折,骨块留在关节内。另一半基底向桡背侧脱位。

其他掌骨骨折,多见于颈部或骨干,颈部骨折多为横行或短斜形,掌骨头向掌侧移位。骨干骨折,骨折线多为横行或粉碎性,常向背侧成角,并有重叠。

3. 检查方法:手正斜位 X 线平片可确诊。

十、指骨骨折

发生率最高,占手部创伤的 68.73%。

1. 创伤机制:末节指骨骨折较常见,多由直接暴力所致,如压伤、轧伤等。近节指骨骨折多由于传导暴力所致。

2. X 线表现:单发或多发,可见于各种骨折类型,可向各方向错位、成角。近节指骨骨折因受伸肌腱牵拉向掌侧成角,中节指骨骨折发生在屈指肌腱止点的近端,则向背侧突出成角。末节指骨骨折呈粉碎性或横行骨折,移位较少,可有轻度成角。

3. 检查方法:手指正侧位 X 线照片可明确诊断

第三节 下肢骨折

一、股骨干骨折

股骨干骨折较多见,可发在任何年龄,以少年儿童更为常见。

1. 创伤机制:多由直接暴力,如车祸、重物击伤、压伤等所致;也可因直接暴力的杠杆或扭转作用力所致。

2. X 线表现:直接暴力所致骨折多为横行或粉碎性,而间接暴力所致的骨折,多为斜行或螺旋形。随着骨折部位的不同,移位方向也不同。上 1/3 骨干骨折的近端因受髂腰肌、臀肌以及外旋肌群的牵拉而屈曲、外展、外旋,远端受内收肌牵引而向上后内方移位。中 1/3 骨干骨折的移位无明显规律性。下 1/3 骨干骨折的远端因受腓肠肌牵引向后屈曲移位。严重错位时,可损伤后方的血管、神经。

3. 检查方法:股骨正侧位,包括一侧关节 X 线平片(图 7-5,图 7-6)。

二、髌骨骨折

髌骨骨折较为常见,占膝部损伤的首位,多为青壮年。

1. 创伤机制:间接暴力及直接暴力均可造成髌骨骨折。

2. X 线表现:间接暴力引起股四头肌强烈收缩致骨折者较多见,常为横断骨折或撕脱骨折,折端因肌肉牵拉上下移位而分离。直接暴力可造成粉碎性骨折或星形骨折,此型骨折移位常不明显。髌骨纵形骨折少见,正侧位片均不易发现骨折,只有髌骨轴位才能清楚地显示出来。

3. 检查方法:髌骨侧位、外旋斜位及轴位可清楚地显示各型骨折(图 7-7,图 7-8)



图 7-5 右股骨粉碎性螺旋形骨折并错位



图 7-6 下肢火器伤并
胫腓骨骨折
(见患骨斑点状骨质疏松和断
端附近骨萎缩)



图 7-7 髌骨撕脱型骨折(碎骨片分离)



图 7-8 髌骨线型骨折对位良好

三、胫腓骨干骨折

以儿童及青壮年多见。胫骨、腓骨骨折以双骨折最多,胫骨单骨折次之,腓骨单骨折少见。

1. 创伤机制:可由间接暴力,如自高处跌下、旋转扭力、内翻应力,直接暴力,如打击、撞伤引起。

2. X线表现:直接暴力引起的胫骨或胫腓骨双骨折常为横断性,间接暴力所致者常为斜行或螺旋形。胫腓骨干斜行或螺旋形骨折常不在同一平面,一般胫骨骨折偏下,腓骨骨折偏上。骨折向前内成角,远段向外错位。

3. 检查方法:胫腓骨正侧位 X 线平片可确定诊断。

四、胫腓骨下端(踝部)骨折

相当常见,特别是青年男性。

1. 创伤机制:由足外旋、过度内翻、外翻,自高处坠落,足部着地,垂直撞击致伤。

2. X线表现:腓骨外踝、胫骨内踝、前踝及后踝可发生斜行或撕脱性骨折,折端可错位及成角。强大暴力可引起粉碎性骨折,骨折线波及关节面,并发踝关节半脱位,易后遗创伤性关节炎等并发症。

3. 检查方法:踝关节正侧位 X 线平片,必要时加照跟骨轴位可满足诊断要求(图 7-9, 图 7-10)。



图 7-9 踝关节内踝骨折

五、跟骨骨折

1. 创伤机制:为足部常见的骨折,外伤暴力为自高处跌下,足部着地引起。

2. X线表现:根据骨折形态,可分为塌陷骨折和粉碎性骨折。以前者多见。根据塌陷情况可分为外侧跟距关节塌陷和全部跟距关节塌陷骨折。粉碎性骨折可表现为跟骨载距突骨折,跟骨体的压缩性骨折及跟骨外侧骨皮质的壳状骨折。



图 7-10 踝关节外踝骨折

3. 检查方法:跟骨骨折除在正侧位观察外,轴位片常是必需的。

六、距骨骨折

1. 创伤机制:为足部常见骨折之一,从高处掉下,足部着地致伤。

2. X线表现:距骨骨折常发生于颈部及后突,体部骨折少见。颈部骨折常影响距骨上下关节面,因损伤局部营养血管,可引起较严重的关节损伤或缺血性坏死等并发症。距骨后突骨折,移位不多,应与副三角骨作鉴别。

3. 检查方法:踝关节正侧位平片可确定诊断(图 7-11)。



图 7-11 踝关节前方软组织肿胀、
关节囊内积液和骨折并存

七、跖骨骨折

1. 创伤机制:占足部骨折的首位,多因扭伤或重物砸伤足背所致。

2. X线表现:骨折形态可呈横形、斜形或粉碎。第 5 跖骨骨折多位于基底部,其他跖骨骨折多位于骨干或颈部。

3. 检查方法:足正斜位平片可满足诊断要求。

八、趾骨骨折

1. 创伤机制:较常见,多由重物压伤所致。

2. X线表现:骨折形态呈横断、斜行或粉碎性,可无明显移位。多发性趾骨骨折较不稳

定,可发生旋转或侧方移位。

3. 检查方法:足的正、斜位平片可明确诊断。

第四节 四肢骨骺创伤

当骨折累及骨端和关节时,往往有骺软骨的损伤。骨骺损伤多见于16岁以下的少年儿童。由于不正确处理骨骺损伤很可能导致骨的发育畸形或生长停顿,故对儿童骨骺需高度重视(图7-12)。

一、骨骺的解剖学

长骨的两端部分称为骨骺,中段为骨干,骨骺与骨的过渡区称为干骺端。骨骺开始骨化即原发骨化中心出现以后,骨骺与骨干之间被一层透明软骨分隔开来,称为骺软骨板。镜下观察,骺板由纵向排列的四个不同的层次构成,靠近骨骺板的为静止细胞层,最后是软骨内化骨层,此层软骨基质溶解、血管入侵和出现成骨细胞,并有许多骨小梁形成。此即为干骺端先期钙化带,亦称预备钙化带。骺板的周围由软骨膜环形纤维包绕,并与邻近的骨骺和干骺端骨膜相连续。

骨骺板有两套独立的供血系统。骨骺动脉起于骨骺的血管,并穿过骨骺到达软骨板,其末梢支呈毛细血管网,终止于静止细胞层,滋养生长软骨;干骺端动脉起于骨干的髓腔,其末梢端和毛细血管襻终止于软骨内骨化层,滋养临时钙化带,因此通过软骨板的骨折线并不妨碍骨骺或干骺端的血液供应,也不影响骨的继续生长。

四肢骨骺一般分压迫性骨骺和牵拉性骨骺,前者位于四肢的长骨端,形成关节的一侧,是一种承重骨骺,后者位于肌肉或肌群的起始部,主要接受肌肉或肌群的牵拉力,此种骨骺不构成关节,不承重,其受伤后像压迫性骨骺那样影响骨的纵轴生长。

二、骨骺创伤分类

压迫和牵拉是造成骨骺损伤的两种主要外力,骨骺损伤主要表现为骨骺分离、骨骺骨折和骨骺板的压缩三种不同的形式。

目前,国内外学者广泛采用的是Salter和Harris所报告的骺后伤分类法。Salter-Harris将骨骺损伤分成5种类型。

I型:骨骺完全分离,骨折线仅局限于骺板,既不累及干骺端,也不累及骨骺骨化中心,此型占有所有损伤的6.0%~8.5%。此为单纯骨骺分离,为牵拉损伤所致,最常见于5岁以下儿童,好发于手指和足趾。X线片上仅可见骨骺骨化中心移位。此型损伤闭合复位不难,预后良好。



图7-12 儿童肱骨内上髁
单纯骨骺分离

II型:指骨骺分离伴干骺端骨折,此型占有所有损伤的73%~75%,常见于桡骨远端、胫骨、腓骨远端以及手指和足趾。骨折线沿着骺板扩展到不等的距离,然后穿出干骺端的一部分直达其边缘,将干骺端的一块大小不等的三角形骨折块分隔开来。这种类型的损伤是由于外伤性剪切力和弯曲力作用的结果,通常发生在较年长的儿童,因其骺板较薄,成角的凸面一侧骨膜撕裂,但凹面的一侧完整,闭合复位相对容易,维持也较容易,骺板的生发层软骨细胞也依然保留在骨骺上,只要骨骺的血供完整,预后良好。

III型:此型损伤较为少见,常发生于胫骨远端以及手指、足趾的远端。偶尔见于股骨远端。这种类型的损伤是由于关节内的外伤性剪切力所致,常发生在正常成熟、有部分闭合的骺板。骨折大多在关节内,骨折线从关节表面呈垂直或斜形走行并通过骨骺伸展到骺板深层,然后沿着骺板向水平方向扩展到骺板的外周,将骨骺的一部分分隔开来,通常移位轻微。无合并干骺端的骨折。此型约占所有损伤的8%。治疗上为了使关节面恢复得比较好,常需要切开整复。此型骨折只要骨骺分离部分的血供没有中断,其预后也较好。

IV型:此型损伤是由于垂直劈裂压力所致,亦为关节内骨折。骨折线从关节面扩展,延伸穿过骨骺、骺板以及邻近的干骺端。X线片可见骨折片由部分骨骺和部分干骺端组成。此型占有所有损伤的10%~12%。最常见的部位为肱骨外上髁和胫骨远端。为了恢复正常关节面以及获得骺板的良好对位,也需切开整复内固定。如果骺板的骨折面不能保持良好的复位,则预后不良。骺板将提前闭合,骨的纵向生长变成不可能,导致畸形(图7-13、图7-14)。



图7-13 膝关节短缩、畸形

肱骨近端骨骺S-HIV型损伤3年,一垂直压缩力同时影响外侧骨骺,骺板和干骺端致使干骺端生长停顿,造成膝关节的短缩和成角畸形

V型:是一种少见的损伤,其在所有骨骺损伤中不到1%,此类损伤是由于外伤性应力通过骨骺作用于骺板的某一区域,造成骨骺或骺板严重的挤压所致,常伴有邻近骨干的骨折,但骨骺通常不移位,在X线平片上不能立即看到诊断征象,故诊断较难。随访观察可见骨的短缩,伴有锥形骨骺或陈旧畸形。此型骨折常见于膝关节(股骨远端或胫骨近端)其次是胫骨远端。此种类型的损伤大多数预后不良。骺板提前闭合、生长停止,骨的短缩或成角畸形将难以避免。

以后Mamor等报道了几种新的骨骺损伤类型,即见于胫骨远端的三平面骨折和不累及骺板的单纯骨骺骨折。所谓三平面骨折指胫骨远端同时出现骨骺的垂直骨折。骺板内的水平裂缝和邻近干骺端的斜形骨折,此型骨折实际上是Salter-Harris III型(从正位片看)和Salter-Harris II型(侧位片上看)的混合骨折。有报道这类损伤占胫骨远端骨骺损伤的6%。另外Ogden等也对Salter-Harris骨骺损伤的分类方法作了相当大的扩展,提出了一种复杂的分类系统,包括9个类型和几个亚类,但其分类法目前在临床实践中并未被广泛采用。



图 7-14 股骨头骨骺损伤

X线边缘模糊、宽窄不规则的骨骺线，股骨头骨骺挤压变扁并向下移位

三、骨骺创伤的影像诊断

1. 骨骺损伤的 X 线平片表现：平片是骨骺损伤的主要诊断方法，X 线表现为骨骺移位、骺板增宽、骨骺和干骺端（本来是清楚锐利、整齐的）骨边缘变得模糊不清，肱骨上端骨骺损伤：肱骨上端的肱骨头、大结节、小结节三个骨化中心在 5 岁时相互融合成一个骨骺，5 岁以前的 X 线平片不能将骺线误为骨折线。此处骨骺损伤多见于 10 岁以上的儿童，大多为 Salter-Harris II 型损伤。X 线片上分内收型和外展型两类。内收型骨折线从外面骺线开始，通过软骨板进入后侧干骺端，骨骺向后移位。

(1) 肱骨外髁骨骺损伤：为儿童肘关节最常见的损伤，多见于 5~10 岁的男孩，大部分损伤属 Salter-Harris IV。骨折线通常自肱骨外髁干骺端经过滑车软骨进入关节，可造成肘关节脱位。X 线片上见外髁干骺端的部分骨折，骨片呈三角形或薄片状。肱骨小头常有明显翻转和向外下方移位。骨折后由于损伤了生长软骨及滑车软骨内的血管，造成软骨发育障碍，关节畸形。外髁骨骺损伤后如果处理不当，多半形成关节畸形。

(2) 肱骨内上髁骨骺损伤：多见于 10 岁以上儿童，大多为 S-H 的 I、II 型损伤，内上髁是前臂总屈肌的起始，主要接受肌肉和肌群的牵拉力，此骨骺不构成关节。内上骨骺骨化中心一般在 5 岁以后出现，其损伤的 X 线表现多为单纯的骨骺分离移位（参见图 7-12），有时伴有肘关节外侧脱位。

(3) 肱骨远端全骨骺分离：多发生在 6 岁以下的儿童，大多为 S-H II 型骨折。X 线表现为骨折线通过骨骺板累及干骺端内侧或外侧的一部分，肱骨小头和桡尺骨移向内侧，干骺端内侧或外侧伴有小块分离骨片。但桡骨干纵轴线向上一定通过肱骨小头中心，即肱桡关系仍保持正常。而肘关节脱位时，肱桡关系失常。

(4) 腕部骨骺损伤：桡骨下端骨骺分离多见于 10 岁以上儿童，此处骨骺损伤大多属于 S

-HⅡ型,X线侧位片可见骨化中心移位及从桡骨背侧干骺端分离下来的三角形骨片。桡骨下端的骨骺分离常伴有尺骨基突撕脱或尺骨下端骨骺分离。移位的骨骺通常向背侧移位,少数向掌侧移位。

(5)股骨头骨骺损伤:股骨头骨骺损伤比较少见,外伤一般可引起骨骺分离和挤压,常见于12~16岁的男孩,往往由高处坠下而发生。可同时发生于两侧,以单侧多见。外伤性骨骺分离时,常合并骨盆骨折。以后可能发生股骨头无菌坏死或生长障碍。轻度分离的骨骺,X线平片仅显示较宽的不规则骨骺线,干骺端的边缘尚锐利,髋部周围软组织可肿胀。典型的股骨头骨骺分离表现为股骨头向下移位,股骨颈变短变宽且上缘变平。

(6)膝部骨骺损伤:股骨下端的骨骺损伤主要表现为骨骺分离,分离的骨骺可向前或向后移位。以S-HⅠ型和Ⅱ型常见。正位片上,分离的骨骺往往与股骨下端重叠,侧位片上可见骨骺明显向前上方移位。内外髁S-HⅡ型骨骺损伤有可能产生生长停顿而造成短缩或成角畸形,这主要是由于内外侧副韧带撕裂造成对内侧髁的压迫力引起。胫骨上端的骨骺分离相对于股骨下端少见,该部位骨骺损伤常以S-HⅡ、Ⅲ或Ⅳ型多见。

(7)踝部骨骺损伤:踝部胫骨下端骨骺损伤较常见,此处骨折一般属于S-HⅡ、Ⅲ、Ⅳ型,有报道S-HⅢ型骨骺损伤最常见于胫骨下端,大部分损伤均为踝部垂直挤压性损伤所致,大多伴有腓骨骨干骨折或腓骨下端骨骺分离。X线表现为骨骺内侧或外侧一半分离,但移位大多轻微。此处骨骺损伤若处理不当,多有生长障碍。

2. 骨骺损伤的CT表现:CT用于骨骺损伤的主要作用不在于诊断,主要是CT对治疗计划的制定和对较复杂病例手术途径的选择有很大的帮助。比如CT可以确定关节面是否沿整个骨折的长轴对位良好,而这在X线平片上是不容易看到的。

3. 骨骺损伤的MR表现:MR应用于骨骺损伤的最主要的优点是可评价软骨损伤的具体情况,而这是X线平片难以显示的。在多数情况下,最初的X线检查能对骨骺损伤作出诊断。但在肘关节、膝关节和踝关节损伤,可能难以确定骨骺是否被累及,采用MR检查则很有价值。MR可显示并发的韧带及软组织损伤。

正常骺板在T₁WI上表现为高强度信号,呈明亮的带状,而骨髓腔的背景较暗。在MR影像上明亮的骺板出现中断或不连续则为骺板垂直损伤的表现,如骺板内连续的高亮度信号中有与骺板平行的水平走向的线状低信号则为骺板水平损伤的征象。MR可显示骨骺损伤并发的骨骺或干骺端局部梗死或无菌坏死,即在MR T₁WI上显示为低强度信号的区域。

参考文献

- 1 梁碧玲,主编 临床急诊放射诊断学.广州:广东科学技术出版社,1998;161~188.
- 2 王云钊,曹来宾,主编 骨放射诊断学.北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社,1994;118~142.
- 3 上海第一医学院,主编 X线诊断学(第二册) 上海:上海科学技术出版社,1978;464~468.
- 4 王书智,孙丽敏,叶彬等.胫骨平台的CT应用和价值.中华放射学杂志,1997;31(6):49.
5. Rafil M, Firooznia H, Golimbu C, et al Computed tomography of tibial plateau fractures AJR,

6. New berg A H. Computed tomography of joint injures Radiol Clin North Am. 1990;28:445.
7. Mc Enery K W, Wilson A J, Pilgram T K, et al. Fractures of the tibial plateau value of spiral CT coronal plane reconstructions for detecting displacement in vitro. AJR, 1994;163:177
8. Kode L, lieberman J M, Motta AO, et al Evaluation of tibial plateau fractures: efficacy of MR imaging Compared with CT ASA, 1993, 163:141
9. Hodler J, Kursunoglu - Beahme S, Flannigan B, et al; Injuries of the superior portion of the glenoid labrum involving the insertion of the biceps tendon. M R imaging findings in nine cases. AJR, 1992 159:565 ~ 568.
10. Ideberg R; Unusual glenoid fractures: a report on 92 cases Acta Orthop Scand, 1987;58:191 ~ 192.
11. Palmer WE, Caslowitz PL, Chew FS; MR arthrography of the shoulder; normal intraarticular structures and common abnormalities. AJR, 1995;164:141 ~ 146.
12. Randal PM; Overuse syndromes and injuries involving the elbow; MR imaging findings AJR, 1995;164:1205 ~ 1211
13. Hindman BW, Kulik WJ, Lee G, Avolio RE. Occult fractures of the carpals and metacarpals: demonstration by CT AJR. 1989;153:529 ~ 532.
14. Jupiter JB Fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg Am, 1991;73:461 ~ 469
15. Larson B, Light TR, Ogden JA, Fracture and ischemic necrosis of the immature scaphoid J Hand Surg Am, 1987;12:122 ~ 126
16. Stewart N R, Gilula L ACT of b CT of wrist; a tailored approach. Radiology, 1992;183:13 ~ 20.
17. Truong NP, Mann FA, Gilula LA, et al Wrist instability series; increased yield with clinical - radiologic screening criteria. Radiology, 1994;192:481 ~ 484.
18. Stableforth PG Four - part fractures of the neck of the Humerus. J Bone Joint Surg (Br), 1984;66:104 ~ 108
19. Beltran J, Rosenberg ZS, Kawelblum M. et al Pediatric elbow fractures: MR evaluation. Skeletal Radiol, 1994;23:277 ~ 281
20. Egund N, Nilsson LT, Wingstrand H, et al. CT scans and lipohaemarthrosis in hip fractures. J Bone Joint Surg (Br), 1990;72:379 ~ 382.

第八章 关节骨折、脱位与肌肉创伤

第一节 肩关节创伤

肩由肱骨上端、锁骨和肩胛骨构成支架并与躯干相连接,肱骨头与肩胛盂、肩峰与锁骨、锁骨与胸骨通过关节囊、韧带、肌肉的连接和覆盖形成肩部诸关节,包括胸锁关节、肩锁关节、肩胛骨和胸壁间的“关节”以及肩肱关节四部分,肩关节是全身活动最广泛、最灵活的关节。一般所指的肩关节指肱骨头和肩胛盂构成的肩肱关节。

肩部损伤不仅表现为骨折或/和脱位,而且经常包括关节囊、韧带与肌肉的损伤。本章将重点叙述肱骨外科颈骨折、肩关节脱位及肩袖破裂。肩关节创伤的放射学诊断程序见图8-1。

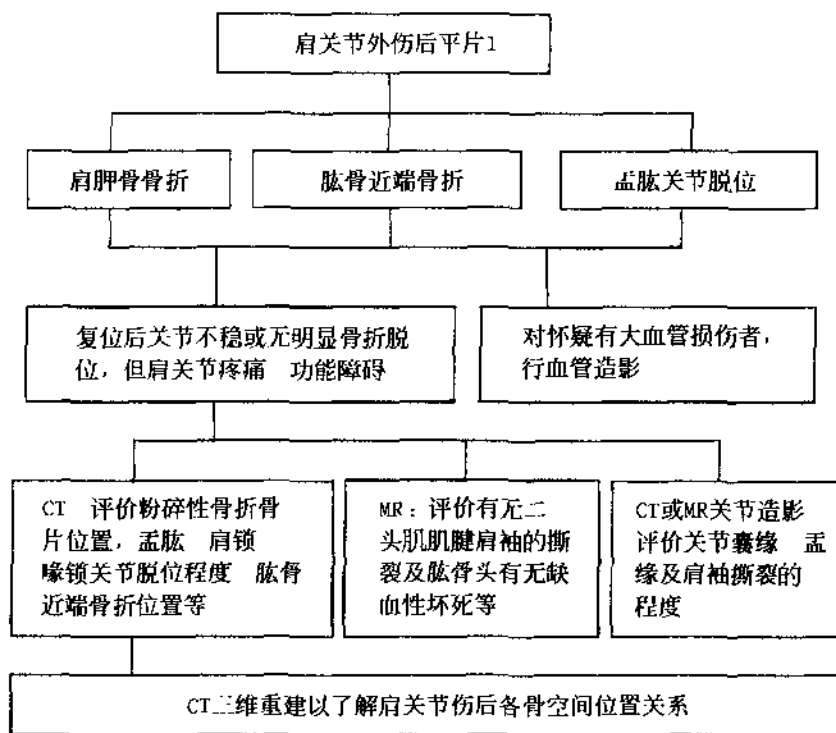


图8-1 肩关节创伤的放射学诊断程序(1)

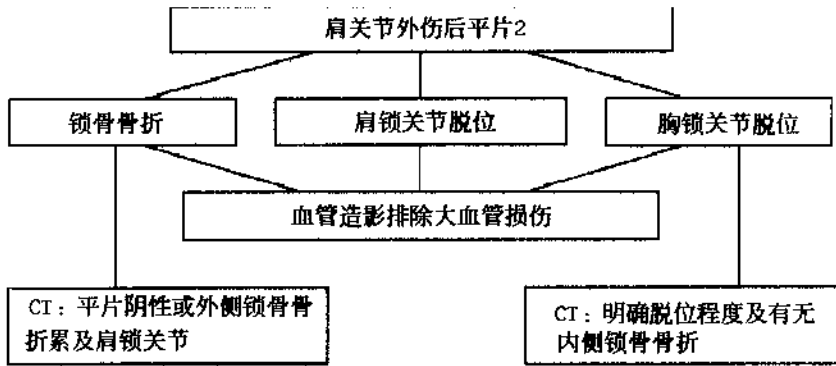


图 8-1 肩关节创伤的放射学诊断程序(2)

一、肩关节骨折及脱位

(一) 肱骨外科颈骨折

肱骨上段骨折最常见的是外科颈骨折,占肩部损伤的 21.83%,指肱骨解剖颈下方 2~3cm 处,大小结节下部、胸大肌止点上部的骨折,多因间接外力所致,如跌倒时肘部着地或肘伸直位手部撑地,外力传导至肱骨外科颈部而发生骨折。成人、老人及儿童骨折的特点有所不同。

1. 成人肱骨外科颈骨折:因受伤时体位不同,表现为内收型或外展型,骨折线横行。正位 X 线片:内收型显示外侧皮质分离、内侧皮质重叠或嵌压;外展型显示内侧皮质分离、外侧皮质重叠或嵌压。侧位 X 线片显示向前成角畸形,断端一般无明显错位。肱骨外科颈骨折常合并大结节的撕脱骨折。若直接暴力打击也可造成局部裂纹骨折。

2 老年人肱骨外科颈骨折:多为嵌压或嵌插骨折,骨折线位置高,常显示为肱骨解剖颈 大结节及肱骨干之间的倒“T”或倒“Y”形骨折,无明显错位。

3. 儿童肱骨外科颈骨折:表现为肱骨上段青枝骨折或肱骨上端骨骺分离。

(1)青枝骨折发生于骺线下 1~2.5cm 范围内,骨折线横行,无侧方移位,仅表现为骨皮质的成角或皱折。

(2)肱骨上端有肱骨头、大结节、小结节三个二次骨化中心,5~8 岁时融合成一个骨骺,这个骨骺于 20 岁闭合。发生骺分离的最大年龄是 19 岁。肱骨头骨骺分离多为内收型损伤,正位 X 线片显示骨折线从外侧骺线开始通过骺软骨板进入内侧干骺端,与骨骺相连的骨块在干骺端内侧;侧位片上骨折线由前方骺线开始进入后侧干骺端,与骨骺相连的骨块在干骺端后侧。

肱骨外科颈骨折时 X 线投照采取肩关节正位及侧位片,侧位包括腋位(轴位)及穿胸位(图 8-2)。

(二) 肱骨大结节骨折

肱骨大结节属二次骨化中心,5~8 岁时融合成一个骨骺,这个骨骺于 20 岁闭合,发生骨骺分离的最大年龄是 19 岁。肱骨头骨骺分离多为内收型损伤,骺后内移位。肱骨大结节骨折,多是直接暴力挫伤大结节所致。当冈上肌猛力收缩,发生大结节撕脱骨折时,都呈横行骨折,并使骨折片向上移位,明显的可达肩峰下。肱骨大结节骨折多为单纯性骨折,骨折



图 8-2 肱骨外科颈粉碎性骨折伴肱骨大结节撕脱

块较大。

肱骨大结节骨折合并肱骨外科颈骨折和肱骨大结节骨折合并肩关节脱位在临床时可见到,X线平片诊断较为容易。肩关节骨折合并脱位,有时可发生创伤性脂肪血关节病。这可能是由于骨折后从骨髓腔或撕裂的滑膜组织所释出的脂肪组织和血液进入关节囊的结果。由于脂肪比血液的密度低,X线片上可见到肩峰的下方有脂肪—血液平面(图 8-3,图 8-4)。



图 8-3 肱骨大结节撕裂骨折

(三)肩关节脱位

肩关节为球窝关节,是全身各关节中活动范围最大、最灵活的关节,就解剖和生物力学而言,是一个不稳定关节。肩关节与肩胛骨协同动作,可表现各种优美的姿势。但是,肩胛骨关节盂较浅,关节囊、韧带薄弱松弛,容易因外伤而发生脱位。肩关节脱位在全身关节脱



图 8-4 肱骨大结节撕脱

碎骨片脱落移位, 肱骨头骨密度表现为不均匀密度减低的骨质疏松

位中排第二位, 占肩部创伤的 11.11%。

肩关节脱位常见于青壮年和老人, 幼儿和儿童易发生肱骨头骨骺分离或肱骨外科颈骨折, 很少发生肩关节脱位。幼儿肩胛骨关节盂和肱骨头大部分为软骨, X 线投照不正确时极易误诊为肩关节脱位。根据肱骨头脱位的方向、程度和性质, 成人肩关节脱位可分为: ①肩关节半脱位; ②肩关节前脱位; ③肩关节后脱位; ④肩关节脱位合并肩部骨折; ⑤习惯性脱位; ⑥陈旧性肩关节脱位等, 其中肩关节前脱位最为常见。

1. 肩关节前脱位多为间接暴力所致, 因致伤外力大小和伤时上肢姿势不同, X 线片上有四种类型:

(1) 喙突下脱位: 正位片肱骨头向内脱出与肩胛骨关节盂、肩胛颈重叠; 轴位片肱骨头在肩胛孟前内方与喙突重叠。多数不合并肱骨大结节骨折, 如有大结节骨折, 在复位时大结节骨折片亦即复位。

(2) 锁骨下脱位: 致伤外力较大, X 线片显示肱骨头脱出关节盂后明显向内移位, 越过喙突到锁骨下, 甚至大结节也在喙突的内侧。

(3) 孟下脱位: 受伤时上肢处于极度外展位, 肱骨头自肩胛孟下方脱出, 即孟下脱位, 亦较常见。X 线片可见肱骨头脱出, 位于肩胛孟之下, 位置明显下移, 多合并有大结节劈裂骨折。

(4) 胸内脱位: 外力强大, 脱位后肱骨头经过肋间进入胸腔。此型较少见。

2. 肩关节后脱位非常少见。X 线片所见: 正位片肱骨轻度外展, 关节间隙仍然存在, 极易漏诊。只有腋位肩部投照法和 CT 检查才能显示出来, 然而在腋位投照时即可自然复位。

肩关节脱位 X 线照片采用肩关节正位像, 必要时(如需要观察是否合并肱骨头后方骨折)可照穿胸位片。

肩部其他损伤尚有肩锁关节脱位、胸锁关节脱位、胸骨骨折等, 发生率较少(图 8-5、图 8-6、图 8-7)。



图 8-5 右肩锁关节脱位

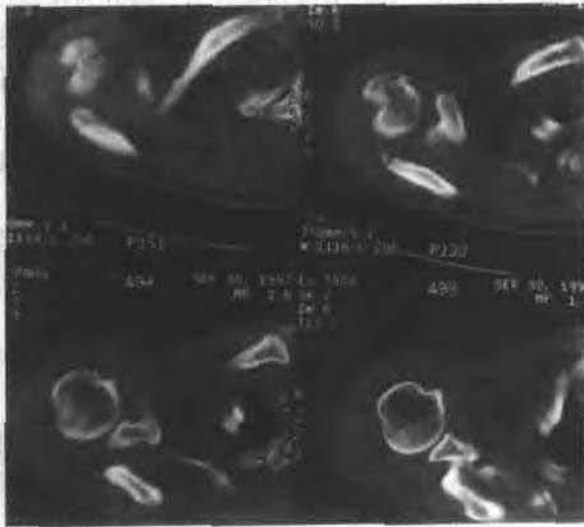


图 8-6 肱骨头骨折、肩胛盂撕脱伴肩关节积液肿胀



图 8-7 肩胛盂、肱骨头骨折、肩关节腔肿胀

二、肩袖破裂

肩关节囊较松弛,关节囊表面的韧带和肌腱具有固定作用。肩关节囊上部的喙肱韧带和冈上肌、前方的盂肱韧带和肩胛下肌、后方的小圆肌和冈下肌腱与关节囊融合形成一个筒形结构,称为肩袖。随着年龄的增长及肩部的劳损,肩袖逐渐发生退行性变化,故肩袖损伤多见于 40 岁以上的中年人。青壮年人的肩袖损伤多由严重外伤引起,较少见。

肩袖破裂按损伤程度可分为部分断裂和完全断裂两种,前者又分肩袖滑膜侧撕裂、肩袖滑囊侧撕裂等,后者亦可分为横形破裂及纵形破裂。X 线片显示肱骨头与肩峰的距离变小,肩关节造影可显示关节腔与三角肌下滑囊阴影相通,为肩袖完全破裂。肩袖撕裂的典型 MR 表现为:当局部肌腱纤维断裂出现液体时,在 T_2 加权像上出现均匀一致的亮信号,此信号与邻近关节滑囊液的信号是等强度的,此征象的诊断准确率可达 89%~100%(图 8-8,图 8-9,图 8-10)。



图 8-8 肩袖撕裂

1.5MR GRE 序列 T_2W1 示肩胛盂前下孟缘撕裂,表现为孟缘移位,其下见高信号的关节液,肩胛下肌肌腱撕裂,表现为其附着处松弛,可见不均匀的条片状高信号



图 8-9 肩袖撕裂

肩关节 1.5MR 增强扫描 GRE T₂WI 冠状位示肱骨小结节撕裂骨折(愈合期), 网上肌腱不完全撕裂, 表现为靠近肩峰下一三角肌下囊的肌腱缺损、裂开, 其内充以高信号的囊液、肩峰下一三角肌下囊不与盂肱关节囊相通



图 8-10 肩袖撕裂

1.5T TSE 序列 T₁ WI 示网上肌完全撕裂, 肩关节(盂肱关节)囊与肩下一三角肌下囊相通呈蘑菇状高信号

第二节 肘关节创伤

肘部由肱、尺、桡三骨组成,包括三个关节即肱骨下端滑车和尺骨半月切迹构成的肱尺关节、肱骨小头与桡骨小头构成的肱桡关节和桡骨小头环状关节面与尺骨切迹构成的上尺桡关节。肱骨下端前后扁薄,后侧有鹰嘴窝,前方有冠突窝,二窝之间仅有一层极薄的骨质,故此处易发生骨折。

肘关节创伤在儿童发生率很高,创伤类型复杂,而且肘部骨骺多,出现年龄不一,因此肘部创伤多涉及骨和软骨的损伤。X线诊断要特别熟悉小儿肘关节解剖及生理变化,骨骺出现和闭合年龄。

一、肘关节骨折及脱位

(一)肱骨外髁骨折

分为成人外髁骨折和儿童外髁骨骺骨折两型。后者是儿童肘部创伤中重要的骨折类型,发生率仅次于肱骨髁上骨折。

1 肱骨外髁骨骺骨折:因间接外力致伤。其骨折线通过滑车部骺软骨斜向外上方达外髁干骺端,发生外髁骨骺分离。外髁骨折块受伸肌腱牵拉,骨折不稳定,容易发生骨块向桡侧移位或旋转错位,此型骨折愈合后会发​​生不同程度的后遗症—肱骨滑车间缺损畸形,即鱼尾状畸形。骨折时年龄越小,将来畸形越严重。临床治疗要求严格,应尽最大可能做到解剖复位。

2. 肱骨远端外髁骨骺骨折合并肘关节脱位:此型亦为婴幼儿少见损伤,与全髁分离相似。但有两点明显区别:①肱骨远端干骺端内侧无骨折;②侧位片上肱骨远侧干骺端向前移位。尺骨切迹向后移位,所以此型骨折经常误诊为全髁分离,以致在治疗时未纠正关节脱位,带来残疾。

(二)肱骨内上髁骨折

成人内上髁骨折的发生率低于儿童,小儿表现为内上髁骨骺分离。常因跌倒时手撑地,前臂屈肌腱猛裂收缩牵拉,或肘部承受外翻应力所致。分离的骨骺受屈肌腱牵拉,发生不同程度的内下方移位和旋转。成人内上髁骨折或为整个内上髁的骨折,或为小片撕脱骨折,亦有分离和向下移位。不论儿童或成人,如伴有尺侧副韧带损伤,内侧关节裂开时,骨折块可以夹在关节内,X线诊断必须注意此点。

(三)肱骨小头骨折

少见,均发生在成年人。肱骨小头在外髁前方呈半球形突出,与桡骨头对应构成肱桡关节。此型骨折为跌倒时肘伸直手撑地,间接外力向上传导,桡骨头向上撞击肱骨小头所致。骨折线沿肱骨小头冠状面纵形劈裂,累及部分滑车,骨折块呈半月状向上向前移位。正位X线片看不到骨折线,显示为肱骨小头部骨质疏松。侧位片肱骨小头底部有纵形骨折线,骨块向上移位贴于肱骨下端骨皮质前方(图8-11)。

(四)肱骨髁间骨折

多见于成人,受伤机制可为间接外力,亦可为直接暴力,即跌倒时肘屈曲位直接接触地造

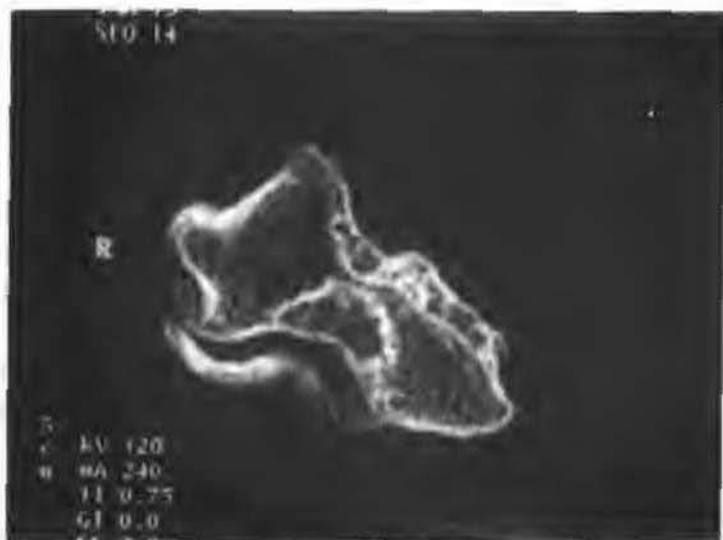


图 8-11 CT 轴位示: 肱骨小头撕脱骨折, 尺骨鹰嘴多发性骨折, 滑车基本正常

成骨折, 是肘部较严重的关节内骨折。骨折线从肱骨两髁之间纵行向上, 又在两髁之上发生横断, 呈“T”形、“Y”形或类似“十”字形。正位 X 线片显示肱骨髁向尺侧偏斜, 肱骨干向桡侧移位, 内髁上方常有较大的三角形骨折块。此型粉碎骨折软组织损伤严重, 复位困难, 不稳定, 常给临床治疗带来困难。

(五) 桡骨小头桡骨颈骨折

儿童和成人发生率均较高, 常由于跌倒时肘伸直、手掌着地产生的垂直压迫、外翻、旋转等应力所致。成人的桡骨头骨折形态不一、程度不同, 表现为桡骨小头边缘骨折, 小头关节面严重破裂, 或为桡骨颈部骨折。骨折后桡骨小头倒向前方和桡侧。儿童表现为桡骨头骨骺分离, 骨折线先经骺软骨板后斜向下方进入干骺端, 分离的骨骺向桡侧及前方倾斜错位, 亦可表现为桡骨青枝型骨折。

(六) 尺骨鹰嘴骨折

儿童和成人均可发生。直接暴力或间接暴力使肱三头肌猛力收缩均可致骨折。骨折可表现为:

1. 尺骨鹰嘴撕脱性骨折: 为肱三头肌腱牵拉所致, 骨折线横形, 有小骨块或大骨折块并累及关节。

2. 尺骨鹰嘴粉碎性骨折: 为直接暴力冲击肘后部所致, 骨折片粉碎, 无明显移位, 此型骨折常合并桡骨小头、颈骨折或合并肘关节脱位。

3. 尺骨鹰嘴骨骺分离: 儿童时期骨折线先经过骺软骨板后进入干骺端。X 线显示骺线增宽, 分离的骨骺连同干骺端骨片受肱三头肌牵拉向上移位。需要注意尺骨鹰嘴有两个骨化中心, 偏后一个先出现, 骺线前宽后窄, 位于前方即后出现的骨化中心先闭合, 常留一半骺线, 不要误诊为骨折(图 8-12)。

(七) 尺骨喙突骨折

较少见, 系肱前肌猛烈收缩牵拉致伤或肘关节后脱位所致的喙突尖骨折, 骨片小时容易



图 8-12 CT 2D 矢状重建示尺骨鹰嘴、冠突及桡骨小头骨折、
肱骨上髁粉碎性骨折

漏诊, X 线侧位片显示喙突有小骨片分离、上移。

(八) 肘关节脱位

为常见损伤, 占全身大关节脱位的首位, 青少年及成人发生率高, 儿童和老人少见。此种损伤严重, 出血多, 关节囊韧带撕裂严重, 常合并骨折和神经血管损伤, 由于合并症较多, 若处理不当, 则预后很差。肘关节脱位可分为以下类型:

1. 后脱位: 多为间接外力(如跌倒时肘伸直或半屈位手掌撑地)致尺桡骨向后方脱出, 同时伴有向外移位者多见, 向内后方脱位较少见。
2. 前脱位: 多为直接外力如跌倒时肘屈曲鹰嘴着地, 造成鹰嘴粉碎骨折、尺桡骨向前脱位。此型较少见。
3. 侧方脱位: 受伤时合并肘部猛烈的内外翻应力, 造成尺桡骨向侧方脱出, 多与前、后脱位合并发生。

不论肘关节后脱位还是侧方脱位都经常合并骨折, 如常合并肱骨内上髁骨折、外髁骨折、尺骨鹰嘴骨折、桡骨小头骨折、肱骨小头骨折等, 其往往损伤严重、出血较多。粉碎性骨折难以复位, 若处理不当, 极易造成残废, 故整复时要尽量接近解剖复位, 早期活动, 防止关节僵直。

陈旧性肘关节脱位一般都保持脱位后的原始创伤畸形。X 线显示肘关节脱位骨质疏松, 有数量不等的骨痂形成, 常并发广泛的骨化性肌炎, 表现为分布紊乱、密度不均匀的骨化与骨痂融合, 包绕于骨周围(图 8-13, 图 8-14)。

二、肘关节韧带损伤

肘部损伤特别是骨折不明显时, 应注意观察 X 线片上软组织的变化, 尤其是肘关节囊有无膨隆。正常肘关节侧位像上, 紧贴肱骨下端前面的脂肪垫显示为低密度条状透亮阴影, 下端止于喙突窝的下缘; 肘后侧脂肪垫被肱三头肌压入鹰嘴窝内而不显影。当关节内积液



图 8-13 肘关节全脱位



图 8-14 肘关节外伤后化脓性感染
晚期伴外伤性关节炎、关节强直

或出血时,关节囊肿胀、膨隆,推压前后脂肪垫,使之呈窄弧状、条状或长三角形的透亮阴影,远离肱骨髁部前后皮质边缘,分别向前后上方移位,称之为脂肪垫阳性征或“八”字征。这种 X 线征象提示了关节内损伤或骨折的存在。但是,当骨折合并关节囊破裂时,则不出现脂肪垫征。

第三节 腕关节创伤

腕关节包括桡腕、腕间及掌腕关节。腕关节由腕掌、腕背韧带及桡侧、尺侧韧带连接,腕骨之间还有骨间韧带连接。这些韧带不仅连接各骨保持稳定而灵活的关节结构,而且是各骨血液供应的主要来源。腕关节结构的特殊性,在于它是一个多骨组成的关节,再加上前臂骨能旋转,就给人的双手以非常灵巧的功能和从事各种复杂劳动的能力。腕关节创伤最常见的原因是跌倒时手掌着地。本章重点阐述柯雷(Colles)骨折、史密斯(Smith)骨折及腕关节脱位。

一、腕关节骨折

(一)柯雷(Colles)骨折

是成人和老人的常见损伤,占腕部创伤发病率的首位(48.73%)。此类型骨折系指桡骨腕关节面上方 2~3cm 内的骨折,多为间接外力所致,如跌倒时手腕背伸手掌触地。伤后腕背部肿胀、活动受限,腕呈叉样畸形。骨折线多呈横行,亦可为粉碎性有骨折线通过关节面。正常解剖桡骨腕关节面向掌侧倾斜 10~15°,称为腕掌侧倾斜角;并向尺侧倾斜 20~25°,称为腕尺侧倾斜角。骨折后,远折端向背侧倾斜移位,使腕掌侧倾斜角变小或成负角,即关节面变平或朝向背侧,远折段向桡侧移位并相对旋后,远折段向上,断端重叠缩短;同时有下尺

桡关节分离,常合并尺骨茎突骨折。骨折愈合主要靠内骨痂。复位较好者愈合顺利;早期活动,可恢复良好功能。固定期间发生严重骨质疏松者,愈合延迟。复位不佳者,可发生关节畸形。下列综合征象均为陈旧性 Colles 骨折的痕迹:尺骨长、桡骨短、远端尺桡关节脱位、桡骨远端膨大、关节面向背侧倾斜、桡骨远端外侧骨皮质增厚、尺骨茎突有游离骨块。

同类型损伤在小儿则表现为尺桡骨远端骨骺分离(图 8-15)。

(二)史密斯(Smith)骨折

较少见。跌倒时腕部急骤掌屈手背触地,或直接暴力如汽车摇把的打击所致。桡骨远端骨折,远折端向掌侧移位,与 Colles 骨折情况相反。

二、腕关节脱位

我们知道腕关节各种功能活动如屈伸、收(尺偏)、展(桡偏)等,都是以头月关节为活动中心。因此,腕骨脱位总是以头月关节为中心。腕关节脱位包括桡腕关节脱位、腕骨脱位及腕掌关节脱位。以下重点介绍腕骨脱位。

腕骨脱位是较严重的创伤,如误诊或漏诊不能复位,则造成严重功能障碍。腕骨脱位分为下列五个类型:

(一)月骨脱位

系指月骨单独向掌侧脱出,“犹如一粒豆单独从豆荚中挤出”。月骨与桡骨的腕关节面及月骨与头骨关节面均发生脱位。正位 X 线片可见月骨与头骨影重叠,头月及桡月关节间隙均可消失。侧位片显示月骨向掌侧脱出,舟骨、头骨与桡骨关系不变。

(二)月骨周围脱位

最易漏诊。X 线片显示月骨原位不动,只是头骨与其他诸腕骨一起向背侧脱位。正位 X 线片显示头月关节间隙重叠或消失,侧位片可见头骨的头部脱出于月骨的上关节面,向背侧脱位。只有熟悉腕关节侧位片的腕骨解剖轮廓,才可防止漏诊发生。

(三)经舟骨月骨周围脱位

实际上就是月骨周围脱位伴有手舟骨骨折。手舟骨中段骨折,侧位片与月骨周围脱位相似。

(四)手舟骨骨折近段向掌侧脱位

甚少见。

(五)腕骨间关节前脱位

前脱位实际是远排腕骨与近排腕骨的脱位。正位片远、近排腕关节间隙重叠,侧位片远排腕骨向前脱位。舟、月、三角骨原位不动,惟独豌豆骨与远排腕骨一起向前脱位。

腕部 X 线照片常规采用正侧位像。舟骨骨折可采用 45°斜位像,或腕舟骨位像(腕背伸 23°,尽量尺偏,垂直投照)。

此外,观察手腕部软组织改变在创伤中有很高的诊断价值。骨折病侧中 90% 都伴有软组织肿胀,而且肿胀不仅局限在骨折局部,还常出现多部位软组织肿胀。如果有明显的肿胀



图 8-15 Colles 骨折

存在,未发现明显骨折脱位时,应投照其他位置。如脂肪线多处发生变化应固定 10 天后复查(图 8-16,图 8-17)。



图 8-16 豆状骨陈旧性骨折、脱位、尺骨与豆骨间距加宽



图 8-17 腕关节侧位示月骨脱位

第四节 髋关节及骨盆创伤

一、髋关节创伤

髋关节为球窝关节,由髋臼与股骨头、颈及大、小转子(粗隆)组成,并由坚强的韧带所固定,是人体中最稳定的关节。但因其活动广泛,且为全身主要持重关节,因此创伤发生率亦较高,占全身骨关节创伤的第八位。在人生三个阶段中,少年时期易发生股骨头骺分离,青壮年多为髋关节脱位,老年则易发生转子(粗隆)间及股骨颈骨折,后者不但发生率高,而且治疗后常合并股骨头坏死和骨性关节炎等。

(一)髋臼骨折

绝大多数为男性,平均年龄约 30 岁,以车祸伤占大多数,其次高空坠落和挤压伤,常合并髋关节脱位和骨盆骨折。

1 分类和损伤机制(病理)

(1)单纯后唇小片骨折。

(2)髋臼粉碎性骨折。

(3)前唇撕裂骨折。一型多数由髋关节后脱位造成,此型占大多数;二型又分为臼底粉碎性骨折合并或不伴髋臼顶(穹窿部)骨折两亚型,由髋关节中心性脱位引起;三型较少见,由髋关节前脱位,股骨头冲击引起。

2 检查方法

(1)X 线平片,可摄骨盆前后位、闭孔斜位、髂骨斜位。

(2)CT 高分辨扫描和螺旋扫描三维(3D)重建:骨高分辨 CT 断面像,CT 薄层扫描,以骨重建法重建图像,以骨窗显示;3D CT 重建像,螺旋扫描,螺距 1~1.5mm,扫描层厚 3mm,间隔 1~0.7mm,平滑法重建轴位像,数据转入计算机,以表面遮盖显示法(SSD)形成 3D CT 重建像,根据骨折情况进行 360°旋转图像进行上、下、左、右、前、后观察。

3 影像表现及临床价值

(1)X 线平片对大多数骨盆骨折和髋关节骨折、脱位均能很好地显示,对其分类和确定骨盆骨折的稳定性仍有实用价值。

(2)CT 的断面像及 3D 像:CT 断面像及 3D 重建像能精确显示复杂髋臼骨折、移位程度和旋转角度及髋臼穹窿部完整与否的髋臼底骨折(粉碎性),对制定手术方案和手术入路选择合适的内固定具有一定临床指导价值,为 X 线平片不可缺的补充。

髋臼后壁骨折,在整复后仍有移位和旋转,则需行内固定术。否则,髋关节不稳定易脱位。此外,髋关节骨盆腔内中心性脱位臼底骨折而臼顶完整需手术切开复位。这都需根据 X 线平片,CT 扫描和 3D 图像综合判断。髋臼骨折的目的是骨折精确整复,恢复髋臼的完整关节面,尤其是负重面(图 8-18~图 8-23)

(二)股骨颈骨折

是髋部最多见的创伤,占全部髋关节损伤的一半以上,50 岁以上老人占 74%,20~40 岁

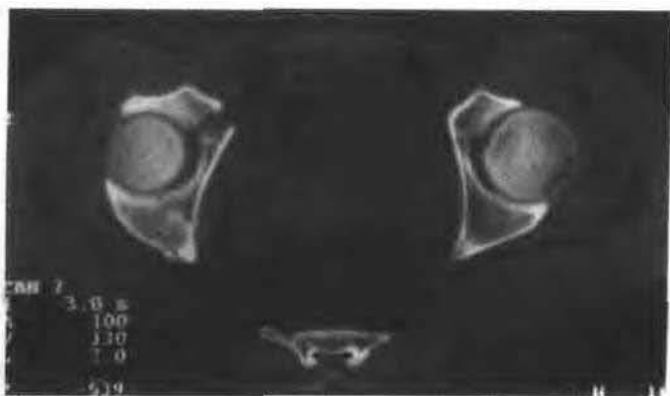


图 8-18 髌臼粉碎性骨折



图 8-19 髌臼骨折伴关节积液



图 8-20 左髌骨粉碎性骨折

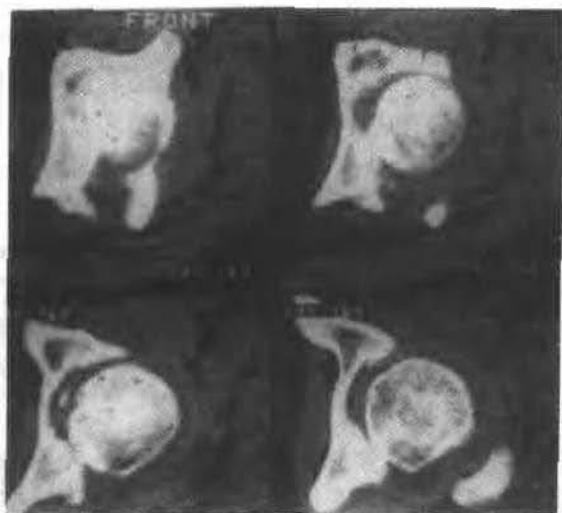


图 8-21 髌臼骨折伴髌关节积液

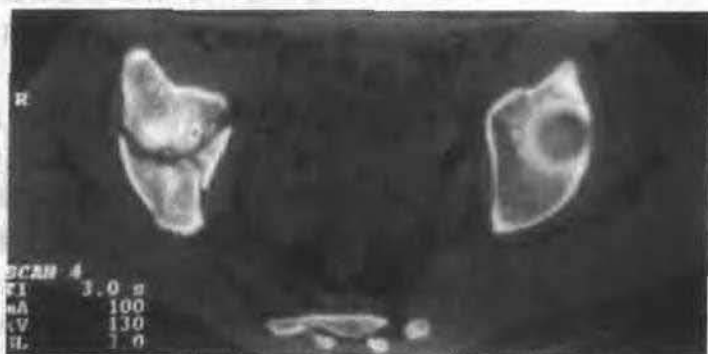


图 8-22 右髌臼粉碎性骨折



图 8-23 左髌臼粉碎性骨折

壮年和中年占 19%，儿童股骨颈骨折极少，女性略多于男性，多为单侧，双侧股骨颈骨折甚为少见，可发生于电休克的病人。致伤原因截然不同：老人常因轻微外伤引起骨折，如滑倒、绊倒、站立不稳摔倒等；中年则为暴力致伤，如工伤或车祸；儿童多为高处掉下致伤。伤后髋部疼痛，不能抬腿，下肢外旋畸形等是股骨颈骨折的基本临床表现。

1 分类：按骨折线的部位可分为头下骨折、颈中段骨折及颈基底骨折三种类型，前两种为关节囊内骨折，后者多为囊外骨折。按骨折稳定性可分为两大类：

(1)内收型(错位型、不稳定型)：最多见。在股骨干急骤内收时发生，其骨折线较垂直，与水平线形成的角度(林顿角)大，骨折断端受剪式应力作用极不稳定，容易向外上方错位合并股骨头的多方向旋转。骨折类型分为：①头下型：少见；②头颈型：骨折线从股骨颈的前下缘开始斜向股骨头的后下缘。股骨头骨折端常带一个大骨折片，90%都属于此型，极易错位；③颈中型：成人少见，儿童可见。

(2)外展型(嵌入型、稳定型)：股骨干急骤外展时致伤，并无真正的嵌入，表现为无错位的成角压缩骨折，占全股骨颈骨折的 10%。骨折线较平，与水平线形成的角度小，断端无明显错位，相互嵌压较为稳定。X 线片所见股骨颈外展嵌入，股骨颈内下缘皮质分离，外上缘皮质嵌压，骨折最稳定。若股骨颈内收嵌入，前缘皮质分离，后上缘皮质嵌压，股骨头向后倾，则最不稳定，且极易发生错位。股骨颈前下缘皮质嵌压，后缘皮质分离，股骨头向前倾者，甚为少见，多为立位弯腰，重物自上向下碰至腰部而致此型骨折。

股骨头颈部的血液供应来自关节囊血管和圆韧带血管。前者来自旋股内动脉和旋股外动脉的分支，供应股骨头的大部分和股骨颈部。后者为圆韧带动脉，仅供应股骨头圆韧带窝附近。当关节囊内骨折，特别是内收型骨折时，来自关节囊的血管因外伤撕裂而中断，骨折愈合过程中血运很差，而且断端不稳定，容易分离错位。因此，发生骨折不愈合、股骨头缺血坏死及髋关节创伤性关节炎并发症的比率极高。股骨颈基底骨折为关节囊外骨折，血运好，外展型骨折断端稳定，故这些类型骨折预后较好。但内收型骨折的发生率远高于外展型。

除受伤当时需要摄片确认有无骨折及确定骨折类型外，以后较长时间的随诊照片均要注意观察有无上述三大并发症(图 8-24, 图 8-25)。

(二)股骨粗隆间骨折

最多见于老年人，60 岁以上者占 80%，70 岁以上者占 35%，极少发生于青年人。轻微外伤如跌倒、站立时大腿猛力外展外旋都可导致骨折。骨折类型分为：①稳定型：即骨折线从大粗隆斜向内下方到小粗隆，此型占绝大多数。亦有合并小粗隆纵行骨折，大小粗隆骨折块向上移位分离，有明显的髓内翻；②不稳定型：骨折线方向与上相反，从小粗隆向外下达大粗隆下方，上骨折端受臀肌牵拉外展，向外错位，下骨折端内收向内上方移位，此型较少见。

粗隆间骨折为关节囊外骨折，粗隆间区大部分为松质骨，血运丰富，骨折端一般较稳定，骨折愈合并不困难。但是，应注意矫正断端向外成角所致的髓内翻畸形。

此外，尚有大、小粗隆单独骨折，均少见。

(四)髋关节脱位

发生率占大关节脱位的第三位。外伤性脱位包括后脱位、前脱位及中心性脱位三种，以后脱位最多见。均发生于较严重的创伤，如地震、塌方等情况下。

1. 后脱位：股骨头移位于髋臼后缘或髂骨翼后方，可造成关节囊韧带广泛撕裂，股骨头血运中断。X 线正位片上股骨头脱出髋臼外，股骨头影上移与髋臼上部重叠，股骨呈内收内



图 8-24 股骨颈骨折、分离



图 8-25 股骨颈粉碎骨折伴髋关节全脱位

旋畸形位,表现为大粗隆突出、小粗隆消失。可伴发髋臼后缘骨折、股骨头骨折等。

2. 前脱位:较少见。大腿急骤外展,外力通过大转子撞击髋臼迫使股骨头突破关节囊前下部发生前脱位,股骨头移位于闭孔前方或耻骨上支附近,X线正位片显示股骨头下移于髋臼下方对向闭孔,与坐骨结节重叠,股骨干呈外展水平位,外旋或内旋畸形,当外展外旋时,照片显示大粗隆在下方;外展内旋时,大粗隆在上方。愈合后可能发生股骨头缺血坏死。

3. 中心性脱位:房屋倒塌、车辆压伤造成骨盆骨折,然后股骨头通过髋臼底骨折向盆腔内突入。X线可见髋臼底粉碎骨折,股骨头冲击进入盆腔。因髋臼底内陷,必然导致髋关节和耻骨联合分离。此型脱位伴有髋臼底粉碎骨折,很难得到完整的对合。在骨折愈合过程中可产生大量不规则骨痂,造成严重髋关节功能障碍。

(五)髋关节损伤的CT观察

平片不易显示清楚的髌臼中心骨折,而 CT 图像上可以清楚显示各种形态的髌臼骨折,并可在髌关节脱位合并髌臼骨折时显示脱位方向、程度、股骨头与髌臼缘的关系、骨折片移位程度和复位情况。常在 CT 检查时发现平片未能显示的髌臼缘撕脱骨片。

二、外伤后股骨头缺血性坏死

骨缺血性坏死是骨化中心局部供血障碍所致骨骺坏死。股骨头缺血性坏死(Legg - Perthes 病)又称扁平髌,是最常见的骨软骨缺血性坏死之一。好发于 3~14 岁儿童,以 5~9 岁发病率最高,常一侧发病,并与外伤有关。成人股骨头缺血性坏死近年来日趋常见,且远远超过儿童骨骺缺血性坏死。既往多见于髌关节囊内骨折或关节外伤后,现今患者多有过量应用激素史(44.1%),11.1%有酗酒史,15.2%曾有外伤。男性多见,男女之比为 2.75:1,就诊年龄以 30~60 岁最多(76.8%)。

(一)X 线平片表现

X 线检查仍是诊断、确定病期、指导治疗和评价疗效的可靠手段。股骨头缺血性坏死有三个最基本的 X 线征象:

1 股骨头均匀一致性密度增高:这个征象是指股骨头的骨小梁结构完全正常,只是骨的密度相对增高。这是股骨头骨折后直接反映股骨头全部缺血坏死的肯定征象,一般在三个月以后才较明显,但早者可在骨折后一个月出现。

2. 股骨头局限性疏松、囊变:这一征象是间接反映股骨头局部缺血坏死的可靠 X 线征象。这种局限性骨质疏松区,开始并不明显,边缘模糊,随后界限清楚,逐渐形成囊状透亮区。在其发展过程中,囊变区可以扩大,待其边缘出现新生骨(X 线表现有硬化环包绕)后,即不再继续扩大,随着成骨活动的进展,囊变区可以缩小。较大的囊变区常由于持重压力而发生股骨头塌陷。

3 股骨头不均匀性骨质硬化:这种骨硬化 X 线上也表现密度增高,但不均匀,是在原来的骨结构中形成的新生骨,这和股骨头全部缺血坏死的均匀一致性密度增高截然不同。

上述三个基本征象直接或间接地反映了骨坏死的三个基本类型,即:全部骨坏死、局限性骨坏死及分散的小片骨坏死。

除上述三个基本 X 线征象外,还可以见到由骨坏死引起的一系列继发改变。

4 继发关节变形

(1)股骨头变形:在骨折不愈合的病例中,长时间随诊会发现患病股骨头可变小,这种骨吸收可以从骨折端开始。骨折十多年不愈合的病例,可使股骨头仅残留关节面下一小部分骨组织,变成半月状。股骨头塌陷,可使股骨头变扁。坏死的股骨头表面也可产生虫蚀样改变,或在骨性关节面上出现壳状钙化。股骨头的关节面骨质增生,可使股骨头增大,呈蘑菇状变形,甚至形成大股骨头。

(2)髌臼增大:初期,由于外伤后废用性骨萎缩,髌臼可表现为骨质疏松;晚期则产生一系列骨增生改变,髌臼底逐渐增厚,使股骨头外移。髌臼边缘增生骨化,使髌臼加深,形成新的持重关系,髌臼周围骨脱也可增生产生数量不等的新生骨。

(3)关节间隙的改变:股骨头缺血坏死如果合并关节软骨大面积坏死,关节间隙可以变窄。关节囊内结缔组织的增生或关节软骨异常增生可使关节间隙变宽。

(4)关节内游离体:股骨头缺血性坏死经常合并关节内游离体,其大小不等、数量不同,

多数位置不变,而且逐渐长大。

(5)股骨头死骨再骨折:所谓死骨的再骨折,是指骨折愈合后,跨越骨折端的新生血管及结缔组织向坏死的股骨头内伸展,在清除死骨的过程中逐渐在原骨折线的头端形成一个疏松带,此处骨结构薄弱,当不能承受负重压力时,即在此处再骨折,此类骨折常被误认为骨折没有愈合。

(6)关节软组织的变化:X线照片可见到关节周围软组织膨隆,密度增高,边缘清楚,这是关节囊肥厚的征象。

(二)CT表现

应用CT检查股骨头缺血坏死有其优越性和局限性,因为CT观察的横断层面无重叠影像,可更清楚地显示病变的形态、部位以及与周围组织的关系。但是CT的图像小、空间分辨力差,在显示骨皮质轻微破坏、骨膜反应以及病变的全貌方面不如X线平片好。因此,股骨头缺血坏死的首选检查方法仍然是X线平片观察,显示解剖关系和追踪观察则需CT配合。现就股骨头缺血坏死的CT表现叙述如下:

1 早期

(1)股骨头皮质厚薄不等,关节面出现轻微增生呈角状突起,以后逐渐变形或呈罩伞状。

(2)股骨头无囊变区,只见股骨头中心星芒状粗骨纹,骨小梁吸收后呈不均匀的大网眼,附近骨小梁可有不规则增粗致密,关节面和相对应的髁臼缘均有骨质增生。

2. 中期(囊变期)

(1)股骨头内出现大小不等的囊状骨小梁缺失区,夹杂斑片状骨小梁疏松区。疏松区周围模糊,囊变区周围可见到硬化边。

(2)股骨头关节面增厚,部分骨质增生,使头外形增大,可与头内的囊变区并存,囊变区大多发生于前外侧。

(3)靠近关节面的囊变可引起局部皮质中断,但并未引起关节面塌陷变形。

(4)关节间隙增宽或变窄。

(5)髁臼缘有不同程度骨质增生,或与股骨头囊变区相对应处髁臼也有囊状改变。

3 晚期(股骨头塌陷变形期):持重区关节面因囊变骨结构空虚,在压力作用下引起股骨头塌陷。可以看到皮质中断骨片陷入囊区,以后中断的皮质可愈合形成折曲的台阶状改变。

股骨头缺血坏死影响到关节功能应考虑手术治疗,术前CT检查了解髁臼的变化、髁臼底是否增生骨化或变浅,对于病定手术方案极有帮助。

选择性动脉造影可见髁关节血流下降,旋股内动脉萎缩、阻塞、变细或延迟显影。同位素扫描有早期诊断价值,早期股骨头呈弥漫或局限性稀疏,数周或数月后呈现单纯性浓集,在稀疏区周围出现浓集有较高的特异性。CT扫描比X线能更早地发现病变,可准确显示病变部位和范围。MR检查较X线检查敏感性高,可预示和评价外科疗效。

三、骨盆创伤

骨盆由髌骨和骶骨构成。髌骨上为髌骨,下为耻、坐骨。两侧髌骨与骶骨结合成骶髌关节,两侧耻骨由纤维软骨构成耻骨联合。骨盆是连接躯干和下肢的纽带,对盆腔内脏器如生殖、泌尿器官和神经血管有保护作用(图8-26,图8-27)。



图 8-26 髌骨骨折、髌翼撕脱



图 8-27 耻骨上支、坐骨下支骨折

骨盆骨折多属于严重创伤,多因直接暴力造成,如房屋倒塌、重物碰伤、车祸压伤、高处跌下、摔伤臀部等,偶尔亦可见局部挫伤引起边缘骨折,或肌肉强烈收缩引起撕脱骨折。骨盆骨折常合并脏器损伤,如膀胱、直肠、尿道破裂、大血管神经损伤等,引起休克,所以 X 线检查有时是在抢救中进行。合并脏器损伤需进行 CT 检查;合并盆腔或腹腔大出血者,应进行介入放射处理。骨盆损伤基本上分为下列两大类:

(一)骨盆边缘骨折

1. 髌骨骨骺分离:包括髌前上棘骨骺分离、髌前下棘骨骺分离、髌前上棘撕脱骨折、髌嵴骨骺分离、坐骨结节骨骺分离和撕脱骨折等。

2. 髌骨翼骨折:多为直接暴力致伤,重者亦可合并大骨盆内脏器损伤,出现休克。X 线所见:髌骨翼多为粉碎骨折,骨折面倾斜、模糊,骨片分离可见透亮线,骨折面重叠可见致密线,骨折片旋转可出现两层平行的致密骨皮质。

3. 骶尾骨骨折、脱位:较常见。多因直接暴力所致,如下楼梯滑落后坐摔在台阶或地面上,可以造成骶骨骨折和尾骨骨折脱位。骶骨骨折可单独发生或与骨盆其他部位骨折并发。正位 X 线片显示骨折线横行,以第三四节骶椎多见;侧位 X 线片比正位片更容易显示。肠

管气体粪块可能掩盖骨折线,必要时应先行肠道清洁后摄片。尾骨骨折后,远折段受尾骨肌和提肛肌收缩牵拉而向前移位,在侧位 X 线片上容易观察。但尾骨脱位的诊断必须结合外伤史和临床体征,因骶尾角正常变异很大,可前屈成锐角,不可误诊为尾骨脱位。

(二) 骨盆环骨折

骨折线贯穿骨盆环状结构,使骨盆环中断,骨盆环的损伤起码是两处以上损伤。

1 按骨盆弓损伤部位可分为:

(1) 骨盆前部联接弓骨折,有耻骨支骨折、耻骨联合分离或耻骨体部骨折。

(2) 骨盆后部坐骶弓和股骶弓损伤,有坐骨体或坐骨支骨折,骶髂关节分离,骶髂关节脱位及骨盆口变形。

2 按骨盆环损伤类型可分为:

(1) 双侧耻坐骨支骨折、联合部下陷。

(2) 耻坐骨骨折合并单侧或双侧骶髂关节分离。

(3) 耻坐骨骨折合并耻骨联合分离,骶髂关节分离,髋关节中心脱位或髋关节后脱位。

(4) 耻坐骨骨折合并骶髂关节分离,骶骨骨折或髂骨翼骨折。

(三) 骨盆创伤的 CT 检查

骨盆骨构成复杂、形态不规则,重叠因素较多,骨折、脱位后 X 线征象不易显露,CT 检查对显示损伤的解剖部位和毗邻关系有其独到之处。

(1) 显示骶骨的纵行骨折及其前后错位情况。

(2) 显示与骶骨相重叠的髂骨翼后方骨折情况。

(3) 显示骨折处与骨盆血管、脏器的关系,显示骨盆内、外血肿造成的神经、血管的压迫情况。

(4) 显示骶髂关节分离、脱位状态,特别是平片不易显示的前后脱位。

第五节 膝关节创伤

膝关节是全身第二大关节,由股骨髁、胫骨髁和髌骨构成,有宽大松弛的关节囊和滑膜,两侧有坚强的副韧带,关节内有十字韧带固定,两骨关节面之间夹有软骨垫即内、外侧半月板,股四头肌腱包覆并跨越髌骨,附于胫骨结节,成为膝关节的有力伸肌。

由于膝关节有较大范围的功能活动和强有力的支持作用,因而最易遭受外伤,尤多见于青壮年。上述构成关节的骨、软骨、韧带、滑膜、肌腱等组织都能受累。膝关节创伤的放射学检查程序见图 8-28。本节重点叙述膝关节骨折及脱位、半月板损伤、膝关节囊韧带损伤(图 8-29)。

一、膝关节骨折及脱位

(一) 股骨髁骨折

发生率较低,多由压缩性间接暴力所引起,如高处跌下足先着地等,也可因直接打击所致,可表现为不同类型的骨折:

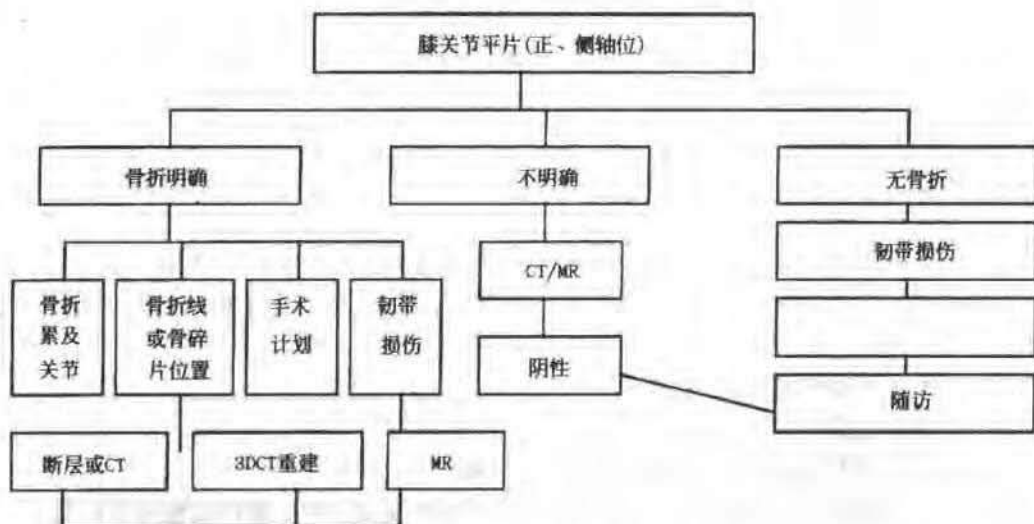


图 8-28 膝关节创伤的放射学检查程序



图 8-29 膝关节髁间突骨折

1. 股骨髁上骨折:断端移位情况与股骨干下 1/3 骨折相似,亦可伤及腘部的血管、神经。
2. 股骨髁间骨折:股骨髁劈裂为二,形成“T”或“Y”形骨折,骨折线进入关节,两髁部可向外分离。
3. 股骨单髁骨折:少见。致伤时若合并内外翻应力即可造成内髁或外髁骨折,骨折线由髁间窝斜向内上或外上方。正位片不能发现骨折,侧位片容易诊断骨折,但不易辨认为哪一侧,诊断应有特殊投照和检查方法确认。
4. 股骨远端骨骺分离:见于儿童和青少年。股骨远端骨骺连同干骺端骨片一起分离移位,移位方向视暴力作用不同而异。

(二)胫骨平台骨折

凡胫骨髁骨折,骨折线涉及胫骨关节面者临床上习惯称为胫骨平台骨折。多见于中年男性。

1. 病因和创伤机制(病理):胫骨髁为海绵骨,多数由复合外力致伤,垂直压迫合并旋转

或外翻应力骨折,胫骨内髁有对侧下肢保护,不易受内翻力致伤。因此以外髁骨折多见,内髁少见。车祸占80%以上,其次坠落、重物砸伤。常合并半月板损伤。

2. 检查方法

(1) X线平片正侧位、体层摄影。

(2) CT高分辨扫描:定位线平行于胫骨平台面(以侧位片作定位),层厚2~3mm,间隔2mm,以骨重建法和软组织(标准)重建法重建图像,以骨窗和软组织窗分别显示,并且作矢、冠状位图像重建。CT扫描图像对塌陷和劈裂距离测量的数值在统计学上优于平片,此外,能显示半月板的损伤。

3. 影像学的分类和表现

(1) ArtHur分型法:Ⅰ型:外侧平台单纯劈裂骨折;Ⅱ型:外侧平台单纯塌陷性骨折;Ⅲ型:外侧平台劈裂塌陷性骨折;Ⅳ型:内侧平台骨折;Ⅴ型:内侧平台骨折;Ⅵ型:平台粉碎性骨折。其中Ⅳ型和双髁骨折,伴有干骺端与骨干分离的平台骨折属于胫骨平台复杂骨折。

(2) CT扫描轴面像:重建的矢状位、冠状位像,能正确对骨折分型,对劈裂和塌陷的准确测量及显示骨折线和骨折碎裂的数目。CT扫描明显优于X平片。多数作者认为以平台塌陷 $\geq 5\text{mm}$ 及劈裂 $\geq 5\text{mm}$ 为手术指征。CT检查对治疗方案选择和预后估计很有价值(图8-30~图8-35)。

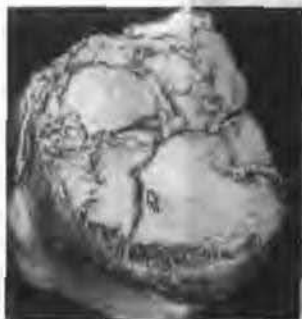


图8-30 胫骨平台骨折 CT
三维重建



图8-31 胫骨平台腓骨小头粉碎性
骨折 CT三维重建



图8-32 胫骨髁间突骨折



图8-33 胫骨平台骨折



图 8-34 胫骨平台粉碎性骨折



图 8-35 MR 脂肪抑制摄片
胫骨平台骨挫伤、干骺端及骨髓水肿或出血

(三) 膝关节脱位

较少见。由于膝关节有坚强的侧副韧带和交叉韧带的连接,造成膝关节脱位的暴力必须非常猛烈。强大的外力,来自侧方或前、后方作用于膝关节的一端或由高处附下伴有旋转力量,都可发生关节脱位。按脱位的方向可分为向前、向后、向外、向内及回旋脱位。外伤性脱位常常是半脱位,有时合并胫骨结节或股骨髁部骨折。半月软骨的脱位不能显影于平片上,只能依靠关节造影来确定。当发生完全性脱位时,髌骨及股骨皆移位到胫骨的前方且与之重叠。X线检查的目的在于明确有无同时并存的骨折以及为治疗提出参考意见。例如,向后方脱位将压迫腘动脉,必须立即做整复处理,X线诊断比较容易,以胫骨上端所在位置为脱位的方向。应当清楚,膝关节半脱位或脱位必须先有膝关节侧副韧带、交叉韧带的全部撕裂(图 8-36)。



图 8-36 膝关节脱位易导致膝关节
前交叉韧带断裂损伤

(四)髌骨脱位

髌骨脱位分为急性损伤性脱位和习惯性脱位两种：

1. 急性损伤性脱位：比较少见。多由直接暴力作用于髌骨的一侧所致。大多数为髌骨向外侧脱位，亦可向内侧脱位。

2. 习惯性脱位：比较多见。多发生于青年女子，多向外侧脱位。多因膝关节的解剖变异（如股四头肌松弛、髌骨小、股骨外髁扁平、膝外翻等），髌骨在运动中处于相对不稳定的状态，轻微的外伤即可引起脱位。X线轴位片显示髌骨位于股骨外髁之上，或在股骨外髁外缘的上部（图 8-37）。



图 8-37 髌骨半脱位伴关节腔积液

二、半月板损伤

半月板软骨损伤发生年龄多在 20~30 岁之间,以矿工、搬运工人和足球、篮球运动员多见。在国内以外侧断裂多见,约占 72.7%,主要是由于我国人以外侧盘状半月板多见。这种不正常的软骨经常受挤,容易发生破裂和脱位,因此,患者可无明确外伤史。内侧半月板的断裂常有典型的外伤史,即当患者一侧下肢负重,膝关节略屈,足部固定,上身突然向前、向中线扭转,使股骨内髁急骤内转,内侧半月板来不及退出,而被挤住压碎。一般外侧半月板断裂时,亦有明确外伤史,多发生在股骨外髁急骤强力外旋时。

造影时可见半月板断裂的间隙被气体或阳性造影剂所充填,形成边缘不整的线状阴影。气体造影的阳性符合率仅达 30%左右,而阳性造影剂应用后其符合率可达 70%以上。半月板断裂的形式多种多样,常见有以下类型:

(一)单纯断裂

可为纵裂、横裂及斜裂,半月板上缘或下缘中断。如纵裂伴有断端移位,而前后角部分保持连续时,即称为桶柄式断裂。

(二)边缘断裂

可在后角、中腰部及前角。边缘断裂可同时伴有半月板本体的裂开,此时造影剂即可进入半月板的基底部,在关节囊附着部出现纵形的条状阴影。

(三)双重断裂

半月板分为三段,可见造影剂从两处进入,形成两条线状阴影。

(四)粉碎断裂

半月板完全失去其正常外形,断端边缘不整,常伴有显著移位,使半月板的上下缘呈锐利的阶梯状。

(五)断裂后断端

伴有移位时,可见正常三角形阴影消失。断端常移向内侧,而使尖端变钝。

半月板断裂需与半月板正常变异和重叠伪影相区分。正常半月板上下缘均可呈波状或梯形,基底上下缘可出现小切迹,也可表现为很宽的三角形阴影,有时可出现双重边缘,是由于前后角重叠不平所致。除内侧半月板前部外,在半月板与关节囊相接处,均有隐窝。内侧半月板隐窝深约 1mm,此隐窝的阴影可投射于半月板上,易引起诊断上的错误。外侧半月板后角与关节囊后部之间有膈肌腱斜形穿过,从外上向内下方走行,在观察半月板后角(内翻或中间位)时,可见一整齐的带状阴影。外侧半月板与关节囊之间有气体充盈,为膈肌腱,与内侧半月板不同,不可误认为断裂(图 8-38)。

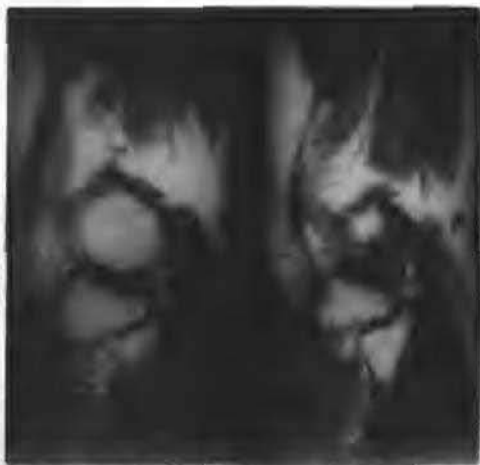


图 8-38 MR 显示半月板撕裂伤

三、膝关节滑膜与韧带损伤

是膝关节创伤中最为常见的损伤,可以分为以下几种类型:

(一)急性创伤性滑膜炎

猛烈的膝关节扭伤可使关节囊滑膜充血、渗出或关节囊撕裂出血,X线可见髌上囊膨隆,密度增高,脂肪块受压缩小,即通常所讲的关节腔积液。

(二)膝关节侧副韧带损伤

膝关节侧副韧带包括胫侧副韧带和腓侧副韧带。

1. 膝关节胫侧副韧带撕裂:为膝猛烈外翻外旋损伤。X线可见膝内侧软组织肿胀,股骨内上髁或胫骨内髁有小撕脱骨折片。在MR片上,胫侧副韧带的扭伤或部分撕裂可在邻近的皮下脂肪内见到液体,或液体直接围绕韧带。损伤的韧带可表现为正常的低信号强度或轻度增高的信号强度,但连续性完整。若完全断裂,则连续性中断,断端萎缩或扭曲。陈旧撕裂则表现为胫侧副韧带广泛增厚。

2. 膝关节腓侧副韧带撕裂:较少见。X线表现股骨外髁撕脱骨折,腓骨头撕脱骨折,向上移位。在MR片上断裂的韧带表现为扭曲或挛缩状,不连续及断裂的部位被液体取代。

(三)膝关节交叉韧带损伤

膝关节交叉韧带包括前交叉韧带和后交叉韧带。

1. 膝关节前交叉韧带损伤:多为小腿极度过伸、旋转致伤,可发生胫骨髁间隆起撕脱骨折,胫骨向前脱位。MR对显示前交叉韧带损伤很有价值,大量资料表明MR对前交叉韧带撕裂诊断的准确率达95%,甚至更高。前交叉韧带的急性撕裂在MR片上表现为断裂,波浪状扭曲,或是明显的前缘凹陷。陈旧的前交叉韧带撕裂可表现为韧带增厚,外形不规则或萎缩。

2. 膝关节后交叉韧带损伤:多为膝前方受猛烈暴力撞击,使胫骨髁向后推向腓窝,X线表现为胫骨平台后缘撕脱骨折,胫骨向后脱位。急性或慢性后交叉韧带撕裂在 T_1 、 T_2 加权像上均表现为局部增强的信号灶。撕裂的韧带髁表现为增宽或部分未显示,胫骨附着处的韧带撕脱有时很轻微,但撕脱的小骨折片常有轻度移位,在 T_2 加权像上有高信号的液体与胫骨分离(图8-39~图8-43)。



图8-39 前交叉韧带胫骨附着处撕裂,平台骨折



图 8-40 MR T₂ 加权像膝关节前交叉韧带附着处撕脱、断裂



图 8-41 膝关节后交叉韧带部分损伤,后交叉韧带皱缩



图 8-42 膝关节软骨创伤

1.5T MR GRE 序列 T₂WI 膝关节矢状位显示髌软骨下缘条状高信号、软骨下缘表面浅层缺损



图 8-43 右膝关节软骨创伤

1.5T MR T₂WI 示髌软骨下缘、股骨外髁尾侧软骨、胫骨平台后缘软骨不同程度的表面缺损及异常信号,胫骨软骨下骨松质见网状低信号,为骨小梁轻微挫伤骨折所致

第六节 踝关节创伤

踝关节由胫、腓骨下端及距骨组成,为屈曲关节,是全身负重最大又极为灵活的关节。踝关节内外侧及胫腓联合均有坚强的韧带连接,特别是胫腓骨间韧带坚强有力,因此,踝关节是一个比较稳定的关节。踝关节创伤是常见的损伤,在下肢创伤中仅次于髋关节。足部创伤和踝关节创伤的放射学诊断程序分别见图 8-44、图 8-45。

一、踝关节骨折及脱位

踝关节骨折是最常见的关节内骨折,因外力作用的方向、程度和肢体受伤时所处的位置不同,可以造成各种不同类型的骨折、各种不同程度的韧带损伤以及不同方向的关节脱位。这些病理变化多合并存在,而成为类型多样的复合损伤。踝关节创伤主要可分为以下四个类型:

(一)踝关节外旋损伤

发生在小腿不动,足强力外旋,或足着地不动,小腿强力内旋的情况下。

首先造成腓骨下部斜形或螺旋骨折,骨折线由前下向后上,于侧位 X 线片上显示清楚。外踝骨折块向后外方移位并向内旋转(单踝骨折或外旋型骨折 I°)。

暴力继续作用则内侧韧带撕裂或内踝骨折,骨折线横形,骨折块向腓侧移位(双踝骨折 II°)。

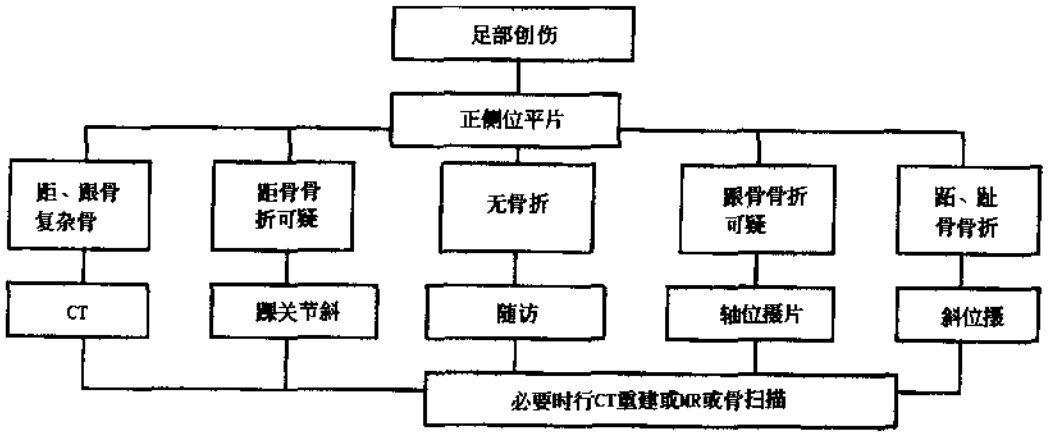


图 8-44 足部创伤放射学检查程序

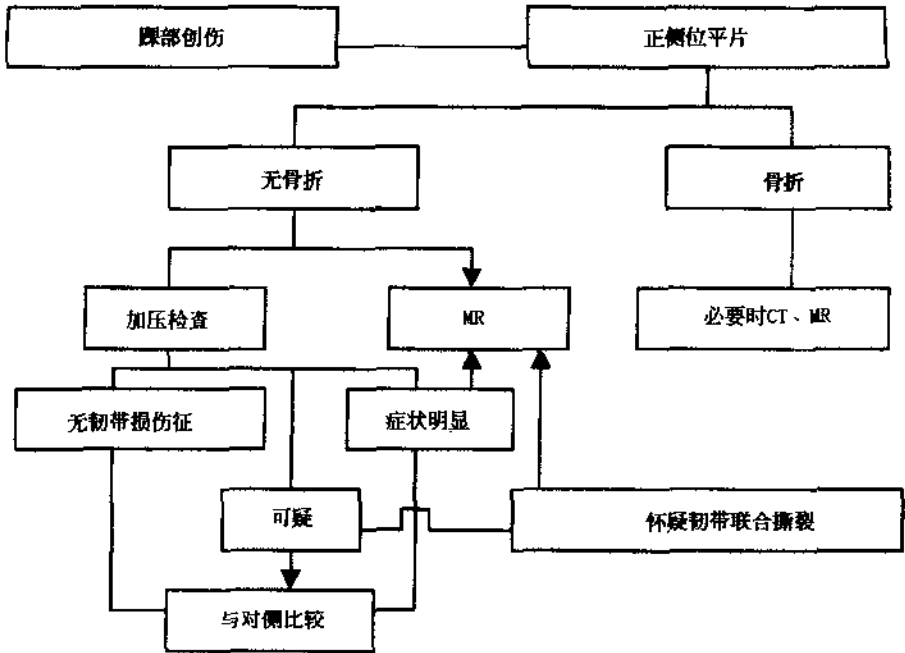


图 8-45 踝关节创伤的放射学诊断程序

暴力若继续加大,距骨向外移位并外旋撞击胫骨后缘骨折,骨折线垂直向上,骨折块向上移位(三踝骨折Ⅲ°)。

(二)踝关节外翻损伤

由于足强力外翻所致,如高处落下,足内缘着地。

暴力首先作用于内侧三角韧带使之撕裂,或因三角韧带颇坚韧而造成内踝骨折。骨折线横形或向内上斜行,移位不多或向外移位(单踝骨折或外翻型骨折Ⅰ°)。

暴力继续作用致腓骨远端骨折,骨折线由内下向外上方走行,于正位 X 线片显示清楚,骨折块向外移位。距骨向外脱位(双踝骨折Ⅱ°)。

偶尔可发生后踝骨折(三踝骨折Ⅲ°),但较少见。

(三) 踝关节内翻损伤

由于足强力内翻所致,如高处落下,足外缘着地。

首先造成踝关节外侧韧带断裂或外踝顶端的小片撕脱骨折。距骨向内撞击造成内踝骨折,骨折线纵形,多自内踝滑车角开始垂直向上(单踝骨折或内翻型骨折 I°)。需注意 X 线片虽仅显示内踝骨折,但必定合并外侧韧带损伤。

暴力较大时距骨向内侧脱位,胫骨远端外缘顶撞外踝造成外踝骨折,骨折线横形,骨折块向内移位(双踝骨折 II°)。

暴力再大时偶见后踝骨折(三踝骨折 III°)(图 8-46)。



图 8-46 踝关节三踝骨折(内、外、后踝)

(四) 踝关节垂直压迫损伤

除去距骨和跟骨骨折外一般较少见。绝大多数损伤都是由高处落下,足中立位着地,距骨垂直向上撞击胫骨滑车面引起骨折。X 线表现为:①胫骨下端粉碎骨折;②胫骨远端滑车面压缩骨折;③胫腓联合分离;④内外踝骨折向两侧分离。此型骨折与内外翻骨折脱位截然不同。

二、跟腱撕裂

(一) 踝关节损伤和韧带撕裂

损伤是指韧带的部分纤维撕断。踝关节损伤和内外侧韧带撕裂,一般距骨在踝的榫眼内保持正常生理位置,不发生脱位。临床和 X 线突出表现是踝关节疼痛,软组织肿胀,包括软组织出血。有时可见小片撕脱骨折。

(二) 跟腱断裂

典型的跟腱断裂多发生在 30-50 岁,间断参加体育运动者。肌腱断裂常发生于距跟骨附着处近端 2-6cm 处。据报道这种病的漏诊率达 25%,因为肿胀使断裂的肌腱缝隙模糊不清,有时病人痛感很轻,同时保留有微弱的跖区功能。

Thompson 实验阳性和在局部摸到空虚是临床诊断跟腱断裂的可靠指征。但常由于跟腱

为不完全断裂,同时又有胫骨后肌、腓骨长短肌、拇长屈肌、趾长屈肌等的保护,掩盖了患侧足的趾屈运动,Thompson 试验可为阴性,此乃漏诊原因之一。据统计,跟腱断裂时的漏诊约占 25%。

对跟腱断裂的检查有干板摄影、热像图、钨靶 X 线、低电压摄影和铜靶 X 线摄影,其中铜靶 X 线摄影能显示出良好检出率。跟腱在 X 线照片上呈一白色条状影,位于胫踝部的后方,上为胫后肌的延续,下止于跟骨粗隆,正常时边缘整齐,如见到跟腱的断端和断端间隙的密度减低是跟腱断裂的可靠征象,见到跟腱影增宽,边缘不规整、模糊,跟腱与小腿后深层肌群和跟骨上缘间的脂肪三角变小均是诊断跟腱损伤的有利征象。

MR 能够精确地显示跟腱断裂的位置和程度。新鲜的跟腱断裂表现为部分或完全的分离区域高信号。矢状面影像能反映出病变的纵向范围,轴面影像可区分出是部分还是完全断裂。跟腱部分撕裂表现为弥漫的或局灶的梭形增厚,有时伴有腱内中等强度信号灶。在恢复阶段,MR 可帮助确定愈合的程度,指导康复。

第七节 关节表面急性创伤

在描述关节表面骨折时,骨软骨骨折、经软骨剥脱、穿凿骨折、骨软骨炎性碎裂和骨软骨病性碎裂等词总是交替使用。但确切的病理解剖描述,如软骨下关节表面损伤、骨软骨骨折和单纯的软骨骨折,并以描述损伤的位置和大小可能更适当。随着诸如 MR 等现代化影像技术的出现,关节表面损伤的概念命名无疑已取得进步,MR 能正确评价急慢性关节软骨损伤及其分类。

一、关节表面的解剖结构及其对损伤的反应

关节表面由透明软骨覆盖。透明软骨,坚实而柔韧、无血供。光学显微镜下关节软骨由丰富、光亮的细胞外基质组成,在特定层次区域可见一些稀疏的细胞。它重要的负重功能的生理力学特征主要靠其化学成分和细胞外基质的复杂的空间构架。细胞外基质由水和微分子构成,这些微分子包括胶原纤维、糖原蛋白和其他一些蛋白。糖原蛋白含水,胶原纤维组成纤维网。

关节软骨为一高度有序结构,由四层不同成分构成。即表层、移行层、深层和钙化层构成。深层和钙化层之间有一整齐的界线标志,这一标志线被认为是胶原纤维的锚(固定物)。关节软骨在压力下可变形,但压力消除后即恢复原状,关节软骨和抗负荷能力是有限的,主要是因为其无血供。除非软骨下骨板受损破裂血液渗入关节软骨,一般的坏死、感染等病理改变不会出现在关节软骨损伤过程中。软骨对钝伤的反应包括软骨炎、释放出不同的酶及胶原纤维网的塌陷。这最终导致关节功能异常和退行性骨关节炎性改变。

软骨下骨被认为具有吸收震荡力的作用。假如正常的软骨下骨的缓冲性减低,如因撞击外力出现微骨折时,关节软骨将得不到软骨下海绵状骨小梁骨的保护面更易受损。骨小梁微骨折并不只见于软骨下骨折,生理范围内的疲劳骨折亦可涉及骨小梁。正常的骨母细胞高修补率可防止因这种扭伤造成越来越多的骨折骨小梁数目的增加。

二、损伤机制、发生率及临床表现

引起软骨和/或软骨下松质骨骨折可能是由于平行于关节表面的直接撞击力所致,而剪切或旋转外力可引起软骨或骨软骨碎片。有报道软骨与骨沿分界线完全分离的损伤情形,推测可能是由于作用于骨软骨交界处的外力使软骨完全僵直面剥落所致,这可以解释为什么 25 岁以后的人群中骨软骨损害病例多和为什么骨软骨要强于软骨下骨质。

在描述踝关节损伤的病理机制的研究中,Berndt 和 Harty 使我们更加了解软骨和骨软骨骨折的机制。他们认为前外侧距骨穹窿骨软骨骨折是由于强大的内翻力作用于背侧足。而后内侧距骨穹窿骨折是由于内翻作用力作用于足底骨;两者同时伴有胫骨外旋力。他们认为旋转撞击力是内外侧距骨穹窿骨折的主要机制。

骨擦伤的主要机制与骨软骨和软骨骨折类似,主要区别是撞击外力的严重程度不同。有作者发现 2/3 的骨擦伤发生于外侧胫骨平台,损伤时的可能机制是奔跑时突然减速造成的惯性撞击、旋转和外翻。

关节面容易受伤的关节包括距骨、股骨髁和髌骨。但总体上来说任何受伤的关节其关节面均有创伤的可能。

9%~20% 关节积血的病人伴有关节软骨或骨软骨骨折。有人注意到前交叉韧带和骨软骨骨折的关系。有 40%~60% 急性前交叉韧带完全断裂的病人 MR 发现伴有软骨下、软骨或骨软骨损伤。其中绝大多数(80%)涉及到外侧股骨髁。当外侧股骨髁撞击胫骨平面后缘时,其引起的骨变化取决于损伤发生时膝关节屈曲的程度。软骨或骨软骨骨折而不伴有半月板或韧带损伤是罕见的。Terry 等发现单独的骨软骨骨折只占急性膝关节损伤的 4%。

距骨穹窿的骨软骨骨折应当排除在所有踝关节急性扭伤的范围外,因为有报道其发生率仅占 2%~6%。Nishimura 等报道,在 35 例踝关节扭伤的病人中有 14 例距骨的骨擦伤发生。而且 14 例中有 12 例位于内侧并伴有前距腓和/或跟腓韧带撕裂。

关节脱位或半脱位亦可导致关节表面的损伤。Stanisky 和 Paitte 报道急性髌骨脱位有 71% 有明显的关节软骨损伤。其中大部分表现为游离体的形式。游离体来源于受伤后剥脱的髌骨或股骨外髁的软骨。

肩胛盂(表面)和股骨头脱位或半脱位引起的骨软骨骨折非常少见。大多数慢性肩胛盂骨软骨缺损的病例有急性损伤和关节前脱位的病史。

由于骨软骨骨折开始症状隐匿,关节不稳的症状亦较轻微,所以开始诊断时均较困难。在复杂的关节损伤中,韧带和关节及纤维软骨(如半月板)的损伤往往被临床重视,而并存的关节表面损伤则容易被忽视。物理学检查对复杂的骨软骨骨折帮助不大。关节镜对关节表面损伤的敏感性只占 15%。

三、放射学检查方法和技术

(一)X 线平片

平片可发现骨软骨骨折,但不能发现单纯的软骨或软骨下骨折。

1. 距骨:侧位和外侧斜位是基本的投照方法。内侧斜位由 X 线平行于内外踝投照取得。这将打开胫腓关节,并将充分显示外侧穹窿而不致影像重叠。大多数距骨外侧骨软骨骨折的骨碎片较浅薄,而内侧距骨骨折的碎片则较厚。大约 70% 的骨软骨骨折可由平片正

确诊。

2. 髌骨:髌骨轴位是日常用来评价前外侧股骨髌和髌股关节表面的位置。骨软骨缺损70%发生于内侧髌骨关节面。

3. 股骨髌:总体来说,骨折线平行性关节表面以及骨折范围在平片有时难于确定。股骨髌骨折的主要表现为软骨下骨折区域不规则低密度区或不规则骨缺损,骨碎片可部分或全部完全分离而变或游离体。其他关节的骨软骨骨折大致与膝关节相同。

(二)体层摄影

体层摄影可用于所有关节以评价骨软骨骨折,但和平片一样,对单纯的软骨或软骨下骨折无能为力。它可以提高微骨折的检测程度,但对比度及空间分辨率均较差。

(三)骨同位素扫描

骨扫描对伤后12小时的骨折敏感,可以显示微小的骨软骨下创伤。但对关节表面的直接影像缺乏评价。

(四)CT

CT是评价骨折后关节内骨软骨游离体的最好方法,因为它具有MR不可比拟的密度分辨率。但仅有关节软骨的游离碎片时,CT则较难发现。

(五)MR

MR能直接对急性关节面损伤进行评价。MR能清晰地显示关节腔内的积液及软骨下松质骨的信息。软骨损伤的诊断标准有:①软骨表面缺损内充满关节滑液;②与对侧关节软骨比较,厚度变薄;③软骨内有各种不同的信号。

四、急性关节表面骨折的影像表现及其分类

关节表面骨折可分为涉及近关节骨和延伸到关节内的一类典型骨折,和另一类局限于软骨或/和骨折同时累及软骨下的骨折。后一类骨折的骨折线或骨折区域通常由于软骨覆盖面模糊。

(一)传统分类

单纯的软骨和骨软骨骨折(“穿凿”或剥脱骨折)是临床广为熟知的一套治疗方法。其他一些由关节镜或关节切开术发现的软骨急性损伤,可包括软化软骨、撞击、软骨裂隙等。

1. Johnson把同时伴有前交叉韧带撕裂的关节软骨损伤的关节镜表现分型如下:

A1:关节表面正常,但探查时明显变厚

A2:软化的软骨同时有裂隙或裂缝

A3:软化软骨伴原纤维形或

A4:明显的软骨骨折或凹入痕

2 Mayer和Seidlein将创伤后膝关节软骨伤的术中改变描述为:软骨破裂、软骨压迹和挫伤、单纯的软骨碎片、骨软骨碎片、软骨压迹伴有软骨下不完全骨折和软骨缺失。Berndt和Hary将距骨穹窿关节表面损伤的放射学表现分为四期:

I期:局限性软骨下骨小梁压缩

II期:骨折碎片不完全分离

III期:骨折碎片完全分离但无移位

IV期:骨折碎片分离移位

3. Mink 和 Deutsch 将累及膝关节的骨软骨骨折的 MR 表现分为四类:

(1) 骨擦伤: 表现为 SE 序列 T_1 WI 上不规则区域非线性略低信号区。

(2) 应力骨折: SE 序列 T_1 WI 上表现为线性区域的低信号, 周围是广泛的不规则的更低信号区。 T_1 WI 上线性区域仍为低信号。这区域不位于软骨下, 因此可与骨擦伤区别。

(3) 平台和股骨骨折: 该骨折包含线性骨折区, 骨折线可平等或垂直穿越于关节表面的软骨, 骨或骨软骨碎片有不同程度的压缩、移位并伴有水肿和出血。

(4) 骨软骨骨折: 有两种形式: 一是完全或部分移位的骨软骨或单纯软骨损害; 二是软骨下骨以及压在其上面的软骨一起移位至骨髓方向。

4. Lynch 等将骨折后异常的骨髓信号分为三种:

(1) SE 序列 T_1 WI 呈网状不均匀的信号, T_2 WI 为高信号。

(2) 信号同(1), 但骨皮质与软骨交界处的线状低信号中断。

(3) T_1 WI 上骨折区有线状低信号。 T_2 WI 信号正常。这一改变常见于退行性改变时的骨硬化或象牙样骨。

5. Vellet 等前瞻性研究了 120 例急性创伤后膝关节积血的 MR 表现, 他建议将膝关节骨折分为更广泛的明显骨折或陷匿骨折两大类。明显骨折指在片上骨折表现明显, SE 序列 T_1 T_2 WI 上骨折信号改变明显。陷匿骨折指平片表现阴性, 其 MR 表现可分为以下几类:

(1) 骨皮质下网状骨折: 指与骨软骨板分离的、呈匍状, SE 序列 T_1 WI 呈低信号的网状区域。

(2) 骨皮质下形态 I 型骨折: 骨折区域与邻近受撞击的局限性骨皮质不间断相连, SE 序列骨髓内高信号骨髓脂肪中可见有融合成片的低信号骨折区域。

(3) 骨皮质下形态 II 型骨折: 融合成片的骨创区与邻近骨皮质相连, 将中央区骨髓脂肪与附近骨皮质分开。

(4) 骨皮质下线性骨折: T_1 WI 上表现为线状低信号, 宽度不超过 2mm, 周围未见有明显的骨髓脂肪网状异常信号。

(5) 撞击骨折: 骨皮质和软骨均有不同程度的压缩, 并伴有骨皮质下网状骨折的表现。

(6) 骨软骨骨折: 骨折既明显又隐匿, 表现为散在的骨皮质断裂, 伴有骨髓脂肪信号不同程度的改变, 关节软骨表面可完整, 但其信号可表现为 T_1 WI 上低信号, T_2 WI 为高信号。

所有以上对涉及关节骨折和急性关节表面损伤的 MR 研究都是在平片上表现不明显的骨折。近 10 年来 SE 序列 T_1 和 T_2 WI 逐步被梯度回波(GRE), 快速自旋回波(FSE), 短 T_1 反转复原序列(STIR)替代。这些序列使人们对微骨折(骨擦伤)的了解更加深入。骨擦伤的组织清理和冰点测定检查及 MR 扫描均显示为骨微骨折、出血和水肿改变。急慢性软骨下骨微骨折的改变情况已由动物实验得出。

(二) 实用性分类

我们提出的实用性分类是在综合各家的意见, 包括急性关节表面损伤直接检查(关节镜/关节切开术)和放射学表现(尤其是 MR), 强调损伤区域的关节软骨的完整和破损的区别。软骨下损害包括典型的骨擦伤和软骨下撞击骨折, 这两种类型的损伤关节软骨均完整。软骨表面损伤的分类是综述关节镜直接表现和 MR 表现而得出的。这些分类标准适合膝、踝关节。依据直接的关节镜、MR 和平片表现, 可对急性关节表面损伤进行以下分类:

1. 关节软骨完整的急性关节表面损伤(软骨下损伤)

- (1)软骨下微骨折(骨擦伤)。
- (2)软骨下挖去(地图型、新月型、线型)。
2. 伴关节软骨破损的急性关节表面损伤(软骨、骨软骨损害)
 - (1)软骨软化伴或不伴表面裂隙/原纤维形成。
 - (2)软骨瓣或明显的软骨骨折(剥脱)。
 - (3)软骨压缩骨折并凹入软骨下松质骨。
 - (4)骨软骨压入(凹入)。
 - (5)骨软骨剥脱骨折(部分或完全分离移位)。

五、关节软骨 MR 检查方法及 MR 表现

以膝关节软骨为例,目前文献报道最多的临床日常 MR 检查序列有常规 SE 序列、GE 序列、FSE 序列。在以上所有序列中 T_2 加权成像加脂肪抑制是显示关节软骨的基本方法,大部分作者倾向于认为三维(3D)GE T_2 加权加脂肪抑制是评价关节软骨的最佳方法。三维 GE 序列能精确地显示关节软骨的体积,对于弥漫性软骨缺损的病例尤其有价值。FSE T_2 加权能准确地区分低信号的软骨和高信号的关节积液,流动的关节积液可渗入破损的关节软骨内,从而能有效地评价软骨缺损的程度。

其他的 MR 关节软骨成像方法包括回波平面成像(EPI)、磁化传递对比成像(MTCI)、弥散加权成像(DWI)等,但这些技术各有优缺点,需要大量的对比研究来确定其临床应用前景。总之,MR 关节软骨成像的技术选择学术界仍存争议。关节软骨正常的 MR 表现在不同序列不同加权表现均不一样。横断位是显示髌软骨的最佳位置,矢状位和冠状位则主要用于显示股骨髁和胫骨平台表面的软骨。成像参数在不同场强和不同厂家 MR 机上不完全相同。

关节软骨由小部分软骨细胞和大量的细胞外基质组成。细胞外的主要成分又包括胶原微分子和糖原蛋白。正常的关节软骨在组织上有四层成分:最表面的一层是薄层胶原纤维,横行排列,中间层由竖状或混合排列的较厚的胶原纤维组成。较深的第三层由大量的糖原蛋白和少许水组成。最深的第四层为一层钙化的软骨,其中大量的羟磷灰石盐。

以全身最大的髌骨软骨为例,正常软骨的 MR 表现在不同检查序列表现不一。在所有序列的 T_1 加权像上,关节软骨都显示均匀的信号,表面光整,无法区分以上四层成分。SE 序列 T_2 加权像可显示二层结构,而 3D GE 或 FSE 加脂肪抑制技术可显示软骨的三层结构,即较厚的高信号的软骨表面(代表组织上的第一层和第二层)、较薄低信号的中间层(代表组织学上的第三层)和较厚高信号的深层(代表组织学上的第四层)。所有的 MR 成像序列均无法全部显示出组织学上的四层结构。

轻微或早期的软骨损伤由于软骨表面完整,只表现为轻微的软骨内信号改变,故有时难与软骨软化或退变鉴别。创伤后软骨表面缺损是常见的病理改变,MR 表现为软骨表面呈锯齿状凹陷或波浪状缺损,有时只见到关节腔内游离的软骨碎片。软骨内信号不均匀。严重的创伤性关节软骨缺损常伴有周围半月板或韧带的损伤,其软骨下骨表现为不同程度的挫伤。单独的创伤性软骨缺损引起的疼痛在临床上类似于半月板的撕裂。所以临床上关节疼痛而半月板或韧带均正常的病例应进一步选择序列检查软骨,因为软骨和半月板、韧带难以在同一序列 MR 片上精确显示。

第八节 肌肉与肌腱创伤

一、肌肉创伤

几乎所有的四肢关节骨折、脱位都涉及不同程度的周围肌肉损伤,但一般肌肉创伤的诊断在日常医疗工作中重视不够。脱肉创伤的诊断和治疗研究主要在运动医学领域。随着MR在临床应用的不断扩大,有关脱肉创伤的放射学文献报道不断增多。MR已被证明是研究肌肉解剖、运动生理、病理的最有效方法。相对于X线、CT、US等其他放射学诊断手段,MR无疑是临床上评价肌肉创伤诊断、治疗和预后的最佳方法。

外伤性肌肉创伤的临床诊断并不难,病史明确,疼痛、肿胀等症状明显,但急性肌肉创伤的具体部位、范围、有无脱腱断裂、肌肉撕裂的程度,有无出血、水肿都需确定。对于慢性肌肉创伤需明确有无肌肉萎缩、纤维化和骨化的存在。传统上超声波探测对体表肌肉损伤的诊断有一定的价值。

(一)MR 成像技术

MR对肌肉内水含量的改变很敏感,包括总的水含量,细胞内、外的水含量。肌肉创伤后引起的肌纤维坏死或出血却会增加肌肉水含量,肌肉运动负荷的增加也会引起水含量的增加。但这些水含量增加的类型是不同的,反映在MR片上,需用不同的成像参数才能检测出来。

自旋回波 T_1 加权成像对肌肉水成分的增加不敏感,但对亚急性出血和肌肉创伤后的脂肪嵌入的发现很有帮助,另外 T_1 加权有助于鉴别正常还是异常的肌肉形态解剖。严重损伤的肌肉一般都会发生明显的形态改变。有作者认为梯度回波(GE)和反转复原(STIR)成像序列的 T_1 加权成像对于创伤后肌肉解剖的改变的判断明显优于SE序列。

运动或损伤后水含量的改变的检出主要靠 T_2 加权成像,日常工作中应用较多的是SE序列 T_2 加权像,但大多数作者认为STIR序列更敏感。SE序列 T_2 加权中应用化学位移选择抑制技术(如脂肪抑制)可增加检出水成分改变的敏感性。

应用MR评价肌肉创伤最显著的优点是MR可自由选择成像平面和扫描层原,以保证最大限度地获得解剖、生理和病理信息。横断位和矢状位被认为是最有价值的肌肉成像平面。

(二)肌肉生理状况对脱肉MR信号的影响

运动负荷的增加导致肌肉水含量的提高, T_2 弛豫时间延长从而 T_2 加权像上的信号增加,在分析MR片时需要与创伤引起的信号增加鉴别。低强度的运动主要引起细胞外水成分的增加。大强度的运动负荷引起的细胞内水成分的增加大于细胞外水成分的增加。MR只能在短时间内(10分钟或更少)检测出,这些不同部位水成分的增加所引起的不同信号强度改变,而且还要受成像序列、场强和其他参数的影响。

组织的质子弛豫特性受很多因素的影响,包括MR场强的大小、肌组织的温度。温度的增加被认为更多地影响 T_1 弛豫时间,而不是 T_2 弛豫时间。但研究表明温度的变化不足以

解释肌肉运动时 MR 信号的改变。运动强度的增加则明显引起肌肉 MR T_2 加权像上信号的增加,但两者的关系并非线性改变。

(三)肌肉创伤的 MR

肌肉创伤包括扭伤、撕裂伤、挫伤、出血或血肿等病理改变,很容易被 MR 检出(如图 8-47)。根据疼痛肿胀部位确定 MR 扫描的部位和范围,四肢肌肉以横断和矢状位较好,躯干肌肉包括颈部肌肉以冠状位和横断位较好。扫描序列可根据不同场强、机器类型选择,常规 SE 序列, T_1T_2 加权加脂肪抑制 T_2 加权。GE 序列和 STIR 更佳。



图 8-47 MR T_1 加权像右膈肌损伤

1. 肌肉扭伤:肌肉扭伤是由于肌肉过伸引起的间接损伤。常见的部位有股直肌、股二头肌、内侧腹股肌、颈部斜角肌、斜方肌、腰部背阔肌等部位。局部肌纤维或肌腱、韧带撕裂、肌肉水肿、出血是常见的病理改变,MR 可直接反映这些病理改变的程度、范围。肌肉组织在 MR 的 T_1 、 T_2 加权像上表现为中等偏低的信号强度,肌群间由高信号强度的肌间脂肪分隔。在各方位的切面像上,可以连续观察肌肉的走行和位置。每一肌群内,又可观察肌束间的高信号强度脂肪分隔。深动、静脉呈信号流空行于肌间内,其周围见血管外膜外纤维结缔组织和疏松的高信号强度脂肪组织。伴随血管走行有重要的神经丛,其信号强度与纤维结缔组织相近,较难鉴别。

2. 出血和血肿:肌肉出血和血肿是肌肉损伤常见的表现。和其他部位出血一样,MR 信号特征决定于 MR 场强、出血时间。肌肉内出血 X 线片表现为软组织浓度增高,肌肉层界限不清,皮肤及皮下组织脂肪层的界限也模糊。长期陈旧的出血将有钙化出现,在软组织内因有含铁血黄素沉着而显示颗粒状浓度加大像。外伤后关节内出血,可使关节间隙加宽、关节囊膨胀、浓度加大、邻近脂肪垫缩小或消失。

3. 肌肉挫伤:肌肉挫伤指肌纤维受到直接外力,常见于身体直接接触的运动员,如足球、篮球等。临床上可见皮肤表面有明显的擦伤痕迹。根据肌肉运动功能受限的程度,临床上作者将肌肉挫伤分为轻、中、重度。MR 区别轻、中、重度肌肉挫伤还未见有文献报道。相对于肌肉扭伤,肌肉挫伤出现出血、水肿的机会和程度较高。

4. 肌肉创伤的预后:肌肉再损伤是肌肉创伤的可能预后之一,不完全肌肉撕裂可发展

成完全撕裂。其他预后包括肌纤维化、脂肪替代、肌骨化。这些改变层管不常发生,但如不认识清楚,会影响到 MR 鉴别诊断及治疗方法的选择。纤维化是由于治疗延迟引起并持续影响到后期的外科手术治疗。肌肉创伤后脂肪替代罕见,肌骨化(骨化性肌炎)亦不常见。MR 发现肌肉创伤后另一个并发症是腔隙综合征。表现为水肿、出血的边缘光整,在局部形成占位效应,肌肉压力增高,从而影响到肌肉血供和氧分压。由于下肢深部静脉栓塞和腔隙综合征都可以引起患肢的疼痛、肿胀,故需要 MR 明确诊断。

二、肌腱撕裂

磁共振成像已用于诊断肩部(冈上、冈下肌腱)、膝部(髌腱、侧副韧带、十字交叉韧带)、踝部(跟腱)、腕部(屈指肌腱)等撕裂。MR 检查表现为正常走行的肌腱韧带断裂、卷曲变形,或低信号强度肌腱韧带内出现高信号强度的渗出、出血、撕裂区。

三、创伤后肌肉感染

软组织炎症在 X 线片上可显示病变部位软组织增厚。邻近皮下脂肪的炎症可以波及到结缔组织网,从而加重了结缔组织的纹理。在急性骨髓炎的早期,受累骨周围的软组织显示弥漫性密度增高,皮下组织与肌肉之间的界限、肌肉束之间的界限皆变得模糊不清,在皮下与肌肉之间出现密度增高的较多条状及网状阴影。以上这些变化可以在发病 48 小时后或更早的时间内出现,而在一般平片上需于发病 10~14 天后才能显示出骨破坏或骨膜反应。急性关节炎时,受累关节周围的软组织密度增高,且其邻近的粘液囊肿胀。位于肌层的脓肿密度与软组织差不多,因而不能提供 X 线诊断的依据。但如果脓肿扩展到皮下脂肪层,则可造成局限性皮肤隆起;当脓肿破溃又有气体进入时,就可确定病灶的存在,并可估计其大小、范围。

参考文献

- 1 王云钊,曹来宾,主编 骨放射诊断学 第 1 版,北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社,1994;31~34.
- 2 李景学,孙鼎元,主编 骨关节 X 线诊断学 第 1 版第 5 次印刷,北京:人民卫生出版社,1993;482~483.
- 3 李欣,张彦,主编 骨伤科 X 线诊断学 第 1 版第 5 次印刷,北京:人民卫生出版社;1996 85~87
- 4 王云钊,李果珍,主编 骨关节创伤 X 线诊断学 第 1 版第 1 次印刷,北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社;1997.118
- 5 王予彬,侯树勋 肩关节不稳定研究的最新进度.中华骨科杂志,1997;17(3):198
- 6 吴春江,蒋学祥,李松年,等 膝关节交叉韧带及其损伤的 MR 诊断 中华放射学杂志,1996;30(8):545
- 7 李克,陈星荣 盘状半月板的 MR 表现 中华放射学杂志,1993;27(4):250.
- 8 李克等 膝关节损伤的 MR 研究 中华骨科杂志,1991;11(6):417.
- 9 安丰新,等译 关节疾病的现代影像学诊断(上) 国外医学 临床放射学分册,1990;2:

- 29.
10. 徐雷,等 手腕部软组织改变在腕关节创伤中的价值 中华放射学杂志,1992;11(5):249.
 - 11 欧阳忠南,等 腕舟骨旁脂肪条影对腕关节创伤的诊断价值 中华放射学杂志,1986;20:51.
 12. 孙月华,等 髓臼骨折的三维 CT 重建 骨与关节损伤杂志,1997;12(2):69
 13. 覃厚芳,等.膝关节损伤的 CT 扫描 骨与关节损伤杂志,1994;9(3) 186.
 14. 张薇,等 膝关节半月板撕裂的 CT 的扫描 中华放射学杂志,1990;24:91
 - 15 郝敬明 膝半月板破裂的高分辨率 CT 中华放射学杂志,1992;12:347
 16. 王书智,等.胫骨平台骨折的 CT 应用和价值 中华放射学杂志,1997;31:419.
 - 17 王连祥,李桂兰 跟腱损伤的钼靶 X 线诊断 实用放射学杂志,1992;8(7):428.
 - 18 David WS. et al. Meniscal tears; Pathologic correlation with MR. *Radiology*, 1987;163:731
 19. Jeffrey MS. et al Discoid menisci of the knee; MR imaging appearance. *Radiology*, 1989;173:351
 - 20 Maempei Z, et al The value of soft tissue sign in wrist trauma. *Clinical Radiology*, 1988;39:664.
 21. Curlis DT, et al. Importance of soft tissue evaluation in hand and wrist trauma: statistical *AJR*, 1984;142:781
 - 22 Harley JD. Mack LA CT of acetabular fracture. *AJR*, 1982;138:413
 - 23 Burk DJ, Jr Mears DC Three - dimensional computed tomography of acetabular fracture. *Radiology*, 1985;155:183
 - 24 Manco LG, et al. Meniscus tears of the knee prospective evaluation with CT *Radiology*, 1986;159:147
 25. Manco LG, et al Bucket - handle tears of the meniscus: appearance at CT *Radiology*, 1988;168:709.
 26. Rafil M, Firooznia H, Golimbu C, et al Computed tomography of tibial plateau fractures. *AJR*, 1984;142:1181.
 27. Kode L, lieberman JM, Motta QO, et al Evaluation of tibial plateau fractures: efficacy of MR imaging compared with CT. *AJR*, 1994;163:141
 28. Quinn SF, Brown TR, Szumowski J. Menisci of the knee: radial MR imaging correlated with arthroscopy in 259 patients. *Radiology*, 1992;185:577
 29. Watanbe AT, Carrter BC, Teitelbaum GP, et al Normal variation in MR imaging of the knee: appearance and frequency. *AJR*, 1989;153
 30. Hodler J, Haghighi P, Trudell D, et al. The cruciate ligament of the knee; correlation between MR appearance and histologic findings in cadaveric specimens *AJR*, 1992 159:357
 31. Silverman JM, Mink JH. Deatsch AL Discoid meniscus of the knee MR appearance *Radiology*, 1989;173:35.
 32. Ruwe PA, Wroght J, Randall RL, et al. Can MR imaging effectively replace diagnostic arthroscopy? *Radiology*, 1992;183:335

33. Waldschmidt J G, Rilling R J, Kajdacsy - Balla AA, et al In vitro and in vivo MR imaging of hyaline cartilage: zonal anatomy, imaging, pitfalls, and pathologic conditions *RadioGraphics*, 1997;17:1387
34. Modl JM, Sether LA, Haughton VM, et al Articular cartilage: correlation of histologic zones with signal intensity at MR imaging. *Radiology*, 1991;181:853.
35. Wojtys E, Wilson M, Buckwalter K, et al. MR Imaging of knee hyaline cartilage and intraarticular pathology *Am J Sports Med*, 1987;15:455
36. Ericlson SJ, High - resolution imaging of the musculoskeletal system *Radiology*, 1997;205:593.
37. Peterfy CG, Gennant HK. Emerging applications of MR in the evaluation of articular cartilage. *Radiol Clin North Am*, 1996;34:195
38. Mc Cauley TR, Disler DG. MR of articular cartilage *Radiology*, 1998;209:629.
39. De Smet AA, Fisher DR, Hemer JP, et al. MR of muscle tears *Skeletal Radiology*, 1990;19:283.
40. Fleckenstein JL, Canby PC, Parkey R w, et al Acute effects of exercise on MR imaging of skeletal muscle in normal volunteers. *AJR*, 1988;15:231
41. Amendola A, Rorabeck CH, Vellett D, et al. The use of MR on exertional compartment syndromes *Am J Sprts Med*, 1990;18:29
42. Murphy WA, Totty WG, Carroll JE. MR of normal and pathologic skeletal muscle *AJR*, 1986;146:565
43. Dooms GC, Fisher MR, Hricak h, et al. MR of intramuscular hemorrhage *J Comput Assist Tomogr*, 1985;9:908
44. Fleckenstein JL, shellock FG. Exertion muscle injuries; MR evaluation *TOP Magn Reson Imaging*, 1991;3:50
45. Nelson TR, Tung SM Temperature dependence of proton relaxation times in vitro *Magn Reson Imaging*, 1987;5:189
46. Swensen SJ, Keller PL, TH, et al. MR of hemorrhage. *AJR* 1985;145:9211
47. Amendola M, Glazer GM, Agha Z, et al Myositis ossificans circumscripta; computed tomographic diagnosis. *Radiology*, 1983;149:775
48. Ehman RL, Berquist TH MR of musculoskeletal trauma. *Radiol Clin North Am*, 1986;24:291
49. Fleckenstein JL, Weatherall PT, Parkey RW, et al. Sports related muscle injuries: evaluation with MR imaging *Radiology*, 1988;172:793
50. Tung GA, Davis LM, Wiggins ME Tears of the anterior cruciate ligament; primary and secondary signs at MR imaging. *Radiology*, 1993;188:661 - 667
51. Schweitzer ME, MR arthrography of the labral - ligamentous complex of the shoulder *Radiology*, 1994;190:641 ~ 643.
52. Hall - Craggs MA, shorvon, PJ, Chapman M. Assessmen of the radial head - capitellum view and the dorsal fat ~ pad sign in acute elbow trauma *AJR*, 1985;145:607 ~ 609

53. K. Bohndorf. *Acute Trauma of Joint Surface*. *Skeletal Radiology*, 1999;22(10):1 ~ 21
54. Rafil M, Fircooznia H, Golimbu C. Et al. Computed tomography of tibial plateau fractures. *AJR*, 1984, 142:1181
55. Newberg AH. Computed tomography of joint injuries. *Radiol Clin North Am*, 1990;28:445.
56. McEnery KW, Wilson AJ, Pilgram TK, et al. Fractures of the tibial plateau value of spiral CT coronal plane reconstructions for detecting displacement in vitro. *AJR*, 1994;163:1177
57. Dias JJ, Stirling AJ, Finglay DB, et al. Computerised axial tomography for tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg [Br]*, 1987;69:84
58. Kode L, Lieberman JM, Motta AO, et al. Evaluation of tibial plateau fractures: efficacy of MR imaging compares with CT. *AJR*, 1994;163:141

第九章 创伤性出血的血管造影与动脉栓塞治疗

创伤引起血管损伤导致出血,通过血管造影和动脉栓塞的方法进行诊断和治疗,对创伤病人是一种有价值的诊断方法和有效的治疗手段。通过栓塞治疗对无法进行手术的病人,可以控制出血,挽救生命;对术后复发出血,能避免再次手术;对脏器钝伤,是非手术治疗的重要手段。目前,创伤性出血的动脉栓塞治疗主要用于肝、脾、肾和腹膜后钝、挫伤。盆腔、面部和颈部及四肢等部位的血管损伤,也可以成功地运用动脉栓塞方法进行治疗。

第一节 创伤出血的常规诊断

一、临床诊断

创伤后失血、失液,依程度不同,可出现口渴、面色苍白、手足皮温降低等一般出血症状,也可发生创伤性休克这一严重并发症。快速、准确地发现出血部位在临床上极为重要。

对于腹部创伤,由于伤情程度不同,临床表现可有很大的差异,从无明显症状到出现严重休克。有腹腔内脏器损伤时常出现下列征象:昏厥、休克、腹痛、恶心和呕吐、腹部压痛和肌痉挛、腹胀和腹式呼吸受限、移动性浊音、血尿和排尿困难等。内出血是实质性脏器损伤的主要临床表现,可伴休克征象,有移动性浊音,腹腔穿刺可抽出不凝固的血液。属何种脏器受伤,应根据临床及检查资料作出判断。腹部的开放伤较容易判断受伤脏器,而闭合伤则较困难;下胸部肋骨骨折时,容易伤及肝和脾;腰部的钝性打击容易伤及肾脏。

骨盆内出血多是由于骨折后的盆腔血管破裂造成,骨盆内血管静脉丛多,可引起广泛出血、巨大血肿,常伴有失血性休克,并有腹膜炎刺激症状。头颈部的血管创伤诊断较容易。

二、辅助检查

1 化验检查:红细胞、血红蛋白与红细胞比积下降,表示有大量失血。血尿是泌尿系统创伤的重要标志,但其程度与伤情可不成正比。

2. 诊断性穿刺:诊断性腹腔穿刺对腹腔内出血诊断阳性率可达90%以上,但是假阴性率却高达30%。阴性结果不能排除腹腔内出血。对高度怀疑者应该改用诊断性腹腔灌洗。

3 诊断性腹腔灌洗:适用于腹腔穿刺阴性而又高度怀疑腹腔内出血者。该法比诊断性腹腔穿刺术更为可靠,诊断正确率达98.1%。

4. B型超声检查:为一种迅速、简单的无损性检查方法。

5 CT检查:通过平扫和增强扫描可以对损伤脏器准确定位,并了解损伤程度,判断出血

来源。

6. 其他检查:包括 MR、腹腔镜检查、放射性核素扫描等。

第二节 创伤出血的血管造影诊断

选择性或超选择性血管造影能最直接、最准确地显示创伤处形态与性质,在介入治疗前必不可少。采用 Seldinger 技术进行插管,根据临床症状及 B 超、CT 等辅助性检查初步判定的受创伤器官和血管,选择造影方式。血管创伤的造影表现有以下几种:

一、造影剂外溢

造影剂外溢是最常见、最可靠的出血征象(图 9-1)。造影剂外溢可呈小点状、线条状或大片状,也可呈分叶状。边缘可以清楚,也可以模糊。发生在突然截断的血管端面呈棉花塞样表现。在裂伤的血管壁则表现为血管一侧的造影剂溢出。当发生血管壁夹层溢出时,则表现为沿血管壁的线条状外溢。造影剂外溢可以单独存在,也可以与其他血管创伤表现同时存在。

二、动脉闭塞

可以由血管横断或撕裂所致,也可以因血管痉挛或栓塞造成。单凭血管造影对其堵塞原因不易区分。动脉闭塞常合并造影剂外溢或管腔狭窄。

三、动脉狭窄

引起血管狭窄的原因很多,包括动脉壁挫伤、血管周围血肿、假性动脉瘤压迫、血管痉挛和附壁血栓等。血管造影常无法鉴别引起动脉狭窄的原因。动脉狭窄有三种表现形式:偏心性狭窄,多发、不规则性外压性狭窄和短段向心性狭窄。

四、血管腔内血栓形成和血管内膜剥离

表现为血管腔内充盈缺损剥脱、血管内膜可呈水平走向短线状透光影,也可呈长段螺旋线状透光影。血管内膜剥离常合并血管痉挛。血管腔内血栓形成未造成血管堵塞,表现为血管腔内中央性或偏心性充盈缺损。

五、动静脉瘘与假性动脉瘤

若动脉、静脉同时损伤,而血管鞘相对完整或周围包裹,可以形成动静脉瘘。假性动脉瘤因血管壁损伤,血管扩张而形成,动脉早期即可显示,表现为局部血管囊状扩张或圆形凸出,边界多清楚,造影剂廓清延迟(图 9-2~图 9-5)。

六、血管外压性改变

由临近的血肿和假性动脉瘤引起。



A. 腹部外伤、行肠系膜下动脉造影、见造影剂外溢呈片状



B. 肠系膜下动脉造影,延迟摄片,见造影剂继续外溢呈分叶状



C. 肠系膜下动脉造影,实质期显示模糊影

图 9-1 肠系膜下动脉损伤



图 9-2 右胫前动脉损伤
右下肢刀伤,血管造影见右胫前动脉损伤造影剂外溢,假性动脉瘤形成

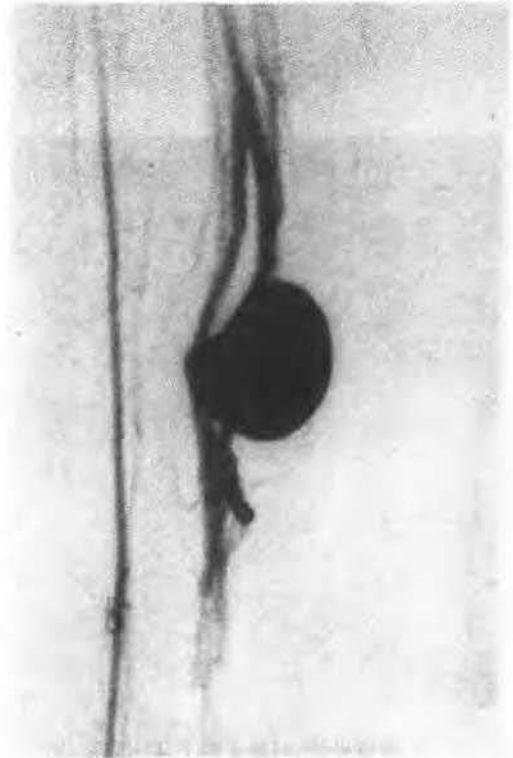


图 9-3 下肢假性动脉瘤
数字减影血管造影显示假性动脉瘤形成

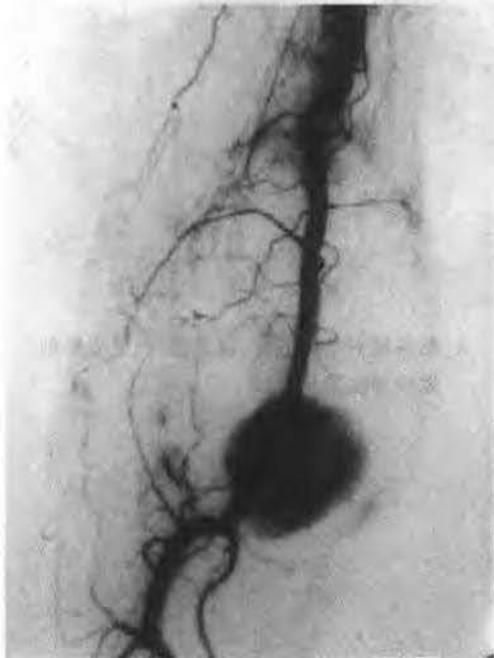


图 9-4 肱动脉下段损伤
医源性右肱动脉下段创作,造影动脉期显示造影剂外溢,局部血管囊状扩张

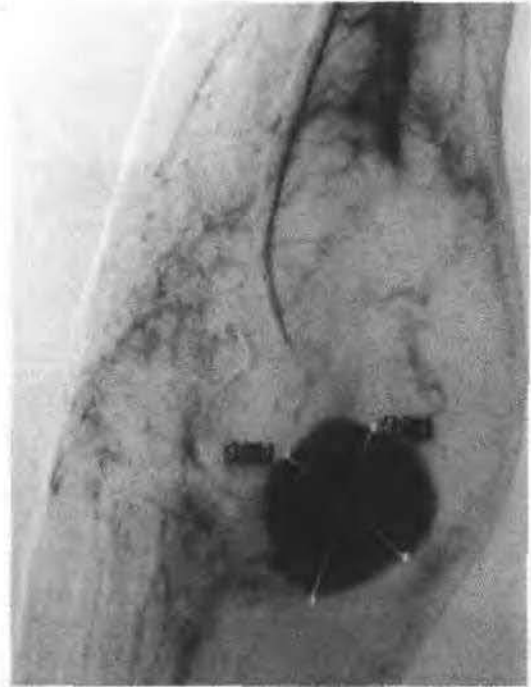


图 9-5 肱动脉下段损伤伴假性动脉瘤形成
动脉造影实质期见造影剂聚集。形成假性动脉瘤

七、其他改变

在实质性器官,如肝、脾、肾等,动脉期可以表现为血管拉直,移位,无血管区。实质期可以显示充盈缺损和裂缝。

第三节 创伤出血的动脉栓塞治疗

当血管造影确定血管创伤和出血的部位以后即可进行血管内的栓塞治疗。经导管动脉栓塞治疗(Transcatheter arterial embolization, TAE)是指在医学影像系统的监视下,应用选择性或超选择性插管造影技术明确出血部位及相关血管解剖关系后,经导管将适量的栓塞物有目的地注入到出血的供血血管内,使之发生闭塞,中断供血,从而达到控制出血的目的。

一、TAE的一般原则

除经皮血管介入的一般原则外,TAE应用于外伤患者时还应强调:

- 1 迅速止血和使患者稳定,必要时可牺牲1~2根未受损的动脉。
2. 必须作安全的栓塞,避免因选择性插管而浪费宝贵的时间。
- 3 利必须大于弊,绝对避免误栓非靶器官。
- 4 对严重外伤者,应使用抗生素。
5. 与外科医生及其他临床科室医生密切合作,时刻注意患者的病情变化。

二、人员和设备

1 对术者的要求:经过严格的介入放射学的培训。有做过外伤诊断性血管造影的经验,具有治疗性栓塞的基本知识和技能,至少熟悉一种以上的永久性栓塞剂和暂时性栓塞剂的性能和使用方法。

2. 必要的设备:①高分辨率透视系统;②3片/秒以上摄片的快速换片装置;③足够可供选择的导管、导丝和栓塞剂;④具有心电监护和心脏复苏所需的设备。

三、适应证

1. 作为肝、脾、肾等器官,盆腔、头颈部等部位创伤性出血的辅助性非手术性治疗手段(图9-6,图9-7)。

2. 危及生命的创伤性出血,手术治疗失败。

3. 手术治疗后再发出血。手术治疗最初达到止血目的,在康复期间再发出血。

4. 外伤后动静脉瘘或假性动脉瘤可以通过栓塞闭塞瘘道或瘤腔(图9-8)。

5. 头、颈、颈外动脉分支的损伤、对侧椎动脉循环良好的椎动脉损伤、不能外科手术的颈内动脉损伤或远端血流已发生障碍的颈内动脉损伤(图9-9,图9-10)。

6. 四肢刀伤或枪伤所致穿透性外伤,尤其是背部和上胸部的外伤,因为这些部位的外科手术困难。

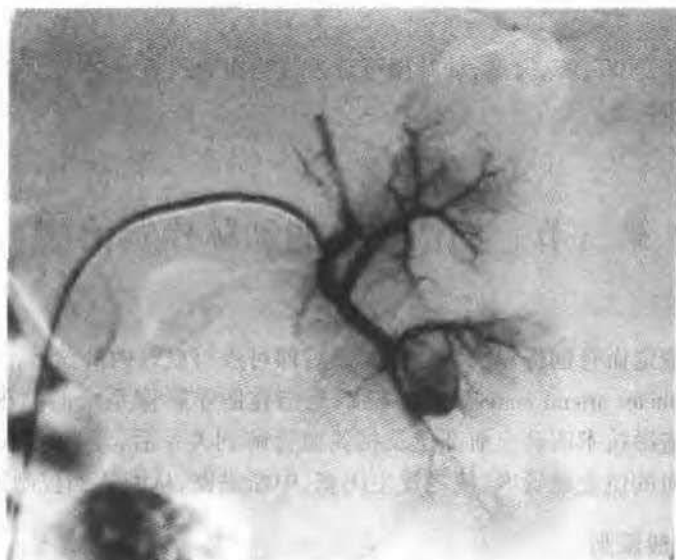


图9-6 左肾损伤

左腰部刀刺伤,选择性肾动脉造影示左肾下极动脉造影剂外溢,呈片状。

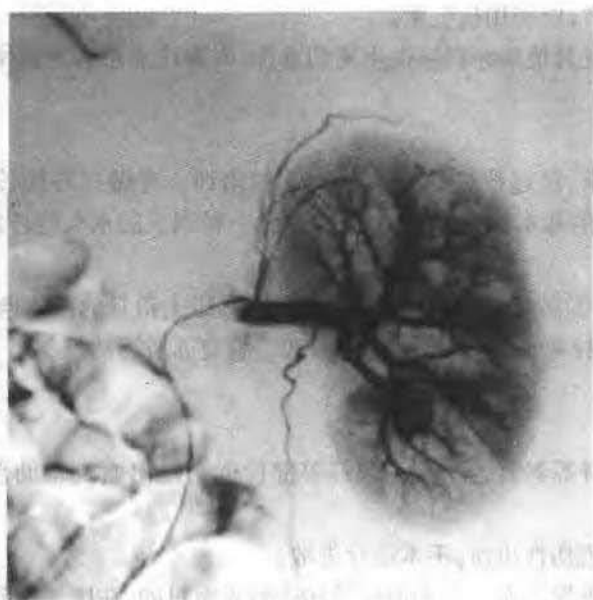


图9-7 左肾损伤

肾动脉造影延续摄片,造影剂外溢增加、聚集。其余肾动脉分支及肾实质显示正常。



图9-8 左肾损伤肾动脉栓塞术后
使用3cm×4mm羊毛弹簧钢圈行节段性栓塞,造影后见
损伤的肾动脉分支已闭塞。



图9-9 右大脑前动脉损伤
医源性右大脑前动脉创伤,脑动脉造影显示大
脑前动脉A₁段冒烟样造影剂外溢。

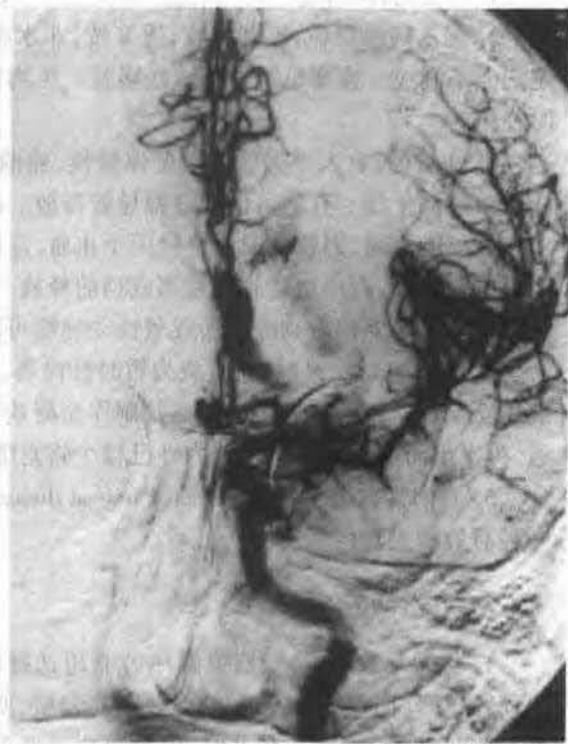


图9-10 右大脑前动脉损伤
脑动脉造影延迟摄影,见外溢的造影剂增浓。

四、禁忌证

除碘过敏或严重感染外,一般无禁忌证。

五、栓塞剂

随着介入放射技术的广泛开展,栓塞剂的研究也越来越多,但常用于外伤性出血栓塞治疗的栓塞剂有数种,可根据具体情况进行选择(见表9-1)。

表9-1 常用于外伤的栓塞剂

栓塞剂	栓塞时间	操作难度	费用	评注
明胶海绵	短暂	容易	低	首选
标准钢圈	永久	容易	低	常与明胶海绵合用
微钢圈	永久	困难	中等	常与明胶海绵合用
自体凝血块	永久	复杂	低	良好的候选材料
聚乙烯醇颗粒	永久	容易	中等	需用同轴导管放置
意向性内膜夹层	永久	困难	低	有助于小而迂曲血管的栓塞

1 明胶海绵:是现今最常用的栓塞剂,无毒,无抗原性,取材方便,容易操作,费用低。栓塞机制是机械性堵塞及凝血。按需要剪成条状或颗粒状,1~2mm小块最常用。要与造影剂混合后使用,用后2~30天血管再通,完全可以达到止血及二期手术目的。

2 聚乙烯醇颗粒:不能吸收,透X线,非水溶性,颗粒大小0.38~0.89mm,由制造商按固定的大小制成。栓塞机制是机械性堵塞。生物相容性好。可以通过同轴导管在超选择插管时使用。

3 弹簧栓:有大弹簧栓和微型弹簧栓,卷曲后直径2mm~2cm,钢圈中央夹缠有加速血栓形成的缘纶线。有的可以通过微导管释放。栓塞机制是机械性堵塞及血小板凝聚。原则上栓后可能再通,但较少。弹簧栓用于止血,应根据血管造影所见出血动脉直径,选择合适大小的弹簧栓,在出血动脉起始部或稍前释放。对有出血部位侧支血管开放的,应逐一栓塞供血动脉。对外伤后动静脉瘘或假性动脉瘤可选用弹簧栓进行闭塞瘘道或瘤腔的治疗。

4 自体血凝块:自体血凝块为暂时性栓塞,大血管栓堵后可在短期内吸收、再通。其优点是安全、可靠、来源方便。缺点是制作血凝块往往耗时较长,而延误治疗。而且有栓后再通,再次出血的危险。目前国内外已很少将自体血凝块作为首选。

5 意向性内膜夹层(Intentional intimal dissection):主要用于放置导管困难的迂曲血管,是一种有效的血管栓塞技术。

六、介入技术

1. 栓塞导管位置:一般强调尽可能超选择插管。在肝脏,导管要插入肝固有动脉或出血动脉;脾外伤一般栓塞脾动脉主干;在肾脏,则尤其强调超选择插管,特别是在双肾外伤或另一侧肾功能不全时;在盆腔,若为髂内动脉脏支出血,最好超越壁支进行栓塞;若为壁支(如臀上动脉、髂腰动脉)出血,应尽可能超选择至出血动脉支栓塞。

2. 盆腔:盆腔外伤TAE的目的是尽快止血并维持盆腔组织的灌注。首选用明胶海绵作为栓塞剂,因其短暂栓塞的性质使得受损部位出血停止,而引起缺血的并发症极少见。

明胶海绵有两种制备方法:①栓塞前仅将成品放在盐水中浸湿,按需要将其切成条状或颗粒状,大小以能通过导管为限。此法快速方便,但制成的明胶海绵屑大小不均匀;②事先将明胶海绵剪成需要的形状及大小,装入容器内用高压蒸汽消毒,经高温消毒后的明胶海绵稍有变性,颜色发黄,能延缓其吸收时间,产生较持久的栓塞效果。此法可制成较细小且大小均匀的颗粒。

将明胶海绵小块与稀释的造影剂混合后置入 5ml 注射器中,使用低压流控法,即选择性地导管插入靶动脉,试注造影剂证实后,低压注入栓子,一旦查知靶动脉血流明显减慢或滞留,则提示大多数分支已被阻塞,应立即停止释放栓子。若单用明胶海绵块不能完全止血或受伤血管太大而不能栓塞住,则需加用钢圈。两者联合使用非常有效。因前者能减慢血流速度,使得后者更快地引起血栓形成。

应当指出,盆腔外伤 TAE 的关键是迅速准确。如果远端出血血管的选择性插管困难,则宁可近端栓塞该血管,切忌一味地为了选择性插管而延误了宝贵的治疗时间。

3 四肢:外伤位于上肢时,采用右股动脉径路,作锁骨下动脉插管时,应注意避开椎动脉,以免误栓;外伤位于下肢时,最好从患腿对侧的股动脉插管。

治疗症状明显的血液外渗性血管损伤,首选明胶海绵。将导管固定在受创伤分支近端,注入明胶海绵块直至出血停止。必要时可加用钢圈作补充栓塞。若选择性插管困难,可使用 Tracker 导管,但应注意新使用的栓塞剂应与之匹配,同时还应注意小的栓塞剂有引起缺血的危险;对于假性动脉瘤,最常使用钢圈栓塞。通常栓塞供血动脉更有效。可根据侧支循环的情况,从供血动脉的近端和远端进行栓塞。对于动静脉瘘,使用钢圈或球囊栓塞供血动脉,必须根据血管造影像上拟栓塞血管的大小来选择相应大小的钢圈或球囊,球囊的优点是可精确放置并能最大限度地保存供血动脉。

4 头、颈部:常用钢圈或球囊栓塞受创血管。若有可能,应将钢圈置于受损血管的近端和远端,以保证侧支循环不致于继续出血。对于动静脉瘘,首选球囊,因其可精确地放置并可最理想地栓塞血管。

5 胸、腹部:肝外伤行肝内动脉及其细小分支栓塞,阻断侧支循环,出血不易复发。对于合并肝—门静脉瘘也有治疗作用。肝固有动脉损伤致腹腔出血,栓塞可迅速止血,为进一步治疗创造条件。为避免胆囊缺血坏死,应用大小合适的球囊一次填塞瘤体,用弹簧圈部分栓塞肝动脉。对于弥漫性脾出血可直接经导管注射止血剂。因脾有来自胃短动脉的丰富侧支循环,所以应作近端和远端的脾动脉栓塞。对于其他器官的血管损伤,常用钢圈和球囊栓塞,可脱落球囊则用于必须精确放置时。应当牢记,防止另外的出血和尽量保存器官功能同等重要。脾动脉栓塞最好使用抗生素作保证。对于其他部位的栓塞,除非已有污染,一般可不使用抗生素。

6 栓塞效果的观察:栓塞后做血管造影进行观察。当被栓主干动脉血流明显减慢,出血动脉支堵塞,造影剂外溢等出血征象消失。临床上经扩充血容量治疗后血压、脉搏等生命体征稳定时,表明栓塞成功。

第四节 评价

Schwartz 等的 1 组 24 例肝创伤病人,对其中 21 例成功进行了动脉栓塞(88%),仅 2 例有复发出血,再次栓塞后出血停止。Hilgo 等对 15 例创伤后胆道出血病人做动脉栓塞,全部达到止血目的。一般认为,对于较局限性的医源性肝内血管创伤,动脉栓塞是首选治疗。而在严重腹部创伤时,对肝创伤出血病人做动脉栓塞治疗前,应了解肝损伤范围。由于一般要做肝修补术,肝动脉栓塞并不首先作为肝创伤出血的适应证。而对于术后复发出血的病人,肝动脉栓塞效果显著。

对脾动脉主干栓塞是脾创伤出血的一种有效的治疗措施。Sclafani 对 172 例通过不同方法进行治疗的脾挫裂伤病人进行回顾性分析,其中 150 例行非手术治疗,90 例以静卧作为主要治疗方法的病人中,87 例出血得到控制;另 60 例做脾动脉栓塞治疗,56 例出血得到控制。所有病人治疗前均做了脾动脉造影,并根据造影结果决定治疗方法。结论是,对于血液动力学稳定,无其他手术适应证的脾挫裂伤病人(包括严重病例),多数可以通过非手术治疗得到控制。通过脾动脉造影对病人进行分类,无造影剂外溢的,治疗以静卧为主;有造影剂外溢的,做脾动脉栓塞。脾动脉造影有无造影剂外溢能有效预告非手术治疗是否有效,因此建议用血管造影对 CT 诊断的脾挫裂伤病人分类,而决定采取静卧或介入治疗。

除了广泛的肾挫裂伤,肾动脉栓塞效果多较显著。文献上报道的有效率为 82% ~ 100%,使用的栓塞剂有微型弹簧栓、自体血凝块、明胶海绵、氨基丙烯酸异丁酯等。

对骨盆骨折出血,动脉栓塞治疗有效。Ring 等报道 9 例骨盆骨折出血行动脉栓塞治疗,8 例出血被止住。Lang 的结果与之类似,19 例中 18 例被止血。

动脉栓塞治疗创伤性出血的并发症文献报道的主要有栓塞综合征、意外栓塞等,发生率较低。因此,它对创伤病人来说,是一种安全、简便、有效的止血措施。能最大限度地保护脏器功能,或争取时间,为二期手术创造机会。总的来说,它增加了可以通过非手术方法治疗的创伤性疾病的病人数。对创伤性出血,其运用越来越广泛。

参考文献

- 1 李麟荪主编 临床介入治疗学 江苏:江苏科学技术出版社,1994.
- 2 吴恩惠主编 介入治疗学 北京:人民卫生出版社,1994.
- 3 颜红兵等 经导管动脉栓塞在外伤中的应用 中国急救医学,1992;12(5):27:30.
- 4 刘亚民等 血管损伤的介入性处理 西安医科大学学报,1998;19(1):105 ~ 107
- 5 Yellin AE, Lundell CJ, Finck EJ Diagnosis and control of posttraumatic pelvic hemorrhage. Arch Surg, 1983;118:1378.
- 6 Kam J, Jackson H, Ben - Menachem Y Vascular injuries in blunt pelvic trauma. Radiol Clin North Am, 1981;19:171
- 7 Curet P. Hepatic hemobilia of traumatic or iatrogenic origin: recent advances in diagnosis and

- therapy, review of the literature from 1976 to 1981, *World J Surg*, 1984;802
- 8 Janden HP, Russinovich NA. Transcatheter gelfoam embolization in abdominal, retroperitoneal and pelvic hemorrhage. *Radiology*, 1980;136:337
 9. Simons R K, Sinanan MN, Coldwell DM. Gangrenous cholecystitis as a complication of hepatic artery embolization. *JVIR*, 1993;4:583.
 10. M pinson Neal J R, Jaime Tisnado, Shao – Ru cho. *Emergency Interventional Radiology* Little Brown and company, Boston, 1989;5:37
 11. Ruter SR, et al. Selective arterial embolization control of massive upper gastrointestinal bleeding. *AJR*, 1975;12(5):27 ~ 30.
 12. Lang EK, et al Transcatheter embolization of pelvic vessels for control of intractable haemorrhage *Radiology*, 1991;140:331
 13. Carrillo EH, Spain DA, Wohltmann CD, et al Interventional techniques are useful adjuncts in nonoperative management of hepatic injuries. *J Trauma*, 1999;46(4):619 ~ 22.
 14. Schwartz RA, Teitelbaum GP, Katz MD, et al. Effectiveness of transcatheter embolization in the control of hepatic vascular injuries *J Vasc Interv Radiol*, 1993;4(3):359 ~ 65.
 15. Hidalgo F, Narvaez JA, Rene M, et al. Treatment of hemophilia with selective hepatic artery embolization. *J Vasc Interv Radiol*, 1995;6(5):793 ~ 8.
 16. Hagiwara A, Yukioka T, Ohta S, et al Nonsurgical management of patients with blunt splenic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. *Am J Roentgenol*, 1996;167(1):156 ~ 66
 - 17 Sclafani SJ, Shaftan GW, Scalea TM, et al. Nonoperative salvage of computed tomography – diagnosed splenic injuries: utilization of angiography for triage and embolization for hemostasis. *J Trauma*, 1995;39(5):818 ~ 25
 - 18 James CA, Emanuel PG, Vasquez WD, et al. Embolization of splenic artery branch pseudoaneurysm after blunt abdominal trauma. *J Trauma*, 1996;40(5):835 ~ 7
 19. Huppert P, Duda S, Erley M, et al. Embolization of renal vascular lesions: clinical experience with microcoils and tracker catheter *Cardiovasc intervent Radiol*, 1993;16:361 ~ 7
 - 20 Heyns CF, van Vollenhoven P Increasing role of angiography and segmental artery embolization in the management of renal stab wounds. *J Urol*, 1992;147(5):1231 ~ 4.
 - 21 Corr P, Hacking G. Embolization in traumatic intrarenal vascular injuries *Clin Radiol*, 1991;43(4):262 ~ 4.
 - 22 Ring EJ, Athanasoulis Ch, Waltman AC, et al. Arteriographic management of hemorrhage following pelvic fracture *Radiology*, 1973;109:65 ~ 70.
 23. Lang EK. Transcatheter embolization of pelvic vessels for control of intractable hemorrhage *Radiology*, 1981;140:331 ~ 9
 24. Perez JV, Hughes TM, Bowers K. Angiographic embolization in pelvic fracture. *Injury*, 1998;29(3):187 ~ 91
 - 25 Sclafani SJ, Cooper R, Shaftan GW, et al. Arterial trauma: diagnostic and therapeutic angiography *Radiology*, 1986;161.165 ~ 172.