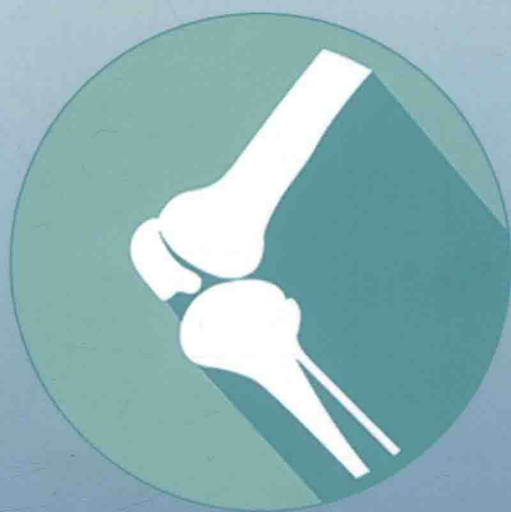


现代骨科 综合治疗策略

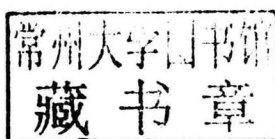
（下） 姬长坤等◎编著



现代骨科综合治疗策略

(下)

姬长坤等◎编著



第十七章 脊柱脊髓损伤

第一节 脊柱损伤

一、脊柱损伤的分类

(一) 颈椎损伤

有关颈椎损伤的分类法较多,但多有一定局限性。临床上。由于损伤机制的复杂性,又不能直接观察。因此损伤暴力的判断只有依赖于病史、临床和放射学检查。最有可能是多种损伤暴力同时存在,且以某一种暴力为主,而不是单一的外力作用。从人工控制的实验模型所获得的颈椎损伤结果,与临床相接近。为了治疗上的需要,将颈椎损伤分为解剖部位和损伤机制两种。

1. 根据解剖部位分类

(1) 寰枕脱位:寰枕前脱位、寰枕后脱位。

(2) 单纯寰椎骨折:寰椎后弓骨折、寰椎前弓骨折、寰椎前后弓骨折(Jefferson 骨折)、侧块压缩性骨折。

(3) 寰枢椎脱位:寰枢前脱位、后脱位及旋转脱位。

(4) 枢椎骨折脱位:合并齿突骨折的寰枢前脱位、枢椎椎弓骨折(Hangman 骨折)。

(5) 低位颈椎骨折脱位(颈3~7):①后结构损伤,即单侧小关节脱位、双侧小关节脱位、双侧小关节交锁、关节突骨折、棘突骨折、椎板骨折;②前结构损伤,即椎体压缩骨折(无脱位)、椎体压缩骨折合并脱位、撕脱骨折、椎间隙骨折(滑脱);③侧方结构损伤,如侧方结构骨折。

2. 根据损伤机制分类

(1) 屈曲暴力:过屈性扭伤(向前半脱位)、双侧小关节半脱位、单纯楔形骨折、屈曲状骨折(椎体前角大块三角形撕脱骨折)、棘突撕脱骨折(多在颈6~胸1)。

(2) 屈曲旋转暴力,如单侧小关节脱位。

(3) 伸展旋转暴力,如单侧关节突关节骨折。

(4) 垂直压缩暴力:寰椎爆裂性骨折(Jefferson 骨折)、其他椎体爆裂骨折。

(5) 过伸性脱位:过伸性脱位、寰椎前弓撕脱骨折、枢椎椎弓骨折(Hangman 骨折)、寰椎后

弓骨折、椎板骨折、过伸性骨折脱位。

(6)侧屈暴力,如钩突骨折。

(7)纵向牵拉暴力,如纵向分离骨折脱位。

(8)不明损伤机制:寰枕脱位、齿突骨折。

(二)胸、腰椎损伤

1.按受力机制分类

(1)屈曲压缩:是最常见的损伤机制如在前屈腰体位,背部受砸压伤则发生脊柱的屈曲压缩损伤,轻者椎体楔形压缩骨折,重者发生骨折脱位,脊柱前部压缩,后部分离。

(2)屈曲分离损伤:例如安全带损伤,躯干被安全带固定,头颈及上半身向前屈曲,致脊柱损伤,发生骨折或脱位;由于上部并无受压砸力,故为分离损伤。

(3)垂直压缩:如重物砸于头顶或肩部,或高处落下,足着地或臀部着地,脊柱受垂直方向的压力,致椎间盘髓核突入椎体中致椎体发生骨折如爆炸状,故称爆裂骨折。

(4)旋转及侧屈:脊柱由小关节突及椎体等连接,由于小关节的方向不同,侧屈时常伴有旋转、旋转侧屈或前屈可发生单侧关节脱位,常见于颈椎损伤;侧屈可致椎体侧方压缩骨折。

(5)伸展损伤:常发生在颈椎。例如向前摔倒时,头或前额撞击于物体上致颈向后伸展则发生伸展损伤,坐在汽车前座,突然撞车,头面撞于前挡风玻璃上致颈后伸损伤。常无骨折或脱位;有时可见棘突被挤压骨折或椎体前下缘撕裂小骨折片,称泪滴骨折。

上述损伤暴力亦可为复合的如屈曲并垂直压缩、屈曲旋转等。

2.按脊椎损伤的部位

如棘突骨折、关节突骨折、横突骨折(由肌肉突然收缩牵拉所致)、椎体骨折及骨折脱位等。

3.按骨折形态分类(为临床最常采用的分类)

(1)压缩骨折:椎体前方压缩骨折,系上位椎间盘压其下方椎体上缘骨折。压缩程度以椎体前缘高度占后缘高度的比值计算,分Ⅰ度轻度压缩 $1/3$,Ⅱ度中度压缩 $1/2$ 及Ⅲ度重度压缩 $2/3$ 压缩骨折。Ⅲ度及Ⅱ度压缩骨折常伴有其后方棘韧带断裂。

(2)爆裂骨折:髓核突入椎体致爆裂骨折,其骨折块可向左右前后移位,但主要是向椎管内移位,并常损伤脊髓。骨折向两侧移位,致两侧椎弓根距离加宽。

(3)chance 骨折:骨折线呈水平走行,由椎体前缘向后经椎弓根至棘突发生水平骨折或致棘间韧带断裂。常见于安全带损伤,骨折移位不大,脊髓损伤少见。

(4)骨折脱位:椎体骨折可为屈曲压缩或爆裂骨折,其上位椎向前方脱位。在腰椎可发生反向损伤,如腰背部被横向暴力打击,可发生上位椎向后方脱位。前脱位程度以关节突算分为:Ⅰ度脱位;Ⅱ度关节突起跳跃,上位椎下关节突尖正在下位椎上关节突上;Ⅲ度关节突起交锁,上位椎的下关节突位于下位椎上关节突的前方,发生交锁不能自行复位。脱位程度以椎体前后径计算,上下椎体后缘相差 $1/4$ 椎矢径以内为Ⅰ度, $1/4 \sim 2/4$ 为Ⅱ度,大于 $2/4$ 不超过 $3/4$ 为Ⅲ度,大于 $3/4$ 为Ⅳ度,大于 $4/4$ 为全脱位。Ⅱ度、Ⅲ度脱位常伴有脊髓损伤。

(5)脱位:分离屈曲损伤常致脊椎关节脱位而无压缩骨折,多见于颈椎,亦见于腰椎。有单侧脱位及双侧脱位。

4.按脊柱稳定性分类

分为稳定性骨折与不稳定性骨折。棘突骨折、横突骨折、单纯压缩骨折属于稳定骨折。

Dens 将脊椎分为前中后三柱,椎体及椎间盘前 1/2 为前柱,后 1/2 加后纵韧带为中柱,椎弓根后结构为后柱。McAfee 等将伴有后柱损伤的爆裂骨折视为不稳定骨折,而无后方结构损伤爆裂骨折为稳定骨折。所有骨折脱位的三柱均受破坏,故为不稳定骨折;对压缩骨折伴有棘间韧带断裂的颈椎,胸腰段及腰椎骨折应视为不稳定骨折;腰 4、5 峡部骨折亦属于不稳定者。

二、脊柱损伤合并脊髓损伤

(一) 脊柱损伤、骨折或骨折脱位

表现为伤部疼痛,活动受限,骨折椎的棘突常有压痛,在明显的压缩骨折或骨折脱位,常见伤椎和上位椎的棘突后凸和压痛,有棘突间韧带撕裂和脱位者,该棘突间隙增宽,严重者棘上韧带同平面腰背筋膜撕伤,可见皮下瘀血,确切的检查诊断,依靠 X 线等影像学检查。

(二) 脊髓损伤

脊髓损伤的表现为截瘫,颈脊髓损伤致上肢和下肢均瘫称四肢瘫(不称高位截瘫),而胸腰脊髓伤则谓双下肢瘫,称截瘫。各类脊髓损伤的特点已如前述,在完全脊髓损伤和严重不全脊髓损伤病例,伤后可呈现一段脊髓休克期,即损伤节段以下的脊髓,其本身功能应当是存在的。由于损伤,致损伤节段和其以下脊髓功能暂时丧失,表现为感觉丧失,肌肉瘫痪,深浅反射消失等下神经单位损伤表现,待休克期过后,损伤平面以下脊髓功能恢复,则其支配之肌张力增加,腱反射恢复,由于失去上位神经控制,表现为反射亢进,及出现 Babinski 等病理反射。脊髓休克期的长短,依损伤平面和损伤严重程度而定,在颈脊髓严重损伤,脊髓休克期可长达 8 周至 2 个月,而胸椎脊髓损伤的脊髓休克期短得多,肛门反射及阴茎海绵体反射的出现,表示脊髓休克期将过,待下肢腱反射出现,肌肉张力增高和痉挛,则常需更长的时间。

(三) 临床分级

2000 年美国脊柱损伤协会(ASIA)根据 Frankel 分级修订如下:

1. 完全性损害在骶段骶 4~骶 5 无任何感觉和运动功能保留

2. 不完全性损害 ①在神经平面以下包括骶 4~骶 5 存在感觉功能,但无运动功能;②在神经平面以下存在运动功能,且平面以下至少一半以上的关键肌肌力 <3 级;③在神经平面以下,存在运动功能,且平面以下至少一半的关键肌肌力 ≥ 3 级。

注:不完全性损害(2)、(3)两种情况,除骶 4~骶 5 有感觉或运动功能保留之外,还必须具备如下两点之一:①肛门括约肌有自主收缩;②神经平面以下有 3 个节段以上运动功能保留。

3. 正常感觉和运动功能正常 关于完全脊髓损伤与不全脊髓损伤的区别,除前述以骶 3、骶 4 支配区有无感觉和运动(肛门括约肌)存在外,美国脊髓损伤学会(ASTA)还提出“部分保留带”。指出“此术语仅用于完全脊髓损伤,即在神经损伤平面以下,一些皮节和肌节保留部分神经支配,有部分感觉和运动功能的节段范围,称为部分保留带”。他们还指出“它们应按照身体两侧感觉和运动分别记录,例如感觉平面在颈 5,而右侧颈 5~颈 8 存在部分感觉,那么颈 8 被记录为右侧部分保留区”,此与不完全脊髓损伤的区别,在于骶 4~骶 5 区的感觉与运动(肛门括约肌)完全丧失。

另外 Kitchel 则认为完全脊髓损伤在损伤平面以下存在感觉或运动的节段不能超过 3 个,以下

仍为完全脊髓损伤。不完全脊髓损伤在损伤平面以下有超过 3 个节段的感觉和运动存在。

以上情况,据有人在千余例脊髓损伤病例观察中,颈脊髓损伤平面以下,两侧可有所不同,但尚未见有 3 个节段的感觉或运动保留者。在胸腰段损伤,胸 12 或腰 1 损伤平面以下,可见腰 2~腰 4 节段的感觉和运动功能的恢复,即大腿、膝部至小腿内侧感觉的恢复和髂腰肌、股四头肌、股内收肌功能的恢复,此种情况占胸腰段脊髓损伤的 13%。SEP 检查,股神经 SEP 可引出,而胫后和腓总神经 SEP 引不出,说明胸腰段脊髓与腰丛神经根同时损伤,脊髓损伤完全,骶 3~骶 4 区完全瘫痪,而腰丛神经根,损伤较轻而恢复。

(四)截瘫平面与骨折平面的关系

截瘫平面高于骨折脱位平面,通常脊椎骨折或骨折脱位损伤其同平面的脊髓与神经根,截瘫平面与脊椎损伤平面是一致的。虽然在病理学上,损伤节段脊髓内出血可以向上向下累及 1~2 个脊髓节,但因脊髓节段数比同序数脊椎的平面为高。例如对应胸 12 脊椎的脊髓节段为腰 2~4,其脊髓内出血,一般不会高于胸 12 节段,故截瘫平面与脊椎损伤平面一致。但下列情况截瘫平面可以高于脊椎损伤平面 2 个脊髓节段。

1. 胸腰段脊椎损伤 在完全性脊髓损伤中约有 1/3 可出现截瘫平面高于脊椎损伤平面的表现,根据 45 例具备此体征的手术探查中,发现脱位上方脊髓发生缺血坏死占 33.3%,脊髓横断 29.3%,严重挫裂伤 27.3%,脊髓液化囊肿与硬膜外血肿各 6%,说明脱位上方的脊髓损害严重,缺血坏死的原因可能系位于胸腰段的根大动脉损伤所致,因其常供养下胸段脊髓。因此,出现截瘫平面高于脊椎损伤平面,表示脊髓遭受严重损伤,恢复之可能甚小,现在 MRI 检查可证明此种情况。

2. 腰段神经根损伤 腰椎侧方脱位,可牵拉损伤神经根,当上位腰椎向右脱位时,则牵拉对侧即左侧的神经根,可以是同平面神经根,亦可为上位椎神经根,则截瘫平面高于脊椎损伤平面,神经根损伤较脊髓损伤恢复之机会为多,如有恢复则此体征消失。

三、脊柱脊髓损伤的临床检查

(一)神经学检查

1. 神经平面即截瘫平面

依据感觉平面和运动平面而定。在一些病人特别是颈脊髓、胸腰段及腰椎、身体左右两侧的平面常是不一样的,因此应左右两侧分别记录,即左侧感觉节段、右侧感觉节段、左侧运动节段、右侧运动节段。感觉平面指该侧正常感觉功能的最低脊髓节段,运动平面则指正常运动功能的最低节段。感觉减退及肌力减低节段均不是正常节段,而是截瘫平面以下的节段,是部分功能保留即部分神经节段的支配区。

2. 感觉检查

应检查上肢躯干及下肢共 28 个皮区的关键点,如颈 3 为锁骨上窝,颈 4 为肩锁关节顶部,胸 1 为肘前窝尺侧,胸 2 为腋窝,胸 3 以下为同序数肋间。每个关键点应检查轻触觉与针刺痛觉,以缺失为 0,障碍为 1,正常为 2 来记录与评分。

3. 运动检查

推荐检查 10 对肌节中的关键肌。自上而下按肌肉分级,颈 4 为三角肌,颈 5 为屈肘肌(肱

二头、肱肌),颈6为桡腕伸肌(包括肱桡肌),颈7为肱三头肌,颈8为中指屈指肌,胸1为小指外展肌,腰2为髂腰肌,腰3为股四头肌,腰4为胫前肌,腰5为拇及趾长伸肌,骶1为小腿三头肌。肌力按0~5级记录,评定分为无、减弱及正常。运动平面的确定是根据相邻的上一个关键肌的肌力必定在4~5级,表明这块肌肉受两个完整的神经节段支配。例如颈7支配的关键肌无收缩力,颈6支配肌肉肌力3级,颈5支配肌肉肌力为4级或4级以上,则运动平面在颈6即以肌力为3级的神经节段为运动平面。

4. 肛门括约肌及会阴感觉检查

此为美国脊柱学会1992年修订脊髓损伤分类和功能标准所强调的一项检查。肛门括约肌的检查系带指套插入肛门中(略等片刻),问其有无感觉及令其收缩肛门。存在肛门括约肌收缩与肛门黏膜感觉及会阴部感觉者为不全脊髓损伤,消失者为完全性损伤。

(二)影像学检查

1. X线和CT检查

X线检查为最基本的检查手段,正位应观察椎体有无变形,上下棘突间隙、椎弓根间距等有无改变;侧位应观察棘突间隙有无加大。测量:①椎体压缩程度;②脱位程度;③脊柱后弓角,正常胸椎后弓角 $\leq 10^\circ$,在颈椎及腰椎为生理前突。

根据X线片脱位程度间接来估价脊髓损伤程度。在胸椎,脊椎脱位达I度以上,多为完全脊髓损伤,鲜有恢复;而在颈椎及腰椎,则X线片上严重程度与脊髓损伤程度可以不完全一致。

在急性期过后,为检查脊柱的稳定性。应拍照前屈和后伸脊柱侧位片,如上下相邻椎体的前缘或后缘前后移位 $> 3\text{mm}$ 即为不稳定的征象。

CT检查可见有无椎板骨折下陷,关节突骨折,爆裂骨折块突入椎管的程度,以该骨折块占据椎管前后径的比值,占 $1/3$ 以内者为I度狭窄, $1/2$ 者为II度狭窄,大于 $1/2$ 者为III度狭窄。II度、III度狭窄多压迫脊髓。

2. 磁共振成像(MRI)检查

可清晰显示脊椎、椎间盘、黄韧带、椎管内出血及脊髓的改变。脊椎骨折脱位、脊髓损伤行MRI检查的意义有以下三个方面:

(1)显示压迫脊髓的因素及部位:常见的压迫因素有:①爆裂骨折向后移位的骨折片或脱位椎下方的椎体后缘;②椎间盘突出。约有一半病例其压缩骨折椎的上位椎间盘向后突出压迫脊髓;③压缩骨折椎体的后上角突入椎管压迫脊髓。常系不全截瘫,解除压迫有助于恢复;④椎板下陷压迫脊髓,极少见到。

(2)显示椎管狭窄程度:在矢状位横扫,可见椎管狭窄程度亦即对脊髓压迫程度,特别是脊柱后弓角对脊髓的压迫,并显示出压迫的长度及范围,作为减压的指导。

(3)显示脊髓损伤改变:

1)急性脊髓损伤的MRI表现有三型:①出血型:脊髓成像中有较大的中心低信号区,表明灰质出血细胞内的去氧血红素,周围绕以高信号区,表示脊髓水肿。②水肿型:脊髓伤区呈现一致高信号。③混合型:表现为脊髓内混杂高低不匀信号。

上述三型中,水肿型损伤较轻,有较高的(60%以上)恢复率,而混合型的明显恢复在38%,出血型恢复率最低,仅20%。

2)陈旧性脊髓损伤:脊髓损伤晚期其组织学改变,在MRI的表现不同。脊髓中囊肿,MRI亦显示囊肿;脊髓内坏死软化,胶质组织疏松,MRI表现 T_1 为低信号;脊髓内白质组织胶质化与软化灶混在者,MRI为斑点不匀信号;脊髓缺血胶质化萎缩,MRI表现为近正常稍高信号,但较正常脊髓为细。

脊髓损伤MRI表现与治疗预后之关系:脊髓信号正常但受压迫者,于减压后可大部分恢复;脊髓信号不匀者,减压治疗可恢复Frankell级;低信号增粗,很低信号,脊髓萎缩变细者均无恢复;囊肿不论大小治疗后亦无明显恢复。

对脊髓损伤程度的判断及对预后的估价,以临床神经学与诱发电位及MRI检查三者结合,最有参考及指导意义。膀胱功能、男性检查阴茎SEP、女性检查阴部SEP可引出SEP者,表示膀胱功能预后较好。

四、脊柱损伤的治疗

(一)治疗原则

1.尽早治疗。根据前述脊髓损伤的病理改变,治疗应是愈早愈好,伤后8小时内是黄金时期,24小时内为急性期。

2.整复骨折脱位。使脊髓减压并稳定脊柱。骨折块或脱位椎压迫脊髓,应尽早整复骨折脱位恢复椎管矢状径,则脊髓减压。存在椎体骨折块、椎体后上角或椎间盘突出压迫脊髓者,需行前方减压。

3.治疗脊髓损伤。Ⅲ级以下不全损伤,无需特殊治疗。完全损伤与Ⅰ、Ⅱ级不全瘫,由于脊髓伤后出血、水肿及许多继发损伤改变,需要进行治疗,才能争取恢复机会。

4.预防和治疗并发症。包括呼吸系、泌尿系及压疮等并发症。

5.功能重建及康复。主要为截瘫手及上肢的功能重建和排尿功能重建。

(二)药物治疗

大剂量甲泼尼龙注射治疗(MP),于伤后8小时内应用于完全脊髓损伤和较重不完全损伤,ASIA已将MP列为SCI后的常规治疗,于病人到急诊室即开始应用,剂量是首次30mg/kg体重,15分钟静脉输入,间隔45分钟,然后5.4mg/(kg·h)静脉滴入持续23小时,如在伤后3小时内应用,则24小时治疗即可,在伤后3~8小时治疗者,可再继续5.4mg/(kg·h)24小时,共计治疗48小时,其作用主要是针对脊髓损伤后的继发损伤,如对抗氧自由基等。另一作用于SCI后继发损伤的药物是神节苷脂,商品为GM-1,在急性期40~100mg/天,连续20天。静滴。

(三)骨折的治疗

1.胸椎损伤 胸10以上胸椎有胸廓保护,除非剧烈暴力,不发生严重脱位,但由于胸廓的存在,复位亦很困难。对1/2以内压缩骨折或隐性骨折,未合并脊髓损伤者,可卧床8周或用石膏背心8周;对伴有脊髓损伤者应减压;对骨折脱位,可行过伸复位或手术复位。由于有胸廓保护,胸椎骨折脱位愈合后,一般均较稳定,可不行内固定及融合。

2.胸腰段损伤 胸11~腰1骨折,此段为脊柱骨折发生率最高之部位。

(1)压缩骨折:较严重的压缩骨折,脊柱后弓增加,骨折椎及上位椎的棘突较突出。Ⅲ度压缩常有其与上位椎棘间韧带断裂,触诊此间隙加大且压痛,甚者伴有背伸肌损伤,则该处肿胀压痛。压缩椎体的后上角受压而突入椎管压迫脊髓 X 线片测量包括椎体压缩程度、脊椎后弓角及后上角突入椎管之程度。

对Ⅰ度、Ⅱ度损伤,行快速复位。病人仰卧,于胸腰段置横带向上在床牵引架上悬吊,固股部于床面,悬吊至肩部离床,吊半小时,拍侧位 X 线片,复位后,打过伸胸腰石膏背心。此种处理常可加重胸腰段骨折致肠蠕动抑制腹胀。优点是复位较好,可达80%,石膏固定背伸肌锻炼2个月后带支具起床活动1个月。

对Ⅲ度骨折或Ⅱ度伴有棘间韧带断裂之骨折,为防止以后不稳定,可于局部麻醉下后正中入路,过伸复位固定,并植骨融合不稳定之间隙后伸的标准为椎体前缘张开达80%,脊椎后弓角消失,固定可选用AF、RF、USS、MF等椎弓根钉设计椎弓根钉系列器械。

(2)爆裂骨折:X线片正位可见椎弓根间隙加宽,椎体横径可加宽,侧位断层可见爆裂骨折,CT片可见骨折移位情况。对未合并脊髓损伤者,卧床8周,或石膏背心固定8周;对伴有损伤者,见后述处理。

(3)chance骨折:卧床8周或石膏固定8周。

(4)骨折脱位:不论脱位程度,凡骨折脱位者均为不稳定骨折,体征可见棘突间隙加大、压痛,甚者背伸肌损伤。X线片应测量后弓角、椎体移位及压缩程度,骨折脱位大多合并脊髓损伤。

处理:对未合并脊髓损伤者,治疗原则为复位及固定。Ⅰ度、Ⅱ度脱位可于局部麻醉下俯卧过伸复位,然后过伸位石膏固定。后期观察如有不稳定者行植骨融合。亦可选择切开复位,内固定并植骨融合。

对合并脊髓损伤者处理见后述。

3.腰段损伤

(1)对爆裂骨折、压缩骨折、chance骨折、骨折脱位之处理原则同胸腰段骨折。所以区分为腰2~5段者,系因此段为马尾损伤。故未将腰2骨折归类于胸腰段中。腰段不稳骨折,应手术内固定并植骨融合。

(2)横突骨折:有的可合并有神经根牵拉损伤,根据该神经根支配的感觉区及肌肉运动可以诊断,多行保守处理,卧床休息数周。横突骨折移位小者骨折可以愈合,移位大者多不愈合,腰痛症状缓解后起床活动,需4~6周。

(3)峡部骨折:急性骨折,斜位 X 线片可以帮助确定诊断,治疗为卧床休息或石膏固定8~10周,可愈合。或用螺钉固定骨折峡部。

四、治疗要求

(一)复位

在伴有脊髓损伤的骨折脱位,其复位要求较单纯骨折者更为严格,因骨折脱位时对脊髓构

成压迫者是脱位脊椎或骨折椎致椎管矢径减小,只有完全复位恢复了椎管的矢径,才能完全解除对脊髓的压迫,为其功能恢复创造条件,在整复胸椎或腰椎骨折或骨折脱位,应达到以下三项标准:①脱位完全复位;②压缩骨折椎体前缘张开达正常之 80%;③脊柱后弓角恢复正常,即胸椎 $\leq 10^\circ$,胸腰段为 $0^\circ \sim 5^\circ$,而腰椎需恢复生理前突在颈椎亦需恢复生理前突。

在手术中应达到:①脱位的棘突间隙,恢复到与上下者相同;②上下三个椎板在同一平面;③关节突关节完全重合,则基本达到上述三项标准。整复方法主要是依靠手术台调整,以人牵拉躯干与下肢达不到过伸;依靠术中固定器械,能做一定的调整;最主要且有效的方法是手术台过伸,使脊柱过伸,过伸 30° 可使脱位完全复位,过伸 45° ,才使椎体张开 80%及后弓角消失。

(二)内固定术

脊柱骨折脱位复位后一般应采用内固定,恢复脊柱的稳定性,预防骨折再脱位给脊髓造成二次损伤,也有利于截瘫病人早期康复活动。

1.内固定的选择 在 20 世纪 80 年代,对脊柱骨折脱位的后方固定多选用 Harrington 棒或 Luge 杆固定,一般固定骨折椎的上与下各 3 个节段脊椎共 7 节段脊椎。虽然从生物力学角度,长节段固定的力学性质较好,但对一个脊髓损伤病人,此手术创伤较大。以后则设计出椎弓根螺钉及连接杆的短节段固定,其类型有 Dick 钉、Steffee 钉。20 世纪 90 年代后又有 RF 钉、AF 钉以及更好的外科动力复位系统(SDRS)等,后二者有部分复位作用,固定椎弓根及椎体达到三柱固定,较为合理。固定 3 节,最少 2 节。对单纯脱位,仅固定脱位间隙的上下椎节;对骨折脱位特别是爆裂骨折,椎体已骨折,需固定上下各 1 椎即 3 个椎节。椎弓根的进入点有两种方法:①以横突中线上关节突外缘交界处为宜、向内倾斜约 $5^\circ \sim 15^\circ$,与椎体上缘平行;②以人字嵴顶点为进钉点,内聚角以上及下椎体以及有无椎体旋转而定。最好在 C 形臂可移动电视 X 线机监视下施行。

内固定要求:对爆裂骨折,应用分离固定,对分离压缩伤应加压固定。

2.脊柱前固定 爆裂骨折行前方减压者,可行前固定,主要有钛制的 Morscher 带锁钢板、梯形钢板、Z 形钛钢板 SDRS 等用于胸椎、腰椎固定。带着这种内固定仍可行 MRI 检查。

3.脊柱融合 胸腰骨折脱位及不稳定骨折,在行内固定后,应行植骨融合脱位间隙。虽然有人主张多节融合,但多数病人并不需要,而仅需融合脱位间隙。在未行椎板切除者,融合椎板与关节突;已行椎板切除者,融合关节突与横突。

(三)脊髓减压术

脊柱骨折或骨折脱位于复位恢复椎管矢状径后,脊髓即已减压,但下述情况需要减压:①爆裂骨折,后纵韧带断裂,骨折块突入椎管;②压缩骨折,椎体后上角突入椎管;③椎间盘突出;④椎板骨折下陷压迫脊髓;⑤无骨折脱位颈脊髓损伤伴颈椎管狭窄者。具有上述压迫脊髓者,应行减压。

常用的减压方式有三种:

1.后正中入路 经椎弓根脊髓前方减压称经椎弓根前减压术,适用于胸椎、腰椎及胸腰段的爆裂骨折、椎间盘突出及椎体后上角压迫脊髓者。此手术的优点是创伤较小,可探查脊髓及神经根,并做后方固定及融合;缺点是不能直视下减压,需要有经验,有时减压不彻底。

2.侧前方入路前方减压术 在胸椎需剖胸经胸膜腔或剖胸胸膜外显露或肋横突切除术显

露;在胸腰段需切开膈肌,胸腹膜外显露;在腰椎需侧腹切口,腹膜后显露。手术创伤较大,优点是直视下行脊髓前方减压及椎体间植骨融合;缺点是不能探查脊髓,取出内固定时手术亦较大。

此二者的选择因素:在胸椎损伤,特别是上胸椎脊髓损伤,本身亦易发生胸部并发症,再用剖胸显露,术后发生并发症机会增多。胸椎本身较稳定,用经椎弓根前减压,一般均能达到目的。在腰椎损伤,其椎管较宽大,又是马尾损伤,经关节突内侧椎弓根前减压,视野较清楚,不需要选择腹膜后显露。只有胸腰段损伤,才可选用侧前方显露前方减压术。

前减压的范围:根据术前 CT 或 MRI 检查,不同损伤其减压范围有所不同:①对椎间盘突出,减压该椎间隙;②对爆裂骨折,减压达该椎体上下缘;③对椎体后上角突入椎管,多伴有椎间盘突出,少数病例还可伴有上位椎体下骨折,亦向椎管突出,对此应将骨折椎上 4/5、上位椎间盘及上位椎体下缘切除减压。

除上下范围外,还有左右范围,从一侧前减压时,对侧有减压不足之可能,此时应从对侧将椎体后缘切断,使之塌陷减压。

3.椎板切除减压术 适于椎板骨折下陷压迫脊髓者,扩大半椎板减压适于颈椎管狭窄者。

于脊髓减压的同时,可以考虑局部冷疗,其适应证是局部硬膜内肿胀明显,轻触硬膜张力高,且在伤后 24 小时之内,最晚 48 小时内,可先行硬膜外冷疗,方法是以 0~10℃生理盐水局部灌洗,最好置以进管与出管,灌洗 20~30 分钟,则肿胀消退,其目的是减轻水肿及继续出血,冷疗需维持 12~24 小时为佳,如仅维持 3 小时,则停止冷疗后,肿胀复发,有可能影响脊髓功能恢复,故于关闭切口后,留置进出管,继续冷疗至 12~24 小时。

(四)特殊伤类的治疗

1.脊髓损伤分类治疗 ①中央脊髓损伤:视 MRI 脊髓有无受压迫而定,对椎管矢径不狭窄、脊髓无受压迫者,应颈部外固定,而有椎管狭窄者,行后路扩大半椎板切除减压,由前方椎间盘突出压迫脊髓者,行前路减压与固定;②无骨折脱位脊髓损伤:有椎管狭窄者行扩大半椎板切除减压;③前脊髓损伤:有椎间盘突出压迫或爆裂骨折压迫者行前路减压。

2.马尾损伤的修复 马尾断裂:马尾神经虽无外膜,但其纤维已是周围神经。临床及实验研究证实,马尾修复后可以再生使截瘫恢复。因此,凡神经学及影像学检查疑为马尾断裂者,应手术探查予以修复。

3.陈旧性脊髓损伤 陈旧性脊髓损伤的治疗,由于一些病例错过初期治疗之机会或初期治疗不够满意,因而在损伤后期仍需治疗。陈旧脊髓损伤病例存在的问题:①椎体压缩骨折,椎体后上角突入椎管或伴有椎间盘突出,向后压迫脊髓;②骨折脱位未能完全复位,下位椎体上缘压迫向前移位的脊髓;③爆裂骨折的骨折块突入椎管压迫脊髓;④脊椎骨折存在不稳定,压迫脊髓;⑤严重骨折脱位未复位,呈后弓角加大驼背畸形,压迫脊髓者。术前行脊髓造影或 MRI 检查,明确压迫脊髓的部位及上下范围。

(周 勇)

第二节 颈椎损伤

一、寰枕关节脱位

寰枕脱位根据枕骨相对于寰椎的脱位方向,主要分为三类:前方脱位、后方脱位、纵向脱位,其中以前方脱位最为常见。儿童的发生率是成人的2倍,因儿童的枕骨髁较小,且寰枕关节面较平。

【诊断标准】

1.临床表现 寰枕关节脱位最主要的特征是神经系统受损。因为延髓受损后呼吸衰竭,所以大多数患者立即死亡,而幸存者可表现为高位颈脊髓损伤征象。局部症状是枕部疼痛和头部屈伸活动受限。

2.影像学检查 在上颈椎X线片上测量齿状突尖至枕骨大孔前缘距离,正常成人为5mm以内,头伸屈活动时,也不能超过10mm,大于此距离则说明枕骨向前移位。

【治疗原则】

- 1.呼吸功能衰竭和脊髓损伤的治疗。
- 2.脱位的复位和固定:宜先采用 Halo 头环牵引,后期行枕骨-颈2融合。

二、寰椎骨折

当头颅遭受轴向暴力时可发生寰椎爆裂骨折,即两侧前弓与后弓同时在环的薄弱处发生骨折,前弓骨折靠近前结节最细处,后弓在接近椎动脉弓处。该骨折由 Jefferson 于 1920 年首先报道,故又称 Jefferson 骨折。

【诊断标准】

1.临床表现

(1)头颈部僵硬和枕下区疼痛,颈椎各方向转动均受限,患者喜欢双手扶头,避免头颈部转动。有时可出现咽后壁血肿,但一般不会引起呼吸困难和吞咽障碍。

(2)脊髓受压较少见,如并发枢椎骨折,颈髓压迫发生率较高。

(3) C_2 神经根受刺激,出现枕大神经分布区域疼痛或感觉障碍。

2.影像学检查

(1)X线检查:疑有寰椎骨折者应照开口正位、颅底侧位和下颌颅顶位像。开口正位如显示齿突侧块之间距加大,表示侧块向外移位,如寰椎侧块的外缘超过枢椎体侧块外缘3~4mm,则横韧带即有断裂可能,两侧块移位距离之和达到7mm,则提示横韧带完全断裂,为不稳定骨折。侧位片可清晰地显示寰椎后弓的骨折。正位和侧位的断层片可以清楚地显示寰椎

前后弓的骨折线。下颌颅顶位可显出寰椎环的骨折部位和侧块移位情况。

(2)CT:能精确显示骨折的部位和形态、移位的方向和程度。评估的关键在于必须对损伤后的稳定程度作出判断,寰椎骨折的稳定程度主要取决于横韧带和翼状韧带是否完整,正常人的寰齿间距为 3mm,如损伤后该间距增大,则提示合并齿状突骨折或横韧带断裂。

【治疗原则】

寰椎骨折的治疗目的在于恢复寰枕部的稳定性及其生理功能,解除神经压迫和防止迟发性损伤。单纯的寰椎后弓骨折仅需颈托固定便可愈合,值得注意的是这种骨折常伴有其他颈椎的损伤,最常见的是向后移位的Ⅱ型齿状突骨折和Ⅰ型创伤性枢椎前滑脱,在这种情况下,治疗主要针对这些损伤。对侧块骨折和 Jefferson 骨折,运用轴向牵引使骨折复位并维持 4~6 周,然后 Halo 支架外固定稳定。若效果不满意可考虑手术治疗,包括枕颈融合术或寰枢融合术。

三、寰枢椎脱位

颈椎屈曲损伤可发生寰枢脱位,寰椎随同枕骨向前脱位,系由寰椎横韧带断裂致寰枢椎间不稳而脱位,此时齿突仍在原位,以致寰椎后弓与齿突之间压迫脊髓,故伴有脊髓损伤。寰枢旋转半脱位,系头部旋转损伤所致,分为四型。

【诊断标准】

1.临床表现 寰枢脱位的症状主要是枕颈部疼痛、活动障碍和脊髓受压症状。查体则可触及枢椎棘突特别突出和脊髓受压体征即四肢肌张力增高,腱反射亢进,病理反射阳性,浅反射消失和不同程度感觉运动障碍。寰枢旋转半脱位的表现是固定斜颈状态和枕颈区疼痛。

2.影像学检查 X线颅底侧位片上测量寰枢前结节后缘(A)与齿突前缘(D)的距离,正常成人 AD 间距(ADI)为 2~2.5mm,儿童稍大为 3mm,超过 5mm 肯定为脱位。寰枢椎旋转半脱位开口位像可见双侧寰椎侧块与枢椎体侧块关节的不对称,一侧正常,另一侧即脱位侧关节间隙消失甚至重叠。CT 平扫在寰枢脱位可见齿突与前结节间距加大,而 CT 三维成像可显示清楚脱位情况。MRI 在寰枢脱位可显示脊髓受压及寰椎脱位程度。

【治疗原则】

1.寰枢脱位 寰椎横韧带和翼状韧带一旦断裂,即很难在原张力情况下愈合,即便横韧带愈合后,仍可出现寰枢脱位,因此保守治疗的效果不能巩固,而应选择手术治疗,即寰椎复位与寰枢融合。颅骨牵引,将颈肩部垫高,使枕部悬空,颅牵引力向顶向后,以使寰椎向后复位,一般牵引 3 周,寰枢椎间韧带愈合稍稳定后,进行寰枢椎固定融合术。也可在术中给予牵引复位,复位下经后路行寰枢椎融合术。

2.寰枢椎旋转半脱位 复位方法有:①手法复位,在无麻醉患者清醒下进行,患者仰卧,医者坐位,双手牵引下颌并夹住头部,在持续牵引下,将头从斜颈侧向正常位转动,有时可感到有复位感,头可维持在正常旋转中立位者,表明已复位,拍摄 X 线片证实,然后以轻重量(3~4kg)枕颌带牵引维持 3 周或石膏固定 3~4 周。②牵引复位,行颅骨牵引复位,3kg 持续牵引,

待头正为复位标志。

对于较严重半脱位,横韧带断裂者,需在保守治疗后,进行颈椎稳定性检查,即照前屈后伸侧位 X 线片,如仍不稳定者,行寰枢椎融合。

四、枢椎齿状突骨折

枢椎齿状突骨折在成人颈椎损伤中较常见,约占颈椎损伤的 10%~18%,颈椎屈曲损伤并水平剪切力可致齿状突骨折,以前屈损伤为多见;侧方应力使寰椎侧块撞击亦可使齿状突骨折,后伸损伤可致齿状突骨折向后移位。

【诊断标准】

1. 临床表现 枕部和颈后疼痛是最常见的临床症状,并有枕大神经分布区的放射痛。还可有颈部僵硬,活动受限尤其是旋转运动。合并有寰椎前脱位压迫脊髓者,出现脊髓受压迫症状,应加以重视。

2. 影像学检查 X 线检查是诊断齿状突骨折的主要手段和依据,包括上颈椎正侧位和开口位。断层片和 CT 扫描有助于进一步了解骨折的特性,若有神经症状可行 MRI 检查。齿状突骨折的类型,最常用的分类方法为 Anderson 分型,其根据骨折部位不同,分为以下几种类型:齿状尖部骨折为 I 型,系翼状韧带附着点的撕脱骨折,故常在一侧;II 型为齿状突基底骨折称基底型,此型骨折易发生不愈合;III 型骨折经过枢椎体中,称为体型,按骨折线位置高低又分为浅型和深型骨折,深 III 型较稳定,应给予保守治疗,浅 III 型骨折靠近齿状突基底,其临床表现及治疗同 II 型骨折。I 型约占 4%,II 型最常见占 65%,III 型占 31%。

【治疗原则】

骨折类型是决定治疗的最重要因素。

1. I 型,齿状突尖的斜行撕脱骨折,通常不伴有横韧带损伤,骨折本身较稳定,除非存在寰枕及寰枢关节不稳定的证据,一般给予颈围制动 4 周即可。

2. II 型最常见,骨折线通过齿状突基底部,此型骨折尤其是最初移位 $>6\text{mm}$,后方移位,年龄 40 岁,延迟诊断 >3 周,骨折成角 $>10^\circ$ 的患者不愈合率较高,需早期手术治疗。骨折又可按骨折线的方向分为水平和斜型骨折。前者首选前路齿状突螺钉固定(ASF),而对骨折线由后上行至前下的 II 型骨折则首选 Magerl 术。

3. 深 III 型损伤较稳定,应给予保守治疗,无移位者,石膏固定 6~8 周,一般均可愈合,有移位者先行颅骨牵引复位,复位后,石膏固定 8 周或 Halo 支架复位与固定 8 周。浅 III 型骨折靠近齿状突基底,临床表现及治疗同 II 型骨折,应首选 ASF 手术。

4. 年龄 <7 岁的齿状突骨折称骺分离,对此类骨折应给予颈围等保守治疗,即使骨折未完全复位,在以后的发育中也能获得重塑。年轻齿状突骨折患者多伴多发伤,主张手术治疗,手术尽可能选择保留关节活动的 ASF 手术。年龄 >65 岁的患者,保守治疗不愈合率高、并发症多,主张手术治疗,且多选择后路寰枢椎融合术,首选 Magerl 术。

五、枢椎椎弓骨折

枢椎椎弓骨折,又称绞刑者骨折、枢椎椎弓根骨折或枢椎环骨折,还有称创伤性枢椎滑脱。枢椎椎弓骨折发病率仅次于齿状突骨折,约占颈椎骨折脱位的7%,其损伤机制主要为后伸暴力。

【诊断标准】

1. 临床表现 局部症状表现为枕颈部疼痛和压痛,头部活动受限。颈神经受损伤表现为枕大神经分布区域疼痛,合并颜面部及颈部损伤是另一个具有明显特征性的临床表现。软组织损伤多为下腭或颈部,表现为皮下瘀血和皮肤撕伤。因此部位椎管较宽大,其移位又是骨折前后两部分离性的,因此损伤脊髓和神经根者甚少,合并脊髓伤多造成严重的四肢瘫痪和呼吸困难,存活者极少。由于枢椎椎弓骨折多由严重外伤所引起,同时可并有颅脑或胸部损伤,于检查时应注意到,后者可能是更主要的死亡原因。

2. 影像学检查 X线颈椎侧位可显示枢椎椎弓骨折及前部移位情况,CT可从横断层显示枢椎椎弓骨折部位,椎管是否扩大或有无骨片进入椎管,如有脊髓或神经根受累症状,则MRI可显示脊髓受压和脊髓本身的改变。MRI中应观察椎前软组织影的变化,观察C₂~C₃椎间盘信号的变化,评估椎间盘韧带复合体的损伤。

Levine和Edwards将骨折分为四型:I型包括所有的无移位骨折和无成角且移位小于3mm的骨折;II型为向前移位大于3mm且成角,IIa型是它的亚型,为轻度移位但有严重的成角;III型为双侧椎弓断裂伴单或双侧小关节损伤,通常有严重的成角和移位。

【治疗原则】

枢椎椎弓骨折通常采用非手术治疗。I型骨折中韧带和椎间盘组织无严重损伤,为稳定性骨折,一般用颈托固定12周可获愈合。II型骨折程度较轻的(移位3~6mm),用Halo牵引矫正成角,然后用Halo支架固定可获愈合;程度较重的(移位大于6mm),需持续牵引4~6周以矫正成角和移位并达到初步骨性愈合,再用Halo支架固定6周方可愈合。值得注意的是IIa型骨折,虽然发生率很低,但由于创伤机制的不同,牵引会加大成角,故此型骨折应用Halo支架固定,在透视下给予温和的轴向压力以减小成角,复位后固定12周可以愈合。III型骨折常伴有神经损伤,通常需要手术固定治疗,可行后路C₁~C₃固定术和双侧C₁~C₂的斜形钢丝固定术,亦可行前路C₂~C₃融合接骨板固定术。

六、下颈椎损伤

下颈椎损伤以C₅~C₆两节为最多,其次为C₄、C₇,C₃损伤甚少,骨折类型以压缩骨折和骨折脱位、爆裂骨折和骨折脱位较多。

(一)屈曲压缩型损伤

屈曲暴力伴垂直压缩外力的协同作用,可导致受力节段的椎体相互挤压引起椎体楔形骨

折。这种损伤可在任何椎体发生,但多见于 $C_4\sim_6$ 椎体。屈曲首先发生于关节突关节,当垂直外力作用时,上下颈椎的终板相互挤压,致受压缩力大的椎体前部皮质压缩骨折,随之受累椎体的前缘松质骨也同时被压缩变窄,椎体垂直高度将减小。前柱受应力后被压缩或短缩,由于颈椎后结构承受张应力,最终可导致后方棘突间韧带的断裂,甚至间盘韧带复合体的损伤,暴力进一步进展,则可造成骨折椎体向后方的水平脱位。如果压缩骨折的椎体仅限于前柱即椎体前部,则椎管形态不会发生改变,脊髓也极少受到损伤。若合并椎间盘损伤并向椎管突出,则导致脊髓受压。

屈曲压缩损伤,根据暴力的大小及损伤的严重程度,分为五期。Ⅰ期:椎体前上缘受压缩;Ⅱ期:椎体前上方压缩,椎间盘可以轻度向前方挤压;Ⅲ期:在Ⅱ期的基础上,椎体出现冠状面的骨折,棘间韧带可以有部分撕脱;Ⅳ期:在Ⅲ期的基础上,出现上位椎体向后移位,突入椎管内,伴后纵韧带损伤,但移位小于 3mm;Ⅴ期:在Ⅳ期基础上,椎体向后移位超过 3mm,脊柱前后方韧带均发生断裂。

【诊断标准】

1. 临床表现 颈项部疼痛,压缩骨折严重,骨折脱位或单纯脱位者,于颈部触诊可触及后突之棘突,压痛,有时还触及棘间隙增宽,合并脊髓损伤者,按神经学检查确定其损伤平面和损伤程度,此外还应注意有无合并颅脑损伤。

2. 影像学检查 X线正侧位检查可显示颈椎骨折和(或)脱位程度,前楔形骨折。X线侧位片上,显示上椎板压缩,下椎板不压缩,这是与脊髓肿瘤的区别,后者常是上下椎板都压缩,骨折椎上位椎间隙也可稍窄,MRI检查可见椎间盘有无突出,压迫脊髓的因素和脊髓本身的改变,对治疗有参考意义。

【治疗原则】

1. 轻度压缩骨折是稳定的,但可致颈椎曲线变直,失去生理前凸,为此,单纯进行颅骨牵引治疗使压缩骨折张开并不容易,需使颈椎处于后仰位,在骨折平面以下垫枕,使颅后悬空后仰,借助前纵韧带牵张,使压缩骨折张开,一般牵引 3~5kg。

维持压缩骨折复位(张开)愈合,更不容易,一般颈椎骨折可在 2 个月愈合,卧床牵引 2 个月有时不易坚持,即便达到 2 个月,X线侧位片压缩椎体已张开,但实际上压缩椎体的张开,其中间是空的,即松质骨压缩骨折后,牵引使上下骨板张开,但松质骨缺如,其填充愈合并能支持负载则需数月时间,结果常是于去除牵引后,骨折完全愈合期间又发生骨痂收缩,在一定程度又变成前楔形,为防止此种畸形复发,用 Halo 支架维持 2 个月以上较牵引 2 个月为好,行 CT 检查可显示骨折张开、松质骨缺损情况。

2. 如果发生脊髓压迫,则需要作进一步检查以确定致压原因,根据情况施行减压和稳定手术。通常采用切除损伤椎体减压及自体髂骨植入术,以恢复颈椎前柱高度和生理弯曲为目标,可同时应用内固定。

(二)垂直压缩型损伤

颈椎在中立位受到来自纵向的压缩性暴力作用,最为典型的是椎体的爆裂性骨折。这是一种很严重的椎体骨折,高处重物坠落打击或人体从高处跌落,头顶部撞击地面,是常见的致伤原因。

垂直压缩骨折根据其暴力损伤程度可以分为Ⅲ期：Ⅰ期为上终板骨折；Ⅱ期为上下终板压缩骨折；Ⅲ期暴力强度更大时，椎体骨折为爆裂，不但骨折块突向椎管内，造成脊髓损伤，同时还可能引起后方小关节、椎板和棘突的骨折。

【诊断标准】

1. 临床表现 颈项疼痛，除该棘突压痛外，无棘突后突变形，可并有脊髓损伤。前脊髓损伤，中央脊髓损伤，完全或不全脊髓损伤均可发生，根据神经学检查确定。

2. 影像学检查 颈椎侧位 X 线片，可见椎体爆裂骨折，其椎体矢径变长，有时可见椎体前部与后部裂开，正位片可见椎弓根距加宽，CT 可见椎体骨折情况及骨块突入椎管的程度，MRI 则显示椎体骨折，椎间盘压入椎体中及脊髓受压和本身改变。

【治疗原则】

治疗方法选择因爆裂骨折椎的稳定与否和是否压迫脊髓而异。稳定性爆裂骨折，无脊髓损伤者，可选择 Halo 支架固定治疗，或石膏背心固定 8 周。伴有椎体后方结构损伤的不稳定骨折，如无脊髓压迫，亦可选择 Halo 支架或石膏背心固定，特别是后方结构骨折者，一般均可获得愈合。爆裂骨折合并有脊髓损伤。爆裂骨折块向后移位突入椎管，损伤并压迫脊髓者，亦可伴有颈椎间盘突出压迫脊髓，对此种病例应行颈椎前路减压并融合。爆裂骨折系中柱前柱损伤，一般不适于后路减压手术，以免破坏颈椎的稳定性。

（三）屈曲牵张型损伤

颈椎遭受屈曲应力，同时存在头尾侧分离的牵张应力时，引发下颈椎的屈曲牵张损伤，常常不伴有明显的椎体骨折，但伴有后方韧带结构的损伤，暴力进一步增加可引发小关节突的脱位，椎间盘韧带复合体的断裂。根据暴力逐步增大，屈曲牵张型损伤分为四期：Ⅰ期，小关节半脱位，棘突间隙张开，椎体伴或不伴有骨折；Ⅱ期，Ⅰ期损伤同时合并旋转外力，导致单侧关节突脱位，后方韧带复合体通常无断裂，存在旋转畸形；Ⅲ期，双侧关节突脱位，椎体向前方滑移约下位椎体 50%；Ⅳ期：上位椎体完全脱位于下位椎体前方。

在损伤节段水平面的两侧小关节突关节脱位是主要的病理变化。由于过度屈曲性暴力，在损伤节段运动单位的全部韧带结构，包括前纵韧带、后纵韧带、棘间韧带以及黄韧带和关节囊韧带等均遭撕裂，椎间盘也不例外，受累的椎体向前下方脱位。多数伴有关节突骨折，或椎体发生轻度压缩性骨折。椎体移位即在损伤节段的椎管形态遭受到挤压或剪切等机械作用损伤，严重则可造成脊髓完全横断性损伤。即使单侧关节突关节绞锁同样可造成双侧关节突的关节囊撕裂，前、后纵韧带，椎间盘及其他韧带结构破坏。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，神经根容易遭到损伤。这种脱位被认为是颈椎损伤处于相对“稳定”状态，但非脱位侧的两个关节突关节面彼此分离。这种不对称性脱位，使椎管在损伤平面发生变形，脊髓损伤时有发生。

【诊断标准】

1. 临床表现 单侧关节突脱位时可只有单纯颈部症状，只表现为颈部的局限性症状：①疼痛，强迫性头颈倾斜畸形；②颈椎伸屈和旋转功能受限。部分患者可存在脊髓和神经根损伤，表现相应脊髓节段的症状：①四肢瘫、下肢瘫或部分瘫痪；②神经根损伤者，表现该神经根分布区域皮肤过敏，疼痛或感觉减退。