

第七章脊柱区

(一) 实验目标

1. 观察椎体的一般形态结构，观察骨松质和骨密质在椎体各部的分布特点及它们 MRI、CT 表现。
2. 辨认椎间盘的纤维环、髓核、Sharpey 纤维和透明软骨终板，并观察它们 CT、MRI 表现。比较颈、胸、腰椎椎间盘的形态及厚度差异。
3. 辨认前纵韧带、后纵韧带、黄韧带、棘间韧带和棘上韧带，并观察这些韧带 CT、MRI 表现。
4. 观察椎间孔构成及其内的结构。比较颈、胸、腰椎椎间孔的走行方向及其脊神经根在椎孔的位置。观察骶管的形态及骶管裂孔，查看骶管与椎管、骶管裂孔的关系。
5. 观察椎管的构成，比较颈、胸、腰段椎管在横断层面的形态差异。
6. 观察侧隐窝的形态、位置及通过结构。查看盘黄间隙的位置及其与侧隐窝的关系，辨认其内通过的结构。查看上关节突旁沟和椎弓根下沟的位置、形态，观察其内的结构。
7. 观察硬膜外隙和蛛网膜下隙的位置、形态及其结构，比较硬膜外隙与蛛网膜下隙的特点及其 CT、MRI 表现。
8. 观察脊髓各段的横断面形态和变化。
9. 辨认椎体静脉、椎内静脉丛和椎外静脉丛，观察其影像学表现。
10. 观察颈椎、胸椎和腰椎关节突关节的形态，辨认其上关节突和下关节突。
11. 查看肋头关节和肋横突关节的构成及其与胸椎椎体、椎间盘的关系。
12. 观察钩椎关节、寰枢关节和寰枕关节的构成及其 CT、MRI 表现。
13. 观察脊柱颈、胸、腰段的经椎弓根横断面、经椎体下部横断面和经椎间盘横断面等的解剖学结构及 CT、MRI 表现。
14. 观察经第 1、2 骶椎横断面的解剖学结构及 CT、MRI 表现。
15. 观察脊柱颈、胸、腰、骶段的正中矢状面和旁正中矢状层面的解剖学结构及 CT、MRI 表现。

(二) 实验教具

1. 标本

- (1) 骨架。
- (2) 颈椎、胸椎、腰椎、骶骨和尾骨。
- (3) 连接椎骨的结构:椎间盘、前纵韧带、后纵韧带、黄韧带、棘间韧带、棘上韧带、横突间韧带和关节突关节。
- (4) 肋骨及肋椎连结、寰枢关节和寰枕关节。
- (5) 经寰枢关节和寰枕关节的横断面，颈、胸、腰和骶段经椎间盘、椎体下部和椎弓根的横断层面。
- (6) 脊柱的正中矢状切和旁正中矢状切。
- (7) 颈段脊柱（示钩椎关节）。
- (8) 脊髓及脊髓被膜。

2. 模型

- (1) 腰神经通道。
- (2) 脊柱的正中矢状切和旁正中矢状切。
- (3) 椎静脉系。

3. 挂图

- (1) 脊柱的正面、侧面和后面观。
- (2) 颈椎、胸椎、腰椎、骶骨和尾骨。

- (3) 椎骨的连结、肋骨及肋椎连结、寰枢关节和寰枕关节。
- (4) 经寰枢关节和寰枕关节的横断面，颈、胸、腰和骶段经椎间盘、椎体下部和椎弓根的横断层面。
- (5) 脊柱的正中矢状切和旁正中矢状切。
- (6) 颈段脊柱（示钩椎关节）。
- (7) 脊髓及其被膜。

4. CT 和 MRI 图像

- (1) 脊柱颈部、胸部、腰部和骶尾部的连续横断面 CT 和 MRI 图像。
- (2) 脊柱颈部、胸部、腰部和骶尾部的连续矢状面 CT 和 MRI 图像。
- (3) 寰枢关节、寰枕关节连续横断面 CT 和 MRI 的图像。

(三) 实验内容

- 1. 脊柱颈段横突孔、椎血管、钩椎关节、关节突关节、椎间盘、椎间孔、椎管、黄韧带、寰枢关节、脊髓和硬膜外隙。
- 2. 脊柱胸段肋头关节、肋横突关节、关节突关节、黄韧带、椎间孔、椎管和脊髓。
- 3. 脊柱腰段侧隐窝、盘黄间隙、上关节突旁沟、椎弓根下沟、马尾、关节突关节、椎间盘、椎间孔、椎管和黄韧带。
- 4. 脊柱骶尾段骶管、骶管裂孔、骶前孔和骶椎间盘。

(四) 实验方法

- 1. 观察步骤首先，通过标本、模型和挂图，理解各部椎骨一般形态结构，骨密质和骨松质在椎骨的分布特点，同时与 X 线平片、CT 和 MRI 的椎骨进行对照观察；通过标本、模型和挂图理解椎孔（椎管）和椎间孔位置及构成，椎间盘、前纵韧带、后纵韧带、黄韧带、棘间韧带、棘上韧带、横突间韧带、关节突关节等位置和结构特点，同时与 CT 和 MRI 进行对照观察。

2. 观察方法

(1) 脊柱区的横断层

1) 脊柱区横断层面的分段：脊柱区的横断层面依据椎骨所在部位分为颈、胸、腰和骶尾段，颈段为寰枕关节至第 7 颈椎之间的层面，主要特征是有颈椎横突孔及其内的椎动、静脉；胸段为第 1 胸椎至第 12 胸椎之间的层面，主要特征是有肋头关节和肋横突关节；腰段为第 1 腰椎至第 5 腰椎之间的层面，可依据其断面较大、无肋凹和横突孔与其他椎骨相区别，且第 1 腰椎以下层面的椎管内无脊髓而出现马尾；骶尾段为骶骨和尾骨所在的层面，主要特征是骶骨有骶前孔和尾骨较细小而无管腔。

2) 脊柱区颈段的横断层：由形态特殊的第 1、2 颈椎和第 3~7 颈椎及其连结构成，主要观察寰枕关节、寰枢关节、钩椎关节、椎管及其内容、椎间孔及其内容、椎体及其连结，为临床颈肩痛等的影像定位诊断提供解剖学依据。经寰枕关节层面为脊柱区的最高层面，寰枕关节腔呈凸向外侧的弧形，其内侧为枕髁，外侧是新月形的寰椎侧块，为脊柱区与颅底的连接处（图 7-1-1）。寰枢关节由寰枢正中关节和左、右寰枢外侧关节构成，经寰枢正中关节的层面先出现，其由寰枢前弓后面的齿突凹和枢椎齿突构成，关节腔呈环状；其后方有寰椎横韧带连结于左、右侧寰椎侧块之间，与后方椎管内的脊髓相分隔；随层面下移则出现寰枢外侧关节（图 7-1-2）。

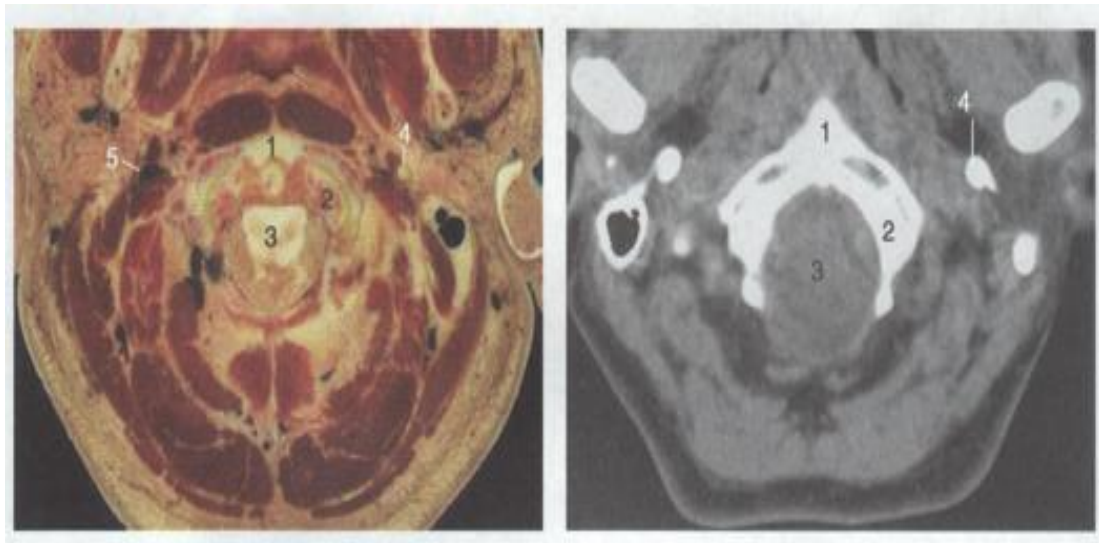


图 7-1-1 经寰枕关节横断面及 CT 图像

1.寰椎;2.枕骨;3.枕骨大孔;4.茎突;5.颈内静脉

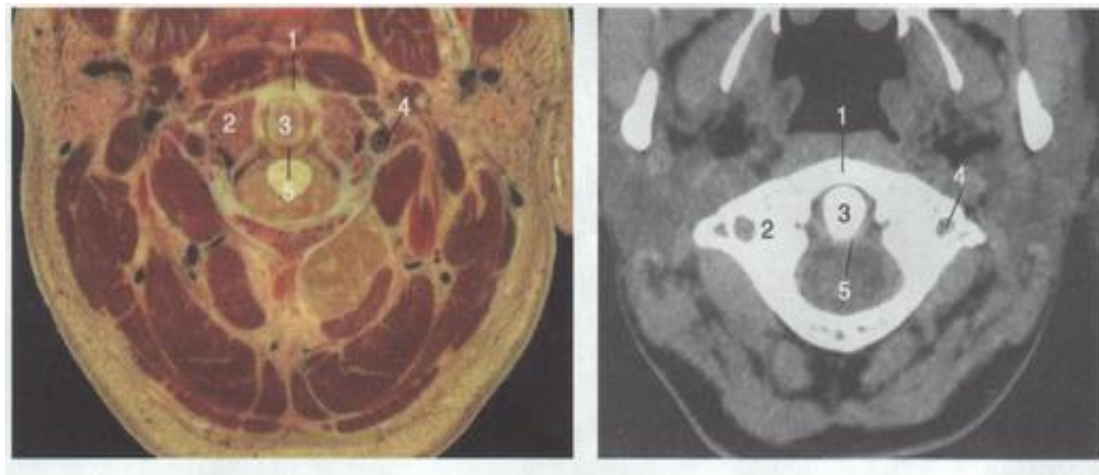


图 7-1-2 经寰枢关节横断面及 CT 图像

1.寰椎前弓;2.寰椎侧块;3.枢椎齿突;4.横突孔;5.寰椎横韧带

第 2~7 颈椎椎体呈椭圆形，相对较小;第 3~7 颈椎体上面侧缘有隆起的椎体钩，与上位椎体下面侧缘的唇缘相连接构成钩椎关节。钩椎关节腔的外侧为椎体钩，内侧是上位椎体，与后方的椎间孔及脊神经根和外侧的横突孔及椎动、静脉相邻。除第 1、2 颈椎之间无椎间盘外，其余颈椎体之间均由椎间盘相连接。椎间盘由中央的髓核和外周的纤维环及 Sharpey 纤维构成，其上、下面有透明软骨终板相贴。椎体和椎间盘的前、后方有宽阔的前纵韧带和较窄的后纵韧带贴附。椎体向后延伸为椎弓根和椎弓板，与椎体共同围成椎孔;相邻椎弓板之间有黄韧带相连接，其后方有棘突间的棘间韧带和附着于棘突末端的棘上韧带。

椎管呈近似三角形，左右径较前后径长;其内有近似圆形的脊髓，脊髓与椎管之间为硬脊膜及贴于其内的蛛网膜和硬膜外隙、蛛网膜下隙。硬膜外隙内有脊神经根经椎间孔出入：椎间孔呈较短的骨性管道，自后内侧斜向前外侧，其前内侧为椎体、椎间盘和钩椎关节，后外侧是关节突关节，内有脊神经根等通过。关节突关节呈近似横位，关节腔前方为下位颈椎的上关节突,后方是上位颈椎的下关节突。横突孔位于椎体两侧，呈圆形，内有椎动脉和(或)椎静脉通行(图 7-1-3)。

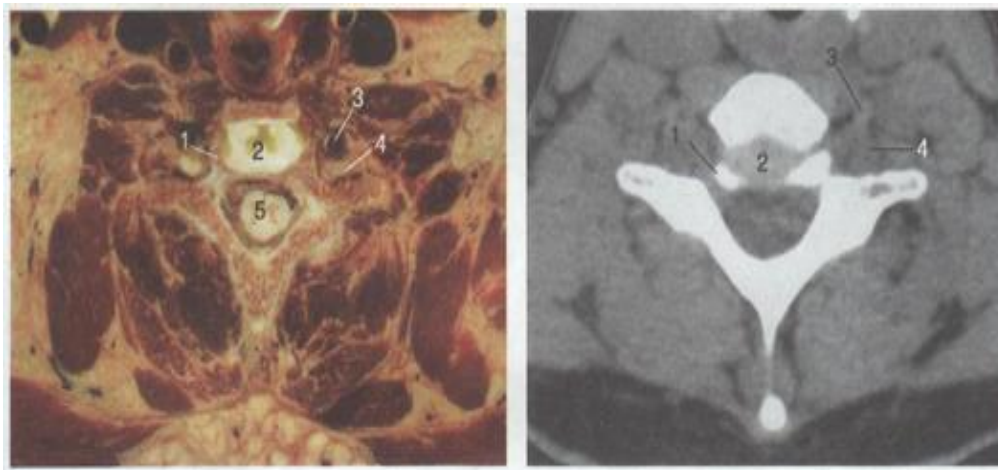


图 7-1 -3 经颈椎椎间盘横断面及 CT 图像

1.椎体钩;2.椎间盘;3.椎动脉;4.脊神经节;5.硬膜囊

3)脊柱区胸段的横断层（图 7-1 -4,图 7-1-5）：由第 1～12 胸椎椎体及其连结构成,主要观察椎管、椎间孔、椎体及其连结和肋头关节、肋横突关节，为临床胸椎结核等的影像定位诊断提供形态学基础。

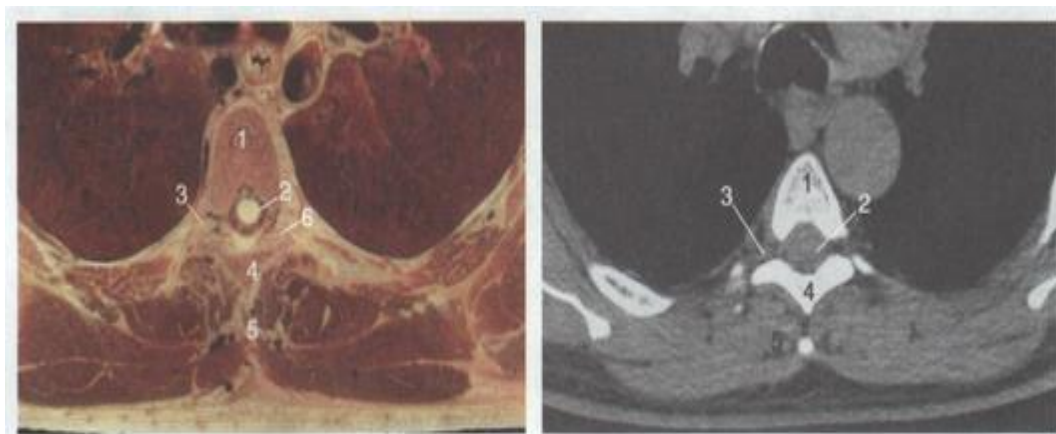


图 7-1-4 经胸椎椎体横断面及 CT 图像

1.椎体;2.胸髓;3.胸神经根;4.椎弓板;5.棘突

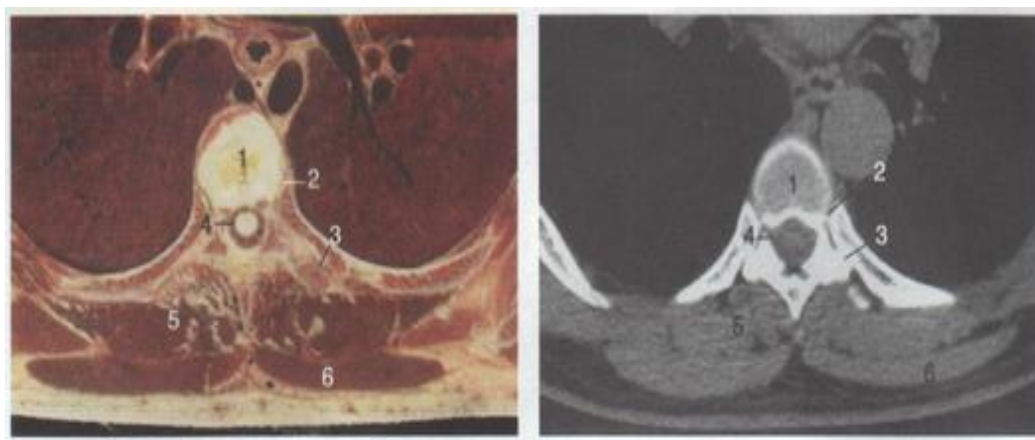


图 7-1 -5 经胸椎椎间盘的横断面及 CT 图像

1.椎间盘;2.肋头关节;3.肋横突关节;4.胸髓;5.竖直肌;6.背阔肌

胸椎椎体自上而下逐渐增大，中胸段呈心形，其前后径大于左右径。椎体之间由椎间盘及其前方的前纵韧带和后方的后纵韧带相连接，椎间盘较薄，其外侧出现肋头的断面肋头与相邻椎体侧面的肋凹构成肋头关节，即肋头中份与胸椎间盘相邻，上份与上位胸椎侧面的肋凹形成关节，下份与下位胸椎侧面的肋凹形成关节。胸椎横突的前面有肋凹，与其前方的肋结节构成肋横突关节。

椎弓根后方的棘突伸向后下方，呈叠瓦状；黄韧带和棘间韧带则分别位于上、下椎弓板之间和棘突之间，黄韧带构成椎管的后壁。关节突关节呈近似横位，关节腔的前方是下位胸椎的上关节突，后方是上位胸椎的下关节突，参与构成椎间孔的后壁。椎管呈近似圆形，脊髓位于其内；脊髓周围的硬膜外隙内有明显的脂肪组织，主要分布于椎弓与硬脊膜之间，椎体与硬脊膜之间较少见到脂肪组织。椎间孔呈横位，其前方为椎间盘和椎体，后方是关节突关节，内有脊神经根及脊神经节。

4) 脊柱区腰段的横断层（图 7-1-6，图 7-1-7）：由第 1~5 腰椎及其连结构成，主要观察椎管、椎间孔、椎体及其连结和侧隐窝、腰神经通道、马尾，为临床腰椎间盘突出等的影像定位诊断提供形态学依据。

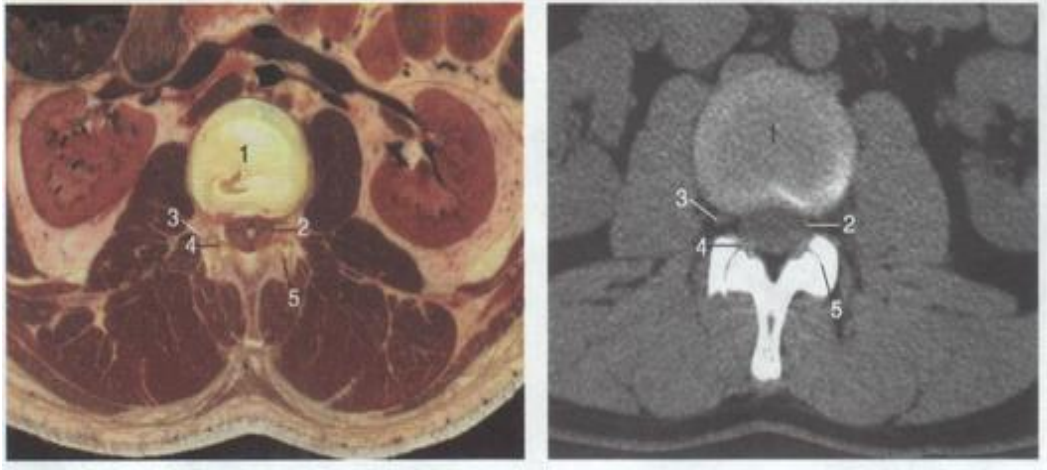


图 7-1-6 经腰椎椎间盘的横断面及 CT 图像

1. 椎间盘;2.硬膜囊;3.脊神经节;4.黄韧带;5.关节突关节

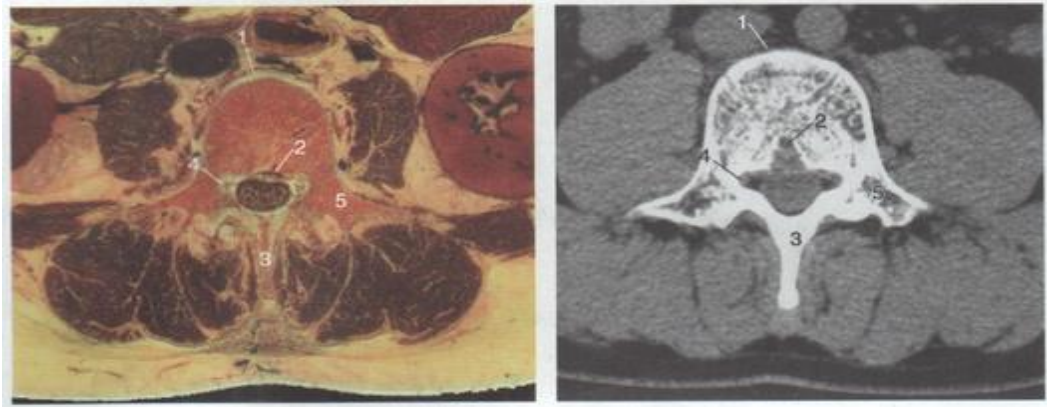


图 7-1-7 经腰椎椎弓根层面及 CT 图像

1. 前纵韧带;2.椎体静脉;3.棘突;4.侧隐窝及脊神经根;5.横突

腰椎椎体较大，呈肾形，其左右径大于前后径。椎体之间的椎间盘较厚，其向椎体上、下面的凹陷处突入，形成椎间盘长入椎体内的假象。在靠近椎体上、下面的横断层面上，椎体后份常出现 2 个圆形的椎间盘断面。黄韧带连结于相邻椎弓板之间，呈节段性、叠瓦状的

"V"形结构,构成椎管的后外侧壁;其前缘参与围成椎间孔。关节突关节位于黄韧带的外侧,呈近似矢状位;关节腔的外侧为下位腰椎的上关节突,内侧是上位腰椎的下关节突,关节突关节也参与围成椎间孔。

椎管的形态差异较大,自上而下呈卵圆形、三角形和三叶形,内有脊髓圆锥(第1腰椎层面)或马尾(第1腰椎以下的层面)。椎管内的硬脊膜及贴于其内面的蛛网膜形成硬脊膜囊和蛛网膜囊,包裹终池内的马尾和终丝,向下延续至第2骶椎高度。侧隐窝出现于三角形椎管的外侧,其前方为椎体,后方是上关节突和黄韧带,外侧是椎弓根,内有腰神经根通过。三叶形椎管外侧的侧隐窝更为明显,其左右径增大,侧隐窝向外下与椎间孔相延续。椎间孔即椎间管,其前方为椎体和椎间盘,后方是黄韧带和关节突关节,内有腰神经根通过。脊髓与椎管不等长,脊髓在第1腰椎椎体下缘层面消失;腰神经根和骶、尾神经根离开硬脊膜囊后,沿椎管外侧部逐渐下行至椎间孔(管)穿出,此段骨纤维管道为腰神经通道。在腰椎椎间盘横断层面的椎间盘与其后方的黄韧带之间为盘黄间隙,此间隙的外侧份有腰神经根通过。盘黄间隙向上、下连通椎体与椎弓之间的侧隐窝,二者均呈节段性,相互连接形成椎管的外侧部。

5)脊柱区骶、尾段的横断层(图7-1-8):由第1~5骶椎融合成的骶骨和第1~3尾椎融合成的尾骨连结构成,主要观察骶管和骶前孔及其内结构,为临床脊柱骶尾段病变的影像定位诊断提供解剖学依据。骶椎椎体上部层面为脊柱的最宽大处,随层面下移则逐渐缩小,至尾骨层面时仅为细小的骨结构。骶骨内有退化后的细小的椎间盘,其前方为相邻的上一骶椎椎体断面,后方骶管与椎管相延续,断面由三角形逐渐向下移行为长椭圆硬脊膜囊在第2骶椎层面消失,其内的终丝则附于尾骨。

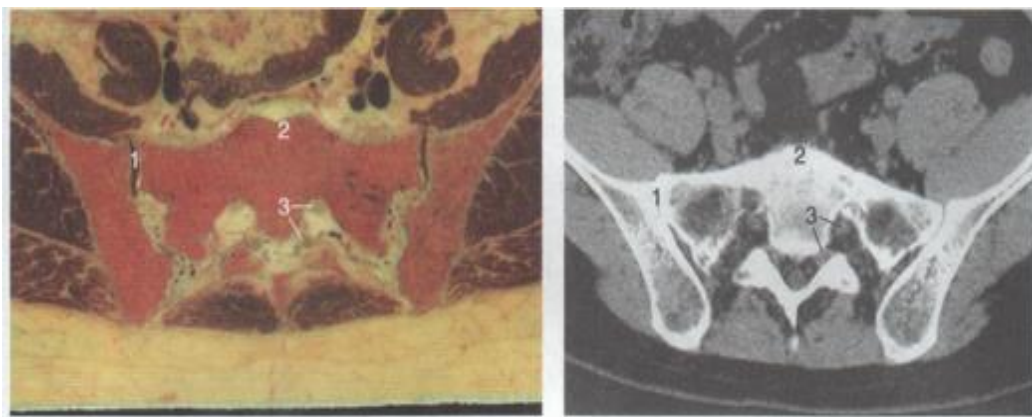


图 7-1-8 经骶岬横断面及 CT 图像

1.骶髂关节;2.骶岬;3.神经根

(2)脊柱区的矢状断层

1) 脊柱区矢状断层的分部:脊柱区的矢状层面分为正中矢状层面和左、右旁正中矢状层面,正中矢状层面为椎体正中线所在的层面,主要特征是有连续的脊髓断面;左、右旁正中矢状层面为椎间孔所在的层面,主要特征是有脊柱颈、胸、腰段的椎间孔。

2) 脊柱区正中矢状层面(图7-1-9):由脊柱区颈、胸、腰和骶尾段构成,主要观察椎体、椎间盘、椎管及脊髓、马尾,为临床椎间盘突出症等的MRI影像定位诊断提供形态学基础。

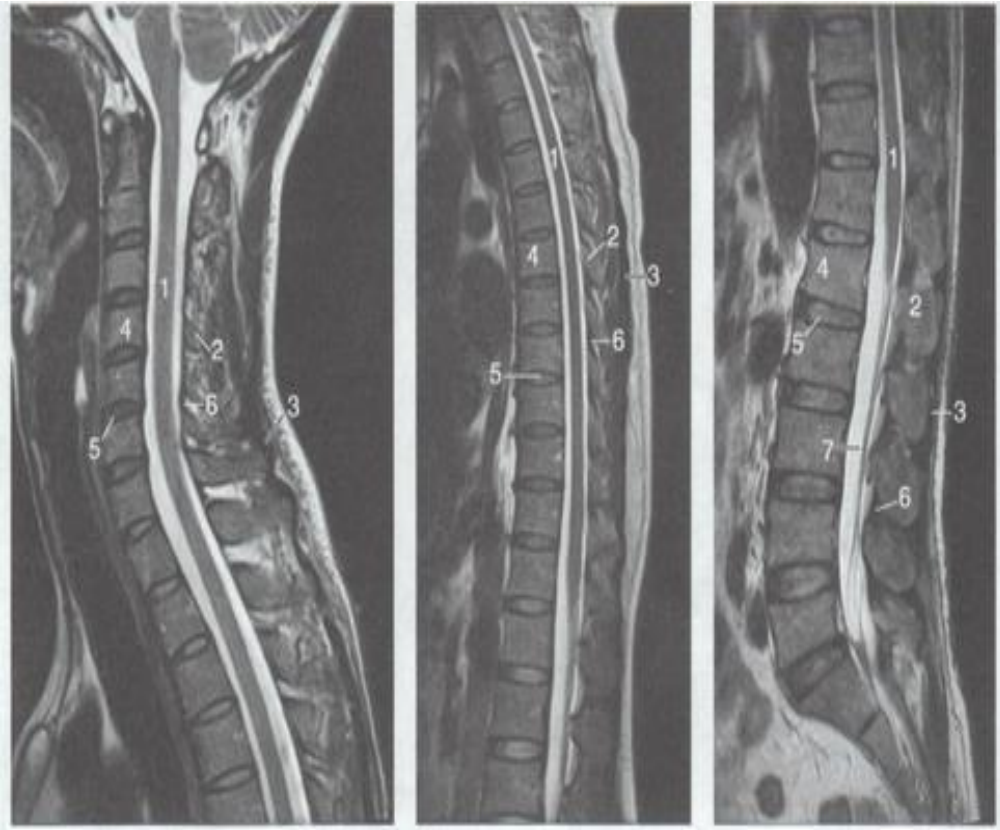


图 7-1 -9 脊柱正中矢状面 MRI T₂WI 影像

1. 脊髓;2.棘突;3.棘上韧带;4.椎体;5.椎间盘;6.黄韧带

寰椎前弓后面的齿突凹与枢椎齿突构成寰枢正中关节,齿突后方隔细小的寰椎横铺带与椎管内的脊髓相邻。第 3~7 颈椎椎体较小,由较薄的颈椎椎间盘相联结,其前、后方分别有前纵韧带和后纵韧带相贴。椎间盘前份较后份厚,其前缘约为后缘高度的 2 倍;椎间盘较相邻的椎体薄,约为椎体高度的 1/3。第 2~6 颈椎的棘突较短,其间有棘间韧带相连,向后与棘突末端的项韧带相延续。胸椎椎体自上而下逐渐增大,其前缘高度小于后缘;椎间盘较颈、腰段薄,前部薄后部厚。椎弓板后方的棘突较长,呈叠瓦状斜向后下方。黄韧带和棘间韧带分别位于椎弓板、棘突之间,后者向后与棘突末端的棘上韧带相连。腰椎椎体和椎间盘较颈、胸段粗大,椎间盘的中份向上、下膨出,其前、后端也较大,犹如横置的花瓶。椎间盘厚度为相邻椎体高度的 1/2,其后缘平直或轻度后凸,与椎管内硬脊膜囊之间有丰富的脂肪组织。椎弓板后方的棘突呈板状,水平伸向后方;黄韧带、棘间韧带分别位于椎弓板和棘突之间,二者相连且向后延续为棘突表面的棘上韧带。骶骨呈底朝上、尖伸向下方的三角形,其前部的骶椎椎体之间有较细小且不完整的椎间盘。骶骨中部为骶管,与上方的椎管相延续;其后部下方的缺损为骶管裂孔。骶骨下方细小的尾骨弯向前方,其内可有不完全的椎间盘。椎管位于脊柱区中央,其前方为椎体、椎间盘和后纵韧带,后方是椎弓板和黄韧带,内有脊髓及其被膜。脊髓前、后方有硬脊膜及其紧贴的蛛网膜,硬脊膜与椎管内面之间为硬膜外隙,蛛网膜深部有蛛网膜下隙。脊髓在第 1 腰椎椎体处稍膨大后消失,其下方有细条状的终丝和马尾,位于硬脊膜囊形成的终池内。椎管向下延续为骶骨内的骶管,硬脊膜囊在第 2 骶椎高度消失。

3)脊柱区旁正中矢状层面(图 7-1-10):由脊柱区颈、胸、腰和骶尾段构成,主要观察椎间孔和关节突关节,为临床椎间孔狭窄等的 MRI 影像定位诊断提供形态学依据。

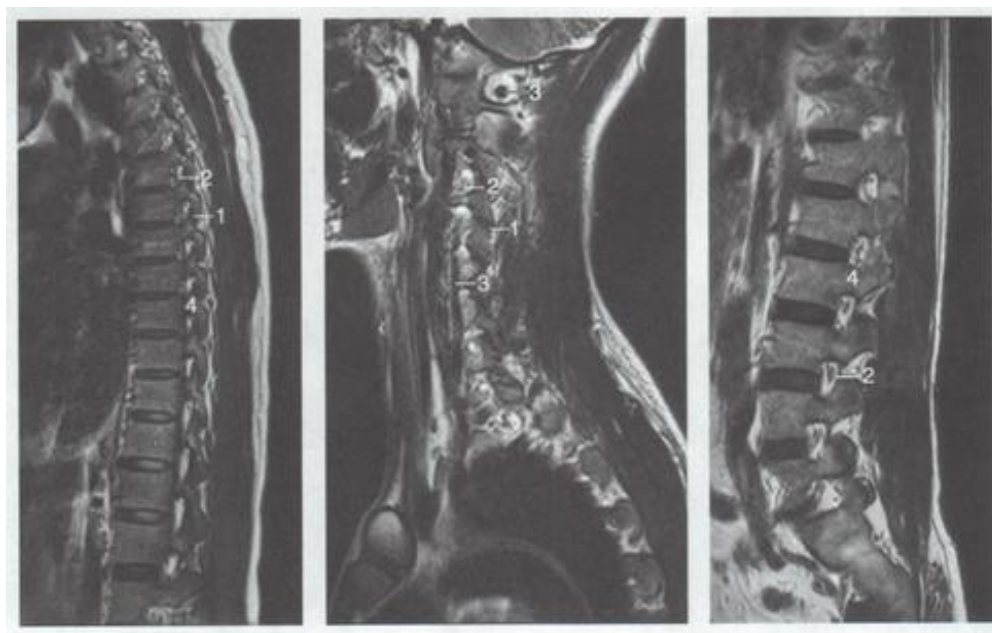


图 7-1-10 脊柱旁正中矢状面 MRI T₁WI 影像

1. 关节突关节;2.椎间孔;3.椎动脉;4.椎弓根

颈椎椎间孔呈卵圆形，上下径较前后径稍长;依据椎间孔内的结构分为上、下部，上部内有静脉和脂肪组织，下部有颈神经根通过。椎间孔内的颈神经根常低于相应椎间盘平面，前根位于下方，后根位于上方。胸椎椎间孔呈卵圆形，上下径较前后径长，内有胸神经根通过。腰椎椎间孔的形态不规则,上下径大于前后径;腰椎椎间孔也分为上、下部，上部有腰神经根等通过，下部为静脉的通道。寰椎侧块的关节凹与上方枕骨的枕髁构成寰枕关节,关节腔呈弧形。颈椎的关节突近似水平位，其下位颈椎上关节突的关节面朝向上后方，上位颈椎下关节突的关节面朝向下前方，关节腔稍向后下《倾斜。胸椎的关节突呈冠状位，其下位胸椎上关节突的关节面朝向后上方,上位胸椎下关节突的关节面朝向前下方，关节腔斜向后下方。腰椎的关节突近似矢状位，其下位腰椎上关节突的关节面朝向后内侧，上位腰椎下关节突的关节面朝向前外侧，关节腔斜向后下方。

(3) X 线、CT 和 MRI 图像:对照脊柱区的横、矢状断层标本，在 CT、MRI 图像上先找到比较典型的层面，如寰枢关节和脊柱正中矢状面等，以此向上下和左右层面与断层标本进行对照观察。对照脊柱区标本观察脊柱区各段的正、侧位 X 线片，分别辨认椎间孔和关节突关节等重要结构。