

# 急性脊髓型减压病的 MRI 诊断

唐小锋 袁凤梅 马恒 王英 徐永忠 盖青竹

**【摘要】** 目的 描述急性脊髓型减压病的 MRI 表现,提高对该病的认识水平。方法 对 5 例有明确潜水作业史,且违反减压规定、快速出水后短时间内出现完全或不完全性脊髓损害症状,以感觉障碍和大小便失禁为主要临床表现,经临床综合确诊为急性脊髓型减压病的患者的 MRI 表现进行回顾性分析。结果 5 例均见脊髓空泡征及 T<sub>2</sub>WI 弥漫性略高信号,在 T<sub>1</sub>WI 上呈等信号 3 例,略高信号和略低信号各 1 例。3 例见猫头鹰眼征,2 例见多发腔隙性病灶,T<sub>2</sub>WI 脊髓内条状低信号及 T<sub>1</sub>WI 马尾略高信号各 1 例。结论 急性脊髓型减压病的 MRI 表现具有一定特点,结合潜水并违规减压史和临床表现容易作出准确诊断。

**【关键词】** 脊髓疾病; 减压病; 磁共振成像

MRI diagnosis of acute spinal cord decompression sickness TANG Xiao-feng\*, YUAN Feng-mei, MA Heng, WANG Ying, XU Yong-zhong, GAI Qing-zhu. \* Department of Radiology, Yantaishan Hospital, Yantai 264001, China

**【Abstract】** Objective To describe MRI findings of acute spinal cord decompression sickness. Methods MRI findings of 5 cases with clinical definite acute spinal cord decompression sickness were retrospectively analyzed. The main clinical informations included underwater performance history against regulations, short-term complete or incomplete spinal cord injury symptoms after fast going out of water, sensory disability and urinary and fecal incontinence, etc. Results Spinal cord vacuole sign was found in all 5 cases. Iso-signal intensity (n = 3), high signal intensity (n = 1), and low signal intensity (n = 1) was demonstrated on T<sub>1</sub>WI, and high signal intensity (n = 5) was found on T<sub>2</sub>WI. Owl eye sign was detected in 3 cases, and lacune foci were seen in 2 cases. Conclusion MRI findings of acute spinal cord decompression sickness had some characteristics, and it was easy to diagnose by combining diving history with clinical manifestations.

**【Key words】** Spinal cord diseases; Decompression sickness; Magnetic resonance imaging

潜水减压病(decompression sickness, DCS)是指人体在高气压环境下停留一定时间后,在转向正常气压时因减压过快,气压幅度降低过大所引起的一种疾病<sup>[1]</sup>。是沿海渔民潜水作业人员常见的职业疾患,主要发生于四肢大关节。而发生于脊髓的急性脊髓型 DCS 是 DCS 的少见重症,属于缺血性脊髓疾病,但又不同于一般的脊髓缺血。笔者自 2001 年 10 月至 2006 年 12 月共遇 5 例,其 MRI 表现比较有特征,现报道如下。

## 资料与方法

1. 一般资料:5 例患者均为男性潜水人员,年龄 21 ~42 岁,平均 26.6 岁,潜水深度 20 ~35 m,水下作业时间 15 ~180 min。均在违犯减压规定<sup>[2]</sup>出水

后 30 min 内发病,24 h 内接受正规加压治疗。所有患者均有脊髓完全或不完全性横贯损害,受损平面为颈髓 2 例、胸髓 2 例、胸腰髓同时受累 1 例。均有感觉障碍、大小便失禁,无意识障碍,伴有胸闷憋气 1 例,均经颅脑 CT 扫描除外颅内疾患。依据统一标准<sup>[2]</sup>:有呼吸压缩空气进行潜水作业且减压不当的历史,出水后 36 h 内出现脊髓受损的症状和体征而作出诊断。参照李学文等<sup>[3]</sup>拟定的疗效标准,治愈:症状和体征完全消失,未留后遗症;好转:症状、体征明显改善,生活完全自理;无效:病情无明显恢复,出院后半年仍瘫痪在床。本组治愈 3 例,好转及无效各 1 例。

2. 扫描方法:5 例患者分别于发病后第 5 ~9 天来烟台市烟台山医院行 MR 检查。使用 GE Signa 1.5 T MR 扫描仪,相控阵线圈。常规行脊椎矢状面 SE T<sub>1</sub>WI、快速 SE(FSE) T<sub>2</sub>WI 及频率选择性脂肪抑制 FSE T<sub>2</sub>WI,以及冠状面和横断面脂肪抑制 FSE

作者单位:264001 烟台市烟台山医院放射科(唐小锋、袁凤梅、马恒、徐永忠、盖青竹),神经内科(王英)

T<sub>2</sub>WI。T<sub>1</sub>WI TR 500 ms, TE 10 ms; T<sub>2</sub>WI TR 3000 ms, TE 104 ms, 4 次激励, 矩阵 256×224。矢状面或冠状面视野(FOV) 340 mm×340 mm, 横断面 FOV 200 mm×200 mm。层厚 3 mm, 间隔 1 mm。

3. 分析方法: 由 3 名有经验的 DCS 影像科医师对 5 例经临床确诊的急性脊髓型 DCS 患者 MRI 的表现进行回顾性分析。把在各成像序列各断面图像上显示的脊髓内和(或)脊髓表面散在分布的空泡状低信号影称为空泡征, 以 T<sub>2</sub>WI 或脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI 显示为佳。把在 T<sub>2</sub>WI 或脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI 横断面图像上显示的脊髓灰质区对称性低信号影称为猫头鹰眼征。

## 结 果

1. MRI 表现: (1) 病变部位分布, 颈髓损伤 2 例, 胸髓损伤 2 例, 胸腰段脊髓损伤 1 例。(2) 脊髓轮廓改变, 受损段脊髓肿胀略增粗 2 例, 无明显增粗 3 例; 脊髓表面光滑整齐 3 例, 表面毛糙不整见空泡征 2 例(图 1~3), 表现为在脊髓的矢状面或冠状面各成像序列上, 紧贴脊髓表面散在分布的空泡状低信号影, 直径约 1 mm, 与脊髓一起形成如同黑芝麻条样外观。(3) 病变信号改变, 表现为弥漫性和局灶性异常信号。前者表现为病变段脊髓在 T<sub>2</sub>WI 及脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI 上呈弥漫性云雾样略高信号, 边界不清(图 1, 3, 4), 能够辨认以此为背景的局灶性异常信号; 在 T<sub>1</sub>WI 上呈等信号 3 例, 略高信号 1 例(图 2), 略低信号 1 例。后者表现为散在分布的局灶性异常信号, 其中 5 例显示空泡征(图 1~3, 5), 表现为在脊髓内或其表面散在分布的空泡状低信号影; 2 例散在分布多发腔隙性病灶(图 4~6), 在 T<sub>1</sub>WI 呈等或低信号, 在 T<sub>2</sub>WI 冠状面、矢状面及横断面上均呈细小斑片状高信号, 横径 < 3 mm; 3 例见猫头鹰眼征(图 7), 1 例在矢状面 T<sub>2</sub>WI 见条状低信号, 1 例在 T<sub>1</sub>WI 沿马尾神经区见略高信号(图 8)。

2. 典型病例介绍: 患者, 男, 33 岁。潜水后双下肢活动障碍 8 d 入院。患者于 8 d 前在水下 29 m 打捞沉船时, 因意外呼吸器连接管破裂快速回到水面, 约 10 min 后自觉不适, 双下肢无力, 不能活动。经 12.0 h 海上救援后入住当地医院行 8.0 h 压力为 7 atm(1 atm = 101.325 kPa) 高压氧治疗不见好转, 并出现尿潴留, 再行 39.0 h 高压氧治疗, 后行 1.5 h/d 高压氧治疗 5 d, 肢体未恢复, 转来我院住院治疗。体检: 双下肢肌张力为 0 级, 双侧病理征阳性, 腱反射消失。腰穿见均匀血性脑脊液。入院当

天行 MRI(图 1~3, 7, 8) 检查, 见 T5~L1 椎段脊髓矢状面 T<sub>2</sub>WI 呈弥漫性云雾样略高信号, 边界不清, 其内见条状低信号, 横断面呈猫头鹰眼征; 脊髓表面略毛糙不整, 见空泡征; 在矢状面 T<sub>1</sub>WI 呈弥漫性略低信号, 散在分布不均匀略高信号, 以脊髓圆锥为著, 同时见马尾神经呈略高信号。MRI 诊断: 符合胸腰段急性脊髓型 DCS 伴髓内及蛛网膜下腔出血。患者治疗无效自动出院, 随访至今约 1 年时间仍瘫痪在床, 拒绝来院复查。

## 讨 论

DCS 是一种职业性疾病, 出现在潜水员、隧道工、沉箱工、飞行员及高压仓内的工作人员等, 但以无正规健康监护的渔业人员发病率高。根据病程大致分为 2 类, 即急性 DCS 和慢性 DCS, 以往影像学描述主要为慢性 DCS, 即减压性骨坏死, 多发生于四肢大关节; 急性脊髓型 DCS 则是重型 DCS 神经系统损伤中最为多见的一种类型<sup>[4-5]</sup>。

1. 急性脊髓型 DCS 发病原因及机制: 潜水员在水下高压环境作业, 潜水深度增加 10 m, 压力约增加 1 atm<sup>[6]</sup>, 压力的增加使氮气在血液中溶解度增加。若潜水人员过快浮出水面, 则溶于体内的氮气游离形成气泡, 以脂肪含量多的组织和血管分布少的组织更易产生气泡。脊髓组织含脂量高, 并且脊髓由于先天发育的原因, 侧支循环少、血液循环差。因此, 减压不当极易产生气泡<sup>[7]</sup>, 导致急性脊髓型 DCS, 尤其以胸髓更易损伤。

急性脊髓型 DCS 的发病机制是形成的气泡阻塞或压迫血管造成血流受阻, 导致局部组织缺血缺氧性损伤。研究人员通过动物实验发现大鼠脑和脊髓有较多淤血、出血点及蛛网膜下腔出血<sup>[6]</sup>。组织学也发现脊髓灰质和白质内均有较多小气泡分布, 组织结构紊乱、疏松、肿胀, 可见明显的胶质细胞增生。

2. 临床表现: 急性脊髓型 DCS 临床表现为急性横贯性脊髓损伤, 在受损段脊髓水平以下出现如下症状和体征: (1) 传导功能障碍, 如各种类型的截瘫、感觉减退、感觉过敏或丧失等; (2) 反射功能障碍, 如大小便失禁、尿潴留、腱反射消失、病理反射阳性等。

3. MRI 表现: 从发病机制与病理基础上看, 急性脊髓型 DCS 属缺血性脊髓病变, 因而具有一般缺血性脊髓病变的 MRI 表现。但又具有一些特殊性, 如脊髓内分布小气泡、出血点等, 因而又不同于一般

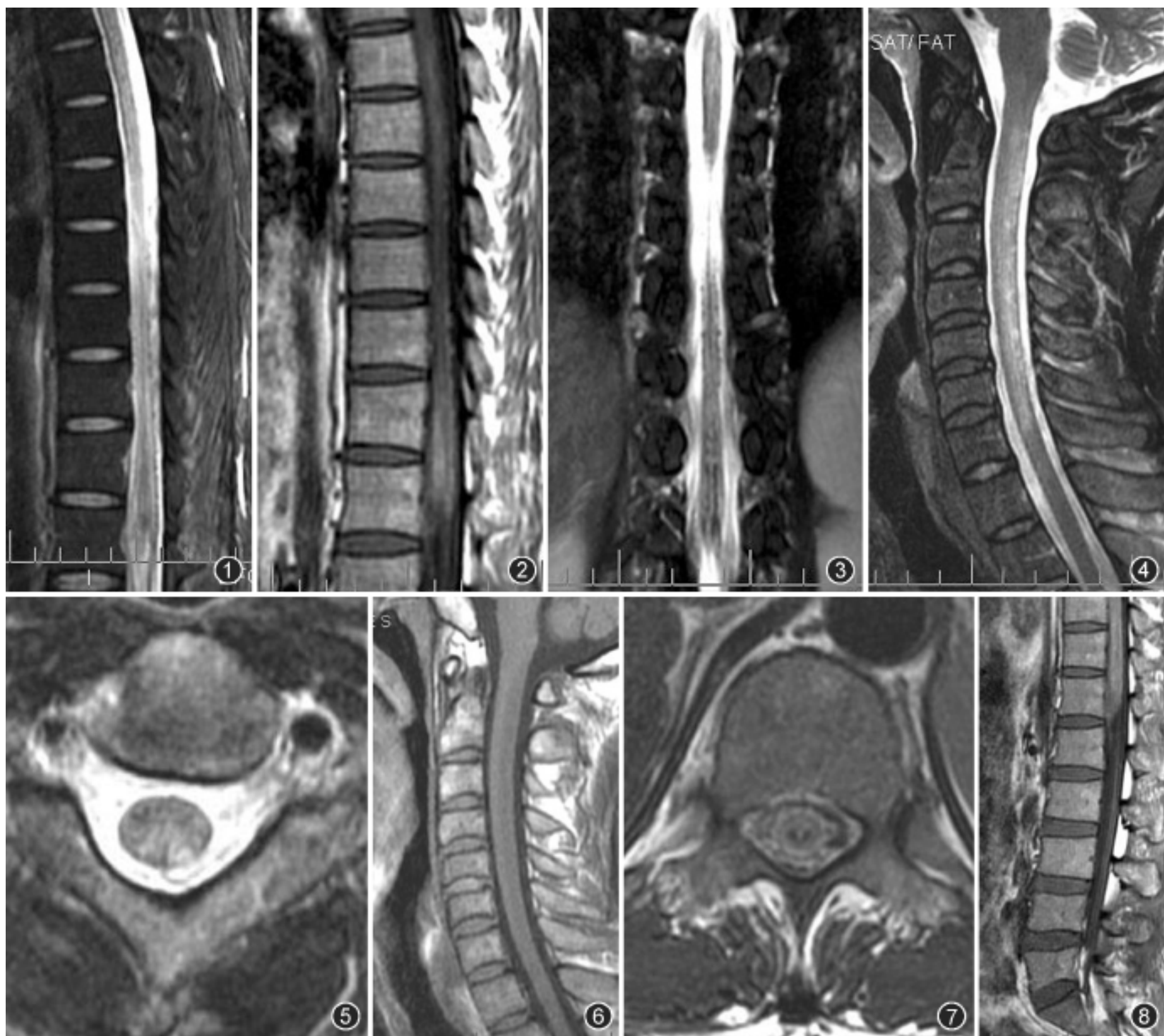


图 1 ~3 为同一患者,男,33 岁。潜水后脐下截瘫 8 d 入院。见 T5 ~L1 椎段脊髓矢状面(图 1)与冠状面 T<sub>2</sub>WI(图 3)呈弥漫性略高信号及条状低信号,脊髓内及表面见空泡征,以脊髓表面更为明显;矢状面 T<sub>1</sub>WI(图 2)见脊髓及马尾神经呈不均匀略高信号,以脊髓圆锥为著。图 4 ~6 为同一患者,男,26 岁。潜水后四肢截瘫 1 周入院。矢状面 T<sub>2</sub>WI(图 4)见 C1 ~7 椎段脊髓肿胀增粗,呈云雾样略高信号及腔隙性高信号;在横断面 T<sub>2</sub>WI(图 5)腔隙性病灶显示更为清晰,脊髓腹侧见空泡征;矢状面 T<sub>1</sub>WI(图 6)见颈段脊髓增粗,未见明显异常信号。图 7,8 同图 1 ~3 患者。横断面 T<sub>2</sub>WI 示脊髓内猫头鹰眼征(图 7)。矢状面 T<sub>1</sub>WI 示脊髓及马尾神经呈不均匀略高信号,以脊髓圆锥为著(图 8)

的缺血性脊髓病变。本组资料中,急性脊髓型 DCS 有如下 MRI 表现:(1)一般表现,脊髓肿胀略增粗或正常,在 T<sub>2</sub>WI 及脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI 上呈略高信号,往往边界不清,信号强度较淡,呈磨玻璃样,程度显著低于急性横贯性脊髓炎,仔细辨认可见脊髓纵行纤维束及散在的腔隙性病灶;在 T<sub>1</sub>WI 上可呈等信号、略低信号或略高信号。其中, T<sub>1</sub>WI 的等信号和低信号是因为缺血、缺氧导致的早期脊髓水肿,略高信号提示亚急性出血,此时往往伴有蛛网膜下腔出血。(2)特征性表现,主要是空泡征,另外,多发腔隙性病灶和 T<sub>2</sub>WI 所见的猫头鹰眼征、条状低信号病灶

等也比较有意义。空泡征是由于脊髓内或血管内的小气泡影所形成,虽然本组资料未经病理证实,但已有动物实验证明急性脊髓型 DCS 脊髓内确有气泡存在<sup>[8]</sup>。MRI 表现为在各成像序列、各断面图像上,均显示脊髓内和(或)脊髓表面散在分布的空泡状低信号影,大小比较均匀。腔隙性病灶是指脊髓内散在分布的细小点片状异常信号灶, T<sub>1</sub>WI 呈等或略低信号, T<sub>2</sub>WI 呈高信号,如同颅脑基底节区腔隙性梗死,只是病灶相对更小。其特点之一是分布散在无趋向性,不同于脊髓型多发性硬化及亚急性脊髓联合变性倾向于脊髓后索与侧索;特点之二是在

各成像序列均呈细小点片状,而非前两者呈条状与脊髓长轴一致。病灶边界模糊或清晰,部分病灶一侧可见空泡征,强烈提示小气泡所致脊髓腔隙性梗死。猫头鹰眼征及 T<sub>2</sub>WI 条状低信号灶均提示脊髓内出血,前者为局限于脊髓灰质的局灶性出血。增强扫描早期一般无强化,亚急性期可有斑片状强化。慢性期可完全恢复或出现不同程度脊髓萎缩。

依据客观潜水作业且减压不当的历史、典型临床表现及脊髓损伤的特征性 MRI 表现即可确诊,与急性横贯性脊髓炎、缺血性脊髓病、放射性脊髓病以及脊髓型多发性硬化等不难鉴别。本文只是回顾性分析病例资料,病例数目尚少,以及 MR 检查时的经验不足与认识水平所限,未能同时进行病变脊髓的扩散成像及增强扫描,虽几经随访但患者拒绝复查,对于急性脊髓型 DCS 有待于更多资料更进一步的研究。

## 参 考 文 献

- [1] 陈灏珠. 实用内科学. 12 版. 北京:人民卫生出版社, 2005: 851-853.
- [2] 陶恒沂. 潜水医学. 7 版. 北京:高等教育出版社, 2005: 84-108.
- [3] 李学文, 周海维, 孙志勇, 等. 急性脊髓型减压病 100 例临床分析. 中华航海医学杂志, 2000, 2:92.
- [4] Bond JP, Kirschner DA. Spinal cord myelin is vulnerable to decompression. Mol Chem Neuropathol, 1997, 30:273-288.
- [5] Hills BA. Spinal decompression sickness: hydrophobic protein and lamellar bodies in spinal tissue. Undersea Hyperb Med, 1993, 20:3-16.
- [6] Yoshiyama M, Asamoto S, Kobayashi N, et al. Spinal cord decompression sickness associated with scuba diving: correlation of immediate and delayed magnetic resonance imaging findings with severity of neurologic impairment: a report on 3 cases. Surg Neurol, 2007, 67:283-287.
- [7] Aksoy FG. MR imaging of subclinical cerebral decompression sickness: a case report. Acta Radiology, 2003, 44:108-110.
- [8] 殷明, 赵敏, 章建程, 等. 脊髓型减压病神经损伤机制及外源性神经生长因子的效用. 中国职业医学, 2006, 3:163-167.

(收稿日期:2007-05-14)

(本文编辑:隋行芳)

## · 消 息 ·

### 2007 年与放射专业有关的卫生立法

2007 年 10 项卫生立法中,计有《放射工作人员职业健康管理暂行办法》及《心血管疾病介入诊疗技术管理办法》两项与放射专业有关。

《放射工作人员职业健康管理暂行办法》自 2007 年 11 月 1 日起施行,该管理办法旨在满足新形势下放射卫生监督管理的需要,保障从业人员的职业健康与安全。综观该管理办法,其主要特点如下:

1. 突出体现保护从业人员职业健康安全权益:该办法明确规定对放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时均应进行健康检查,并对应急照射或事故照射后,健康检查和医学救治方面用人单位的责任作出规定。此外,还明确发现不宜继续从事放射工作、需要进行医学观察或疑似职业性放射性疾病的人员,用人单位必须履行安置、处理和报告等义务。同时规定放射工作人员职业健康检查、医疗救治和医学随访的费用,应由所在用人单位承担。对从业人员职业健康检查结果,有进行告知的义务,对怀孕及哺乳女性从业人员应采取特殊的保护措施。

2. 管理模式适合国情但又与国际接轨:该管理办法对放射工作人员的培训、个人剂量监测及其评价分析、健康

监护等管理内容,均与新的放射防护基本标准保持一致,也即与国际原子能机构、国际放射防护委员会等国际组织近几年的出版物相接轨。

3. 增加了监督管理的规定:根据《职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置放射防护条例》等上位法,对放射工作人员健康管理中的法律责任作出明确规定,促使卫生部门切实履行监管职责,把放射工作人员健康管理落到实处。

4. 与正在修订的《职业健康监护管理办法》配套衔接:为便于理解和贯彻执行,增加了“放射工作人员职业健康检查项目”和“放射工作人员职业健康检查表”等附件,使管理工作规范化。

《心血管疾病介入诊疗技术规范》也于 2007 年公布实施,该管理规范除明确技术要求外,还要求卫生行政部门对医疗机构这项技术的实施能力进行评价。对通过能力评价的医疗机构准予心血管疾病介入诊疗科目登记,并及时向社会公布。

(曹厚德)