

脊柱转移癌外科治疗现状及进展

The review and advancement of treatments for spinal metastatic tumors

尉 然, 郭 卫

(北京大学人民医院骨肿瘤科 100044 北京市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.08.15

中图分类号: R738.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-08-0743-06

脊柱是骨转移癌最常发生的部位^[1], 在所有的骨转移癌病例中, 约有 2/3 患者的转移灶位于脊柱^[2]。其中, 易转移至脊柱的原发恶性肿瘤类型为乳腺癌、肺癌、前列腺癌、肾癌等^[3]。脊柱转移癌对患者生存质量有显著的负面影响, 主要表现为疼痛、病理性骨折、神经根或脊髓压迫症状以及慢性进行性脊柱畸形等^[4]。在脊柱转移癌的治疗中, 原发肿瘤的治疗是整套治疗方案的基础, 对于转移病灶的外科治疗(无论其原发肿瘤部位及病理类型)^[5-7], 已证实对于改善患者治疗后的生存质量及生存期有一定的帮助^[8]。笔者将着重对脊柱转移癌外科治疗的现状及进展进行综述。

1 脊柱转移癌外科治疗的适应证及评估方案

1.1 适应证

脊柱转移癌外科治疗的适应证主要包括: (1) 顽固疼痛; (2) 转移病灶对其他非外科治疗不敏感; (3) 脊髓已达到最大放疗耐受剂量; (4) 脊柱不稳导致病理性骨折、畸形等; (5) 明显的神经压迫表现; (6) 需取肿瘤标本做病理学检查以明确原发病灶者^[9, 10, 17]。

1.2 评估方案

为了明确手术指征、制定手术方案, 研究者们曾设计过许多不同的术前评估方案以指导脊柱转移癌患者的临床决策(如患者是否需要手术、需要接受何种手术), 其中影响较广的评估方案主要有 Harrington 分级、Tokuhashi 评分和 Tomita 评分等。

1.2.1 Harrington 分级 Harrington 等^[10]根据神经受损或骨破坏程度将脊柱转移癌患者分为以下 5 级: I 级, 无明显神经损伤; II 级, 存在骨破坏但未出现压缩性骨折及脊柱不稳; III 级, 无明显骨破坏的神经损伤(运动或感觉受损); IV 级, 椎体压缩性骨折伴疼痛, 其中疼痛为机械性原因或脊柱不稳所致而非神经受损; V 级, 椎体压缩性骨折或脊柱不稳合并神经损伤。其中, I 级或 II 级患者的症状(主要是疼痛)可以通过对原发肿瘤的系统治疗(化疗或内分泌治疗)而缓解, 如前者无效则采用局部放疗, 效果也可

接受; III 级患者应单纯接受放射治疗; IV 级、V 级患者则应行手术治疗。

1.2.2 Tokuhashi 评分 Tokuhashi 等^[12]在 1990 年提出了一套以患者一般情况(差 0 分, 中 1 分, 好 2 分)、非椎体骨转移灶数量(≥ 3 个 0 分, 1~2 个 1 分, 0 个 2 分)、椎体转移灶数量(≥ 3 个 0 分, 2 个 1 分, 1 个 2 分)、内脏转移(转移灶不可切除 0 分, 可切除 1 分, 无转移 2 分)、原发肿瘤类型(肺癌、胃癌 0 分, 肾癌、肝癌、输尿管癌、其他及未确定来源 1 分, 甲状腺癌、前列腺癌、乳腺癌、直肠癌 2 分)和瘫痪(全瘫 0 分, 不全瘫 1 分, 无瘫痪 2 分)6 个因素计算总分的评分系统。该评分系统总分 12 分, 总分数越高提示患者预后越好。当总分 ≥ 9 分时, 应对脊柱转移灶行切除术; 当总分 ≤ 5 分时则应行姑息性手术。

而后, Tokuhashi 等在 2005 年根据在此之前应用其评分系统所获得的临床资料对其评分系统进行了修正^[13]。修正主要集中于原发肿瘤类型因素, 将该项分值由原来的 3 分提高到 5 分, 具体为: 肺癌、骨肉瘤、胃癌、膀胱癌、食管癌、胰腺癌 0 分, 肝癌、胆囊癌、未确定来源 1 分, 其他 2 分, 肾癌、输尿管癌 3 分, 直肠癌 4 分, 甲状腺癌、乳腺癌、前列腺癌、类癌 5 分。总分为 15 分, 总分数越高提示预后越好。当总分为 12~15 分时, 应对脊柱转移灶行切除术; 当总分为 9~11 分时, 若为单发病灶或无内脏转移可行转移病灶切除手术, 否则只能行姑息性手术; 当总分为 0~8 分时, 根据患者情况可选择姑息性手术或保守治疗。

许多学者都对 Tokuhashi 评分的预测价值进行了研究, 其研究结果都表明 Tokuhashi 评分对脊柱转移癌预后具有较高的预测价值^[14, 15]。其中, Wang 等^[16]对于 Tokuhashi 评分系统及其修正版进行了比较, 他们发现两套评分系统对于脊柱转移癌患者的预后都有很高的预测价值, 其中修正版较原版具有更高的准确率, 该研究还发现 Tokuhashi 评分系统在前列腺癌和前列腺癌脊柱转移患者的预后预测上最为准确。

1.2.3 Tomita 评分 Tomita 等根据 3 项预后因素总结出了一套评分系统^[17], 具体如表 1 所示。当总分为 2~3 分时, 治疗目的为长期局部控制, 治疗方案为广泛或边缘切除; 当总分为 4~5 分时, 治疗目的为中期局部控制, 治疗方案为边缘或囊内切除; 当总分为 6~7 分时, 治疗目的为短期

第一作者简介: 男(1987-), 博士在读, 住院医师, 研究方向: 骨与软组织肿瘤诊疗

电话: (010)88326150 E-mail: weivictor1@qq.com

通讯作者: 郭卫 E-mail: bonetumor@163.com

表 1 Tomita 评分系统

分数	预后因素		
	原发肿瘤	重要脏器转移 ^①	骨转移 ^②
1	生长缓慢(如乳腺癌、甲状腺癌等)		单发
2	生长速度中等(如肾癌、输尿管癌等)	可治疗	多发
4	迅速生长(如肺癌、胃癌等)	不可治疗	

注:①无重要脏器转移=0 分;②骨转移包括脊柱转移
姑息,治疗方案为姑息性手术;当总分为 8~10 分时,治疗目的为临终关怀,治疗方案为支持治疗。

在 Wibmer 等^[18]的研究中,254 例脊柱转移癌患者应用包括 Tomita 评分体系的多种评分体系进行评估,结果显示 Tomita 评分系统可较好地地区分预后良好和预后较差的患者,因而更能够因此为根据设计出合理的治疗方案。

2 手术治疗

手术是目前脊柱转移癌的重要治疗方式。而在 10 余年前,情况并非如此,放疗是当时的主流治疗方式。文献报道单纯放疗可使 44% 的脊柱转移癌患者神经症状得到改善^[19],这一数值与单纯后路椎板切除减压不实施内固定、术后合并放疗的神经症状改善率无显著性差异^[20]。而在当时,手术方式十分单一,仅有单纯后路椎板切除减压不实施内固定这一种手术方式。然而,单纯放疗虽然限制了肿瘤的生长,但对于已对脊髓、神经根形成压迫的病灶所造成的影响并无明显改善,因此,对于疼痛以及神经压迫症状明显的患者,手术仍是较好的选择。此后,由于生物力学及内固定技术的发展,许多新的手术方式被提出,手术也逐渐成为了脊柱转移癌最重要的治疗手段之一。

2.1 外科分期

脊柱手术由于脊柱特定的生物力学状态及其独特的解剖结构一向被认为是难度较高的手术。对于脊柱转移癌患者手术方案的制定,除了对患者原发疾病进行整体评估外,还应对脊柱转移病灶的情况进行评估、分类,并以此确定手术方案。对于脊柱转移病灶最常用的外科分区方案为 WBB 分区方案和 Tomita 分区方案。

WBB 分区方案是由 Weinstein、Boriani 及 Biagini 三人提出的,方案名称为该三人姓氏首字母缩写(图 1)^[21]。这一分区方案因其更适用于脊椎全部切除手术的术前分区,因此更适合于对原发脊柱肿瘤进行外科分区,也可用于一些脊柱转移肿瘤的术前规划。

Tomita 分区方案由 Tomita 等基于脊柱肿瘤的发展形式提出(图 2)^[17]。这一分区方案可将脊柱肿瘤大致分为间室内、间室外和多发 3 大类,再细分为 7 小类,根据不同的类别选择不同的手术方式。因其包括了肿瘤侵犯脊椎的不同部位、形式,因此在原发和转移脊柱肿瘤的手术规划中具有应用价值。

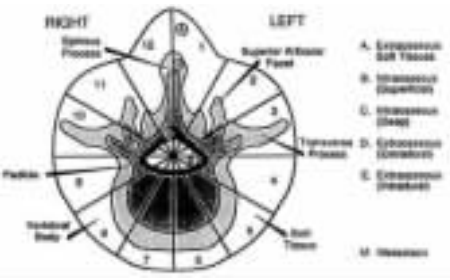


图 1 WBB 外科分区方案:肿瘤在横截面上的分布由 12 个向外放射的区域(12 个区域顺时针方向排列)和 5 个同心层(A~E,由椎体外围到硬膜内)^[21]

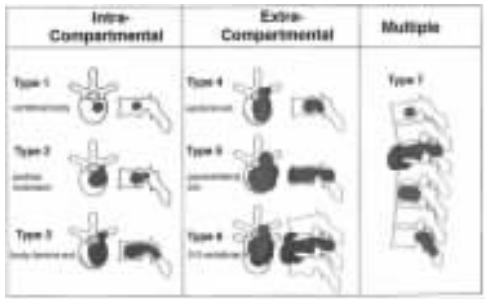


图 2 Tomita 外科分区示意图。按脊柱肿瘤侵犯范围将脊柱肿瘤分为 3 大类 7 小类^[17]

2.2 后路椎板切除内固定术

2.2.1 概述及适应证 后路椎板切除内固定术是指单纯从后路切除脊椎椎板、附件并辅以内固定,以达到脊髓减压目的的手术。适用于肿瘤累及 2 个以上节段、拟行姑息性肿瘤切除的病例,或肿瘤只破坏后侧附件,WBB 分期 3~10 区的病例。

2.2.2 手术效果 后路椎板切除内固定术主要作为一种姑息性手术方式被应用于脊柱转移癌患者的外科治疗中。Chen 等^[22]对 31 例非小细胞肺癌脊柱转移的患者实施了后路椎板切除椎管减压内固定术,术后 80% 的患者神经功能得到改善,74% 的患者能够行走。其他文献报道也证实该手术方式对于缓解疼痛、改善神经功能有较大的帮助^[23]。然而,经后路椎板切除内固定术由于其暴露范围较小,仅可切除椎板、附件及能从后路显露的肿瘤,无法对位于椎体前方的病灶进行切除,因而无法从根本上解决神经压迫的问题。另外,大量切除椎板及附件亦会导致或加剧脊柱不稳,尽管内固定能够增强脊柱稳定性,但如果需要彻底减压,通常须减压 2~3 个节段,这也就要求脊柱固定时需固定切除段两侧至少两个节段的脊椎(长距离内固定),这将再次导致整个脊柱的不稳,从而使神经症状易于复发,再次影响患者生活质量^[24]。因此,单纯后路椎管减压内固定术往往作为姑息性手术应用于术后预期生存期相对较短的患者。对于行姑息性后路手术的患者,尤其是进展性多节段病变的患者,后路手术结合术中放疗对患者术后疼

痛症状以及神经功能有显著改善^[25]。

2.3 椎体切除术

2.3.1 概述及适应证 椎体切除术是指从椎体前方(侧前方)、后方或前后方联合切除位于椎体肿瘤的手术方式,适用于位于 WBB 分区 4~8 区或 5~9 区的转移病灶^[21]。脊柱转移瘤最易累及椎体,这可能是由于椎体体积较附件大且血运更为丰富。对于如何决定手术入路, Polly 等^[26]在对多篇文献综合分析后认为单纯前路、单纯后路、前后路联合这三种手术方式并无法比较优劣,但 Holman 等^[27]认为对于腰椎转移瘤来说,单纯前路手术能够将失血降到最低并能减少伤口并发症发生率,因此如何选择手术方式仍需在术前全面地分析病灶情况,慎重决定。由于脊柱转移瘤的整块切除(全脊椎整块切除)将会在后文中单独综述,故在此处不涉及。

2.3.2 手术效果

2.3.2.1 前方入路 前方入路适用于仅侵犯椎前中柱、局限于椎体内的病灶。前方入路能够更好地显露椎体,切除肿瘤,清除脊髓压迫的原因,同时,由于脊柱的主要负重部位为椎体前柱,前路手术也能够更加直接地对脊柱进行重建^[28]。但前路手术需切除椎间盘、软骨板及部分正常组织,使肿瘤的生理屏障结构遭到了破坏,同时,前路手术无法对椎体后方结构进行探查、清除,而导致肿瘤复发可能。

在 Gokaslan 等^[29]的研究中,经胸入路行胸椎肿瘤切除植入物重建术的患者中,65 例疼痛的患者中 60 例术后疼痛显著缓解,46 例术前有神经功能障碍表现的患者中 35 例术后神经功能得到改善,研究中 30d 死亡率为 3%,1 年生存率为 62%,说明前路椎体切除植入物重建术能够有效缓解患者症状。其他文献也报道了前路椎体切除后钛质网笼填塞骨水泥植入重建能够有效地恢复脊柱稳定性,从而更好地改善患者术后生活质量^[30]。

胸椎椎体转移瘤的手术治疗也经常采取侧前方入路。在郭卫等^[31]对 93 例脊柱转移瘤患者所进行的研究中,87 例术后疼痛缓解,54 例有神经功能损害的患者中 47 例术后症状改善,16 例完全瘫痪患者中 7 例术后神经功能得到改善。

2.3.2.2 前后联合入路 如果肿瘤仅侵犯椎前中柱,则单纯性前路肿瘤切除重建术可达到治疗效果,而如果肿瘤侵犯后方结构,则需联合后路手术以较彻底地切除肿瘤、加强脊柱稳定性。在 Ernstberger 等^[32]的研究中,接受前路椎体肿瘤切除+后路内固定术的脊柱转移瘤患者术后平均生存期为 15.6 月,疼痛缓解率达 85%,神经症状改善率为 57.1%。但前后路手术由于手术时间长、切口大、范围广,术后并发症相对较多,因而只适用于一般情况较好的患者。

2.3.2.3 单纯后路 对于前后路联合入路切除肿瘤但一般情况较差无法耐受手术的患者,一些研究者提出了单纯后路椎体切除术^[33]。Cahill 等^[34]的研究中发现,在进行姑息性后路椎体切除的患者中,术后患者疼痛缓解、神经功能恢复明显,但由于患者本身一般情况较差,术后均因其他

疾病死亡,故无法对该术式对生存期的影响进行评估。

2.4 全脊椎整块切除术

2.4.1 概述及适应证 根据 Enneking 手术病理学分期^[35],前述的椎体切除术的切除范围均可被定义为囊内切除,而对于恶性度较高的病灶来说,虽然这一切除范围的手术能够有效改善患者的生活质量,但无法降低肿瘤局部复发率,因而无法延长患者的术后生存期。这不仅是由于过去对于脊柱转移瘤患者的治疗目的仅为减压,更受到了其他辅助技术(如肿瘤血管栓塞技术、内固定技术等)的限制。随着各项技术的迅速发展,对脊柱转移瘤的治疗理念由姑息向积极转变,能够达到肿瘤整块切除要求的全脊椎整块切除术(Total en bloc spondylectomy, TES)应运而生。

TES是最先由 Tomita 等^[36]提出的一种手术方式,这一手术的适应证如下:(1)孤立或局限的转移灶;(2)原发病灶治疗有成效;(3)预计生存期至少 6 个月(图 3)。该手术的最大优点是通过对无肿瘤侵犯部位的截骨来达到最大限度的对脊柱转移瘤的整块切除。



图 3 TES 手术过程(以 T12 为例)。步骤 1 整块椎板切除:暴露椎体后方结构;切断肋骨并处理肋间血管;导入线锯;切断椎弓根,切除脊柱后部结构(a);后路内固定。步骤 2 整块椎体切除:椎体周围钝性分离;环脊髓减压,保护脊髓;椎体整块切除(b);前路植入物重建^[36]

2.4.2 手术效果 在 Tomita 本人针对于该手术方式所进行的临床试验中,18 例术前神经功能受损的患者中 14 例神经功能显著改善,全部 23 名患者疼痛均得到缓解,术后均未出现局部复发,在平均 14.1 个月的随访后,12 位患者存活^[36]。在 Li 等^[37]的研究中,全脊椎整块切除被与传统的分块切除手术比较,两者术后中位生存期并无显著性差异,但局部复发率 TES 明显低于传统的分块切除手术。有研究者指出,在正确评估患者情况、选择合适的治疗方案的前提下,对于原发肿瘤可控的、局限的、无内脏转移的脊柱转移瘤患者来说, TES 是理想的手术方案^[38]。

然而, Tomita 提出的单纯后路 TES 手术方案也存在许多争议。有学者认为,由于许多脊柱转移瘤侵犯范围包括椎体及附件,因此该方案中所选的截骨位置并不能保证肿瘤切除能够达到边缘切除的标准。另外,由于腰椎椎体较大,单纯后路手术往往会对神经根造成损伤,且需要长距离的重建,这就意味着单纯后路手术中内固定的应用无法很好地重建脊柱的稳定性;同时,对于低位腰椎手术由于两侧髂骨的遮挡而无法达到足够的暴露宽度。因此,有

学者认为单纯后路 TES 仅适用于 L3 以上的转移癌,而 L3、L4、L5 的脊柱转移癌则需要前后联合入路以达到全脊椎整块切除。此外,他们还认为无论任何节段的脊椎,只要转移病灶侵至椎体前方,均需要行前后路联合入路以完整切除肿瘤^[39]。

2.5 微创技术

随着影像技术以及多种辅助手术技术的发展,新的脊柱转移癌的微创治疗方法也不断出现,其中最突出的治疗方法为经皮穿刺椎体成形术、经皮穿刺椎体后凸成形术、内窥镜辅助手术和射频消融技术。

2.5.1 经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)与经皮穿刺椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)

2.5.1.1 概述及适应证 PVP 是指在影像系统的辅助下,利用骨穿刺针经皮直接穿刺,经椎弓根向椎体内注入骨水泥,通过骨水泥在固化过程中释放的热量使肿瘤组织坏死,注入的骨水泥也能够稳定椎体微骨折,同时毁损神经末梢,以此缓解疼痛,还能够恢复椎体部分高度,以稳定和加固椎体、恢复椎体强度、防止椎体进一步塌陷^[40]。之后研究者进一步将 PVP 发展为 PKP,该手术将球囊样装置置入椎体,球囊膨胀后将压缩的终板抬高,恢复椎体高度,撤除球囊后将骨水泥注入球囊撑开的空腔内,可有效纠正由于椎体压缩造成的脊柱后凸畸形。PKP 可以更大程度地恢复骨折椎体的高度,且通过气囊在椎体内形成空腔,注入骨水泥所需的压力更小,使治疗操作更加简便易行^[41]。这两种治疗方式的适应证为对溶骨性骨转移瘤破坏椎体或椎体病理性压缩骨折进行姑息治疗。

2.5.1.2 治疗效果 自这两项技术开始应用至今,有许多研究证明其能够明显缓解转移瘤所造成的疼痛以及神经功能损伤,同时,其安全性也被广大研究者所认可,因此这两种技术也被作为脊柱转移瘤的姑息治疗方案被广泛应用^[42]。Sun 等^[43]的研究中,对于 32 名接受 PVP 治疗的患者,97%(31/32)的患者在治疗后 1d、1 周时疼痛缓解,86.7%(26/30)的患者在治疗后 1 个月疼痛缓解,82.3%(24/29)的患者在治疗后 3 个月疼痛缓解,76.9%(20/26)在治疗后半年内疼痛缓解。在其他研究者进行的研究中,相关的评分系统(VAS 疼痛评分、Oswestry 功能障碍指数)被应用于接受 PKP 治疗的患者的疗效评价,结果显示治疗后 VAS、Oswestry 评分均显著低于治疗前^[44]。

2.5.2 腔镜手术 腔镜手术是指借助内窥镜辅助来进行脊柱转移瘤的手术治疗。这一手术方式能够克服传统手术中术野相对较小的问题,并能更好地暴露椎体,使椎体切除、脊髓减压以及前路重建更加容易,同时也能够减小手术切口,以此降低手术并发症的发生率^[45]。McLain 等^[46]报道了 9 例接受腔镜手术治疗的胸椎转移性肿瘤患者,同时行脊髓减压及椎体重建术,平均手术时间为 6h,术后患者神经功能恢复良好,平均住院时间为 6.5d。

2.5.3 射频消融

2.5.3.1 概述及适应证 射频消融是指在影像系统的引导下,利用射频波(450~500kHz)振动射频电极周围的肿瘤组织,激发周围组织细胞进行等离子震荡产生较高的热量(50℃~100℃),从而有效杀死局部肿瘤细胞,同时可使肿瘤周围的血管组织凝固形成一个反应带,使之不能继续向肿瘤供血。目前该项技术已广泛应用于肝癌、肾癌、肺癌、乳腺癌和胰腺癌等肿瘤的治疗。射频消融缓解椎体转移瘤疼痛的机制在于热破坏了骨膜、骨皮质和肿瘤组织内神经末梢,另外肿瘤细胞坏死产生肿瘤坏死因子(TNF- α)和白介素,抑制了破骨细胞活性。但肿瘤距离脊髓 1cm 内不可使用射频消融,因为脊髓热损伤的危险较大。因此在行射频消融治疗时消融范围只能包括没有进入椎管的肿瘤组织,而射频电极不能直接放在椎体后方骨皮质上操作^[49]。单独使用射频消融的适应证是对脊柱转移瘤患者疼痛进行姑息治疗。

2.5.3.2 治疗效果 射频消融已被证实其对脊柱转移瘤患者有显著疗效,特别是减轻患者疼痛方面^[47,48]。近年来,许多研究者也将研究方向转向射频消融与 PVP、PKP 联合治疗的治疗效果上。在 Lane 等^[49]的研究中,研究者对 36 位患者的 53 处脊柱转移病灶实施了射频消融和骨水泥椎体成形联合治疗,治疗后患者疼痛平均 VAS 评分(满分为 10 分)由治疗前的 7.2 分下降至治疗后的 3.4 分,显示该联合治疗效果明显,同时研究者也认为该联合治疗方案有足够的安全性。此外亦有许多研究者在其研究中得到了相似的结论^[50,51]。研究者认为,在射频消融的基础上联合骨水泥椎体成形能够更好地缓解肿瘤侵犯造成的疼痛,同时骨水泥椎体成形能够恢复椎体高度,在一定程度上重建脊柱生物力学结构,因此能够缓解因脊柱不稳所导致的疼痛。

3 展望

脊柱转移瘤作为骨转移瘤中最常见的一种,其治疗方法在过去的十年间取得了长足的进步,许多研究者发展出了多种新的评估方案,同时也因此产生了许多种新的治疗方法。然而,虽然对脊柱转移瘤如果给予恰当的评估以及合适的治疗方案选择,其预后往往可以达到期望,但到目前为止,尚无一种评估方案被广泛认同。而要发展出这样的评估方案及治疗方案则需要进行大规模的临床研究。因此,笔者认为,下一步对于脊柱转移瘤的诊断与治疗的研究应以多中心大样本临床研究为主,只有以大量的临床资料为基础,才能得到有普遍意义的评估及治疗方案,从而更好地指导脊柱转移瘤的临床诊疗。

4 参考文献

1. Böhm P, Huber J. The surgical treatment of bony metastases of the spine and limbs[J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(4): 521-529.
2. Delank K, Wendtner C, Eich H, et al. The treatment of spinal metastases[J]. Dtsch Arztebl Int, 2011, 108(5): 71-79.

3. Choi D, Crockard A, Tomita K, et al. Review of metastatic spine tumour classification and indications for surgery: the consensus statement of the Global Spine Tumour Study Group [J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(2): 215–222.
4. Ecker R, Endo T, Wetjen N, et al. Diagnosis and treatment of vertebral column metastases[J]. *Mayo Clin Proc*, 2005, 80(9): 1177–1186.
5. Fukuhara A, Masago K, Neo M, et al. Outcome of surgical treatment for metastatic vertebra bone tumor in advanced lung cancer[J]. *Case Rep Oncol*, 2010, 3(1): 63–71.
6. Walcott BP, Cvetanovich GL, Barnard ZR, et al. Surgical treatment and outcomes of metastatic breast cancer to the spine [J]. *J of Clin Neurosci*, 2011, 18(10): 1336–1339.
7. Langdon J, Way A, Heaton S, et al. The management of spinal metastases from renal cell carcinoma [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2009, 91(8): 649–652.
8. Ibrahim A, Crockard A, Antonietti P, et al. Does spinal surgery improve the quality of life for those with extradural (spinal) osseous metastases? An international multicenter prospective observational study of 223 patients. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, 2007[J]. *J of Neurosurg, Spine*, 2008, 8(3): 271–278.
9. Tanaka M, Nakahara S, Ozaki T, et al. Surgical treatment of metastatic vertebral tumors[J]. *Acta Med Okayama*, 2009, 63(3): 145–150.
10. Shehadi J, Sciubba D, Gokaslan Z, et al. Surgical treatment strategies and outcome in patients with breast cancer metastatic to the spine: a review of 87 patients[J]. *Eur Spine J*, 2007, 16(8): 1179–1192.
11. Harrington KD. Metastatic disease of the spine[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1986, 68(7): 1110–1115.
12. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Toriyama S, et al. Scoring system for the preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis[J]. *Spine*, 1990, 15(11): 1110–1113.
13. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H, et al. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis [J]. *Spine*, 2005, 30(19): 2186–2191.
14. Ulmar B, Richter M, Cakir B, et al. The Tokuhashi score: significant predictive value for the life expectancy of patients with breast cancer with spinal metastases [J]. *Spine*, 2005, 30(19): 2222–2226.
15. Putz C, Wiedenhofer B, Gerner H, et al. Tokuhashi prognosis score: an important tool in prediction of the neurological outcome in metastatic spinal cord compression: a retrospective clinical study [J]. *Spine*, 2008, 33(24): 2669–2674.
16. Wang M, Bünger CE, Li H, et al. Predictive value of tokuhashi scoring systems in spinal metastases, focusing on various primary tumor groups: vvaluation of 448 patients in the Aarhus Spinal Metastases Database[J]. *Spine*, 25 2011, 37(7): 573–582.
17. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, et al. Surgical strategy for spinal metastases[J]. *Spine*, 2001, 26(3): 298–306.
18. Wibmer C, Leithner A, Hofmann G, et al. Survival analysis of 254 patients after manifestation of spinal metastases: evaluation of seven preoperative scoring systems [J]. *Spine*, 2011, 36(23): 1977–1986.
19. Akeyson EW, McCutcheon IE. Single-stage posterior vertebrectomy and replacement combined with posterior instrumentation for spinal metastasis[J]. *J Neurosurg*, 1996, 85(2): 211–220.
20. Landmann C, Hunig R, Gratzl O. The role of laminectomy in the combined treatment of metastatic spinal cord compression [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1992, 24(4): 627–631.
21. Boriani S, Weinstein JN, Biagini R, et al. Primary bone tumors of the spine. Terminology and surgical staging [J]. *Spine*, 1997, 22(9): 1036–1044.
22. Chen Y, Chang G, Lee T, et al. Surgical results of metastatic spinal cord compression secondary to non-small cell lung cancer[J]. *Spine*, 2007, 32(15): E413–E418.
23. Cho D, Sung J. Palliative surgery for metastatic thoracic and lumbar tumors using posterolateral transpedicular approach with posterior instrumentation[J]. *Surg Neurol*, 2009, 71(4): 424–433.
24. Schoeggel A, Reddy M, Matula C. Neurological outcome following laminectomy in spinal metastases [J]. *Spinal Cord*, 2002, 40(7): 363–366.
25. Saito T, Kondo T, Hozumi T, et al. Results of posterior surgery with intraoperative radiotherapy for spinal metastases [J]. *Eur Spine J*, 2006, 15(2): 216–222.
26. Polly J, Chou D, Sembrano J, et al. An Analysis of Decision Making and Treatment in Thoracolumbar Metastases [J]. *Spine*, 16 2009, 34(22S): S118–S127.
27. Holman P, Suki D, McCutcheon I, et al. Surgical management of metastatic disease of the lumbar spine: experience with 139 patients[J]. *J Neurosurg Spine*, 2005, 2(5): 550–563.
28. Alfieri A, Gazzeri R, Neroni M, et al. Anterior expandable cylindrical cage reconstruction after cervical spinal metastasis resection[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2011, 113(10): 914–917.
29. Gokaslan Z, York J, Sawaya R, et al. Transthoracic vertebrectomy for metastatic spinal tumors[J]. *J Neurosurg*, 1998, 89(4): 599–609.
30. Liu J, Rosenberg W, Schmidt M. Titanium cage-assisted polymethylmethacrylate reconstruction for cervical spinal metastasis: technical note[J]. *Neurosurgery*, 2005, 56(1 Suppl): E207.
31. 郭卫, 艾克拜尔, 汤小东, 等. 脊柱转移瘤的前路手术治疗 [J]. *中国医学科学院学报*, 2005, 27(2): 179–184.
32. Ernstberger T, Brünig T, König F. Vertebrectomy and anterior reconstruction for the treatment of spinal metastases [J]. *Acta Orthopaedica Belgica*, 2005, 71(4): 459–466.
33. Crocker M, Chitnavis B. Total thoracic vertebrectomy with

- anterior and posterior column reconstruction via single posterior approach [J]. Br J Neurosurg, 2007, 21(1): 28-31.
34. Cahill D, Kumar R. Palliative subtotal vertebrectomy with anterior and posterior reconstruction via a single posterior approach [J]. J Neurosurg, 1999, 90(1 Suppl): 42-47.
35. Enneking WF, Spainer SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcomas[J]. Clin Orthop Relat Res, 1980, 153: 106-120.
36. Tomita K, Toribatake Y, Kawahara N, et al. Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastasis[J]. Paraplegia, 1994, 32(1): 36-46.
37. Li H, Gasbarrini A, Boriani S, et al. Outcome of excisional surgeries for the patients with spinal metastases [J]. Eur Spine J, 2009, 18(10): 1423-1430.
38. Murakami H, Kawahara N, Demura S, et al. Total en bloc spondylectomy for lung cancer metastasis to the spine [J]. J Neurosurg Spine, 2010, 13(4): 414-417.
39. Abe E, Sato K, Murai H, et al. Total spondylectomy for solitary spinal metastasis of the thoracolumbar spine: a preliminary report[J]. Tohoku J Exp Med, 2000, 190(1): 33-49.
40. Ofluoglu O. Minimally invasive management of spinal metastases[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 40(1): 155.
41. Dalbayrak S, Onen M, Yilmaz M, et al. Clinical and radiographic results of balloon kyphoplasty for treatment of vertebral body metastases and multiple myelomas[J]. J Clin Neurosci, 2010, 17(2): 219-224.
42. Mendel E, Bourekas E, Gerszten P, et al. Percutaneous techniques in the treatment of spine tumors: what are the diagnostic and therapeutic indications and outcomes [J]. Spine, 2009, 34(22 Suppl): S93-S100.
43. Sun G, Jin P, Peng Z, et al. Percutaneous vertebroplasty for pain management in spinal metastasis with epidural involvement[J]. Technol Cancer Res Treat, 2011, 10(3): 267-274.
44. Pflugmacher R, Beth P, Schroeder R, et al. Balloon kyphoplasty for the treatment of pathological fractures in the thoracic and lumbar spine caused by metastasis: one-year follow-up[J]. Acta Radiologica, 2007, 48(1): 89-95.
45. McLain R. Video-assisted spinal cord decompression reduces surgical morbidity and speeds recovery in patients with metastasis[J]. J Surg Oncol, 1 2005, 91(3): 212-216.
46. McLain RF. Spinal cord decompression: an endoscopically assisted approach for metastatic tumors[J]. Spinal Cord, 2001, 39(9): 482-487.
47. Grönmeyer D, Schirp S, Gevargéz A. Image-guided radiofrequency ablation of spinal tumors: preliminary experience with an expandable array electrode [J]. Canc J (Sudbury, Mass), 2002, 8(1):33-39.
48. Gazis A, Beuing O, Jllenbeck B, et al. Bipolar radio frequency ablation of spinal neoplasms in late stage cancer disease: a report of three cases[J]. Spine, 2012, 37(1): E64-E68.
49. Lane M, Le H, Munk P, et al. Combination radiofrequency ablation and cementoplasty for palliative treatment of painful neoplastic bone metastasis: experience with 53 treated lesions in 36 patients[J]. Skel Radiol, 2011, 40(1): 25-32.
50. Hoffmann R, Jakobs T, Trumm C, et al. Radiofrequency ablation in combination with osteoplasty in the treatment of painful metastatic bone disease [J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19(3): 419-425.
51. Schaefer O, Lohrmann C, Markmiller M, et al. Technical innovation: combined treatment of a spinal metastasis with radiofrequency heat ablation and vertebroplasty[J]. AJR Am J Roentgenol, 2003, 180(4): 1075-1077.

(收稿日期:2011-08-29 修回日期:2011-12-04)

(本文编辑 刘彦)

消息

首届全国椎间盘疾患微创技术讲习班 暨第八届全国 PLDD 微创技术交流学术会议通知

为了规范和推广椎间盘疾患微创技术,由清华大学附属北京市垂杨柳医院、中华医学会激光医学分会、中华医学会骨科学会微创学组定于 2012 年 10 月 25~27 日在北京举办“首届椎间盘疾患微创技术讲习班暨第八届全国 PLDD 微创技术交流学术会议”。内容包括:椎间孔镜、射频消融、臭氧、PLDD 等椎间盘介入微创技术治疗椎间盘源性腰痛、颈椎病、腰椎病等的治疗指南、病理生理基础与临床研究进展以及临床经验交流等。该学习班为国家级继续医学教育项目,培训合格者授予国家级继续教育 I 类学分 6 分。

培训费用:1200 元(包括注册、饮食、资料费等),住宿统一安排,费用自理。

日程安排:2012 年 10 月 26~28 日。10 月 26 日全天报到(不设接站)。

请于 2012 年 10 月 1 日前信函或电话回执,以便安排食宿。联系地址:北京市朝阳区垂杨柳南街 2 号,清华大学附属北京市垂杨柳医院骨科,邮编:100022;联系人:邢泽军(13810608620)、尹建(13466360267)、陈红(13651308879)或 67718822 转 2097/2046;E-mail:xingzejun@yahoo.cn;查询网址:http://www.rlxpldd.com。