

专家共识

脊柱转移性肿瘤手术治疗专家共识

Expert consensus on surgical treatments for spinal metastatic tumors

中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会脊柱肿瘤研究学组

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2023.04.15

中图分类号: R738.1, R687.3 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2023)-04-0376-09

随着肿瘤综合治疗技术的发展,各类恶性肿瘤患者的生存期延长,出现脊柱转移的可能性也增高,故脊柱转移性肿瘤患者的数量逐年增长^[1-3]。部分脊柱转移性肿瘤患者可带瘤生存较长时间,中位生存期为 12~20 个月^[4,5]。但脊柱转移性肿瘤导致病理性骨折和脊髓压迫等骨相关事件(skeletal related events, SREs)会引起疼痛与神经功能障碍,严重影响患者的生活质量,甚至缩短患者寿命。因此对脊柱转移性肿瘤患者进行合理精准的手术治疗非常重要。

脊柱转移性肿瘤的手术治疗以姑息性干预为前提,旨在减轻疼痛、改善或维持神经功能、恢复脊柱的稳定、实现肿瘤的局部控制^[6,7]。目前脊柱转移性肿瘤的手术治疗缺乏多中心研究。为了规范和推广脊柱转移性肿瘤的手术治疗,使更多临床医师了解各治疗手段的理念,中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会脊柱肿瘤研究学组委托董健教授组织,特邀请全国专家共同制定本共识。本共识采用“共识会议法”制定,以文献资料和临床经验为基础,逐条讨论共识内容后再进行意见征询,总结形成共识,供从事脊柱转移性肿瘤诊疗的医务工作者在临床工作中参考和应用。

1 术前评估

1.1 患者整体健康状况

患者的整体健康状况是术前评估的首要内容。脊柱转移性肿瘤属于肿瘤晚期,大部分患者在术前都有化疗、放疗、靶向治疗或糖皮质激素药物治疗史。这些治疗以及恶性肿瘤本身都可能使患者处在营养不良的状态,影响患者的手术耐受力 and 效果。研究发现,高龄、肥胖、糖尿病、骨密度低、营养不良、应用糖皮质激素和骨髓抑制会影响手术效果^[8]。恶性肿瘤患者进行放化疗后还可能出现白细胞和血小板减少以及凝血功能障碍。血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)、表皮生长因子受体(epithelial growth factor receptor, EGFR)等为靶点的分子靶向药物也可能影响组织血供,延长手术切口的愈合时间^[9]。一般健康的评估如 Karnofsky 评分,纳入脊柱转移性肿瘤的相关综合评价中,作为治疗决策的重要组成部分。

1.2 疼痛

疼痛是脊柱转移性肿瘤患者最常见的症状,常早于其他神经症状^[10]。脊柱转移性肿瘤引起的疼痛分为三种:局限性疼痛、机械性疼痛和神经根性疼痛。局限性疼痛是由于肿瘤组织在脊柱骨组织中的生长导致骨膜受到牵拉、骨内压升高或者炎症反应所引起^[11],这种疼痛多为钝痛、定位局限,活动后不加重,并且使用消炎镇痛药有效。放疗可缩小肿瘤体积,因此对减轻此类疼痛较为有效。机械性疼痛往往非常剧烈且与活动有关,如患者从卧位到坐位或者站立位时疼痛加剧,弯腰时疼痛加重。出现机械性疼痛提示受损的椎体无法承受生理上的机械负荷,表明患者需要进行椎体强化或者手术内固定治疗。神经根性疼痛是由于肿瘤组织卡压神经导致的,疼痛呈放射性、锐痛、持续性,改变体位有时可以缓解,不具有特异性。有效减少肿瘤组织的体积、减轻神经压迫后,疼痛多可缓解。

1.3 原发肿瘤的组织学类型

原发肿瘤的组织学类型对化疗的敏感性是制定治疗策略的重要依据^[12]。因为化疗需要较长时间才能起效,有症状的患者可能无法耐受较长的治疗周期,化疗一般用于无症状或者症状轻微的患者。肿瘤组织对于放疗的敏感性也是制定手术方案的重要参考^[13]。对于实体肿瘤,一般认为乳腺癌、前列腺癌、卵巢癌和神经内分泌肿瘤对放疗

敏感,而肾癌、甲状腺癌、肝细胞癌、非小细胞肺癌、结肠癌和肉瘤对放疗不敏感^[7]。采用脊柱立体定向放疗(spinal stereotactic radiosurgery, SSRS)可以无视传统意义上的放疗敏感性,制定合理的手术方案将肿瘤组织和正常脊髓分开(分离手术,separation surgery)是进行 SSRS 治疗的重要前提^[14]。

1.4 病灶穿刺活检

不同的肿瘤病理类型对于化疗、放疗、术前血管栓塞治疗的敏感程度影响整体治疗方案的制定。因此,对于既往无肿瘤病史、肿瘤原发灶不明、虽有原发肿瘤病史但原发肿瘤长期不活跃并出现新发脊柱转移的患者建议术前行 CT 引导下的穿刺活检术^[15,16]。对于既往有恶性肿瘤病史,就诊时已经出现全身多发转移的患者,此时再出现新发脊柱病变,在时间允许的条件下,也应行病灶活检。原发肿瘤的诊断有非常明确的影像学证据,同时该患者脊柱转移性肿瘤手术指征也十分明确,肿瘤病理学证据不影响手术策略的情况下,可以不行术前活检。而对于神经症状进行性加重的患者,则应直接手术减压^[17]。为获得良好穿刺标本应注意以下几点:(1)结合 PET-CT 的结果,穿刺代谢活跃的病灶;(2)穿刺的过程中,通过调整透视球管的位置更好地显示穿刺路径;(3)使用专业的穿刺针;(4)必要时需要血管造影,避开重要血管或供血血管。

1.5 术前靶向治疗

靶向治疗在两个方面影响着外科手术的决策:(1)患者的预后。有研究表明,即使同样病理类型的肿瘤,是否伴有基因突变也显著影响脊柱转移性肿瘤患者预后^[18]。对 EGFR 突变阳性的非小细胞肺癌患者研究中发现,特罗凯+培美曲塞+顺铂反应良好的 EGFR 突变阳性非小细胞肺癌患者平均生存期较 EGFR 突变阴性患者延长 2 年,对于 IIIb 和 IV 期肺癌治疗的中位生存期为 18.4 个月^[19]。地舒单抗可以减轻肿瘤骨破坏,延缓骨转移瘤进展,明显减少 SREs 发生率^[20],与唑来膦酸相比,地舒单抗减低初次 SREs 的风险比为 0.79~0.84^[20]。(2)分子靶向药物影响组织血供,推迟手术切口愈合。使用靶向药物治疗的患者如需手术治疗,术前应停药。停药时间多依据临床经验,需结合药物半衰期以及靶向药物的性质。如静脉使用的 VEGF 为靶点的分子靶向药物,给药间隔比较长,则停药的时间也比较长,一般为 4 周左右。如每日口服的 EGFR 类靶向药物,由于半衰期短,停药 2 周可考虑手术。由于目前治疗方案的复杂性,脊柱转移性肿瘤治疗应该是以外科医生为主导、多学科专家共同参与的多学科综合治疗协作(multidisciplinary team,MDT)模式,针对每个患者进行个性化治疗方案。

1.6 术前动脉栓塞

术前动脉栓塞术的目的是减少术中出血。同时可栓塞肿瘤组织血管,使肿瘤坏死溶解^[21]。文献报道从 2005~2017 年术前栓塞手术量每年增长 0.16%^[22]。研究发现,富血供肿瘤如肾癌、甲状腺癌等,在术前栓塞后,术中的出血量以及输血量均可以显著减少,而乏血供肿瘤并不能从术前血管栓塞中获益^[23,24]。既往认为乏血供肿瘤,如乳腺癌、前列腺癌等,若术前影像检查(DSA、CT-DSA 等)提示转移灶富血供,也可行动脉栓塞治疗^[21]。但 DSA 选择性血管造影若显示呈“发卡状”脊髓前动脉,且与拟栓塞的椎体血管共干,此类血管在脊柱肿瘤血管栓塞术中禁忌栓塞。操作者应该充分掌握栓塞技术,并具有丰富的操作经验^[25]。手术当天进行栓塞比术前 1d 栓塞可以更有效地减少术中失血,应尽量在栓塞术后 24h 内施行手术,最迟不晚于 48h^[26]。

2 评分系统

2.1 Tomita 评分系统

2001 年提出的 Tomita 评分是根据原发瘤的恶性程度、内脏转移及骨转移灶三项因素进行评估,每项分别为 4、2、0 分,分值越高,表示预后越差。该评分系统不仅能判定哪类患者可以手术,而且可以依据评分体系直接决定手术方式。对于 2~3 分的患者行广泛切除(指在肿瘤假膜之外进行游离,切除的肿瘤附有一层连续的健康组织)或边缘切除(是指沿着肿瘤的假膜或反应组织进行游离整块切除),以获得长期局部控制;4~5 分的患者行边缘或者病灶内切除(操作在瘤体内进行),以获得中期局部控制;6~7 分的患者行姑息性手术;8~10 分的患者仅非手术治疗^[27]。

2.2 Tokuhashi 修订评分系统

1990 年,Tokuhashi 等^[28]对脊柱转移性肿瘤患者进行了综合评分,并根据评分结果指导治疗方案。2005 年,Tokuhashi 等^[29]在原有评分系统的基础上制定了新的修订评分系统。目前 Tokuhashi 修订评分系统包括总体健康状况、脊柱外骨转移数目、椎体转移数目、主要脏器转移、原发肿瘤类型、脊髓损害程度 6 个方面。全身情况(Karnofsky 评分)分为差、一般或良好。脊柱外转移分为 ≥ 3 个、1~2 个或 0 个。椎体转移分为 ≥ 3 个、2 个或 1 个。脊髓损害情况分为完全型、部分型和无损害型。内脏转移灶根据是否可以手术切除进行评分,同时还需考虑原发肿瘤的组织学

类型。每项指标匹配分数,最高得分为 15 分。总分 0~8 分、9~11 分和 12~15 分预示着患者的预期生存时间分别为<6 个月、6~12 个月和>12 个月。各学者对不同分值处理意见有较大分歧,国内学者多采取更积极的策略^[30]。对于单发的、原发肿瘤恶性程度相对较低的脊柱转移性肿瘤,Tokuhashi 修正评分 12~15 分者,采取积极的手术治疗可取得较好的疗效。

Tomita 评分和 Tokuhashi 改良评分是目前临床上运用最广泛的评分系统,但也存在一定的缺陷。两套评分系统都未考虑脊柱力学的稳定性。评分系统中缺乏原发肿瘤对放化疗的敏感性^[31,32]。对于不同肿瘤的基因型对预后也起到重要作用,例如,ER/HR(-)和三阴乳腺癌其恶性程度高于其他类型的乳腺癌,Wang 等^[33]的研究发现:ER/HR(-)和三阴乳腺癌患者应从 Tokuhashi 改良评分模型的 5 分下降到 3 分,从 Tomita 评分的慢性生长(1 分)改为中速生长(2 分)。同时此两项评分都是 10 年前的评分,而近年来原发肿瘤靶向治疗已大大改善了脊柱转移性肿瘤患者的预后,文献报道两项评分的准确性有待进一步提高^[34-36]。Lee 等^[34]回顾性研究发现 Tokuhashi 改良评分预测低估了患者实际的生存时间。Morgen 等^[35]回顾性研究了 2321 例脊柱转移性肿瘤患者,发现在 2005~2010 年这段时间内,肾癌和肺癌患者 1 年的生存率有明显的提高,其原因归结于靶向治疗。一项 Meta 分析指出,修订版 Tokuhashi 评分模型的准确性为 63%,且准确性呈现逐年下降趋势^[36]。

2.3 脊柱稳定性(spinal instability neoplastic score,SINS)评分系统

脊柱肿瘤研究协会(Spine Oncology Study Group,SOSG)将肿瘤相关脊柱不稳定定义为“肿瘤造成脊柱结构不完整,产生相应的活动性疼痛、症状性或进行性畸形,及/或生理负荷下的神经损害”^[37]。SOSG 制定了一个评分系统,称为 SINS 评分系统^[38]。目前,该系统单独将脊柱稳定性作为手术指征的评分。SINS 包含 6 个参数:病灶位置、疼痛、影像学脊柱序列、病灶性质、椎体塌陷以及是否涉及后柱结构。高 SINS 评分提示需要利用手术恢复脊柱的稳定,而低 SINS 评分(0~6)提示脊柱稳定,中度 SINS 评分(7~12)的脊柱肿瘤需要进一步讨论。是否需要实施手术最主要取决于医师自身的经验判断^[39,40]。SINS 评分可以作为独立的手术指征。SINS 的可靠性研究显示,对于可能存在脊柱不稳定或已存在脊柱不稳的患者,SINS 的敏感性、特异性可分别达到 95.7%、79.5%,说明该评分体系在对脊柱肿瘤患者进行术前评估的过程中较为准确。一项系统评价认为 SINS 评分具有良好的观察者内和观察者间的可靠性,尤其是在脊柱外科和骨肿瘤医师中^[41]。该系统提高了对脊柱不稳的认识,可在脊柱转移性肿瘤患者出现神经功能障碍前提前识别脊柱不稳定,而且使脊柱外科、骨肿瘤科、肿瘤科、影像科等不同科室医师诊治脊柱转移性肿瘤有了共同的评估标准,增强各科室的交流和转诊^[42]。SINS 系统的局限性包括无法判断患者预后、已经手术的节段或者放化疗后的节段无法评估、过度依赖医生的经验^[43]。

2.4 硬膜外脊髓受压(epidural spinal cord compression,ESCC)评分系统

SOSG 对于硬膜外脊髓压迫程度进行了分级^[44],依据压迫最严重部位的横断面 MRI T2 加权像上共分为 6 级:0 级,肿瘤局限于骨中;1a 级,肿瘤侵犯硬膜外腔,侵犯到硬脊膜但是硬膜囊无变形;1b 级,硬膜囊变形但未触及脊髓;1c 级,接触到脊髓但脊髓未受压;2 级,脊髓受压但脑脊液可见;3 级,脊髓受压且脑脊液不可见。ESCC 0 级的患者可考虑单纯放疗。分离手术加术后放疗是对于 ESCC 2 级和 3 级脊柱转移性肿瘤伴有硬膜外脊髓压迫的最佳治疗方案^[45]。

3 脊柱转移性肿瘤的手术治疗

手术的主要目的是提高患者生活质量,包括:(1)缓解疼痛;(2)改善神经功能;(3)重建脊柱稳定;(4)控制肿瘤局部进展^[7,46]。同时,手术治疗也为肿瘤的综合治疗提供了机会。

3.1 全脊椎整块切除术(total en bloc spondylectomy,TES)

由于脊柱手术显露困难,周围结构复杂,既往的手术大多采用瘤内刮除或逐片切除,局部复发率高达 90%以上。为了降低肿瘤的局部复发率,有学者提出对脊柱肿瘤进行 TES。以往的 TES 以前后联合入路为主,手术时间长、创伤大、风险高、出血多,制约了该手术在脊柱转移性肿瘤治疗中的应用。近年来,随着脊柱外科技术的飞速发展,胸腰椎一期后路 TES 已经日益完善,手术创伤减小,并发症发生率降低,TES 逐渐被用于脊柱转移性肿瘤治疗,成为控制肿瘤局部进展的重要手段。目前,通过严格把握手术指征,选择合适的病例,TES 能减少肿瘤局部复发,提高患者生活质量。

TES 的适应证为患者全身一般情况良好、预期寿命>6 个月、Tomita 分型 2~5 型、孤立性脊柱转移性肿瘤并且原发肿瘤病灶治疗有效^[47]。同时需结合肿瘤的综合治疗、主刀医生团队的手术经验、手术创伤和并发症评估以及患者的经济情况等综合考虑。每例患者需要个体化评估,谨慎使用 TES。Tomita 根据脊柱肿瘤局部侵犯的方式、受累

的解剖部位将脊柱转移性肿瘤分为 3 类 7 型来选择符合 TES 切除的适应证^[48]。对间室内病变的肿瘤(1~3 型)应进行广泛切除或至少是边缘切除;对于间室外病变的肿瘤(4~6 型),只有当病灶周围存在纤维反应带时才可能进行边缘切除。TES 适用于 2~5 型,1 型和 6 型属于相对适应证,而 7 型则属于禁忌证。Boriani 等^[49]提出的 WBB 分期为脊柱转移性肿瘤的治疗奠定了理论基础。他在脊椎横断面上按顺时针方向将脊椎均分为 12 个扇形区域,从椎旁到椎管分为 A~E 共 5 个组织层次,其中前部结构为 4~9 区,后部结构为 1~3 区和 10~12 区。根据 WBB 分区,对于累及 4~8 区(或 5~9 区)的患者,肿瘤已累及一侧椎弓根者,术中通过肿瘤未累及侧的正常椎板及对侧椎弓根截骨达到肿瘤学意义上的全脊椎整块切除;若双侧椎弓根均有肿瘤累及,即 WBB 分区在 4~9 区的患者,只能做到解剖学意义上的全脊椎整块切除(当肿瘤病灶侵犯双侧椎弓根时,进行椎弓根截骨时不可避免地进入肿瘤,造成肿瘤细胞的污染,但椎弓根是连接椎体前后方的最狭窄部位,因此截骨量最小且肿瘤细胞的污染可降到最低,所以临床上均选择经双侧椎弓根截骨进行手术。该切除方式属于瘤内切除的范畴,是解剖学意义上全脊椎整块切除)。

3.2 分离手术

随着放疗技术的发展,立体定向放疗能够更好地控制肿瘤的恶化,尤其是对于传统放疗不敏感的肿瘤。最近的研究数据表明,无论肿瘤的组织学和体积如何,SSRS 都能得到良好的临床疗效,限制肿瘤局部生长,从而避免损伤脊髓和相关的组织^[50,51]。对脊柱转移性肿瘤进行 SSRS 治疗的前提是肿瘤组织和正常脊髓之间存在一定的空间距离,因此在这样的理念指导下,出现了分离手术。

分离手术是由美国纪念斯隆-凯特琳癌症中心(Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, MSKCC)的 Bilsky 于 2010 年首先提出,主要是为了配合放疗手术(radiosurgery),定义为脊柱转移性肿瘤与硬膜分离,适用于脊柱转移性肿瘤侵及硬膜外腔,尤其适用于原发肿瘤对传统放疗不敏感且脊髓严重受压的患者^[52]。该治疗策略分两步:(1)通过后路切除椎板和关节突关节,环形切除硬脊膜周围 2~3mm 的肿瘤^[53];(2)脊髓充分减压后,对脊柱转移性肿瘤进行高强度的精准放疗^[46]。手术并不追求完全切除脊髓周围肿瘤或椎体,根据脊柱稳定性情况行后方内固定。分离手术分离的神经和肿瘤之间的距离并非越大越好,并且在术后一定要配合定向放疗。其禁忌证为:(1)富血运肿瘤;(2)放疗敏感的肿瘤;(3)低级别 ESCC。

3.3 后路椎板切除内固定术

后路椎板切除内固定术是指单纯从后路切除椎骨椎板、附件并辅以内固定,以达到脊髓减压的目的。适用于肿瘤只破坏后侧附件(WBB 分区 10~3 区)的病例或拟行姑息减压手术的病例。身体无法耐受手术的情况亦视为禁忌。

3.4 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)

PVP 是在术中 X-Ray 透视的辅助下,利用穿刺针直接经皮穿刺,经椎弓根向椎体内注射骨水泥,通过骨水泥在固化过程中释放的热量使肿瘤组织坏死,同时毁损神经末梢,缓解疼痛。注入的骨水泥可以稳定椎体微骨折,以稳定加固椎体,防止椎体进一步塌陷。在此基础上的 PKP 技术,在同样完成穿刺后,在注射骨水泥前,先将球囊装置置入椎体,球囊膨胀后将压缩的终板抬高,纠正由于椎体压缩造成的脊柱后凸,随后撤除球囊注射骨水泥。PVP 和 PKP 术后的患者也需进一步放疗。

这两种治疗方式的适应证为没有神经压迫、椎体后壁相对完整、椎弓根无肿瘤累及无严重椎体压缩的患者,对溶骨性骨转移肿瘤破坏椎体引起的剧烈疼痛以及椎体病理性压缩骨折进行姑息性治疗^[54-56]。禁忌证:(1)局部或全身感染;(2)椎体肿瘤压迫脊髓引起不全瘫;(3)有严重的凝血功能障碍;(4)已知对骨水泥主要成分聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)过敏;(5)妊娠。

3.5 射频消融和微波消融

射频消融是指在影像系统的引导下,将射频电极探针定位于肿瘤组织,激发周围组织细胞进行等离子震荡产生较高的热量,形成一个高温区域,局部温度可达 60~100℃,从而有效杀死局部肿瘤细胞,同时,肿瘤组织周围会形成反应带,切断肿瘤血供并防止肿瘤增大或转移。射频消融的适应证是对脊柱转移性肿瘤患者疼痛进行姑息治疗。肿瘤距离脊髓 1cm 内为射频消融的禁忌。禁忌证还包括:(1)有严重的凝血功能障碍;(2)伴发感染;(3)重要脏器功能严重衰竭;(4)椎体破坏严重有截瘫危险。操作上要注意射频电极不能直接放在椎体后壁^[57]。射频消融联合骨水泥椎体成形能够很好地缓解疼痛,同时骨水泥成形可以恢复椎体高度,在一定程度上重建脊柱生物力学结构,缓解脊柱不稳导致的疼痛^[58,59]。

微波消融作为一种热疗技术,其利用恶性肿瘤细胞对高热敏感的特性,对骨内肿瘤细胞进行灭活,具有杀伤

肿瘤细胞且不影响脊柱稳定性的优点。其杀伤肿瘤细胞的原理包括:细胞凝固性坏死、再灌注损伤以及激活免疫应答。单独应用微波治疗仅适用于单纯局限于间室内的肿瘤(Tomita 分型中 1~3 型),对于间室外的肿瘤治疗应考虑联合手术或放射治疗手段^[60-62]。禁忌证包括:(1)严重的凝血功能障碍;(2)心脑血管疾病或者是肺功能障碍者。微波消融联合应用椎体成形术、分离手术等微创手术方式,可以达到灭活肿瘤组织、维持脊柱力学稳定性并减少手术创伤的目的,是一种安全、有效的姑息治疗方法^[63,64]。

3.6 手术并发症及预防

文献报道脊柱转移性肿瘤手术的并发症发生率为 10%~66.7%^[65],其中手术部位感染(surgical site infection, SSI)、内固定失败和出血是最常见并发症。脊柱转移性肿瘤手术 SSI 的发生率高达 30%^[65],较其他脊柱手术明显增高。脊柱转移性肿瘤术后再手术的最常见原因是 SSI^[66]。营养不良、化疗和放疗暴露增加了脊柱转移性肿瘤手术患者 SSI 的风险^[67]。外科医生应在围手术期提供足够的营养支持,并确保放疗和手术之间有足够的间隔,同时应考虑其他危险因素,例如吸烟、肥胖和内科合并症^[68],以最大限度地减少 SSI。

近年来,脊柱术后静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)越来越受到关注^[69-71]。脊柱转移性肿瘤患者是 VTE 发生的高危人群。有研究报道脊柱转移性肿瘤患者围手术期深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)的发生率为 14.1%,有 8%的患者在术前就发生 DVT^[72]。研究显示脊柱转移性肿瘤患者术后出现有症状性的 VTE 会明显降低患者术后 1 年的存活率^[73]。在无出血风险的情况下,脊柱转移性肿瘤患者围手术期应采用联合的 VTE 预防措施^[74]。

3.7 术后 SSRS

SSRS 能够更好地控制肿瘤的恶性进展,尤其是对于传统意义上放疗抵抗的肿瘤(例如肾癌、黑色素瘤、肉瘤等),同时可减少脊髓等正常组织的放射损伤。在放疗技术上,SSRS 优于常规分割的调强放射治疗^[75],在疼痛控制方面,单次大剂量的 SSRS 效果可与分次等同,但可能增加再次治疗的几率,其最佳剂量分割模式有待进一步前瞻性临床研究明确^[76,77]。单次大剂量的 SSRS 局部控制效果要优于分次的 SSRS^[78]。因此对于无明显脊柱不稳或无明显脊髓损害症状的患者可作为首选治疗方法^[79,80]。对于已经出现病理性骨折或者濒临骨折的患者,不建议术前放疗,术前放疗也会增加切口并发症的发生率^[81]。对于已经放疗的患者,手术和放疗的时间间隔应大于 2 周。准备术后放疗的患者,建议在伤口愈合或间隔 2 周后再进行放疗^[82,83]。分离手术后的定向放射治疗必须在术后 3~5 周内进行,否则失去意义。术中放疗、放射性粒子植入都属于近距离放疗,由于目前对于脊柱转移性肿瘤的疗效临床循证证据不足,暂不写入本共识。

4 总结

脊柱转移性肿瘤患者手术治疗选择应根据综合情况决定,结合预期生存期、治疗目标与其相关医疗资源可及性和经济支撑能力,实行个体化原则。确定原发肿瘤的类型,评估患者的情况和预后,通过手术治疗解除神经压迫和恢复脊柱的稳定性,缓解患者症状,控制肿瘤局部的进展,并为后续的放疗和化疗提供条件。其诊疗流程见图 1。

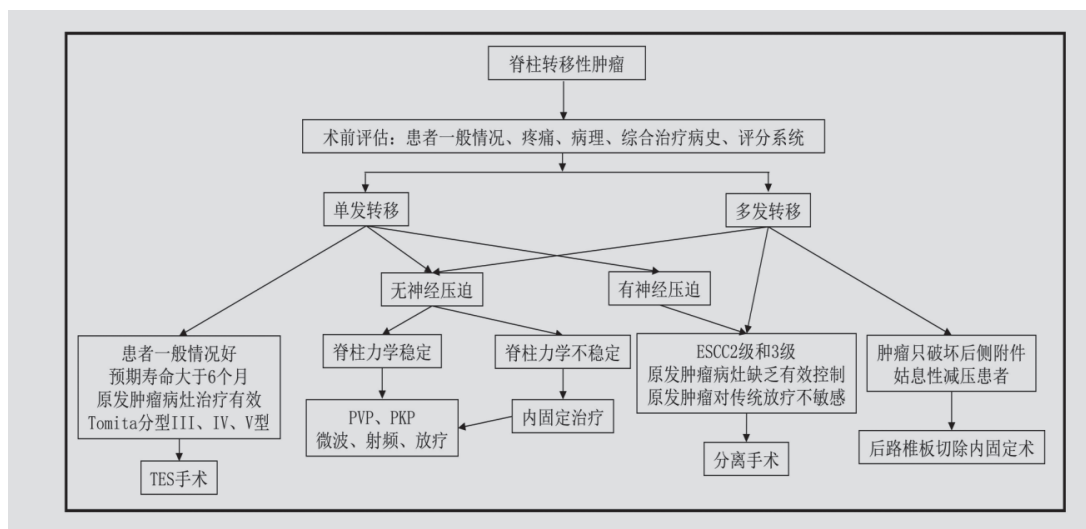


图 1 脊柱转移性肿瘤诊疗流程图

5 参考文献

1. Massaad E, Hadzipasic M, Alvarez-Breckenridge C, et al. Predicting tumor-specific survival in patients with spinal metastatic renal cell carcinoma: which scoring system is most accurate[J]. *J Neurosurg Spine*, 2020: 1-11.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020[J]. *CA Cancer J Clin*, 2020, 70(1): 7-30.
3. Sciubba DM, Pennington Z, Colman MW, et al. Spinal metastases 2021: a review of the current state of the art and future directions [J]. *Spine J*, 2021, 21(9): 1414-1429.
4. Nakajima H, Watanabe S, Honjoh K, et al. Prognosis after palliative surgery for patients with spinal metastasis: comparison of predicted and actual survival[J]. *Cancers(Basel)*, 2022, 14(16): 3868.
5. Candido P, Peria FM, Pinheiro RP, et al. Outcomes and survival of spinal metastasis with epidural compression[J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2021, 12(3): 287-293.
6. Lak AM, Rahimi A, Abunimer AM, et al. Quantifying the impact of surgical decompression on quality of life and identification of factors associated with outcomes in patients with symptomatic metastatic spinal cord compression[J]. *J Neurosurg Spine*, 2020, 1-8. doi: 10.3171/2020.1.SPINE191326.
7. Laufer I, Rubin DG, Lis E, et al. The NOMS framework: approach to the treatment of spinal metastatic tumors[J]. *Oncologist*, 2013, 18(6): 744-751.
8. Paton GR, Frangou E, Fournay DR. Contemporary treatment strategy for spinal metastasis: the "LMNOP" system[J]. *Can J Neurol Sci*, 2011, 38(3): 396-403.
9. Altomare I, Bendell JC, Bullock KE, et al. A phase II trial of bevacizumab plus everolimus for patients with refractory metastatic colorectal cancer[J]. *Oncologist*, 2011, 16(8): 1131-1137.
10. Sciubba DM, Petteys RJ, Dekutoski MB, et al. Diagnosis and management of metastatic spine disease: a review[J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(1): 94-108.
11. Gokaslan ZL. Spine surgery for cancer[J]. *Curr Opin Oncol*, 1996, 8(3): 178-181.
12. Gerszten PC, Mendel E, Yamada Y. Radiotherapy and radiosurgery for metastatic spine disease: what are the options, indications, and outcomes[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2009, 34(22 Suppl): S78-92.
13. Bilsky MH, Lis E, Raizer J, et al. The diagnosis and treatment of metastatic spinal tumor[J]. *Oncologist*, 1999, 4(6): 459-469.
14. Damast S, Wright J, Bilsky M, et al. Impact of dose on local failure rates after image-guided reirradiation of recurrent paraspinal metastases[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2011, 81(3): 819-826.
15. Chaudhary RK, Acharya S, Chahal RS, et al. Fluoroscopy guided percutaneous transpedicular biopsy of vertebral body lesion[J]. *J Nepal Health Res Counc*, 2019, 17(2): 163-167.
16. Ke ZY, Wang Y, Zhong YL, et al. Percutaneous vertebroplasty combined with percutaneous pediculoplasty for lytic vertebral body and pedicle lesions of metastatic tumors[J]. *Pain Physician*, 2015, 18(3): E347-353.
17. 董健, 李熙雷. 正确认识脊柱转移性肿瘤的外科治疗[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(9): 769-771.
18. Dohzono S, Sasaoka R, Takamatsu K, et al. Overall survival and prognostic factors in patients with spinal metastases from lung cancer treated with and without epidermal growth factor receptor tyrosine kinase inhibitors[J]. *Int J Clin Oncol*, 2017, 22(4): 698-705.
19. Mok T, Ladrera G, Srimuninnimit V, et al. Tumor marker analyses from the phase III, placebo-controlled, FASTACT-2 study of intercalated erlotinib with gemcitabine/platinum in the first-line treatment of advanced non-small-cell lung cancer[J]. *Lung Cancer*, 2016, 98: 1-8.
20. Lipton A, Fizazi K, Stopeck AT, et al. Effect of denosumab versus zoledronic acid in preventing skeletal-related events in patients with bone metastases by baseline characteristics[J]. *Eur J Cancer*, 2016, 53: 75-83.
21. Hong CG, Cho JH, Suh DC, et al. Preoperative embolization in patients with metastatic spinal cord compression: mandatory or optional[J]. *World J Surg Oncol*, 2017, 15(1): 45.
22. Wahood W, Alexander AY, Yolcu YU, et al. Trends in utilization of preoperative embolization for spinal metastases: a study of the national inpatient sample 2005-2017[J]. *Neurointervention*, 2021, 16(1): 52-58.
23. Gong Y, Wang C, Liu H, et al. Only tumors angiographically identified as hypervascular exhibit lower intraoperative blood loss upon selective preoperative embolization of spinal metastases: systematic review and meta-analysis [J]. *Front Oncol*, 2020, 10: 597476.
24. Groot OQ, van Steijn NJ, Ogink PT, et al. Preoperative embolization in surgical treatment of spinal metastases originating from non-hypervascular primary tumors: a propensity score matched study using 495 patients[J]. *Spine J*, 2022, 22(8): 1334-1344.
25. 蒋伟刚, 刘耀升, 刘蜀彬. 脊柱转移瘤术前动脉栓塞研究进展[J]. *中国骨与关节杂志*, 2015, 4(7): 586-589.
26. Kumar N, Tan B, Zaw AS, et al. The role of preoperative vascular embolization in surgery for metastatic spinal tumours[J]. *Eur*

- Spine J, 2016, 25(12): 3962–3970.
27. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, et al. Surgical strategy for spinal metastases[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2001, 26(3): 298–306.
28. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Toriyama S, et al. Scoring system for the preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1990, 15(11): 1110–1113.
29. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H, et al. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2005, 30(19): 2186–2191.
30. 韩帅, 肖建如. 六种评分系统在脊柱转移瘤患者预后评估应用中的价值[J]. *脊柱外科杂志*, 2013, 11(2): 115–117.
31. Hirabayashi H, Ebara S, Kinoshita T, et al. Clinical outcome and survival after palliative surgery for spinal metastases: palliative surgery in spinal metastases[J]. *Cancer*, 2003, 97(2): 476–484.
32. Wang SX, Wang HL, Lin KY, et al. Surgical outcomes and prognostic factors for metastatic spine hepatocellular carcinoma[J]. *World Neurosurg*, 2019, 122: e1052–e1058.
33. Wang M, Jensen AB, Morgen SS, et al. Survival analysis of breast cancer subtypes in patients with spinal metastases[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2014, 39(19): 1620–1627.
34. Lee BH, Kim TH, Chong HS, et al. Prognostic factor analysis in patients with metastatic spine disease depending on surgery and conservative treatment: review of 577 cases[J]. *Ann Surg Oncol*, 2013, 20(1): 40–46.
35. Morgen SS, Lund-Andersen C, Larsen CF, et al. Prognosis in patients with symptomatic metastatic spinal cord compression: survival in different cancer diagnosis in a cohort of 2321 patients[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2013, 38(16): 1362–1367.
36. Lee CH, Chung CK, Jahng TA, et al. Which one is a valuable surrogate for predicting survival between Tomita and Tokuhashi scores in patients with spinal metastases: a meta-analysis for diagnostic test accuracy and individual participant data analysis[J]. *J Neurooncol*, 2015, 123(2): 267–275.
37. Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, et al. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2010, 35(22): E1221–E1229.
38. Huisman M, van der Velden JM, van Vulpen M, et al. Spinal instability as defined by the spinal instability neoplastic score is associated with radiotherapy failure in metastatic spinal disease[J]. *Spine J*, 2014, 14(12): 2835–2840.
39. Berenson J, Pflugmacher R, Jarzem P, et al. Balloon kyphoplasty versus non-surgical fracture management for treatment of painful vertebral body compression fractures in patients with cancer: a multicentre, randomised controlled trial[J]. *Lancet Oncol*, 2011, 12(3): 225–235.
40. Fournay DR, Frangou EM, Ryken TC, et al. Spinal instability neoplastic score: an analysis of reliability and validity from the spine oncology study group[J]. *J Clin Oncol*, 2011, 29(22): 3072–3077.
41. Pennington Z, Ahmed AK, Cottrill E, et al. Intra- and interobserver reliability of the spinal instability neoplastic score system for instability in spine metastases: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(10): 218.
42. Versteeg AL, van der Velden JM, Verkooijen HM, et al. The effect of introducing the spinal instability neoplastic score in routine clinical practice for patients with spinal metastases[J]. *Oncologist*, 2016, 21(1): 95–101.
43. Serratrice N, Faddoul J, Tarabay B, et al. Ten Years After SINS: Role of surgery and radiotherapy in the management of patients with vertebral metastases[J]. *Front Oncol*, 2022, 12: 802595.
44. Bilsky MH, Laufer I, Fournay DR, et al. Reliability analysis of the epidural spinal cord compression scale[J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(3): 324–328.
45. Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF, et al. Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial[J]. *Lancet*, 2005, 366(9486): 643–648.
46. Barzilai O, Laufer I, Robin A, et al. Hybrid therapy for metastatic epidural spinal cord compression: technique for separation surgery and spine radiosurgery[J]. *Oper Neurosurg(Hagerstown)*, 2019, 16(3): 310–318.
47. 杨立, 伦登兴, 张浩, 等. 脊柱转移瘤全脊椎切除术的临床疗效分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(9): 772–780.
48. Kawahara N, Tomita K, Murakami H, et al. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: surgical techniques and related basic background[J]. *Orthop Clin North Am*, 2009, 40(1): 47–63.
49. Boriani S, Weinstein JN, Biagini R. Primary bone tumors of the spine: terminology and surgical staging[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1997, 22(9): 1036–1044.
50. Yamada Y, Katsoulakis E, Laufer I, et al. The impact of histology and delivered dose on local control of spinal metastases treated with stereotactic radiosurgery[J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 42(1): E6.
51. Barzilai O, Laufer I, Yamada Y, et al. Integrating evidence-based medicine for treatment of spinal metastases into a decision framework: neurologic, oncologic, mechanical stability, and systemic disease[J]. *J Clin Oncol*, 2017, 35(21): 2419–2427.
52. Laufer I, Iorgulescu JB, Chapman T, et al. Local disease control for spinal metastases following "separation surgery" and adjuvant

- hypofractionated or high-dose single-fraction stereotactic radiosurgery: outcome analysis in 186 patients[J]. *J Neurosurg Spine*, 2013, 18(3): 207–214.
53. Barzilai O, McLaughlin L, Amato MK, et al. Predictors of quality of life improvement after surgery for metastatic tumors of the spine: prospective cohort study[J]. *Spine J*, 2018, 18(7): 1109–1115.
54. Stephenson MB, Glaenger B, Malamis A. Percutaneous minimally invasive techniques in the treatment of spinal metastases[J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2016, 17(11): 56.
55. 中华医学会骨科学分会骨肿瘤学组. 脊柱转移瘤外科治疗指南[J]. *中华骨科杂志*, 2019, 39(12): 717–726.
56. Amoretti N, Diego P, Amélie P, et al. Percutaneous vertebroplasty in tumoral spinal fractures with posterior vertebral wall involvement: feasibility and safety[J]. *Eur J Radiol*, 2018, 104: 38–42.
57. 陈水木, 黄金承, 胡争波, 等. 射频消融联合经皮椎体成形术治疗脊柱转移瘤的疗效分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2016, 26(6): 521–526.
58. Dohm M, Black CM, Dacre A, et al. A randomized trial comparing balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures due to osteoporosis[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35(12): 2227–2236.
59. Lu CW, Shao J, Wu YG, et al. Which combination treatment is better for spinal metastasis: percutaneous vertebroplasty with radiofrequency ablation, 125I seed, zoledronic acid, or radiotherapy[J]. *Am J Ther*, 2019, 26(1): e38–e44.
60. Yonezawa N, Murakami H, Demura S, et al. Perioperative complications and prognosis of curative surgical resection for spinal metastases in elderly patients[J]. *World Neurosurg*, 2020, 137: e144–e151.
61. Higuchi T, Yamamoto N, Hayashi K, et al. Long-term patient survival after the surgical treatment of bone and soft-tissue metastases from renal cell carcinoma[J]. *Bone Joint J*, 2018, 100–B(9): 1241–1248.
62. Ohashi M, Hirano T, Watanabe K, et al. En bloc spondylectomy for spinal metastases: detailed oncological outcomes at a minimum of 2 years after surgery[J]. *Asian Spine J*, 2019, 13(2): 296–304.
63. 程实, 柯晋, 周洁龙, 等. 经皮置钉开放微波消融术治疗脊柱转移瘤[J]. *中华骨科杂志*, 2020, 40(16): 1054–1062.
64. Pusceddu C, Sotgia B, Fele RM, et al. Combined microwave ablation and cementoplasty in patients with painful bone metastases at high risk of fracture[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2016, 39(1): 74–80.
65. Igoumenou VG, Mavrogenis AF, Angelini A, et al. Complications of spine surgery for metastasis[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2020, 30(1): 37–56.
66. Quraishi NA, Rajabian A, Spencer A, et al. Reoperation rates in the surgical treatment of spinal metastases[J]. *Spine J*, 2015, 15(3 Suppl): S37–S43.
67. Galgano M, Fridley J, Oyelese A, et al. Surgical management of spinal metastases[J]. *Expert Rev Anticancer Ther*, 2018, 18(5): 463–472.
68. Sebaaly A, Shedid D, Boubez G, et al. Surgical site infection in spinal metastasis: incidence and risk factors[J]. *Spine J*, 2018, 18(8): 1382–1387.
69. Kepler CK, McKenzie J, Kreitz T, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in spine surgery[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018, 26(14): 489–500.
70. Rockson HB, DiPaola CP, Connolly PJ, et al. Venous thromboembolism prophylaxis for patients having elective spine surgery: when, why, and how much[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101(13): 1220–1229.
71. Alvarado AM, Porto G, Wessell J, et al. Venous thromboprophylaxis in spine surgery[J]. *Global Spine J*, 2020, 10(1 Suppl): 65S–70S.
72. Jiang YQ, Zou YP, Li XL, et al. Prevalence and risk factors for venous thromboembolism in spinal metastasis patients undergoing decompression with internal instruments: prospective cohort study[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2022, 214: 107154.
73. Groot OQ, Ogink PT, Paulino Pereira NR, et al. High risk of symptomatic venous thromboembolism after surgery for spine metastatic bone lesions: a retrospective study[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2019, 477(7): 1674–1686.
74. 孙天胜, 沈建雄, 刘忠军, 等. 中国脊柱手术加速康复——围术期管理策略专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2017, 10(4): 271–279.
75. Hu JX, Gong YN, Jiang XD, et al. Local tumor control for metastatic epidural spinal cord compression following separation surgery with adjuvant cyberKnife stereotactic radiotherapy or image-guided intensity-modulated radiotherapy[J]. *World Neurosurg*, 2020, 141: e76–e85.
76. Hartsell WF, Scott CB, Bruner DW, et al. Randomized trial of short- versus long-course radiotherapy for palliation of painful bone metastases[J]. *J Natl Cancer Inst*, 2005, 97(11): 798–804.
77. Heron DE, Rajagopalan MS, Stone B, et al. Single-session and multisession CyberKnife radiosurgery for spine metastases—University of Pittsburgh and Georgetown University experience[J]. *J Neurosurg Spine*, 2012, 17(1): 11–18.

78. Gong Y, Xu L, Zhuang H, et al. Efficacy and safety of different fractions in stereotactic body radiotherapy for spinal metastases: a systematic review[J]. *Cancer Med*, 2019, 8(14): 6176–6184.
79. Bate BG, Khan NR, Kimball BY, et al. Stereotactic radiosurgery for spinal metastases with or without separation surgery[J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 22(4): 409–415.
80. 许珍, 于甬华. 脊柱转移瘤放疗研究进展[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2020, 27(1): 80–84.
81. Itshayek E, Yamada J, Bilsky M, et al. Timing of surgery and radiotherapy in the management of metastatic spine disease: a systematic review[J]. *Int J Oncol*, 2010, 36(3): 533–544.
82. Lee RS, Batke J, Weir L, et al. Timing of surgery and radiotherapy in the management of metastatic spine disease: expert opinion [J]. *J Spine Surg*, 2018, 4(2): 368–373.
83. Kumar N, Madhu S, Bohra H, et al. Is there an optimal timing between radiotherapy and surgery to reduce wound complications in metastatic spine disease: a systematic review[J]. *Eur Spine J*, 2020, 29(12): 3080–3115.

牵头专家:董 健(复旦大学附属中山医院)

执笔专家:李熙雷(复旦大学附属中山医院)

参与讨论专家(按姓氏拼音先后顺序排列)

初同伟(陆军军医大学第二附属医院) 董 健(复旦大学附属中山医院) 段 宏(四川大学华西医院) 郭卫(北京大学人民医院) 郭 征(空军军医大学唐都医院) 黄 霖(中山大学孙逸仙纪念医院) 胡永成(天津医院) 姜 亮(北京大学第三医院) 姜允琦(复旦大学附属中山医院) 李建民(山东大学齐鲁医院) 李熙雷(复旦大学附属中山医院) 李中实(中日友好医院) 刘忠军(北京大学第三医院) 陆 俭(苏州大学附属第一医院) 吕国华(中南大学湘雅二院) 宋滇文(上海交通大学医学院附属第一人民医院) 邵增务(华中科技大学同济医学院附属协和医院) 沈慧勇(中山大学附属第八医院) 汤小东(北京大学附属人民医院) 万 勇(中山大学附属第一医院) 王国文(天津医科大学肿瘤医院) 王 晋(中山大学肿瘤防治中心) 韦峰(北京大学第三医院) 肖建如(海军军医大学附属长征医院) 肖嵩华(北京清华长庚医院) 严望军(复旦大学附属肿瘤医院) 杨兴海(海军军医大学附属长征医院) 叶招明(浙江大学医学院附属第二医院) 张忠民(南方医科大学南方医院)

免责声明:本专家共识为基于专家临床经验和现有临床研究结果的建议,不是制定医疗实践决定的唯一准则,不应被用作惩戒医师的法规依据。本专家共识的陈述和建议主要基于部分专家的意见,并非全部为科学证实的资料。本专家共识不保证适用于各种特殊目的,所涉及内容不承担医患双方及任何第三方依据本专家共识制定及履行过程中的任何决定所产生的任何损失的赔偿责任。本专家共识也不赋予医患双方依据本专家共识提供的医疗建议所引发的使用者与患者或使用者与任何其他人构成医患法律纠纷处理的法律地位。

(收稿日期:2023-01-30 修回日期:2023-03-11)

(本文编辑 姜雅浩)