

# 放射性碘-125 粒子植入治疗腹腔肿瘤的徒手穿刺技巧



李清春<sup>1</sup>, 杨文涛<sup>1</sup>, 盖保东<sup>1</sup>, 梁筠<sup>2</sup>

1. 吉林大学中日联谊医院胃肠结直肠外科(长春 130033)

2. 吉林大学中日联谊医院健康管理中心(长春 130033)

放射性碘-125 (<sup>125</sup>I) 粒子治疗技术安全、微创、疗效确切, 已被广泛应用于不能手术切除的原发性恶性肿瘤或转移结节(直径 7 cm 以下的实体病灶)。该项治疗手段通过穿刺技术实现在肿瘤内放射性<sup>125</sup>I 粒子植入, 依靠粒子持续释放的  $\gamma$  射线对肿瘤起到持续放射治疗, 因此, 合理布源、使放射剂量达到合理化分布, 以使患者获益最大化。为此, 国内许多学者<sup>[1-2]</sup>进行了长期的临床和科学研究, 包括穿刺过程中影像学引导方式的选择、穿刺相关问题的探讨、模板的应用如 3D 打印模板在粒子治疗中的应用等。由于腹腔肿瘤受限于组织器官的复杂性、腹式呼吸导致的肿瘤活动度、穿刺路径中其他组织的遮挡和影响等因素, 使得穿刺过程较为困难, 风险相对较大。因影响穿刺困难的因素较多, 模板穿刺在腹腔肿瘤粒子植入过程中的应用范围较小, 多数肿瘤的粒子植入治疗需要通过医生的徒手穿刺得以实现。因此, 笔者结合自身工作经验, 对胰腺癌、肝癌、腹膜后、会阴部等常见恶性肿瘤的关于粒子植入过程中穿刺技巧方面的相关问题作一介绍。

## 1 胰腺癌

进展期胰腺癌的诊治一直是临床工作中的难点, 无论是手术、化疗、放疗及其他综合治疗, 其治疗效果均不能令人满意<sup>[3]</sup>。由于胰腺癌恶性程度高, 生存期较短, 采取何种治疗手段能够在达到缓解症状、延长生存期的同时, 尽可能减轻治疗所带来的痛苦是较为理想的选择。经过十多年的临床探索, 放射性<sup>125</sup>I 粒子植入治疗胰腺癌可以达到上述目的, 因此, 也越来越多地被应用于临床。为了规范放射性<sup>125</sup>I 粒子植入治疗胰腺癌流程, 使患者

获益最大化, 中国医师协会放射性粒子植入技术专家委员会和中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会粒子治疗分会制定并发表了“放射性<sup>125</sup>I 粒子植入治疗胰腺癌中国专家共识(2017 年版)”(以下简称共识)<sup>[4]</sup>, 为临床治疗提供了参考依据。由于胰腺解剖位置的特殊性及复杂性, 粒子植入需要熟练的穿刺技巧, 才能达到精准植入, 并尽可能减少穿刺所带来的副损伤。笔者依据共识中的相关内容并结合自身临床诊治经验, 从穿刺路径的选择及穿刺手术要求两方面阐述并分享胰腺癌穿刺技巧方面的相关内容。

### 1.1 穿刺路径的选择

**1.1.1 开腹手术中穿刺路径的选择** ① 路径选择。放射性<sup>125</sup>I 粒子植入治疗胰腺癌最初作为术中评估不能切除的胰腺癌的补救治疗手段, 多采取直视下穿刺植入, 但是容易造成粒子剂量分布不合理的情况, 且盲目穿刺易损伤胰管及血管, 目前临床上较少应用, 故不作为推荐, 目前临床上多采取术中超声引导下穿刺粒子植入, 其穿刺粒子植入流程为: 打开网膜囊进入胃后间隙, 暴露胰腺, 使用术中超声探头紧贴于胰腺表面, 扫描定位肿瘤位置及大小、肿瘤与主胰管的关系、肿瘤与十二指肠的关系, 并明确肿瘤是否侵犯脾血管、胰头部肿瘤与腹腔干及其属支的关系、胰体尾部肿瘤与肠系膜上血管及脾门和肾上腺的关系; 穿刺过程尽量于超声引导下进行, 若因空间关系无法实时超声引导时, 要求对穿刺位点进行标记, 测量穿刺距离及方向后再行穿刺。② 笔者的经验总结。开腹手术中充分地暴露胰腺有利于术中超声定位, 能够为穿刺提供较大的操作空间, 有利于穿刺过程中的相互配合; 穿刺路径的选择应尽量垂直于肿瘤表面, 以减少穿刺经过正常胰腺组织, 降低出血和胰痿的发生率; 明确肿瘤与周围重要解剖的毗邻关系, 是减少穿刺风险的前提; 对于穿刺较为困难的部位, 若成功穿

刺, 建议可在治疗剂量上酌情调整, 以尽量达到治疗的目的, 若受限于腹腔空间等因素无法穿刺, 可限期二次经皮穿刺行粒子植入; 粒子植入应尽可能于肿瘤内完成, 减少肿瘤外的穿刺针道, 其目的同样是为了减少穿刺所引起的胰腺损伤; 术中超声探头应尽可能小巧, 在保证实时引导的同时显露更大的术野, 有利于随时调整穿刺针道。

**1.1.2 非开腹放手术穿刺路径的选择** 由于影像技术的进展, 术前 CT 及 MRI 可以准确评估胰腺癌能否手术切除, 因而对于不能手术切除的胰腺癌, 目前多采取非开腹经皮放射性<sup>125</sup>I 粒子植入<sup>[5]</sup>治疗。由于胰腺位置较深, 因此穿刺针道可能需要经过其他器官或组织, 这也是术中发生风险及术后发生并发症的原因。因此, 如何设计合理的穿刺针道尤为重要。

**1.1.2.1 CT 或 MRI 引导下经皮穿刺路径的选择** 由于 CT 或 MRI 是非实时引导, 在穿刺过程中具有一定的盲目性, 因此, 需要通过反复扫描明确穿刺针道是否偏离、进针深度是否足够等, 但是熟练的穿刺技术可以弥补以上缺点, 达到精准穿刺的目的: ① 首先需明确穿刺层面, 若无重要组织(血管、胰管)干扰, 可逐层布针, 争取一次布完, 再行粒子植入; 若遇重要组织干扰, 可通过上/下层面进行补种。② 刚进针时不易过深, 先明确穿刺方向是否正确, 再决定进针深度。③ 在穿刺层面的选择上应该考虑到腹式呼吸对层面的影响。④ 尽量避免经消化道穿刺, 以减少腹腔感染的几率。⑤ 采取必要的措施(如垫背、侧卧等)使肿瘤更靠近腹膜, 以缩短穿刺距离, 避免因过多穿刺造成的组织损伤。⑥ 植入结束后, 不易直接撤针, 应再次扫描复查, 明确植入满意后再行撤针。⑦ 若考虑不除外穿刺入血管或胰管, 应拔出针芯, 明确情况后再次考虑是否植入。CT 或 MRI 引导下胰腺癌粒子穿刺植入, 需做好多次扫描的准备, 所有穿刺过程避免过于盲目, 以安全为首要前提, 可以达到精准植入<sup>[6]</sup>。术前应做好放射治疗计划系统计划, 对于穿刺困难的背侧肿瘤, 应选择合适的层面和针道, 避免出现放射稀疏区。

**1.1.2.2 超声引导下经皮穿刺路径的选择** 超声引导在胰腺癌经皮穿刺中具有其他引导方式不可比拟的优势<sup>[7]</sup>, 因此, 穿刺路径有较多的可选择性。在选择穿刺路径时应考虑到以下因素: ① 尽可能通过探头的压力挤开穿刺路径上的肠管及血管。② 如果可以, 避免穿刺经过消化道。③ 可以通过选择不同的扫描方向达到穿刺的目的。④ 不同于

其他引导方式, 超声引导为实时引导, 因此建议穿刺过程中一次性到达肿瘤远端。⑤ 先布针再植入粒子还是边植入粒子边布针应根据肿瘤实际情况决定, 两者并无差别。⑥ 若穿刺针道经过消化道, 建议同一穿刺针于肿瘤内多针道、多层面植入, 以减少对消化道的穿刺次数。⑦ 超声引导可以在最大程度上避免穿刺过程中对其他脏器的穿刺损伤, 并且由于是实时引导, 操作自由度较大, 可以最大程度达到穿刺目的<sup>[8]</sup>。开腹手术下穿刺与经皮穿刺相比的穿刺路径经过其他器官较少, 并可随时进行术中补救, 但并不意味着穿刺风险的降低。

## 1.2 穿刺手法及体位的要求

**1.2.1 穿刺手法要求** 扫描定位后, 穿刺针于腹壁内调整确定进针方向, 以确保一次穿刺成功。一旦穿刺针道确定, 穿刺经过腹膜时应于腹壁活动度最小时快速进针, 以避免对穿刺针对腹腔脏器的刮伤, 造成不可预知的风险。穿刺经过胃腔时, 应于胃腔内完成穿刺方向的微调; 同一针道完成植入后, 如更改针道, 尽量于肿瘤内完成; 若无法调整进针方向, 建议重新穿刺, 减少针道转移。

**1.2.2 穿刺体位要求** 胰腺癌穿刺常取仰卧位, 若腹腔前后径较大, 可将背部垫高, 有利于操作, 在操作过程中根据肿瘤所处位置不同, 可适当调整体位, 采取左侧或右侧倾斜。术前需留置胃管, 以排空胃内容物, 术中保持胃管负压吸引, 排出胃内气体, 以利于胰腺的暴露。

总之, 胰腺癌行放射性粒子植入在穿刺前应做好完善的胃肠道准备<sup>[9]</sup>, 掌握肿瘤的生物特征, 制定好合理的穿刺路径, 在保证穿刺安全的前提下, 做到粒子剂量分布的合理性, 并尽量减少术中穿刺的副损伤, 才能最大程度让患者受益<sup>[10]</sup>。按共识中所述, 推荐医生选择自己熟悉的引导方式作为放射性<sup>125</sup>I 粒子植入治疗胰腺癌首选引导方式。

## 2 肝癌及肝转移癌

肝脏肿瘤粒子植入过程中的穿刺难点在于肺组织的遮挡、呼吸和心包活动度以及肝内血管、胆管对穿刺的影响。肝脏肿瘤多采取经皮粒子植入, 引导方式主要包括超声、CT 及 MRI。根据引导方式的选择不同, 对穿刺的要求及注意事项亦不相同。

### 2.1 穿刺路径的选择

**2.1.1 超声引导下经皮穿刺路径的选择** 超声引导在肝癌粒子植入过程中有其特殊的优势, 这种优势体现在特殊部位肝癌的穿刺上。根据肿瘤位置的

不同,影响穿刺的因素也不相同,因此穿刺路径的选择不尽相同。

**2.1.1.1 近肝门处肝癌穿刺路径的选择** 近肝门处肝癌穿刺需要注意门静脉、肝动脉及肝内胆管,否则容易造成穿刺出血及胆汁瘘。近腹侧肝门处肿瘤穿刺相对容易,由于超声引导为实时引导,可实时监测穿刺针针尖所处位置,因此出现损伤上述器官的可能性较小。在穿刺过程中需要注意:完整显露穿刺针道及针尖所在位置;彩色多普勒超声显示血管位置,并注意伪影及其他因素对影像图片的干扰;经过腹膜及肝脏表面时要快速穿刺,避免针尖划伤肝脏表面,导致出血。近背侧肝门处肿瘤穿刺较为困难,由于肿瘤位于血管及胆管后方,在穿刺过程中需要避开,穿刺路径的选择应该于上下两个层面进行。对于静脉或胆管内癌栓的处理,可选择贴壁植入,若癌栓较大,也可以直接穿刺植入癌栓内部。

**2.1.1.2 近膈处肝癌穿刺路径的选择<sup>[1]</sup>** 近膈处肝癌由于靠近心包和肺下界,受到心脏搏动及呼吸影响较大,穿刺较为困难。对于近背侧肝左叶近膈面肿瘤,在穿刺过程中需注意心包活动和呼吸运动对肿瘤定位的影响,务必做到精确穿刺的同时,避开肺下界,避免误穿心包。对于肝右叶近膈面肿瘤,如无肺组织遮挡,可根据情况选择经右侧肋间或经腹进针;若肺组织遮挡,选择于呼气末经肋间进针,避免穿刺肺组织;若无法避开肺组织,则放弃经肋间进针,改为经腹进针。若肿瘤位于膈顶,位置较深,影响超声图像效果及穿刺,选择于吸气末进针,利用肺膨胀对肝脏的压迫以更好地显示肿瘤,选择最佳路径。

**2.1.2 CT 或 MRI 引导下穿刺路径的选择** CT 或 MRI 引导下可以清楚显示血管及胆管,穿刺路径的选择与超声引导下基本相同,影响穿刺的因素除上述之外,还表现为肋骨对穿刺路径的干扰,这可能需要经肋骨穿刺,否则有可能造成粒子布源的不合理。另外,如穿刺经过胸腔,应于呼气末进针,以减少或避免对肺组织的穿刺损伤。

## 2.2 体位要求

根据肿瘤位置不同,可选择于仰卧位、左侧卧位,若肿瘤位置较深,可垫高肝区,以有利于穿刺。若肿瘤位于膈顶,可选择头高脚低位,依靠重力使肝脏下移。

总之,肝癌及肝转移癌的穿刺要点需要考虑如何避免损伤肝内血管及胆管,在穿刺过程中注意胸腔及膈对肝脏活动度的影响,穿刺过程中尽可能避

免穿刺肺脏,减少副损伤。

## 3 腹膜后肿瘤及转移结节

腹膜后肿瘤包括不能切除的原发肿瘤及转移灶,原发肿瘤包括肉瘤、神经纤维瘤、胃肠道间质瘤等,转移灶为胃肠道肿瘤、肝癌、妇科肿瘤、肺癌等肿瘤的腹膜后转移。由于肿瘤位于腹膜后,位置较深,穿刺针道会经过大网膜、消化道及其系膜。若肿瘤较大(直径 3 cm 以上的实体病灶)、位置较为固定,可选择 CT 或 MRI 引导,也可以考虑模板辅助粒子植入;若肿瘤较小(直径 3 cm 及以下的实体病灶)、血运丰富、位置较深,建议行超声引导下粒子植入,可以通过探头加压避开上述器官,达到损伤最小化的目的。

### 3.1 穿刺原则

腹膜后肿瘤穿刺行粒子植入前需要有确切的病理学诊断,明确肿瘤的病理性质,并了解肿瘤所处的位置、主要供血血管来源及周围是否有重要解剖。对于孤立小结节,采用单针道一次性植入完成。对于较大肿瘤,建议采取平行布针的方法,布针结束后再行粒子植入,以保证粒子布源的合理性。在植入过程中,同样采取穿刺损伤最小化原则,以保证手术的安全性,且有利于术后恢复。

### 3.2 体位要求

腹膜后肿瘤徒手穿刺体位要求多采取仰卧位,可以保证粒子植入的顺利实施。

总之,腹膜后肿瘤穿刺过程中尽可能避开肠管,减少腹腔感染和肠瘘的发生率。若术前评估必须经过消化道,术前应行肠道准备,穿刺路径的选择应以减少穿刺针道为主,于肿瘤内单针多针道布源。

## 4 会阴部恶性肿瘤

会阴部恶性肿瘤包括妇科肿瘤如宫颈癌,直肠肿瘤如直肠癌、直肠类癌,泌尿系肿瘤如膀胱癌、前列腺癌等,骶尾部其他少见恶性肿瘤等。

### 4.1 穿刺路径选择

会阴部肿瘤可采取经腹入路或经会阴入路,具体路径的选择由肿瘤与骨盆的空间关系决定。经腹入路主要治疗近盆壁或位置相对较高的肿瘤,在穿刺过程需注意保护膀胱,同时注意避免穿刺髂血管及盆腔神经丛、骶前静脉丛、输尿管等。经会阴穿刺路径主要治疗低位肿瘤如宫颈癌、直肠癌、盆底转移癌等,穿刺过程中采取平行布针的原则,避免经直肠或阴道穿刺,建议可选择经直肠超声引导

下穿刺,可达到精准穿刺的目的,具有安全性<sup>[12]</sup>,必要时以左手为指引,采取右手穿刺两者结合的方法,同样可以达到精准穿刺。

#### 4.2 体位要求

经腹入路穿刺可采取仰卧位,经会阴入路穿刺可采取截石位、左侧卧位、右侧卧位、折刀位等,以利于引导及方便穿刺为前提。

总之,会阴部肿瘤穿刺需要选择合适的体位及引导方式才能达到穿刺的顺利实施。由于会阴部静脉丛较多,组织疏松,出血不易控制,因此,在穿刺过程中应特别注意避开较大血管。穿刺路径避开对直肠及阴道壁的损伤,避免出现医源性直肠瘘或阴道瘘。

### 5 小结

腹腔肿瘤类型较多,不同部位的肿瘤由于解剖位置不同、周围组织毗邻关系不同,因而影响徒手穿刺的因素也不尽相同,应根据不同部位的肿瘤特性选择合适的体位,推荐医生选择自己熟悉的引导方式<sup>[13]</sup>,制定合理的穿刺路径,在保证合理布源的情况下,以安全为前提,以减少穿刺副损伤为目的,才能做到安全、微创、有效。

#### 参考文献

- Liang Y, Wang Z, Zhang H, *et al.* Three-dimensional-printed individual template-guided. *J Cancer Res Ther*, 2018, 14(1): 30-35.
- Wang J, Chai S, Zheng G, *et al.* Expert consensus statement on computed tomography-guided. *J Cancer Res Ther*, 2018, 14(1): 12-17.
- 盖保东. 无法手术切除的胰腺癌的综合治疗. *中华内分泌外科杂志*, 2013, 7(3): 177-179.
- 中国医师协会放射性粒子植入技术专家委员会, 中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会粒子治疗分会. 放射性 125I 粒子植入治疗胰腺癌中国专家共识解读—植入放射性粒子方法及影像学引导方式的选择. *中华内分泌外科杂志*, 2018, 12(1): 5-6.
- 杜思韵, 盖保东, 屈佳, 等. 经皮超声引导与开腹术中超声引导植入放射性 125I 粒子治疗胰腺癌的效果比较. *吉林大学学报(医学版)*, 2017, 43(2): 381-385.
- Liu B, Zhou T, Geng J, *et al.* Percutaneous computed tomography-guided iodine-125 seeds implantation for unresectable pancreatic cancer. *Indian J Cancer*, 2015, 52(Suppl 2): e69-e74.
- 盖保东, 李清春, 杨冬艳. 超声引导经皮穿刺 125I 放射性粒子组织间植入治疗胰腺癌安全性分析. *中华内分泌外科杂志*, 2016, 10(3): 180-181, 188.
- 付平, 薛佳男, 盖保东, 等. 超声引导下经皮穿刺穿透胃壁植入 125I 放射性粒子治疗进展期胰腺癌. *中华超声影像学杂志*, 2017, 26(12): 1034-1038.
- 盖保东, 侯睿智, 李清春. 放射性粒子治疗胰腺癌的术前准备与术后处理. *中华内分泌外科杂志*, 2010, 4(3): 196-197.
- 盖保东, 杨冬艳, 李清春. 放射性 125I 粒子植入治疗胰腺癌中国专家共识解读—植入放射性粒子方法及影像学引导方式的选择. *中华内分泌外科杂志*, 2018, 12(1): 5-6.
- 李清春, 杨冬艳, 盖保东, 等. 超声引导在 125I 放射性粒子植入治疗近膈处肝癌中的安全性分析. *中国普外基础与临床杂志*, 2018, 25(5): 615-618.
- 盖保东, 李清春, 杨冬艳, 等. 放射性粒子组织间植入治疗直肠癌术后局部复发和盆腔转移病灶. *中华内分泌外科杂志*, 2016, 10(1): 30-32, 40.
- Li QC, Yang DY, Liang Y, *et al.* The advantages of ultrasound in the treatment of abdominal malignant tumors by 125-iodine seed implantation. *BMC Med Imaging*, 2016, 16(Suppl 1): 65.

收稿日期: 2018-07-17 修回日期: 2018-09-28

本文编辑: 蒲素清