

# 低剂量螺旋 CT 在肺癌门诊机会性筛查中的应用

罗海亮<sup>1</sup>, 顾禄寿<sup>2</sup>, 罗好曾<sup>1</sup>, 芦静<sup>1</sup>, 赵致平<sup>1</sup>, 郑启元<sup>1</sup>, 李付民<sup>1</sup>  
(1.武威肿瘤医院, 甘肃武威 733000; 2.重庆市云阳县益康医院, 重庆 404500)

**摘要:** [目的] 探讨低剂量螺旋 CT 在肺癌门诊机会性筛查中的应用价值。 [方法] 在甘肃省武威肿瘤医院 2013 年 1 月 1 日至 12 月 31 日门诊就诊的人群中进行肺癌筛查, 按筛查流程进行癌症防治知识和肺癌危险因素流行病学调查, 详细询问病史及体格检查。采用美国 GE 公司 16 排螺旋 CT (GE Bright speed 16 CT) 进行胸部低剂量薄层扫描。发现肺部有良性、可疑结节者均行 3~18 个月的随访; 恶性结节行定位穿刺, 纤维支气管镜、胸腔镜检查, 手术、淋巴结活检, 最终确诊均以病理组织学为依据。 [结果] 低剂量螺旋 CT 检查 3016 人, 检出肺癌病例 90 例, 检出率为 2.98%, 50~80 岁组占总检出人数的 92.22%。低剂量螺旋 CT 诊断肺癌的敏感性为 88.89%, 特异性为 90.76%。 [结论] 低剂量螺旋 CT 机会性筛查肺癌检出率较高, 是肺癌筛查的有效手段。

**关键词:** 低剂量螺旋 CT; 肺肿瘤; 机会性筛查; 甘肃

中图分类号: R734.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-0242(2017)03-0185-05

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2017.03.A005

## Application of Low-dose Spiral CT to Outpatient Opportunistic Screening for Lung Cancer

LUO Hai-liang<sup>1</sup>, GU Lu-shou<sup>2</sup>, LUO Hao-zeng<sup>1</sup>, et al.

(1. Wuwei Tumor Hospital, Wuwei 733000, China;

2. Chongqing Yunyang Yikang Hospital, Chongqing 404500, China)

**Abstract:** [Purpose] To evaluate the application of low-dose spiral CT in outpatient opportunistic screening for lung cancer. [Methods] Total 3016 outpatients from January 1, 2013 to December 31, 2013 were screened for lung cancer with low-dose spiral CT. According to the screening process, the person made epidemiology investigation for cancer prevention and treatment knowledge and lung cancer risk factors, then inquired thorough disease history and examined carefully, and underwent 16-slice spiral CT for low-dose scan. The patients with benign lung nodules or suspicious nodules were followed up for 3~18 months. The patients with malignant nodules received needle aspiration, fibero bronchoscopy, thoracoscopy or lymph node biopsy, and final diagnosis were based on pathological histology. [Results] Following low-dose spiral CT examination of 3016 patients, 90 cases were diagnosed, lung cancer detection rate was 2.98%. The 92.22% patients were aged 50 to 80. The sensitivity and specificity of low-dose spiral CT examination for diagnosis of lung cancer was 88.89%, 90.76% with pathological results as gold standard. [Conclusion] Low-dose spiral CT screening for lung cancer has a higher detection rate, which is an effective method for lung cancer screening, particularly for individuals aged 50.

**Key words:** low-dose spiral CT; lung neoplasms; outpatient opportunistic screening; Gansu

肺癌发病率与死亡率在世界范围内呈快速增长趋势,我国肺癌已居恶性肿瘤发病和死亡的首位<sup>[1]</sup>。武威市近年来肺癌发病率亦呈现出快速上升趋势,男女发病率由 1991~2000 年的 6.08/10 万、3.02/10 万

分别上升到 2010~2012 年的 29.3/10 万、26.9/10 万, 20 年间平均上升了 7 倍<sup>[2,3]</sup>。肺癌高发现场防治的经验证明,早期诊断、早期治疗与肺癌患者的预后密切相关。基于低剂量螺旋 CT 扫描、应用薄层扫描及三维重建技术能够很好地显示气管、主支气管、叶支气管甚至段支气管,对肿瘤的边缘、内部结构可提供更

收稿日期: 2016-03-18; 修回日期: 2016-04-25

通讯作者: 顾禄寿, E-mail: 492351282@qq.com

多的信息,本研究采用低剂量螺旋 CT 对门诊就诊的 40~80 岁人群进行了肺癌筛查,旨在探讨低剂量螺旋 CT 在门诊机会性筛查中的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择及一般资料

筛查对象为甘肃省武威肿瘤医院门诊就诊的患者。2013 年 1 月 1 日至 12 月 31 日动员 3928 人参与肺癌机会性筛查项目,实查 3016 人,顺应性为 76.78%。实查病例中主要症状为干咳 454 例,占 15.05%;咳嗽伴咳痰 602 例,占 19.96%;咳血 35 例,占 1.16%;胸部不适或有不同程度胸痛 422 例,占 13.99%,咳嗽伴气短、呼吸困难 9 例,占 0.30%;无任何症状自愿用 CT 检查进行健康体检者 1494 例,占 49.54%。年龄 40~85 岁,平均年龄(60.84±10.37)岁,中位年龄 61 岁。

### 1.2 筛查程序

①知情同意:所有接受低剂量螺旋 CT 检查的患者在自愿的原则下签署知情同意书。②流行病学调查:采用问卷调查,由影像科检查医师进行调查。调查内容包括患者的一般情况、吸烟史、肿瘤家族史、防癌健康知识和肺癌危险因素等。③临床检查:一般体格检查及肿瘤专科检查,均有门诊医师完成。④低剂量螺旋 CT 检查,发现肺部有良性、恶性结节者,由临床医师决定是否随访或活检等进一步检查。恶性病变最终确诊均以病理组织学为依据。

### 1.3 设备与检查方法

采用美国 GE 公司 16 排螺旋 CT (GE Bright speed 16 CT)扫描。扫描自胸腔入口至肺下界膈面或依据病变情况而定。扫描参数:电压 120 kV,电流 20mA,层厚 5 mm,螺距 1.5。需要时使用图像后处理重建技术 MPR(多平面重建)、MIP(最大密度投影)增加正确诊断率。CT 读片由放射科 1 名副主任医师和 1 名主治医师共同完成。

### 1.4 结果判定

直径>5mm 的实性、部分实性无钙化结节或直径>8mm 非实性无钙化结节,判定为恶性结节;直径≤5mm 实性、部分实性无钙化结节或直径≤8mm 非实性结节判定为可疑结节;余为良性结节。

良性结节自病灶发现后每 6 个月复查 1 次,可

疑结节在病灶发现后每 3 个月复查 1 次,共行 18 个月的追踪随访。复查中发现结节增大均按恶性结果对待。恶性结节则采取定位穿刺、纤维支气管镜、胸腔镜检查、手术、淋巴结活检等措施以进一步明确诊断。肺癌诊断参照《肺癌》<sup>[4]</sup>中标准,临床分期参照《恶性肿瘤 TNM 分期》<sup>[5]</sup>。

### 1.5 统计学处理

数据分析采用 SPSS17.0 统计软件包完成,率的比较采用  $\chi^2$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。以病理结果为金标准,用敏感性、特异性等筛检试验效率评价指标对筛查结果进行评价。

## 2 结果

### 2.1 肺癌检出率

低剂量螺旋 CT 机会性筛查病例 3016 例中,发现陈旧性结核 82 例,占 2.72%,胸膜肥厚、陈旧性炎症 543 例,占 18.00%;发现有 ≥1 种其他肺部疾病 394 例,占总检出人数的 13.06%;未见异常 1369 例,占 45.39%(Table 1)。发现直径 ≥3mm 结节 393 例,其中良性及可疑结节 285 例,占 72.52%,恶性结节 108 例,占 27.48%。

Table 1 Results of 3016 outpatients opportunistic screening with low-dose spiral CT

| Screening results              | Case number | Percentage |
|--------------------------------|-------------|------------|
| Chronic inflammation           | 543         | 18.00      |
| Calcification                  | 235         | 7.79       |
| Benign and suspicious nodules  | 285         | 9.45       |
| Malignant nodules              | 108         | 3.58       |
| Pulmonary tuberculosis         | 82          | 2.72       |
| ≥1 kind of other lung diseases | 394         | 13.06      |
| No abnormality                 | 1369        | 45.39      |

良性及可疑结节经 3~18 个月随访结节无增大或出现钙化,临床无明显症状,确诊为良性病变共 275 例,占 96.49%;随访后结节增大并经病检确定为肺癌 10 例,占 3.51%。恶性结节中经定位穿刺、纤维支气管镜、胸腔镜检查、手术、淋巴结活检病理确诊为良性病变 28 例,占 25.93%;确诊为肺癌 80 例,占 74.07%。

确诊为肺癌的病例中,临床分期 I 期 53 例(58.89%); II 期 11 例(12.22%); III~IV 期 26 例(28.89%)。共查出的 90 例肺癌病例中,主要症状为

咳嗽 49 例(54.44%);咳血 10 例(11.11%);咳嗽伴气短、呼吸困难 7 例(7.78%);伴有胸痛、全身关节疼痛 17 例 (18.89%)。有症状者共计 63 例,占 70.00%;无任何症状者 27 例,占 30.00%。X 线分型:中心型 63 例,占 70.00%,外周型 27 例,占 30.00%。病理组织学类型:小细胞肺癌 18 例,占 20.00%,非小细胞肺癌 72 例,占 80.00%。非小细胞肺癌中,鳞状细胞癌 19 例,占 26.39%,腺癌 53 例,占 73.61%。

本组机会性筛查中肺癌检出率为 2.98%,其中男性检出率为 3.88%,女性检出率为 1.74%。男女性肺癌检出率差异有统计学意义( $\chi^2=6.73, P<0.01$ )。以病理结果为金标准,低剂量螺旋 CT 检查诊断肺良恶性结节准确性为 90.33%(355/393),敏感性为 88.89%(80/90),特异性为 90.76%(275/303),假阴性率为 11.11%,假阳性率为 9.24%(Table 2)。

**Table 2 Comparison of 393 pulmonary nodules screening with low-dose spiral CT and pathological examination**

| Low-dose spiral CT | N   | Pathological examination |        |
|--------------------|-----|--------------------------|--------|
|                    |     | Malignant                | Benign |
| Malignant          | 108 | 80                       | 28     |
| Benign             | 285 | 10                       | 275    |
| Total              | 393 | 90                       | 303    |

## 2.2 肺癌年龄组检出率及构成情况

各年龄组检出率呈随年龄的增长而呈升高的趋势,男性 70 岁组、女性 80 岁组检出率达到高峰,检出率分别高达 6.46%、3.70%,男女 60~80 岁组检出率较高,出现一个相对高的平台。各年龄组中,40~70 岁组男性检出率均高于女性,80 岁组女性检出率高于男性。男女合计的肺癌检出率 60 岁以下为 1.66%,60 岁及以上组为 4.03%(Table 3)。

## 3 讨论

早诊早治是提高肺癌生存率、降低死亡率的有

效途径,肺癌筛查是提高早诊率的重要手段。国外学者早在 20 世纪 70 年代开展了包括痰细胞学检测、普通 X 线胸片在内的大宗肺癌筛查。低剂量螺旋 CT 扫描可以检测出平均 1.5cm 大小的肺癌。螺旋 CT 扫描是目前可利用的最有前途的肺癌筛查工具,可以提供充分检出较小病灶及提高生存率的机会,并有可能降低肺癌死亡率。近年来的研究证实低剂量螺旋 CT 筛查肺癌,肺癌检出率较 CR、DR 提高了 4 倍。一般认为理想的筛查应做到低成本、高效益,成本效益比最大化。因此,在筛查中如何确定筛查策略至关重要。我国及国外肺癌的筛查大多在高危人群与自然人群中进行。但是,人群普查费时费力,难以发挥规模效益。高危人群筛查亦然。如何将日常的医疗服务与目标疾病患者的筛查结合起来,在患者就医过程中,对具有高危因素的人群进行筛查,是当前肺癌筛查中应该迫切需要解决的问题。本研究采用的筛查策略是门诊机会性筛查,从本次研究结果中看出,肺癌检出率、早诊率、敏感性、特异性均达到了较理想的预期,既节约了医疗资源,减轻患者的经济负担,又发挥了较好的社会效益。因此认为,门诊机会性筛查肺癌策略宜在人群中推广应用。

肺癌筛查的检出率和早诊率国内外报道各异。Menezes 等<sup>[6]</sup>报道了 3352 名 50~83 岁的吸烟者低剂量螺旋 CT 筛查的结果,共发现肺癌 65 例,肺癌检出率为 1.9%,其中 82% 的患者为早期肺癌。荷兰一项 NELSON 试验,对 7577 例高危人群进行 CT 筛查,筛查阳性率为 2.6%,其中肺癌检出率为 0.9%,在肺癌中 I 期所占的比率为 65.7%<sup>[7]</sup>。国内学者<sup>[8-11]</sup>用低剂量螺旋 CT 分别对 35 686 例及 1122 名健康体检者、600 例(年龄>55 岁、吸烟史>15 年、每日吸烟>20 支)的高危人群、291 例门诊机会性人群进行了肺癌筛查,结果肺癌检出率分别为 0.8%、2.67%、3.8%。比较不同方法的筛查结果,总体检出

**Table 3 The detection rates of lung cancer outpatients with opportunistic screening**

| Age groups | Male           |               |                   | Female         |               |                   | Total          |               |                   |
|------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|
|            | Screening case | Positive case | Detection rate(%) | Screening case | Positive case | Detection rate(%) | Screening case | Positive case | Detection rate(%) |
| 40~        | 272            | 5             | 1.84              | 272            | 2             | 0.74              | 544            | 7             | 1.29              |
| 50~        | 444            | 12            | 2.70              | 340            | 3             | 0.88              | 784            | 15            | 1.91              |
| 60~        | 650            | 28            | 4.31              | 408            | 9             | 2.21              | 1058           | 37            | 3.50              |
| 70~        | 325            | 21            | 6.46              | 216            | 7             | 3.24              | 541            | 28            | 5.18              |
| 80+        | 62             | 2             | 3.23              | 27             | 1             | 3.70              | 89             | 3             | 3.37              |
| Total      | 1753           | 68            | 3.88              | 1263           | 22            | 1.74              | 3016           | 90            | 2.98              |

率机会性筛查>高危人群>自然人群普查。本组低剂量螺旋 CT 筛查 3016 例门诊机会性人群,肺癌检出率为 2.98%,早诊率为 58.89%,检出率高于国内健康体检者与高危人群筛查的研究结果,早诊率接近于同类研究的报告,表明用低剂量螺旋 CT 在肺癌低发区内机会性筛查肺癌具有可行性。一般认为,筛查检出率高低除与筛查设备有关外,还与筛查地区的发病率、年龄因素、筛查人群的选择等多种因素有关。筛查常受筛查程序、对结节内部特征和外部形态的识别、结节大小、检出结节的处理程序、受试志愿者的依从性和随访率、金标准的技术质量与获取途径等多个环节的随机性因素的影响<sup>[12]</sup>,还可能存在着很大的不稳定性。因此,制定一套规范的筛查、随访程序是保证筛查质量不可缺少的重要环节。另外要提高机会性筛查的早诊率,必须是以人群健康教育为先导,提高居民对肺癌早诊、早治知识的知晓率,增加自愿参与肿瘤筛查的主动性。

通过本组资料分析还发现,肺癌检出率随年龄的增长呈升高的趋势,这与肺癌年龄发病趋势相一致。本组 50~70 岁组占总检出数的 88.89%,检出率最高的是 70 岁年龄组,检出率高达 5.18%。《原发性支气管肺癌早期诊断中国专家共识(草案)》<sup>[13]</sup>与《低剂量螺旋 CT 肺癌筛查专家共识》<sup>[14]</sup>中建议年度体检筛查早期肺癌的年龄为 55~80 岁,肺癌高危人群的年龄定为 50~75 岁。从本次筛查检出的肺癌年龄构成看出,肺癌发病主要集中在 50 岁以上组,其检出构成占全部肺癌病例的 92.22%,这与共识中所建议的高危人群年龄范围较为一致。因此,应将武威市 50 岁以上的人群作为肺癌防治的重点。

以病理诊断结果为金标准,机会性筛查诊断肺癌,敏感性为 88.89%,特异性为 90.76%。理想的筛查试验敏感性、特异性均应达到或接近 100%,本组的敏感性、特异性均达到或接近 90%,表明低剂量螺旋 CT 筛查肺病变与实际情况的符合程度较高。张娜等<sup>[15]</sup>报道螺旋 CT 筛查肺癌的特异性为 77.78%,敏感性为 94.74%,准确性为 89.29%。尚文丽<sup>[16]</sup>对低剂量螺旋 CT 筛查高危人群早期肺癌文献进行了 Meta 分析,低剂量螺旋 CT 在肺癌筛查中加权敏感性为 73.5%(73.0%~74.0%),特异性为 79.1%(74.7%~83.0%),SROC 曲线下面积为 0.8473。本文结果的准确性、敏感性、特异性大致与国内外报道的结果相

同。本文的漏诊率为 11.11%,表明漏诊问题在肺癌机会性筛查中不容忽视。

低剂量 CT 图像表现复杂多样,诊断阈值设置的标准显著影响检出率。本研究 28 例误诊者中,12 例良性纤维化结节因属于实性结节经典型,由于结节太小(直径 5~8mm),特征不突出,与肺癌不易区别,本为良性疾病误诊为肺癌。9 例结核病变,结节属实性经典型,但密度相对较低,特征不突出,与肺癌较难鉴别;5 例在肺气肿、肺大泡背景下的实性不规则型,有尖角样改变,与慢性炎症结节不易鉴别。2 例实性不典型结节表现为仅有浅分叶,边缘较光滑,无分叶及毛刺,本为错构瘤误诊为肺癌。低剂量螺旋 CT 检查诊断为良性、良恶性未定结节,后经 6 个月以上随访确诊的 10 例肺癌(漏诊)中,1 例为结节直径 5mm 的非实性结节,最初判为良性结节,6 个月随访时结节增至 8mm 大小,密度增大,随后纳入阳性结节随访,9 个月随访时结节增至 12mm,CT 征像表现为分叶状,后经支气管镜检查取检确诊为肺鳞癌。其余 9 例按诊断标准初诊时判为可疑结节(直径 5~8mm 实性、部分实性无钙化结节),其中 3 例 3 个月随访时结节均有不同程度的增大,结节直径均增至 7mm 以上,6 个月随访时结节直径增至 10~20mm,且 CT 征像表现为结节状,边缘不规则或肿瘤边缘凹凸不平,呈花瓣状突出,后经病检确诊为肺癌;其他 6 例病程进展较为缓慢,3~9 个月随访时结节均有不同程度增大,但未发现恶性结节的 CT 征像,在 12~18 个月随访时,结节直径增至 15~30mm 大小不等,且表现为典型的恶性结节 CT 征像,最终 2 例经支气管镜检查取检确诊,4 例在 CT 引导下经皮肺穿刺取检确诊。漏诊主要原因是由于诊断医生尚缺乏肺癌筛查经验,未将病变作为阳性结果报告。CT、磁共振、PET-CT 信息的互补能够明显提高肿瘤诊断和分期的准确性。因此,我们认为一旦发现无需进行手术的结节,应做能谱 CT、磁共振脂肪抑制技术、PET-CT 进一步检查,以最大限度地进行良恶性肿块的鉴别及恶性肿块的分型,减少漏诊与误诊。

## 参考文献:

- [1] Chen WQ, Zheng RS, Zhang SW, et al. Report of cancer incidence and mortality in China, 2012[J]. China Cancer, 2016, 25(1): 1-8. [陈万青, 郑荣寿, 张思维, 等. 2012 年中国恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2016, 25

- (1):1-8.]
- [2] Mi DH,Luo HZ. Research for incidence and tendency predict of cancer in Wuwei[J]. China J Cancer Prev Treat, 2002,9(5):449-451.[米登海,罗好曾. 武威市恶性肿瘤发病现状及趋势[J]. 肿瘤防治杂志,2002,9(5):449-451.]
- [3] Liang Y,Liu XQ,Xu FL,et al. An analysis of cancer incidence from 2010 to 2012 in Liangzhou district Wuwei city,Gansu province [J]. China Cancer,2015,24(8):649-652. [梁莹,刘晓琴,徐风兰,等. 甘肃省武威市凉州区2010~2012年恶性肿瘤发病分析 [J].中国肿瘤,2015,24(8):649-652.]
- [4] Liao ML,Zhou YZ. Lung cancer [M].Shanghai:Shanghai Scientific and Technical Publishers,2012.120-256.[廖美琳,周允中. 肺癌 [M]. 上海:上海科学技术出版社,2012.120-256.]
- [5] Zhou QH,Sun Y. TNM classification malignant tumours [M].Tianjin:Tianjin Science and Technology Translation Publishing Company,2012.139-144.[周清华,孙燕.恶性肿瘤TNM分期 [M]. 天津:天津科技翻译出版公司,2012.139-144.]
- [6] Menezes RJ,Roberts HC,Paul NS,et al. Lung cancer screening using low-dose computed tomography in at-risk individuals:the Toronto experience[J]. Lung Cancer,2010,67(2):177-183.
- [7] Van Klaveren RJ,Oudkerk M,Prokop M,et al. Management of lung nodules detected by volume CT scanning[J]. N Engl J Med,2009,361( 23):2221-2229.
- [8] Wu Y,Wu Q,Zeng Q,et al. Analysis of the result of lung cancer screening with low-dose spiral CT for 35 686 physical examinees[J]. Chinese Journal of Health Care and Medicine, 2014,16(1):24-27. [吴勇,武强,曾强,等. 低剂量螺旋CT对35 686例健康体检者的肺癌筛查分析[J]. 中华保健医学杂志,2014,16(1):24-27.]
- [9] Yan Z,Wang YJ,Xu HY,et al. Explore the value of lung cancer screening with low-dose spiral CT [J]. Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use,2014,7(4A):151. [闫忠,王云俊,许海英,等. 低剂量螺旋CT对高危人群肺癌筛查价值的探讨[J]. 临床合理用药,2014,7(4A):151.]
- [10] Yuan Y. The clinical value of low dose spiral CT in lung carcinoma screening [J].China Modern Doctor,2015,53(25):56-57.[袁焯. 采用低剂量螺旋CT进行肺癌筛查的临床应用价值[J]. 中国现代医生,2015,53(25):56-57.]
- [11] Wu XY,Wang JL,Li H,et al. Application of early lung cancer screening with low-dose spiral CT [J]. Medical Journal of Communications,2009,23(6):667-668.[吴晓阳,王建良,李海,等. 低剂量螺旋CT在早期肺癌筛查中的应用[J]. 交通医学,2009,23(6):667-668.]
- [12] Xiong Z,Zhou ML,Zhou H,et al. Role of low-dose spiral CT scan in early lung cancer screening of high risk population:a systematic review of the literature with a meta-analysis[J]. Chinese Journal Radiology,2006,40(4):437-442. [熊曾,周漠玲,周辉,等. 低剂量螺旋CT筛查高危人群早期肺癌的Meta分析 [J]. 中华放射学杂志,2006,40(4):437-442.]
- [13] The Lung Cancer Group of Respiriological Branch Association,China Preventive Medicine Association,China Lung Cancer Prevention Alliance. Chinese experts consensus of early diagnosis in primary bronchogenic carcinoma(Draft) [J].Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases,2014,37(3):172-176.[中华医学会呼吸病学分会肺癌学组,中国肺癌的防治联盟.原发性支气管肺癌早期诊断中国专家共识(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志,2014,37(3):172-176.]
- [14] The Cardiothoracic Group of Radiological Branch Association,China Preventive Medicine Association. Experts consensus of lung cancer screening with low-dose spiral CT [J]. Chinese Journal of Radiology,2015,49(5):238-335.[中华医学会放射学分会心胸学组. 低剂量螺旋CT肺癌筛查专家共识 [J]. 中华放射学杂志,2015,49(5):238-335.]
- [15] Zhang N,Zhong GM. Application of MSCT and X-ray examination in clinical diagnosis of lung cancer [J]. Journal of Medical Imaging,2016,26(1):133-135. [张娜,钟国民. 多层螺旋CT与X线检查在肺癌临床诊断中的应用[J]. 医学影像学杂志,2016,26(1):133-135.]
- [16] Shang WL,Zhang HP,Yang SY,et al. Role of low-dose spiral CT scan in lung cancer screening;a meta analysis [J]. Journal of Xian Jiaotong University(Medical Sciences), 2011,32(1):39-42. [尚文丽,张和平,杨拴盈,等.低剂量螺旋CT对高危人群肺癌筛查价值的Meta分析 [J]. 西安交通大学学报(医学版),2011,32(1):39-42.]