

•非血管介入 Non-vascular intervention•

CT 引导 18 G-Bard Magnum 活检针在肺穿刺活检中并发症的发生因素

蒋保华, 张 进, 黄云海, 钱璐瑶, 肖铁臣, 李 兴

【摘要】 目的 分析在 CT 引导下使用 18 G-Bard Magnum 活检针在经皮肺穿刺活检中并发症发生的相关因素。**方法** CT 引导下使用 18 G-Bard Magnum 活检针经皮肺穿刺活检 58 例, 观察术后并发症发生情况, 分析其发生的相关因素。**结果** 58 例全部穿刺成功, 技术成功率 100%。术后发生肺出血 11 例 (19.0%), 包括针道少许出血 7 例 (12.1%), 咯血 3 例 (5.2%), 血性胸水 1 例 (1.7%); 气胸 10 例 (17.2%)。χ² 检验表明肺出血与病灶的直径、病灶与胸壁间的距离、病灶的位置及穿刺次数显著相关 ($P<0.05$); 气胸与年龄、病灶与胸壁间的距离、病灶周围气肿、病灶的位置及穿刺次数显著相关 ($P<0.05$)。单因素比较分析发现: 灶周气肿、病灶位于肺门、具有 2 个以上危险因素术后易发生并发症 ($P<0.05$)。**结论** CT 引导下使用 18 G-Bard Magnum 经皮肺穿刺活检是一种定位准确、安全性相对较高、阳性诊断率高的检查方法, 对于灶周气肿、病灶位于肺门、具有 2 个以上危险因素者应慎重。

【关键词】 肺; 活组织检查, 针吸; 并发症; CT 引导

中图分类号: R734.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2015)-09-0792-05

Analysis of factors causing complications in CT-guided percutaneous lung biopsy with 18 G-Bard Magnum needle JIANG Bao-hua, ZHANG Jin, HUANG Yun-hai, QIAN Lu-yao, XIAO Tie-chen, LI Xing. Department of Interventional Radiology, Fourth People's Hospital, Changzhou, Jiangsu Province 213001, China

Corresponding author: LI Xing, E-mail: lixing111@sina.com

【Abstract】 Objective To analyze the factors related to the occurrence of complications in performing CT-guided percutaneous lung biopsy with 18 G-Bard Magnum needle. **Methods** CT-guided percutaneous lung biopsy with 18 G-Bard Magnum needle was carried out in a total of 58 patients. The postoperative complications were recorded, and the related factors causing complication were analyzed. **Results** Successful puncturing was achieved in all patients with a technical success rate of 100%. Postoperative complications included pulmonary hemorrhage ($n=11, 19.0\%$), a little amount of bleeding in needle tract ($n=7, 12.1\%$), hemoptysis ($n=3, 5.2\%$), hemothorax ($n=1, 1.7\%$), and pneumothorax ($n=10, 17.2\%$). Chi-square test showed that the occurrence of pulmonary hemorrhage bore a close relationship to the lesion's diameter, the distance between the lesion and the chest wall, the lesion's location and times of puncturing ($P<0.05$). The occurrence of pneumothorax was closely correlated with the age, the distance between the lesion and the chest wall, the presence of perifocal emphysema, the lesion's location and times of puncturing ($P<0.05$). Univariate analysis indicated that the postoperative complications were liable to occur in the patients whose imaging examination showed perifocal emphysema and lung hilar lesion, and who had more than two independent risk factors ($P<0.05$). **Conclusion** CT-guided percutaneous lung biopsy with 18 G-Bard Magnum needle is an accurate and safe technique with relatively higher positive diagnosis rate, but this technique should be carefully used in patients who has perifocal emphysema, or lung hilar lesion, or more than two independent risk factors. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 792-796)

【Key words】 lung; biopsy, needle aspiration; complication; CT guidance

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.09.013

作者单位: 213001 江苏省常州市第四人民医院介入科(蒋保华)、CT室(张 进、黄云海、钱璐瑶、肖铁臣); 贵州医科大学附属医院介入科(李 兴)

通信作者: 李 兴 E-mail: lixing111@sina.com

CT 引导下经皮肺穿刺活检是胸部病变诊断与鉴别诊断的重要手段。该技术是一种有创性检查,在操作过程中难免会发生一些并发症。本文主要针对 18 G-Bard Magnum 活检针在肺穿刺活检中并发症发生情况进行观察,并就其发生的相关因素进行统计分析,旨在最大限度预防和减少并发症的发生率,提高操作的安全性。

1 材料与方法

1.1 一般材料

对 2012 年 10 月至 2014 年 10 月在我科行 CT 引导下使用 18 G-Bard Magnum 活检针经皮肺穿刺活检的 58 例患者回顾性分析。其中男 40 例,女 18 例,年龄 23~83 岁,平均 55.8 岁。所有患者术前均行胸部 CT 平扫和(或)增强扫描发现肺部肿块或结节影。病灶直径 1.2~7.5 cm,其中 ≤ 2.5 cm 者 25 例,>2.5 cm 者 33 例;病灶与胸壁间的距离 0~11.5 cm,其中紧贴胸壁者 18 例,<4 cm 者 21 例, ≥ 4 cm 者 19 例;病灶位于肺上叶 14 例,中叶 17 例,下叶 20 例,肺门 7 例。穿刺活检的适应证和禁忌证按有关文献^[1-2]。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 ①了解患者肺功能及出凝血时间。②阅读患者胸部 CT 检查结果,了解病灶与胸壁间距离(预穿刺方向病灶近端与胸膜间的距离)、病灶的直径(预穿刺方向病灶近端及远端的距离)、部位、形态、密度、灶围有无气肿、肺大泡等情况,观察病灶与大血管、心脏及周围神经的结构关系。③根据患者肋间隙、大血管等结构特点,以进针深度最小及易于操作初步确定患者穿刺体位、穿刺路径和方法。

1.2.2 操作方法 在 SIEMENS SOMATOM Sensation 64 层螺旋 CT 机下(扫描参数:层厚 5 mm,间隔 5 mm,120 kV,100 mAs),使用美国 Bard Magnum 活检枪及 18 G-Bard Magnum 活检针(活检针长度为 13 cm 或 16 cm,活检槽长度 1.9 cm)进行定位穿刺。首先,根据预先确定的穿刺体位,患者取仰卧位、侧卧位或俯卧位行胸部 CT 定位扫描,避开肋骨、大血管、叶间裂、肺大泡及病变坏死区,选取最佳穿刺层面,设计最佳穿刺点、进针路径和进针距离。然后根据 CT 机激光定位线在预定穿刺面放置自制金属格(以造影导管剪成数个长 1 cm,以间距 5 mm 粘贴在胶带上),接着行 CT 扫描确定进针点和进针方向及进针距离,标记穿刺点。常规消毒铺巾,皮下逐层麻醉至壁层胸膜,穿刺前训练患者平静呼吸下屏气,穿

刺针进胸膜时嘱患者在平静呼吸下屏气后快速进针至预定位置,CT 扫描确认针尖在病灶内合适位置后,加载 Bard Magnum 活检枪,根据病灶直径确定取材深度(病灶直径 ≥ 2.5 cm 时,取材深度控制为 2.2 cm;病灶直径<2.5 cm 时,取材深度控制为 1.5 cm),扣动扳钮取材,嘱患者屏住呼吸后,将枪连同穿刺针拔出,取材满意后经 4% 甲醛固定送组织学检查。

1.2.3 术后观察 术后 5~10 min 再次行 CT 扫描,观察有无肺内出血、气胸、血胸等并发症。返回病房继续观察 24 h,如有胸痛、胸闷、气急、咯血等不适,则行胸部 CT 检查,以明确是否发生气胸、肺出血等。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件包,先对计数资料进行 χ^2 检验,通过单因素比较后筛选出有显著影响的因素,再采用二元 Logistic 回归分析进一步分析。如果 $P<0.05$ 则认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 穿刺结果

58 例患者均穿刺成功,技术成功率 100%。其中穿刺 1 次者 21 例,2 次者 21 例,3 次及 3 次以上者 16 例,平均每例穿刺 1.72 次。病理结果:腺癌 28 例,鳞癌 9 例,小细胞肺癌 5 例,未分化大细胞肺癌 3 例,肺泡细胞癌 2 例,转移瘤 3 例,慢性炎性病变 4 例,肺结核 2 例,未明确诊断 2 例,病理诊断率为 96.6%。

2.2 并发症发生情况

58 例中共发生并发症 18 例,并发症发生率为 31.0%。其中发生肺出血 11 例(19.0%),包括针道少许出血 7 例(12.1%),咯血 3 例(5.2%),少量血性胸水 1 例(1.7%);气胸 10 例(17.2%)。其中 3 例合并发生肺出血和气胸。均为少量咯血及血胸,予止血处理后出血停止;肺内出血者未做特殊处理自愈;气胸者肺组织压缩均小于 20%,经吸氧后自行吸收。本组未发生感染、空气栓塞、大咯血、血气胸等严重并发症。

2.3 并发症相关因素分析

对导致并发症各因素进行 χ^2 检验,发现肺出血的发生率与病灶直径、病灶与胸壁间距离、病灶位置及穿刺次数差异有统计学意义, P 均 <0.05 ;气胸的发生率与年龄、病灶与胸壁间距离、灶周气肿、病灶位置及穿刺次数差异有统计学意义, P 均 <0.05 (见表 1)。对筛选出的影响因素量化后(见表 2),经二元 Logistic 分析发现:灶周气肿、病灶位于肺门、

具有 2 个以上危险因素的患者术后易发生并发症, P 均 <0.05 (见表 3)。

表 1 病灶相关因素及穿刺主要并发症发生情况

例

| 相关因素 | 总例数 | 主要并发症 | | | | | | | P 值 |
|----------------------|-----|--------------|------------|------|-------|-------------|------------|------|-------|
| | | 肺出血/ n (%) | χ^2 值 | df 值 | P 值 | 气胸/ n (%) | χ^2 值 | df 值 | |
| 性别 | | | | | | | | | |
| 男 | 40 | 8(20.0) | 0.090 | 1 | 0.764 | 9(22.5) | 2.498 | 1 | 0.114 |
| 女 | 18 | 3(16.7) | | | | 1(5.6) | | | |
| 年龄 | | | | | | | | | |
| >60 岁 | 24 | 6(25.0) | 0.970 | 1 | 0.325 | 7(29.2) | 4.080 | 1 | 0.043 |
| ≤60 岁 | 34 | 5(14.7) | | | | 3(8.8) | | | |
| 病灶直径 ^a | | | | | | | | | |
| ≤2.5 cm | 25 | 8(32.0) | 4.857 | 1 | 0.028 | 7(28.0) | 3.564 | 1 | 0.059 |
| >2.5 cm | 33 | 3(9.1) | | | | 3(9.1) | | | |
| 病灶与胸壁距离 ^b | | | | | | | | | |
| 紧贴胸壁 | 18 | 0(0) | 8.164 | 2 | 0.017 | 0(0) | 6.535 | 2 | 0.038 |
| <4 cm | 21 | 4(19.0) | | | | 4(19.0) | | | |
| ≥4 cm | 19 | 7(36.8) | | | | 6(31.6) | | | |
| 病灶位置 | | | | | | | | | |
| 上叶 | 14 | 3(21.4) | 8.313 | 3 | 0.040 | 3(21.4) | 10.255 | 3 | 0.017 |
| 中叶 | 17 | 2(11.8) | | | | 1(5.9) | | | |
| 下叶 | 20 | 2(10.0) | | | | 2(10.0) | | | |
| 肺门 | 7 | 4(57.1) | | | | 4(57.1) | | | |
| 灶周气肿 | | | | | | | | | |
| 有 | 19 | 5(26.3) | 0.993 | 1 | 0.319 | 10(52.6) | 24.803 | 1 | 0.000 |
| 无 | 39 | 6(15.4) | | | | 0(0.0) | | | |
| 穿刺次数 | | | | | | | | | |
| 1 | 21 | 2(9.5) | 8.831 | 2 | 0.012 | 1(4.8) | 7.023 | 2 | 0.030 |
| 2 | 21 | 2(9.5) | | | | 3(14.3) | | | |
| ≥3 | 16 | 7(43.8) | | | | 6(37.5) | | | |
| 穿刺角度 | | | | | | | | | |
| <15° | 27 | 4(14.8) | 1.543 | 2 | 0.462 | 5(18.5) | 0.066 | 2 | 0.967 |
| 15°~30° | 18 | 3(16.7) | | | | 3(16.7) | | | |
| >30° | 13 | 4(30.8) | | | | 2(15.4) | | | |
| 进针方向 | | | | | | | | | |
| 胸前 | 23 | 5(21.7) | 1.740 | 2 | 0.419 | 4(17.4) | 0.268 | 2 | 0.875 |
| 胸背 | 20 | 2(10.0) | | | | 4(20.0) | | | |
| 侧方 | 15 | 4(26.7) | | | | 2(13.3) | | | |
| 取材深度 | | | | | | | | | |
| 1.5 cm | 21 | 6(28.6) | 1.976 | 1 | 0.160 | 6(26.8) | 2.962 | 1 | 0.085 |
| 2.2 cm | 37 | 5(13.5) | | | | 4(10.8) | | | |

注:^a病灶直径,指穿刺方向病灶近端与病灶远端间的距离;^b病灶与胸壁距离,指穿刺方向病灶近端与胸壁间距离

表 2 手术并发症相关因素量化方法

| 变量 | 含义 | 量化值 |
|----|--------------|----------|
| Y | 发生并发症 | 0:无; 1:有 |
| X1 | 年龄>60 岁 | 0:否; 1:是 |
| X2 | 病灶直径≤2.5 cm | 0:否; 1:是 |
| X3 | 病灶与胸壁距离≥4 cm | 0:否; 1:是 |
| X4 | 病灶位于肺门 | 0:否; 1:是 |
| X5 | 灶周气肿 | 0:无; 1:有 |
| X6 | 穿刺次数≥3 次 | 0:否; 1:是 |
| X7 | 具有两个以上危险因素 | 0:否; 1:是 |

表 3 影响术后并发症发生的因素比较

n (%)

| 危险因素 | 有并发症 ($n=18$) | 无并发症 ($n=40$) | P 值 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 年龄>60 岁($n=24$) | 10(55.6) | 14(35.0) | 0.457 |
| 病灶直径≤2.5 cm($n=25$) | 13(72.2) | 12(30.0) | 0.197 |
| 病灶与胸壁距离≥4 cm($n=19$) | 11(61.1) | 8(20.0) | 0.634 |
| 病灶位于肺门($n=7$) | 6(33.3) | 1(2.5) | 0.022 |
| 灶周气肿($n=19$) | 15(83.3) | 4(10.0) | 0.020 |
| 穿刺次数≥3 次($n=16$) | 11(61.1) | 5(12.5) | 0.074 |
| 具有 2 个以上危险因素($n=16$) | 15(83.3) | 1(2.5) | 0.005 |

3 讨论

CT 引导经皮肺穿刺活检术是各种侵袭性诊断方法中安全性、成功率较高、风险较小、获益较大的诊断方法,能为肺内病变的诊断和鉴别诊断提供可靠的依据^[3],对治疗具有指导意义^[4]。文献报道穿刺

活检的技术成功率为 88%~100%^[5-7],病理诊断明确率为 83.0%~97.7%^[1,8]。本组 58 例全部穿刺成功,技术成功率为 100%,病理诊断明确率为 96.6%,与文献报道相仿。

CT 引导下经皮肺穿刺活检作为侵袭性诊断方

法之一,在操作过程中难免会发生各种手术并发症。有报道手术并发症总体发生率为 18.4%~24.5%^[1,5],包括:气胸、肺内出血、咯血、血胸、胸膜腔出血、感染、肿瘤细胞种植以及气体栓塞等,其中以肺出血和气胸发生率较高^[9],肺出血发生率 8.7%~52.5%^[10-11],气胸的发生率为 8.5%~36.4%^[11-12]。本组肺出血发生率为 19.0%,气胸发生率为 17.2%,与文献报道相符。本组总体并发症发生率为 31%,较相关报道偏高。

影响 CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症的因素较多,本研究显示肺出血的发生率与病灶直径、病灶与胸壁间距离、病灶位置及穿刺次数有显著相关性(P 均 <0.05);气胸的发生率与年龄、病灶与胸壁间距离、灶周气肿、病灶位置及穿刺次数有显著相关性(P 均 <0.05)。单因素比较分析发现:灶周气肿、病灶位于肺门、具有 2 个以上危险因素的患者术后易发生并发症($P<0.05$)。其原因可能在于:①病灶越小,越易受呼吸的影响,致取材难度增加,一次性穿刺成功率低,重复穿刺则增加穿刺道和病灶周围血管损伤的概率,并且当活检针切割槽长度大于病灶直径则易切割正常肺组织而导致出血^[13-14]。②肺组织血供丰富,病灶距胸壁越远,进针过程中损伤肺血管和肺泡概率越高,易发生并发症。病灶与胸壁间距离和肺出血和气胸的发生率均具有直接相关性^[15]。③本研究显示病灶位于肺门是穿刺活检危险因素之一($P<0.05$)。由于肺门距胸壁较远,位置深入,周围含有丰富的血管,且离心脏大血管较近,进针过程刺破肺内血管的概率增加,肺出血、气胸发生率均高^[16-17],因此术者应倍加小心。④一般认为每例取材 1~3 次^[18],随着穿刺次数增加,并发症发生概率亦相应增加。穿刺次数与并发症的发生率有显著的相关性^[9,15]。韦莉等^[12]报道平均穿刺 2.28 次,肺出血发生率 17.5%,气胸发生率 8.5%。本组平均穿刺 1.72 次,肺出血发生率为 19.0%,气胸发生率为 17.2%,并发症发生率偏高的原因除病灶及穿刺针因素外,可能还与术者的经验、熟练程度以及患者配合度等有关^[9,16]。⑤诸多文献已经证明灶周气肿与并发症发生率有关联^[3,15]。本研究表明灶周气肿还是穿刺活检独立危险因素之一($P<0.05$)。⑥随着年龄的增加,肺组织弹性降低,回缩力差,常合并肺纤维化、肺气肿以及慢性阻塞性肺疾病,穿刺时易导致气胸。于经瀛等^[11]研究表明老年组(≥ 60 岁)与非老年组(<60 岁)并发症发生率比较差异具有统计学意义。本组研究表明年龄与气胸发生率有关却与肺出

血发生率无关,可能随着年龄增高肺气肿比例增高,致灶周及针道周围的肺血管相对减少有关^[15]。

穿刺针型号既影响病理诊断准确率又影响并发症发生率,临床多使用 18 G 穿刺针进行穿刺活检^[11]。为了规避不同型号活检针对穿刺活检并发症发生率的影响,本组采用 Bard Magnum 活检枪及其配套的 18 G Bard Magnum 活检针进行切割穿刺活检。Bard Magnum 活检枪具有体积小、重量轻和符合人类工程学设计的特点,便于控制和操作。其强有力的弹簧使发射速度更快,可以确保获取完美标本,并且带有可根据病灶直径确定取材弹射深度的保护措施,安全系数高。本组采用当病灶直径 ≥ 2.5 cm 时,取材深度控制为 2.2 cm;病灶直径 <2.5 cm 时,取材深度控制为 1.5 cm。分析发现取材深度对肺出血和气胸发生率的影响差异无明显统计学意义(P 均 >0.05)。18 G Bard Magnum 活检针具有长度为 1.9 cm 大而锐利的取样槽,既可确保每次取样的成功率及样品量,又可确保取样质量的稳定性,组织块的细胞形态破坏小,减少误诊率。本组具有较高的技术成功率(100%)及病理诊断明确率(96.6%),可能与选取的穿刺器械有关。乔伟等^[16]认为对于较大、靠近胸壁的病灶应选取 17 G 或 18 G 活检针,而较小或远离胸壁的病灶宜选用 20 G 活检针,本组中无论病灶大小或位置深浅只使用 18 G 活检针,可能是总体并发症发生率较高的主要原因之一。

总之,经皮肺穿刺活检是一种定位准确、安全性相对较高、病理诊断准确率较高的检查方法,对于灶周气肿、病灶位于肺门、具有两个以上危险因素者应慎重。并且,工作原理相近但品牌不同的穿刺器械,是否对术后并发症的发生有影响仍需进一步研究。

[参 考 文 献]

- [1] 王新霞,朱光发,刘 双,等. CT 引导下经皮肺活检的临床应用[J]. 心肺血管病杂志, 2014, 33: 245-247.
- [2] 邵亚军,朱红艳,王西惠,等. CT 引导下经皮肺穿刺活检的应用价值及其并发症[J]. 现代肿瘤医学, 2014, 22: 1340-1341.
- [3] 赵 云. 208 例肺占位 CT 引导下经皮肺穿刺活检应用体会[J]. 临床肺科杂志, 2014, 19: 815-817.
- [4] 侯晓玮,庄兴俊,宋 谦,等. CT 引导下经皮肺穿刺活检检测晚期非小细胞肺癌表皮生长因子受体基因突变[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 125-128.
- [5] 邹 辉,张正国,程 文. CT 引导下经皮肺穿刺活检诊断肺周围性病变的临床应用价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2014, 22: 94-95.

- [6] 冯步山. CT 引导下经皮肺穿刺活检在诊断肺部周围性病变中的价值研究[J]. 临床肺科杂志, 2014, 19: 1347-1349.
- [7] 许彪, 陈刚, 韦璐. 多层螺旋 CT 引导下经皮肺穿刺活检应用不同型号穿刺针的效果比较[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28: 275-279.
- [8] 张春芳, 陆珍凤, 印洪林, 等. 642 例 CT 引导下经皮肺穿刺活检病理诊断分析[J]. 临床与实验病理学杂志, 2011, 27: 376-378, 381.
- [9] 石红. CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症的发生因素[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18: 2005-2006.
- [10] 王铮, 张党博. CT 引导经皮肺穿刺活检的临床评价[J]. 国际呼吸杂志, 2014, 34: 594-596.
- [11] 于经瀛, 邓晓涛. 老年人肺穿刺活检并发症探讨[J]. 中华老年医学杂志, 2012, 31: 689-691.
- [12] 韦莉, 刘航, 秦志强, 等. CT 引导经皮肺穿刺活检对肺周围型病变的诊断价值与安全性[J]. 微创医学, 2014, 9: 40-42.
- [13] 张雪梅, 丁仕义, 牟玮, 等. CT 引导肺穿刺活检对不同大小病灶的应用价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2005, 13: 38-40.
- [14] Khan MF, Straub R, Moghaddam SR, et al. Variables affecting the risk of pneumothorax and intrapulmonary hemorrhage in CT-guided transthoracic biopsy[J]. Eur Radiol, 2008, 18: 1356-1363.
- [15] 张建伟, 许春苗. CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症的相关因素分析[J]. 放射学实践, 2007, 22: 398-401.
- [16] 乔伟, 庄一平, 张晋, 等. CT 引导下肺部病变再次穿刺活检的价值[J]. 影像诊断与介入放射学, 2014, 23: 172-176.
- [17] 沈查. CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症原因分析及预防[J]. 重庆医学, 2012, 41: 2314-2315.
- [18] Chellathurai A, Kanhirat S, Chokkappan K, et al. Technical note: CT-guided biopsy of lung masses using an automated guiding apparatus[J]. Indian J Radiol Imaging, 2009, 19: 206-207.

(收稿日期:2014-12-11)

(本文编辑:俞瑞纲)

·消 息·

《生物医学工程与临床》征订启事

《生物医学工程与临床》是一本连接临床与生物医学工程的综合性刊物。是中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊),并已被美国《化学文摘》(Chem Abstract)、俄罗斯《文摘杂志》(AJ of VINITI)、英国《国际农业与生物科学研究中心》(CABI)等国际检索系统收录。本刊宗旨是以生物医学工程和临床的理论与实践相结合,涵盖生物医学工程学及其相关的临床医学各学科,注重生物医学工程学在临床医学中的应用研究和新技术、新经验、新成果的推广。以生物医学工程高起点为目标,以突出临床医学为特色,内容涉及医疗仪器、生物力学、生物材料、人工器官、生物控制、生物医学信息测量与处理等领域的研究,以及临床工程等方面。临床内容包括影像、超声、介入医学、电生理、骨科、腔镜、临床检验、放射(射频)治疗、人工器官和血液净化、医疗器械及普外、神经微创、干细胞治疗等。《生物医学工程与临床》在《中国生物医学文献数据库》、《中文生物医学期刊文献数据库》、《中文科技期刊数据库》中可以检索到,在《万方数据——数字化期刊群》、《中国知网》、《维普资讯网》等网上都能搜索到。

杂志为大 16 开,96 页,双月刊(每年单月 25 日出版),国内外公开发行。中国标准刊号:ISSN 1009-7090,CN 12-1329/R,可在全国各地邮局订购,邮发代号:6-147。也可直接向编辑部邮购。本刊每期定价 10 元,全年 60 元。

编辑部地址:天津市第三中心医院院内(天津市河东区津塘路 83 号)《生物医学工程与临床》编辑部

电 话:022-24382234,84112819 传 真: 022-24382234

E-mail: sgletj@163.com, SGLC@chinajournal.net.cn, s-glc@163.com

网 站: http://sglc.cbpt.cnki.net