·教学改革·

医学教学和科研标本的摄影方法探索

佘颖　范京川　谢续万　邹坤航　刘哲然　林欢　胡瑶　董江豪
400016　重庆医科大学医学信息学院(佘颖),生命科学研究院医学实验技术教研室(范京川);400023　重庆市字水中学(谢续万、邹坤航、刘哲然、林欢、胡瑶、董江豪)
通信作者:范京川,Email:fanjc@cqmu.edu.cn
DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.05.020

【摘要】 医学标本摄影是医学教育和科研工作中不可缺少的工作。本研究通过大量的拍摄实践,总结出医学标本拍摄的原则、取材方法、拍摄器材、背景、光源、参数等拍摄技巧。医学标本摄影应做到拍摄过程真实,标本取材准确,图像质量清晰,主体背景有层次,画面美观,摄影器材选择及使用正确。本研究还据此设计了一套符合医学标本拍摄使用的一次性小型摄影棚,以期能够帮助医学工作者提高医学教育和科研标本的摄影质量。

【关键词】 科研标本;　摄影;　参数
【中图分类号】 R331
基金项目:2016 年度重庆医科大学医学信息学院教改项目(2016B002);重庆市教委"雏鹰计划"项目(CY170405)

Exploration of photography for medical teaching and scientific research specimens

She Ying, Fan Jingchuan, Xie Xuwan, Zou Kunhang, Liu Zheran, Lin Huan, Hu Yao, Dong Jianghao
College of Medical Informatics, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China (She Y); Department of Medical Laboratory Technology, Institute of Life Sciences, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China (Fan JC); Chongqing Zishui Middle School, Chongqing 400023, China (Xie XW, Zou KH, Liu ZR, Lin H, Hu Y, Dong JH)
Corresponding author: Fan Jingchuan, Email: fanjc@cqmu.edu.cn

【**Abstract**】 Medical specimen photography is an indispensable step in medical education and scientific research. On the basis of a large number of shooting practices, a set of photography skills have been summed up, including the medical specimens shooting principles, sampling methods, camera equipments, backgrounds, light source and parameters. During medical specimen photography, we should make sure true process, accurate samples, clear image quality, layered main backgrounds, beautiful pictures and correct selection and usage of photographic equipments. Accordingly, a set of disposable small photo studios which are suitable for medical specimen shooting have been built to help medical workers improve the quality of photography in medical education and research specimens.

【**Key words**】 Specimen;　Photography;　Parameters
Fund program: Teaching Reform Project of College of Medical Informatics, Chongqing Medical University in 2016 (2016B002); Eagle Plan Founded by Chongqing Municipal Education Committee (CY170405)

医学标本摄影作为医学教育和医学研究的一种媒体,能够提供真实可靠的形象资料,日益受到人们的重视[1]。摄影作为医学研究的重要辅助工具,对医学教育和医学研究的发展起了重要的推动作用。在

医学教育和医学研究过程中，摄影是记录整个研究过程、步骤、结果的重要方法，并能真实反映组织病理变化[2]，扮演再现和传播医学知识的角色[3]。然而，目前大部分医学工作者在拍摄医学标本时常常很随意，导致拍摄结果不好，画质差，严重影响标本记录和发表论文的图片质量。本研究通过反复的摄影实践，总结出医学标本摄影的相关技巧，以期能够帮助医学工作者提高医学教育和科研标本的摄影质量。

1　拍摄原则与标本取材

1.1　拍摄原则

医学标本摄影应在真实可信的基础上追求拍摄图像的艺术性。所谓真实性是指客观存在的医学现象，通过记实的摄影手段进行摄影的方法。这种记实的摄影方法来源于事实、来源于现场、来源于已经发生和正在发生的医学现象。所谓医学摄影的艺术性，是指医学摄影不仅具有前面所说的特性，同时还要有审美的功能和作用[1]。并非一切医学现象都可以拍摄，只有具备“可视性”“典型性”“实用性”等特点才有摄影的必要[4]。所以我们在进行医学科研标本摄影的时候需要对各种医学现象进行筛选，只拍摄和表现本次研究需要的画面，同时真实清楚地还原标本的轮廓、形态、特点、色彩等[5]。而在实际拍摄中，实验人员往往顾此失彼，没有做到真实性和艺术性兼顾。例如，不注意拍摄的光线、背景、角度、构图等，仅仅把标本拍摄出来，忽略了艺术性。或者为了拍摄画面好看，人为改变标本的形状、结构、色彩等，丧失了标本的真实性。这两种情况都是需要在拍摄中避免的。

1.2　标本取材

大多实验标本均为实验动物活杀后即时取出，不能挤压标本，以免造成人为损伤[2]。取材时的人为损伤违反了医学标本的拍摄原则，丧失了标本的真实性。因此取材时要格外小心，以免损坏标本，影响其形态的完整。新鲜标本离开机体后容易变质，不能长时间放置，应立即拍摄[6]。标本取材时应去除周围不必要的组织，真实、清晰地暴露标本特征及部位。切面通常更能突出反映标本特征，如肾肿瘤、子宫肌瘤的切面等[7]。切开标本时尽量做到“一刀切”，切割器材尽可能锋利，如使用新开封的手术刀或者双面刀片，以避免切面出现刀痕。必要时可采用“两步取材法”，先拍摄标本全貌再将标本切开拍摄切面。实验组和对照组标本可同时取材拍摄，以便进行参照对比。

新鲜的标本表面常常会有血液、黏液等液体附着，应先用生理盐水冲洗。保存在甲醛、戊二醛等固定液中的标本，因固定液的作用标本会失去原有色泽而泛白，可先用生理盐水冲洗标本，再放置于95%的酒精溶液中复色，待标本接近原色后再行拍摄[6]。标本通常会在拍摄时因为水珠的反光而产生光斑，影响画面质量，因此需用吸水滤纸吸除水珠。但少量水珠可以增加标本真实感，固吸除水珠时应以不反光为原则[8]。

2　拍摄器材及背景与光源选择

2.1　拍摄器材

专业的摄影器材如单反相机等能获得更好的图像质量。但由于此类设备价格往往较昂贵，使用复杂，需一定的摄影专业知识。并且单反体积大，也不适合科研人员随身携带。而且实验结果往往显现的时间有限，来不及请专业摄影师的协助，因此实验结果的拍摄任务大多由实验人员亲自操作[9]。因此有必要选择一款体积小巧、便于携带且操作方便的拍摄器材。经过反复的摄影实践后，本研究认为具有不低于 800 万像素的摄像头且配备了闪光灯的手机在使用本文后述自制一次性摄影棚的情况下，拍摄的图像画质可以满足常规科研论文和普通医学教材的图片需求。但如果需要制作高清图谱，仍然建议使用单反相机，甚至聘请专业人员进行拍摄。

2.2　拍摄背景与光源

医学标本摄影时背景的选择是容易被实验人员忽略的环节。背景选择不当会导致标本和背景的区分度不够，不能很好地展示标本的原貌。例如，清洗之后的骨骼、肠道等浅色标本使用了白色背景拍摄；血栓、坏死组织等深色标本使用了黑色甚至红色背景拍摄。这些错误的做法在医学标本拍摄时应当避免。在拍摄时需要选用合适的拍摄背景。对于颜色较浅的标本一般可以采用深色(如黑色)的背景，这样既可以突出主题，又可以消除标本的阴影；而对于本身颜色较深的标本则可以采用浅色(如白色)的背景布来增加反差[10]。

在拍摄光源的选择上，人们往往认为自然光下拍摄标本是最好的。但本研究多次拍摄对比后发现，在实验室的自然光环境下拍摄往往得不到所需的图像结果。这是由于实验室环境往往不能得到自然光的充分照射。实验人员在以往拍摄医学标本时，仅

仅依靠自然光线,导致画面亮度过低,且光线角度不可人为控制,常常会在画面中出现标本的阴影。在科研标本拍摄时应避免背景上出现阴影,因为影子会分散人的注意力,不利于突出主题[3]。除此之外,标本拍摄的时间需配合标本取材的时间,也并不能保证总是在白天进行拍摄。因此本研究认为医学标本的拍摄更需要使用人造光源。

拍摄医学标本的人造光源常用的有日光灯、台灯、LED 摄影灯、相机闪光灯等。位于天花板上的日光灯亮度通常不足以照亮标本,导致拍摄的图片昏暗、画质差、噪点多,因此不建议单独使用日光灯。台灯由于可近距离照射被拍摄的标本,基本可满足标本拍摄需求。但应使用不低于两盏台灯以增加光源的亮度,并从不同角度照射标本以消除拍照时产生的阴影。相机闪光灯由于需要专业的摄影知识和使用经验,不适合普通实验人员进行标本拍摄。随着 LED 摄影灯的广泛应用,其单价已经降至两三百元,且 LED 摄影灯是常亮灯,光线强弱、角度均可人为控制,在标本拍摄时具有"所见即所得"的效果,是推荐使用的人造光源。在没有 LED 摄影灯时,亦可使用多只 LED 电筒代替 LED 摄影灯进行拍摄。手机自带的闪光灯也是很好的人造光源,在使用时建议将手机自带的闪光灯切换为常亮模式,可取代LED 摄影灯的功能,通常也能获得较为满意的拍摄效果,但建议配合本文后述的自制一次性摄影棚使用。

3　拍摄参数与技巧

3.1　拍摄参数

拍摄参数制定上,首先要考虑摄影三要素,即光圈、快门、ISO(图 1)。正确曝光的照片中标本清晰可见,明暗层次分明,色彩还原正常。曝光过度会使照片过亮,很多细节和色彩不能完整地显示出来。曝光不足会使照片昏暗不清,照片中较暗的区域完全没有细节,即使后期调整,也会出现噪点[11]。目前相机和手机已经智能化,都具有自动测光模式。可使用 18%灰卡测光,或者用自己的手背代替 18%灰卡进行测光。再结合景深选择光圈和快门速度,将会获得满意效果[2]。相机拍摄时为了获得较大景深,建议缩小光圈至 5.6 或更小。快门速度以能手持拍摄不糊片为准,数值通常为镜头焦距的倒数。可在保证画面干净的前提下适当提高 ISO。当 ISO 太高导致噪点明显时可使用三脚架拍摄,从而降低快门速度和 ISO。为了使画面更明亮,背景更白更干净,在自动模式下可增加 1/3~1 档曝光。手机拍摄时光圈、快门、ISO 通常由手机自动控制,此时应先触摸屏幕上标本所在位置,再按住对焦点旁边出现的"小灯泡"图标稍微往上滑动,即可增加曝光亮度。另外可适当增加人造光源的亮度,以弥补手机镜头光圈较小导致画面亮度不足的缺点。另外手机拍摄应使用普通模式拍摄,严禁使用人像或美颜模式。因为这两种模式会柔化标本表面细节(即通常说的"磨皮"效果),并虚化部分标本区域造成人为假象。

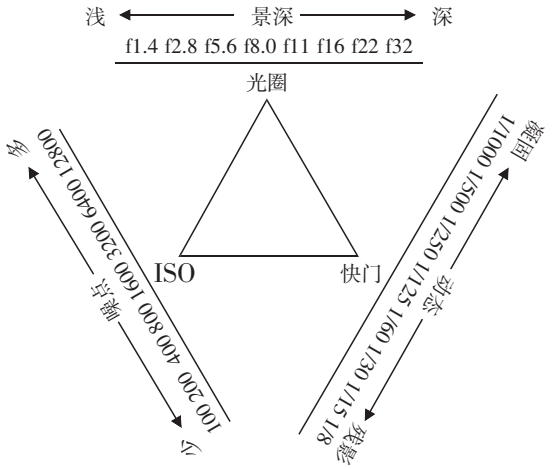


图 1　光圈、快门、ISO 三者的关系

在医学标本照片中,常常会出现画面中的标本颜色与实际的标本颜色相比发生了较大的偏差,出现了偏红、偏绿、偏黄等现象,降低了所拍摄的医学标本的真实性,这是拍摄时白平衡选择不对造成的。关于白平衡的选择,可以从相机或手机的手动模式菜单白平衡选项中选择与拍摄环境光源相近的白平衡场景,如日光、阴天、钨丝灯、荧光灯等。但如果拍摄环境光源比较复杂,如实验室环境多种光源可能并存,这时建议选择自动白平衡。随着相机技术的发展,现代的相机和手机的自动白平衡都能较准确地还原标本的真实色彩,所以在拍摄普通需求的医学标本时,使用自动白平衡即可满足需求。如果要制作高清图谱,则需要使用自定义白平衡,用色卡进行拍摄和校准。

镜头建议选用 35~85 mm 焦段拍摄。使用这个焦段拍摄,照片中标本畸变较小。使用具有双摄像头的手机拍摄时,建议切换至长焦摄像头拍摄(双摄手机的长焦摄像头相当于相机的 50 mm 焦段镜头),也可减少照片中标本的畸变。不具有长焦摄像头的手机(如单摄像头手机),靠近标本拍摄时,照片

中画面四周的物体畸变会非常严重。因此拍摄时建议将标本置于画面中间，四周保留较多空白，后期再将四周空白剪裁掉，以降低标本在照片中的畸变。

3.2　拍摄技巧

拍摄医学标本不同于静物摄影。拍摄者除了应掌握摄影技术，更重要的是要掌握一些特殊的方法[2]。首先要求拍摄的画面清晰，色彩逼真，有立体感并有质感。要正确地表示出标本的形态，还要表明标本尺寸的大小及部位[6]。拍摄时，表明标本体积的方法，通常是在标本的四周衬以标尺[12]。拍摄标本用的标签和尺子，其长短宽窄与标本大小的比例要合适，以免影响画面的美观[6]。按照拍摄要求来切剪、摆放，真实、清晰地突出所拍摄标本的病灶特征或标本所在的部位，同时使用大头针、小铅块等把标本固定、垫高、撑开、搁平及定位[13]。有水珠的标本除了标本取材时做吸水处理外，还可上下左右前后调节光源位置和拍摄角度以降低或消除反光。亦可在镜头前加装偏振镜，消除标本强烈的反射光线[14]。在恰当的安排背景和处理画面布局等技巧的同时，还要把标本表现得更加完美，使画面更加具有真实性和艺术性的统一[12]。另外，对于含有荧光等物质的标本，应缩短拍摄时间，避免标本长时间在强光下照射[6]。

4　摄影棚的构建

按照上述科研标本摄影方法，有时候还是不能拍摄出令人满意的画面。这时就需要使用摄影棚进行拍摄。摄影棚将本文所述的光源、背景等因素有机地结合起来，并利用其摄影棚白色的棚壁产生反光板效果，增大了光源的照射面积，柔化标本阴影，极大地提高了医学标本的摄影效果。但市面上现有的摄影棚往往价格昂贵、结构复杂、体积大、不便于携带。而且医学标本容易弄脏摄影棚，造成摄影棚的“污染”，影响摄影棚今后的使用。为此本研究设计出了一套易于携带、成本低廉、可自行 DIY 的“一次性摄影棚”(图 2)。该摄影棚由普通复印纸折叠而成。直接将模板打印在 A3 纸上(图 3)，并按照模板的实线进行剪裁，虚线进行折叠，阴影部分用双面胶粘贴固定，即可搭建完毕。标尺亦直接打印在普通复印纸上(图 4)，剪裁后即可使用。该“一次性摄影棚”使用后可作为废纸丢弃。

使用时将按照本文所述标本取材方法准备的标本置于“一次性摄影棚”中，手机采用普通模式进行拍摄，拍摄时打开手机闪光灯并将闪光灯改成常亮模式。对准标本进行对焦，对焦后建议增加 1/3~1 档曝光补偿，以增加画面亮度并使画面中的背景变成纯白色，按下快门进行拍照即可。

综上所述，在进行医学教学和科研标本摄影时，需要做到取材部位准确，取材手法轻柔，不能破坏标本的原始形貌。正确选择拍摄背景，浅色标本使用深色背景，深色标本使用浅色背景。尽量使用台灯、LED 摄影灯或手机闪光灯等人造光源提高拍摄环境亮度并减弱阴影。合理设置摄影参数，不具有摄影知识的人员建议使用自动挡拍摄。在保证医学标本拍摄结果真实、清晰的基础上尽量利用画面反差、构图、角度、辅助标识等摄影技巧使画面更加美观，



图 2　一次性摄影棚

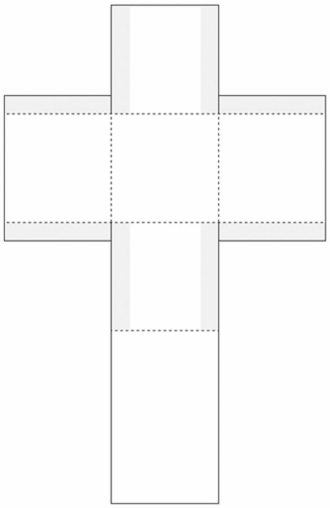


图 3　摄影棚模板

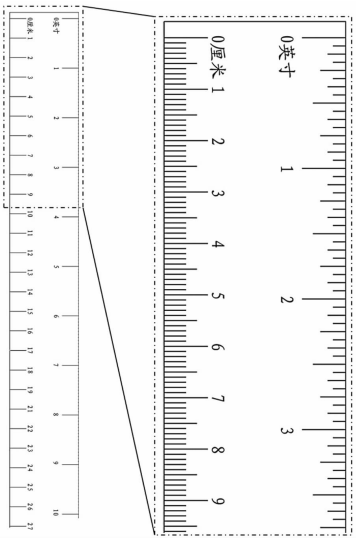


图 4　纸质标尺图例

做到医学标本摄影的真实性与艺术性统一。

利益冲突　无

作者贡献声明　余颖：提出研究思路，负责摄影棚模版设计及论文修订；范京川：提出研究方案，负责摄影技术指导及论文撰写；谢续万：负责组织实验人员，统筹实验计划；邹坤航、刘哲然、林欢、胡瑶、董江豪：负责查询文献及资料，实施项目

参考文献

[1] 张文学, 郑丽萍, 任建玲. 浅谈医学摄影的基本特征[J]. 武警医学, 2001, 12(3): 185. DOI: 10.3969/j.issn.1004-3594.2001.03.040.
Zhang WX, Zheng LP, Ren JL. Basic features of medical photography [J]. Medical Journal of the Chinese People's Armed Police Forces, 2001, 12(3): 185. DOI: 10.3969/j.issn.1004-3594.2001.03.040.

[2] 耿波. 怎样拍摄医学实验标本照片[J]. 现代医学仪器与应用, 2001, 13(3): 33.
Geng B. How to take pictures of medical specimens [J]. Journal of Molecular Diagnostics and Therapy, 2001, 13(3): 33.

[3] 赵欣, 于胜波, 王娜, 等. 解剖学标本摄影用光技巧浅析[J]. 解剖科学进展, 2011, 17(1): 92-96. DOI: 10.16695/j.cnki.1006-2947.2011.01.025.
Zhao X, Yu SB, Wang N, et al. A brief analysis of the technique of photogrammetry for anatomical specimens [J]. Progress of Anatomical Sciences, 2011, 17(1): 92-96. DOI: 10.16695/j.cnki.1006-2947.2011.01.025.

[4] 袁光明. 医学摄影的基本特征[J]. 中国医学教育技术, 1999(3): 182. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.1999.03.014.
Yuan GM. Basic features of medical photography [J]. China Medical Education Technology, 1999(3): 182. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.1999.03.014.

[5] 刘国强. 谈病理解剖标本摄影中的技巧[J]. 中国医学教育技术, 2010, 24(1): 107-109. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5287.2010.01.037.
Liu GQ. Techniques of taking pictures of patho-anatomic specimens [J]. China Medical Education Technology, 2010, 24(1): 107-109. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5287.2010.01.037.

[6] 胡文华, 顾达聪, 彭瑞云, 等. 实验动物和脏器标本的摄影方法[J]. 中国医学教育技术, 2006, 20(2): 162-163. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5287.2006.02.025.
Hu WH, Gu DC, Peng RY, et al. Methods of taking pictures of experimental animals and organ specimens [J]. China Medical Education Technology, 2006, 20(2): 162-163. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5287.2006.02.025.

[7] 侯卫华. 大体病理标本数码摄影技术与编辑[J]. 肿瘤基础与临床, 2006, 19(6): 521. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5412.2006.06.034.
Hou WH. Digital photography techniques and editors for general pathological specimens [J]. Journal of Basic and Clinical Oncology, 2006, 19(6): 521. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5412.2006.06.034.

[8] 庞昌金. 病理标本之数码摄影技巧[J]. 实用医药杂志, 2012, 29(3): 276-277. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4008.2012.03.060.
Pang CJ. Digital photography techniques for pathological specimens [J]. Practical Journal of Medicine & Pharmacy, 2012, 29(3): 276-277. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4008.2012.03.060.

[9] 赵小麟, 丛娟, 李英芝, 等. 肿瘤琼脂糖凝胶电泳标本的拍摄方法[J]. 中国肿瘤, 2001, 10(6): 371-372. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0242.2001.06.061.
Zhao XL, Cong J, Li YZ, et al. The photography for tumor specimens of sepharose electrophoresis [J]. Bulletin of Chinese Cancer, 2001, 10(6): 371-372. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0242.2001.06.061.

[10] 刘畅, 李忠华. 关于大体解剖标本摄影的几点体会[J]. 解剖学研究, 2002, 24(4): 318. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0770.2002.04.031.
Liu C, Li ZH. Some experiences on general anatomical specimen photography [J]. Anatomy Research, 2002, 24(4): 318. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0770.2002.04.031.

[11] 金成玲. 数码相机在病理大体摄影中的应用及意义[J]. 中国社区医师(医学专业), 2012, 14(5): 224. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2012.05.226.
Jin CL. The application and significance of digital camera in general photography of pathology [J]. Chinese Community Doctors, 2012, 14(5): 224. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2012.05.226.

[12] 李燕. 漫谈临床标本摄影[J]. 信息记录材料, 2015(2): 59-64. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5624.2015.02.013.
Li Y. On clinical specimen photography [J]. Information Recording Materials, 2015(2): 59-64. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5624.2015.02.013.

[13] 钟觉民, 梁英杰. 拍摄高质量大体标本图像的方法[J]. 临床医学工程, 2010, 17(10): 14-15. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2010.10.014.
Zhong JM, Liang YJ. Improved methods of photographing high quality images of pathologic gross specimen [J]. Medicine Healthcare Apparatus, 2010, 17(10): 14-15. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2010.10.014.

[14] 熊仁平, 王大田. 用标准镜头拍摄医学实验标本照片的 4 点体会[J]. 分子诊断与治疗杂志, 1998(2): 32.
Xiong RP, Wang DT. 4 points of experience in shooting medical specimen photos with standard lens [J]. Journal of Molecular Diagnostics and Therapy, 1998(2): 32.

（收稿日期：2018-01-07）
（本文编辑：兰明娟）