

## · 教育与管理 ·

## 法医学虚拟解剖实验室建设状况及实验室认可适用性调查

高俊薇<sup>1</sup>, 鹿阳<sup>1</sup>, 李彦军<sup>1</sup>, 邹冬华<sup>2</sup>, 何光龙<sup>3</sup>, 王彦斌<sup>1</sup>

1. 中国合格评定国家认可中心, 北京 100062; 2. 司法鉴定科学研究院 上海市法医学重点实验室 司法部司法鉴定重点实验室 上海市司法鉴定专业技术服务平台, 上海 200063; 3. 公安部鉴定中心, 北京 100038

**摘要:** 目的 调研虚拟解剖技术在国内的发展状况和实际业务需求, 明确法医学虚拟解剖实验室认可工作的适用性。方法 基于虚拟解剖技术的开展现状, 人员、设备、委托受理、方法、环境设施等认可要素, 以及法医病理鉴定机构的需求和意见建议3个方面设定问卷, 通过问卷星平台以在线参与方式对130家法医病理鉴定机构进行问卷调查。结果 130家机构中有43.08%熟悉虚拟解剖技术特点, 35.38%开展或接受过虚拟解剖培训, 70.77%有建设(含建成后维护)需求, 相关认可要素条件适合开展实验室认可。结论 虚拟解剖鉴定的社会认可度高, 存在开展法医学虚拟解剖实验室认可需求。经过初步评估, 考虑到虚拟解剖技术的特点和现状, 中国合格评定国家认可委员会可先对水平较高的大型综合性司法鉴定机构开展虚拟解剖鉴定项目的认可试点, 待条件成熟后再进行推广。

**关键词:** 法医病理学; 虚拟解剖; 实验室认可; 问卷调查

文章编号: 1004-5619(2023)02-0186-07 中图分类号: DF795.1; D919.1; R89

doi: 10.12116/j.issn.1004-5619.2022.421109 文献标志码: A

**Survey on the Construction Status of Forensic Virtual Autopsy Laboratory and the Applicability of Laboratory Accreditation**GAO Jun-wei<sup>1</sup>, LU Yang<sup>1</sup>, LI Yan-jun<sup>1</sup>, ZOU Dong-hua<sup>2</sup>, HE Guang-long<sup>3</sup>, WANG Yan-bin<sup>1</sup>

1. China National Accreditation Institute of Conformity Assessment, Beijing 100062, China; 2. Shanghai Key Laboratory of Forensic Medicine, Key Laboratory of Forensic Science, Ministry of Justice, Shanghai Forensic Service Platform, Academy of Forensic Science, Shanghai 200063, China; 3. Institute of Forensic Science, Ministry of Public Security, Beijing 100038, China

**Abstract:** **Objective** To survey the development status and actual needs of virtual autopsy technology in China and to clarify the applicability of forensic virtual autopsy laboratory accreditation. **Methods** The questionnaire was set up included three aspects: (1) the current status of virtual autopsy technology development; (2) the accreditation elements such as personnel, equipment, entrustment and acceptance, methods, environmental facilities; (3) the needs and suggestions of practicing institutions. A total of 130 forensic pathology institutions were surveyed by online participation through the Questionnaire Star platform. **Results** Among the 130 institutions, 43.08% were familiar with the characteristics of virtual autopsy technology, 35.38% conducted or received training in virtual autopsy, and 70.77% have establishment needs (including maintenance). Relevant elements were suitable for laboratory accreditation. **Conclusion** Virtual autopsy identification has gained social recognition. There is a demand for accreditation of forensic virtual autopsy laboratory. After the preliminary assessment, considering the characteristics and current situation of this technology, China National Accreditation Service for Conformity Assessment (CNAS) can first carry out the accreditation pilot of virtual autopsy project at large com-

**基金项目:** 国家重点研发计划资助项目(2022YFC3302005-4); 上海市法医学重点实验室暨司法部司法鉴定重点实验室开放课题资助项目(KF202120); 证据科学教育部重点实验室开放基金资助项目(2021KFKT10)

**作者简介:** 高俊薇(1977—), 女, 高级工程师, 主要从事司法鉴定/法庭科学机构实验室认可研究; E-mail: gaojunwei@cnas.org.cn

**通信作者:** 王彦斌, 男, 正高级工程师, 主要从事司法鉴定/法庭科学机构认可管理和认可技术、标准研究; E-mail: wangyb@cnas.org.cn

**引用格式:** 高俊薇, 鹿阳, 李彦军, 等. 法医学虚拟解剖实验室建设状况及实验室认可适用性调查[J]. 法医学杂志, 2023, 39(2): 186-192.

**To cite:** GAO J W, LU Y, LI Y J, et al. Survey on the construction status of forensic virtual autopsy laboratory and the applicability of laboratory accreditation[J]. Fayixue Zazhi, 2023, 39(2): 186-192.

prehensive forensic institutions with higher identification capability, and then CNAS can popularize the accreditation in a wide range when the conditions are suitable.

**Keywords:** forensic pathology; virtual autopsy; laboratory accreditation; questionnaire

随着科学技术的不断发展,近年来法医病理学与医学影像学融合发展而形成的法医学虚拟解剖技术,凭借其无创性、直观性、客观性等优势为法医学鉴定带来了革命性突破<sup>[1-2]</sup>。虚拟解剖作为一项新兴的尸体解剖辅助技术逐渐受到重视,国内多家科研院所、公安机关鉴定机构相继开展了相关技术应用研究,以提高法医学鉴定质量<sup>[3-7]</sup>,目前已应用于机械性损伤、交通伤、枪弹伤检验及溺死诊断、医疗纠纷案件等<sup>[8-13]</sup>,具有广泛的应用价值。但作为一门新兴技术,虚拟解剖在国内外目前尚未形成统一的技术标准和实验室要求,法医病理鉴定机构开展法医学虚拟解剖鉴定活动的质量也参差不齐,案件争议时有发生。中国合格评定国家认可委员会(China National Accreditation Service for Conformity Assessment, CNAS)开展了司法鉴定领域实验室认可,并取得良好成绩,促进了鉴定机构技术能力的提升,增强了鉴定机构的市场竞争力,赢得了政府部门及社会各界的广泛信任<sup>[14]</sup>。因此,为调查虚拟解剖技术在国内的发展状况和认可需求,明确法医学虚拟解剖实验室认可工作的适用性, CNAS秘书处组织开展了法医学虚拟解剖实验室认可需求调查研究,拟通过问卷调查对虚拟解剖项目是否适合纳入司法鉴定领域实验室认可开展评估。

## 1 材料与方法

### 1.1 调查对象

本次调查问卷主要针对国内法医病理鉴定机构(以下简称“鉴定机构”),通过问卷星平台(长沙冉星信息科技有限公司)在线发放,问卷发放时间为2022年6月23日至2022年7月26日。

### 1.2 问卷设计

调查问卷的首页设置有知情同意环节,继续作答视为同意。调查问卷的基本结构基于虚拟解剖技术开展现状,人员、设备、委托受理、方法、环境设施等认可要素,机构需求和意见建议3个方面构建。在开展现状中,针对未开展机构进行题目跳转至“机构需求和意见建议”的设置。

### 1.3 数据收集与分析

筛选有效问卷,对同一鉴定机构重复参与作答的情况进行识别,与联系人沟通,保留一份为有效问卷;对调查问卷的定量数据完整作答者视为有效。通过SPSSAU平台(北京青丝科技有限公司)使用克隆巴赫

信度系数(Cronbach  $\alpha$ 系数)对定量数据进行信度分析,对问卷题目进行表面效度分析<sup>[15]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 问卷质量情况

本次调查共回收130份有效问卷,定量数据的 $\alpha$ 系数为0.759,其值在0.7~0.8,问卷信度比较好;在问卷表面效度方面,设置的题目经过司法鉴定科学研究院和公安部鉴定中心专家审核;鉴定机构利用手机或互联网作答,易于参加;参与机构覆盖广泛,能够反映鉴定机构的实际情况。

### 2.2 虚拟解剖技术开展现状

#### 2.2.1 参与问卷调查的鉴定机构的性质及分布

130家鉴定机构中,占比前三的鉴定机构类型依次为公安系统机构48家(36.92%)、院校鉴定机构28家(21.54%)、司法行政系统批准设立的民营企业发起鉴定机构25家(19.23%),覆盖现有全部机构类型。参与调查的鉴定机构地域分布广,北京、广东、青海的参与机构数量占比并列第一,均有12家(9.23%)。

#### 2.2.2 虚拟解剖技术开展情况

130家鉴定机构中,56家(43.08%)熟悉虚拟解剖技术特点,65家(50.00%)有一般性了解,9家(6.92%)不了解;开展或接受过虚拟解剖培训的机构有46家(35.38%);已经设立并使用法医学虚拟解剖实验室的机构有19家(14.62%)。这19家鉴定机构中,开展虚拟解剖的时间在3年以内的有8家,3~10年的有7家,10年以上的有4家。

### 2.3 法医学虚拟解剖实验室认可要素情况

#### 2.3.1 实验室人员情况

130家鉴定机构中,具有虚拟解剖技术能力的人员共103人,其中高级职称50人(48.54%),中级职称33人(32.04%),初级职称13人(12.62%),无职称7人(6.80%)。在设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构中,能够开展虚拟解剖的人员有54人,其中高级职称31人(57.41%),中级职称18人(33.33%),初级职称4人(7.41%),无职称1人(1.85%)。

#### 2.3.2 实验室环境设施和设备情况

建设法医学虚拟解剖实验室前期需要具备常规人体解剖实验室,投入人力、物力较大,在设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构中,11家(57.89%)采用共建或联合建设的方式建成实验室,

6家(31.58%)为自建实验室,2家(10.53%)为政府财政经费建成实验室。而实验室在配置方面,CT的占比最高,19家鉴定机构中有15家(78.95%)配置了CT,其中5家同时配置了X射线机、2家配置了MRI;没有配置CT的4家鉴定机构中有2家只配置了便携式X射线机,另外2家选择了其他设备。

2.3.3 法医学虚拟解剖案件委托要求

设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构中,每年受理委托虚拟解剖案件数量在10例以下的有10家,10~50例的有3家,51~100例的有4家,101~500例的有2家。

目前受理委托的法医学虚拟解剖案件主要用于尸体解剖前的辅助检查、特殊部位的探查以及家属不同意尸体解剖或特殊情形不宜进行尸体解剖的代替方案。设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构目前主要将虚拟解剖技术用于机械性损伤、机械性窒息、水中尸体等法医病理鉴定细分项目(实际应用)。通过对130家鉴定机构的调查表明,适宜开展虚拟解剖的项目依次为机械性损伤、尸体血管造影、医疗纠纷等法医病理鉴定细分项目(预期应用)。对法医学虚拟解剖实际应用和预期应用鉴定项目进行比较(表1),发现各细分项目的实际应用均有提升空间,特别是在尸体血管造影和医疗纠纷鉴定方面空间较大。

表1 虚拟解剖在法医病理鉴定中的  
实际应用和预期应用项目比较  
Tab. 1 Comparison of virtual autopsy actual  
application and expected application in  
forensic pathological identification

法医病理鉴定细分项目	[n(%)]	
	实际应用 (N=19)	预期应用 (N=130)
尸体死后变化	7(36.84)	58(44.62)
生活反应和生命征象	4(21.05)	50(38.46)
个体识别	7(36.84)	65(50.00)
机械性损伤	16(84.21)	114(87.69)
机械性窒息	9(47.37)	66(50.77)
水中尸体	9(47.37)	75(57.69)
高温损伤	5(26.32)	46(35.38)
新生儿、婴幼儿尸体	6(31.58)	71(54.62)
医疗纠纷	4(21.05)	80(61.54)
尸体血管造影	8(42.11)	103(79.23)
其他	8(42.11)	28(21.54)

注:实际应用的数据源自19家开展虚拟解剖的鉴定机构,预期应用的数据源自参与调查的130家鉴定机构。

2.3.4 法医学虚拟解剖适用的鉴定方法

在设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构中,15家使用《法医学虚拟解剖操作规程》

(SF/Z JD0101003—2015)、10家使用《法医学尸体检验技术总则》(GA/T 147—2019)、8家使用《尸体多层螺旋计算机体层成像(MSCT)血管造影操作规程》(SF/T 0067—2020)、4家使用《CT检查操作规程》(WS/T 391—2012)。

2.4 鉴定机构对实验室认可工作的需求

本次调查中,设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构中,有18家(94.74%)认为虚拟解剖的社会认可度为满意和良好。在参与调查的130家鉴定机构中,仅有38家(29.23%)暂时没有建立虚拟解剖实验室的需求和计划,92家(70.77%)有建设(含建成后维护)需求;69家(53.08%)有意愿开展法医学虚拟解剖实验室认可活动。

3 讨 论

3.1 开展法医学虚拟解剖实验室认可工作的需求分析

虚拟解剖技术在法医病理鉴定中发挥着越来越重要的作用,在法医学鉴定实践中应用虚拟解剖技术已成为世界发展趋势。有多个国家如英国、日本、瑞士、澳大利亚等已在法医学实践中广泛应用虚拟解剖技术,并获得了国际相关学界的广泛认同<sup>[16]</sup>。国内多家公安机关、社会鉴定机构(含科研院所)已开展虚拟解剖相关工作。如司法鉴定科学研究院陈忆九团队先后开展了机械性损伤、交通伤、高坠伤、医疗损害等虚拟解剖技术系列应用研究<sup>[17-19]</sup>,总结了不同死因尸体虚拟解剖的特征,对虚拟解剖在尸体检验中的应用价值进行了深入探讨,大大提高了虚拟解剖在法医病理鉴定中的应用;占梦军等<sup>[20]</sup>对比了虚拟解剖和传统尸体解剖在7例不同原因死亡个体中的检测结果,发现传统尸体解剖阳性结果检出率为74.63%,而虚拟解剖阳性结果检出率为92.54%。武斌等<sup>[21]</sup>证实了虚拟解剖可避免遗漏重要信息,在颅脑外伤死亡检验案例中,尤其是在颅脑损伤形态、致伤物推断、致死机制分析等方面,具有重要的应用价值。

上述虚拟解剖技术研究成果不断应用于司法鉴定实践,对法医学虚拟解剖实验室提出了更多能力要求。实验室认可能够有效评价实验室技术能力水平,是国际通行做法,能够促进虚拟解剖鉴定质量的提升<sup>[22]</sup>,对于保证鉴定质量、提升鉴定机构公信力具有重要的社会意义。CNAS作为国内唯一一家实验室认可机构,与公安部、司法部密切合作,开展司法鉴定领域实验室认可已取得了显著成绩、积累了丰富的经验<sup>[23]</sup>。综合本次调查结果,130家鉴定机构中,92家(70.77%)对法医学虚拟解剖实验室有建设或建成后



维护需求;69家(53.08%)支持开展法医学虚拟解剖实验室认可,可见鉴定机构具有申请实验室认可的意愿。调查结果中,对法医学虚拟解剖实验室的建设需求高于对其实验室开展认可的比例,这可能是由于参与调查的鉴定机构中开展虚拟解剖的比例不高(19/130),对实验室认可的认识有限所致。笔者认为,随着更多法医学虚拟解剖实验室的建成,鉴定机构将面临实验室管理和充分发挥虚拟解剖技术应用价值的问题,其对实验室认可的需求也会相应增加。

### 3.2 开展法医学虚拟解剖实验室认可的要素评估

CNAS开展法医学虚拟解剖实验室认可,在确认需求意愿后,还要开展认可要素评估,即在人员、环境设施和设备、委托受理、标准方法等认可要素层面,评估各要素是否具备可操作执行的评价指标,是否适用于实验室认可。

#### 3.2.1 人员要素分析

本次调查发现,对虚拟解剖应用与司法鉴定而言,影像学人员对法医学缺乏必要的专业知识的理解,法医学工作者在医学影像学诊断中又存在不足,所以有必要对虚拟解剖的从业人员进行筛选和培训。参与调查的鉴定机构普遍认为,此项业务的鉴定人应同时具备法医病理学和影像学专业知识,具备X线、CT、MRI等图像的阅片能力,能够区分死后影像和活体影像的差异,正确识别特异性影像及非特异影像;应具有虚拟解剖技术的专项培训经历,特别是针对影像诊断学的培训。调查发现,设立并使用法医学虚拟解剖实验室的19家鉴定机构中,具有虚拟解剖技术能力的高级职称人员比例(57.41%)较被调查的130家鉴定机构中高级职称人员比例(48.54%)高,两者中级职称人员比例相近。因此,如开展实验室认可,可对中级以上职称的法医病理鉴定人进行增项,同时鉴定机构需要具有影像学专业的技术人员并建立影像学外部专家库。针对虚拟解剖设备操作人员,应有影像学专业背景或影像学相关专业技术资质,取得放射医学技术证书和放射工作人员证,能熟练操作CT、MRI仪器设备。除影像学通用要求外,虚拟解剖鉴定人员还应具备必要的法医病理学专业知识和经验,并熟悉针对尸体虚拟解剖的操作技术规范和要求。

#### 3.2.2 环境设施和设备要素分析

虚拟解剖对于设备及实验室环境要求较高,前期需要投入大量的资金和精力。本次调查发现,在开展虚拟解剖的19家鉴定机构中,11家采用联合共建方式开展虚拟解剖检验鉴定工作,可见联合医院、院校建设联合实验室<sup>[7]</sup>有助于发挥各方优势。如开展法医学虚拟解剖实验室认可,鉴定机构应建立影像实验室

和尸体解剖室。影像实验室应符合国家影像设备安装条件,避免射线污染外泄,通过环境测评取得放射诊断许可、特种设备使用许可等。应特别关注尸体解剖室需具有符合国家相关标准的尸体解剖场所和配套设施,以及在影像实验室与尸体解剖场所之间建立专用的尸体运送通道和影像学数据共享设施;在检验鉴定过程中形成的虚拟解剖电子数据需要具备存储及归档的场所与设备。

根据调查结果,已开展虚拟解剖的19家鉴定机构中有15家(78.95%)配置有CT;在配置CT的15家机构中,有5家配置有X射线机、2家配置了MRI。如开展实验室认可,可将CT列为法医学虚拟解剖实验室的必备设备,X射线机、MRI、血管造影等设备为选配设备。设备应用时需特别注意,虽然法医学虚拟解剖和临床影像学都使用CT、X射线机、MRI等影像学扫描设备,但两者在研究对象、实验室环境、放射扫描标准、影像辅助设备、影像诊断标准及鉴定对象等诸多方面存在明显差异。如对尸体进行CT扫描时通常无法将其放置于标准体位,尸体MRI扫描应充分考虑温度对影像带来的影响,法医学虚拟解剖无需考虑心搏、呼吸和血流等引起的运动伪影。

#### 3.2.3 委托受理要素分析

相关研究<sup>[5]</sup>表明,虚拟解剖作为尸体解剖的辅助手段,可用非侵入性的方式解决传统尸体检验方法引起的一系列宗教及文化风俗矛盾,且有利于保存尸体的完整信息,便于案件的复检和证据的保存,同时在特殊部位的探查、古尸研究及保护等方面也具有优势,本次调查结果与其相符合。目前,鉴定机构主要在机械性损伤、机械性窒息、溺死等鉴定项目中开展虚拟解剖鉴定,这与虚拟解剖技术对气体、骨折、大量出血、积液等具有较高的敏感性密切相关。国内外相关专家已在这些领域开展了一系列研究<sup>[24-26]</sup>,瑞士、日本、英国等国家在死后全身血管造影、心肺复苏技术辅助的死后血管造影、死后冠状动脉造影等领域已取得一定进展,我国司法鉴定科学研究院在心脏穿刺造影方面也取得了研究成果<sup>[27-29]</sup>。对于某些病例来说,传统尸体检验与血管造影相结合已成为死因鉴定的“新黄金标准”。同时,在一些医疗纠纷,如新生儿死亡案件中,虚拟解剖检查与生前资料的对比可在一定程度上合理解释医疗行为,还原诊疗事实经过<sup>[6]</sup>。因此,在解决传统检验方法的盲区方面,可进一步发挥虚拟解剖技术的优势。随着技术的发展,虚拟解剖鉴定委托受理事项的预期应用范围正逐步扩展,如开展实验室认可,需明确委托内容,关注委托事项的增加趋势。

### 3.2.4 虚拟解剖标准方法要素分析

目前虚拟解剖在法医病理鉴定领域已得到充分研究和发展。欧洲一些国家行业协会制定了虚拟解剖标准,瑞士苏黎世大学法医学研究所在该领域处于领先地位,该校法医影像学与其医学系已获得ISO9001:2008质量管理体系认证,涵盖临床、尸体检验和放射检查3个领域<sup>[30]</sup>。瑞士GRABHERR等<sup>[31]</sup>在2011年已经开始使用尸体专用血管灌注系统(Virtangio),并建立了标准化尸体全身多期血管造影技术体系。现阶段我国在虚拟解剖标准建立方面也取得了一定成绩。本次调查结果表明,参与调查的机构普遍认为目前我国开展虚拟解剖的方法较为成熟,具有一定的实际应用价值。目前国内使用的现行鉴定标准中,《法医学虚拟解剖操作规程》(SF/Z JD0101003—2015)的使用率最高,《法医学 尸体检验技术总则》(GA/T 147—2019)次之,其余标准的使用率相对较少。造成此现象的原因可能为《法医学虚拟解剖操作规程》(SF/Z JD0101003—2015)是目前国内唯一一部专门性的、有针对性的关于虚拟解剖的司法鉴定技术规范,《法医学 尸体检验技术总则》(GA/T 147—2019)在各级公安、院校及面向社会服务的鉴定机构进行法医学尸体检验和鉴定时,有较好的适用性。如开展实验室认可,现有的医学影像学相关技术标准并不能完全直接应用于尸体虚拟解剖分析,可能是由于活体与尸体影像学特征存在一定的差异。刘晓菲等<sup>[32]</sup>比较了临床影像诊断中常用的19个颅脑影像测量指标在尸体和活体颅脑影像上的差异,并指出尸体样本及扫描方案在很大程度上限制了相关的对比研究,虚拟解剖鉴定人员套用医学影像学诊断标准对尸体进行检验时,可能会造成一定的误判。

调查问卷中,鉴定机构建议在法医学虚拟解剖相关标准中明确对鉴定人员的资质要求和适用鉴定领域、设备参数设置,根据对被鉴尸体的委托要求选择适当的操作方式、列明必不可少的配套使用的法医学和影像学标准方法等,同时建议出台更为具体的操作指导方案,厘清虚拟解剖和传统解剖的衔接流程。

### 3.3 对于开展法医学虚拟解剖实验室认可的初步评估和计划

综上所述,开展法医学虚拟解剖实验室认可存在实际需求、具有应用价值;对认可要素的初步评估表明,各要素具备可操作的指标,能进行符合性评价,适宜开展实验室认可。但这些指标未形成行业标准,也未固化成具体的实验室认可规范文件,如对鉴定人的职称、执业经历、培训经历要求,对必备设备的要求,对鉴定委托事项的明确,对必备方法标准的要求,技

术能力关注点等。现阶段如开展此项认可,CNAS可先初步拟定虚拟解剖实验室认可方案,以便指导开展认可申请受理和现场评审,并在完成受理和评审试点的基础上,修订文件并发布实施。实验室认可是正式表明鉴定机构具备特定司法鉴定能力的第三方证明,法医学虚拟解剖实验室通过CNAS现场评审和评定委员会推荐后,其鉴定机构实验室认可证书附件《认可的鉴定能力范围》将增加法医学虚拟解剖鉴定项目和方法。

本次调查中鉴定机构反馈,目前全国范围内开展虚拟解剖的机构数量不多,从程序、技术水平、人员配备、实验室条件等方面看,全面开展实验室认可前期投入大;目前在我国绝大多数中小型鉴定机构开展虚拟解剖实验室建设仍十分困难;并且现阶段尸体解剖检验仍是死亡原因鉴定的“金标准”,虚拟解剖仅仅是解剖检验的辅助技术手段,并不能完全替代传统的尸体解剖检验。综合考虑上述因素,一方面,CNAS的试点将选择水平较高的大型综合性司法鉴定机构;另一方面,虚拟解剖实验室认可申请受理仅对具有法医病理鉴定执业范围的鉴定机构开放,并仅作为法医病理鉴定项目实验室认可的补充。

### 3.4 小结

本次调查研究以130家法医病理鉴定机构为调查对象,从虚拟解剖技术的开展现状、认可要素情况、机构需求和意见建议三方面设计问卷。通过分析数据,表明法医学虚拟解剖实验室认可存在实际需求,具有社会意义;通过对多项认可要素的评估,表明虚拟解剖技术能力适宜通过实验室认可方式进行评价。综合调查研究信息认为,CNAS可在编制认可规范文件的基础上,对水平较高的大型综合性司法鉴定机构开展法医学虚拟解剖鉴定项目认可试点。CNAS现阶段可将法医学虚拟解剖实验室认可作为法医病理鉴定实验室认可的有益补充。下一步,CNAS将依据虚拟解剖技术条件、需求程度和学科发展情况有序推进项目的认可工作。

### 参考文献:

- [1] 陈忆九. 虚拟解剖技术的应用研究进展[J]. 法医学杂志, 2014, 30(5): 360-366. doi:10.3969/j.issn.1004-5619.2014.05.012.  
CHEN Y J. Research development and application of virtopsy[J]. *Fayixue Zazhi*, 2014, 30(5): 360-366.
- [2] 李伟, 齐麟. 虚拟解剖技术在法医学鉴定中的研究进展[J]. 广东公安科技, 2020, 28(3): 38-39, 50.  
LI W, QI L. Research progress of virtual autopsy technology in forensic identification[J]. *Guangdong Gong'an Keji*, 2020, 28(3): 38-39, 50.

- [3] 陈忆九,邵煜.法医尸体影像学技术在中国的发展与应用[J].复旦学报(医学版),2017,44(S0):1-10. doi:10.3969/j.issn.1672-8467.2017.suppl.001.  
CHEN Y J, SHAO Y. State of the art in post-mortem forensic imaging in China[J]. Fudan Xuebao (Medical sciences),2017,44(S0):1-10.
- [4] CHEN Y. State of the art in post-mortem forensic imaging in China[J]. Forensic Sci Res,2017,2(2):75-84. doi:10.1080/20961790.2017.1337501.
- [5] 孙晔,胡宇祺,皮之云,等.虚拟解剖在法医实践中的发展与应用[J].现代医用影像学,2021,30(8):1427-1431.  
SUN Y, HU Y Q, PI Z Y, et al. Development and application of virtual anatomy in forensic practice[J]. Xiandai Yiyong Yingxiangxue, 2021, 30(8):1427-1431.
- [6] 王宇聪,朱海标,刘冉,等.虚拟解剖在法医病理学领域的应用现状[J].中国法医学杂志,2020,35(4):360-368. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2020.04.004.  
WANG Y C, ZHU H B, LIU R, et al. Application of virtual anatomy in forensic pathology[J]. Zhongguo Fayixue Zazhi,2020,35(4):360-368.
- [7] 唐立冈,刘哲,薛燕,等.虚拟解剖在公安系统应用现状及展望[J].中国法医学杂志,2020,35(4):369-371,374. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2020.04.005.  
TANG L G, LIU Z, XUE Y, et al. Application status and prospect of virtopsy in public security system[J]. Zhongguo Fayixue Zazhi,2020,35(4):369-371,374.
- [8] JIAN J, SHAO Y, WAN L, et al. Autopsy diagnosis of acupuncture-induced bilateral tension pneumothorax using whole-body postmortem computed tomography: A case report[J]. Medicine (Baltimore), 2018,97(44):e13059. doi:10.1097/MD.00000000000013059.
- [9] WANG Z, MA K, ZOU D, et al. Diagnosis of drowning using postmortem computed tomography combined with endoscopic autopsy: A case report[J]. Medicine (Baltimore),2020,99(11):e19182. doi:10.1097/MD.00000000000019182.
- [10] 简俊祺,邹冬华,李正东,等.溺死的虚拟解剖形态特征[J].法医学杂志,2022,38(1):53-58. doi:10.12116/j.issn.1004-5619.2021.410806.  
JIAN J Q, ZOU D H, LI Z D, et al. Virtual autopsy morphological features of drowning[J]. Fayixue Zazhi,2022,38(1):53-58.
- [11] 金馨,赵建新,姚艺,等.虚拟解剖技术在医疗纠纷尸体检验中的应用[J].法医学杂志,2020,36(1):72-76. doi:10.12116/j.issn.1004-5619.2020.01.015.  
JIN X, ZHAO J X, YAO Y, et al. Application of virtual anatomy technology in postmortem examination of medical dispute cases[J]. Fayixue Zazhi,2020,36(1):72-76.
- [12] AMPANOZI G, HALBHEER D, EBERT L C, et al. Postmortem imaging findings and cause of death determination compared with autopsy: A systematic review of diagnostic test accuracy and meta-analysis[J]. Int J Legal Med,2020,134(1):321-337. doi:10.1007/s00414-019-02140-y.
- [13] CARTOCCI G, SANTURRO A, NERI M, et al. Post-mortem computed tomography (PMCT) radiological findings and assessment in advanced decomposed bodies[J]. Radiol Med,2019,124(10):1018-1027. doi:10.1007/s11547-019-01052-6.
- [14] 张阿众,袁越,李沛广,等.对司法鉴定机构开展实验室认可的一点思考[C]//中国法医学学会·全国第十三次法医临床学学术研讨会论文集.包头,2010:133-134.  
ZHANG A Z, YUAN Y, LI P G, et al. Some thoughts on the laboratory accreditation of forensic expertise institutions[C]// Chinese Forensic Medicine Association · Proceedings of the 13th National Forensic Clinical Medicine Symposium. Baotou,2010:133-134.
- [15] 丛日玉.调查问卷设计与处理分析:Spss与Excel实现[M].北京:中国统计出版社,2017:64.  
CONG R Y. Questionnaire design and processing analysis: Spss and Excel implementation[M]. Beijing: China Statistics Press,2017:64.
- [16] 夏志远,晋文举,午方宇,等.尸体断层影像学文献计量分析[J].证据科学,2020,28(2):238-257. doi:10.3969/j.issn.1674-1226.2020.02.010.  
XIA Z Y, JIN W J, WU F Y, et al. Bibliometric analysis of post-mortem cross-sectional imaging[J]. Zhengju Kexue,2020,28(2):238-257.
- [17] 刘宁国,杨嵩民,赵辉林,等.多层螺旋CT在交通事故损伤生物力学分析中的应用[J].法医学杂志,2010,26(6):401-405,412. doi:10.3969/j.issn.1004-5619.2010.06.001.  
LIU N G, YANG S M, ZHAO H L, et al. Application of multi-slice computed tomography in biomechanical analysis of traffic accidents[J]. Fayixue Zazhi,2010,26(6):401-405,412.
- [18] 郑剑,刘宁国,邹冬华,等.三维螺旋CT在机械性损伤尸体检验中的价值[J].中国法医学杂志,2010,25(3):150-154. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2010.03.002.  
ZHENG J, LIU N G, ZOU D H, et al. The application of three-dimensional spiral CT in cadaver dead from mechanical injury[J]. Zhongguo Fayixue Zazhi,2010,25(3):150-154.
- [19] 郑剑,刘宁国,陈忆九. CT技术在尸体检验中的应用[J].法医学杂志,2009,25(4):286-289. doi:10.3969/j.issn.1004-5619.2009.04.015.  
ZHENG J, LIU N G, CHEN Y J. The application of computed tomography (CT) in postmortem exami-



- nation[J]. *Fayixue Zazhi*, 2009, 25(4):286-289.
- [20] 占梦军, 李明, 裘诗文, 等. 死后尸体CT在法医学鉴定中的应用价值初探[J]. *中国法医学杂志*, 2022, 37(1):10-14. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2022.01.002.
- ZHAN M J, LI M, QIU S W, et al. Application value of postmortem computed tomography in forensic autopsy: A preliminary study[J]. *Zhongguo Fayixue Zazhi*, 2022, 37(1):10-14.
- [21] 武斌, 李洋, 夏志远, 等. 虚拟解剖用于尸体颅脑损伤致伤物推断1例[J]. *中国法医学杂志*, 2022, 37(1):21-23. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2022.01.005.
- WU B, LI Y, XIA Z Y, et al. Estimation of the vulnerant of craniocerebral injury in corpse using virtual autopsy: A case report[J]. *Zhongguo Fayixue Zazhi*, 2022, 37(1):21-23.
- [22] 王一萌, 陈志明, 刘刚, 等. 虚拟解剖联合实验中心的前景及实战意义[J]. *中国法医学杂志*, 2020, 35(4):355-359. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2020.04.003.
- WANG Y M, CHEN Z M, LIU G, et al. Prospect and practical significance of virtual autopsy laboratory[J]. *Zhongguo Fayixue Zazhi*, 2020, 35(4):355-359.
- [23] 高俊薇, 唐丹舟, 鹿阳, 等. 我国司法鉴定/法庭科学机构认可发展现状及存在问题[J]. *刑事技术*, 2019, 44(6):535-540. doi:10.16467/j.1008-3650.2019.06.013.
- GAO J W, TANG D Z, LU Y, et al. Status quo of China forensic accreditation and countermeasures against relevant problems[J]. *Xingshi Jishu*, 2019, 44(6):535-540.
- [24] WANG Z, MA K, WAN L, et al. Use of contrast-enhanced post-mortem computed tomography to diagnose intestinal perforation caused by malpractice: A case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(14):e15042. doi:10.1097/MD.00000000000015042.
- [25] SHINBANE J S, BAKER C, SAREMI F, et al. Cardiovascular computed tomographic angiography as a virtual patient avatar for individualized surgical planning of complex anomalous coronary artery anatomy[J]. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*, 2019, 10(4):502-503. doi:10.1177/2150135119854742.
- [26] POLACCO M, SEDATI P, ARENA V, et al. Visualization of myocardial infarction by post-mortem single-organ coronary computed tomography: A feasibility study[J]. *Int J Legal Med*, 2015, 129(3):517-524. doi:10.1007/s00414-014-1085-y.
- [27] WAN L, SHAO Y, ZOU D, et al. Diagnosis of coronary artery disease using targeted post-mortem computed tomography coronary angiography: A case report[J]. *Forensic Sci Res*, 2017, 2(2):107-111. doi:10.1080/20961790.2017.1328795.
- [28] 万雷, 邹冬华, 汪茂文, 等. 尸体MSCT血管造影技术的法医学研究现状[J]. *法医学杂志*, 2020, 36(6):820-827, 840. doi:10.12116/j.issn.1004-5619.2020.06.012.
- WAN L, ZOU D H, WANG M W, et al. Research status of postmortem MSCT angiography in forensic science[J]. *Fayixue Zazhi*, 2020, 36(6):820-827, 840.
- [29] 钱辉, 万雷, 刘宁国, 等. 离体心脏MSCT冠状动脉造影判定冠心病猝死1例[J]. *法医学杂志*, 2016, 32(3):227-229. doi:10.3969/j.issn.1004-5619.2016.03.018.
- QIAN H, WAN L, LIU N G, et al. Sudden death of coronary heart disease diagnosed by MSCT coronary angiography in isolated heart: A case report[J]. *Fayixue Zazhi*, 2016, 32(3):227-229.
- [30] 刘鑫, 郑谢畅. 加快发展我国法医学虚拟解剖鉴定技术[J]. *中国法医学杂志*, 2020, 35(4):347-349, 384. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2020.04.001.
- LIU X, ZHENG X C. Speed up the development of virtopsy identification technology in forensic medicine in our country[J]. *Zhongguo Fayixue Zazhi*, 2020, 35(4):347-349, 384.
- [31] GRABHERR S, DOENZ F, STEGER B, et al. Multi-phase post-mortem CT angiography: Development of a standardized protocol[J]. *Int J Legal Med*, 2011, 125(6):791-802. doi:10.1007/s00414-010-0526-5.
- [32] 刘晓菲, 晋文举, 夏志远, 等. 尸体与活体颅脑CT影像的比较[J]. *中国法医学杂志*, 2020, 35(4):350-354. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2020.04.002.
- LIU X F, JIN W J, XIA Z Y, et al. Comparison of craniocerebral computed tomography (CT) of the deceased and the living body[J]. *Zhongguo Fayixue Zazhi*, 2020, 35(4):350-354.

(收稿日期:2022-11-22)

(本文编辑:张建华)