

## · 院士笔谈 ·

## 虚拟人体将为微创外科增添新的技术

钟世镇

广州第一军医大学临床解剖学研究所 (广州 510515)

中图分类号 R61

文献标识 C

文章编号 1009-6604(2003)06-0461-02

“虚拟人体”还是一个较新的学术名词。目前这个领域的理论和技术研究尚不成熟,不过其中已有一部分在医学教育及临床工作中,初步得到开发和应用。我注意到,在本刊 2003 年第一期的会讯中,“2003 年全国微创外科新进展学术研讨会”的通知里,在邀请海内外知名专家介绍最新技术的内容中,已经出现了“虚拟外科手术”这个项目。说明数字化虚拟人体的初步研究,正为微创外科增添新的技术。

微创外科以其创伤小、康复快的特点,得到医学界的重视和患者们的欢迎。这个新兴分支学科,之所以能够得到迅猛的发展,与新设备、新材料、新技术、新方法的涌现有特别密切的关系。借助于这些新的科学技术,才有可能出现一部分源于传统外科,又能高于传统外科的微创外科技术,在传统外科与保守疗法两者之间,开拓出一片有特色、有优势的科研领域。微创外科就在这个边缘地带,以新兴分支学科的面孔出现。

数字化虚拟人体,将有可能成为发展微创外科的新技术之一。但这个领域正处于快速发展,又尚未成熟之际。近期以来,通过新闻媒体某些不够准确的介绍和渲染,曾引起过不少似是而非的议论,甚至是猜测性的误导。为此,有必要从学术角度上介绍有关的情况。

### 一、数字化虚拟人体科学含义

数字化虚拟人体,是将人体结构及功能数字化,通过计算机技术,在电脑屏幕上出现可视的、仿真的模拟人体。“虚拟人”这个名词,一般需要经历 4 个发展阶段:即“虚拟可视人”、“虚拟物理人”、“虚拟生理人”和“虚拟智能人”。但这 4 个阶段不一定截然分开,各个阶段的内容,也可能交叉重叠。由于数字化虚拟人体具有广泛的应用开发前景,可用于医学、航天航空、国防、汽车、建筑、家具、服装、影视、广告制作、体育竞赛等与人直接相关的领域,具有巨大

的社会效益和经济效益。

### 二、国外研究的简况

美国的“可视人计划”(Visible Human Project, VHP)首先是由美国国立图书馆(NLM)提出,其意图是建立一个能供生物医学文献检索的人体结构图像系统,并由 Colorado 大学承担人体断面图像数据集的获取工作,于 1994 年完成所获得的一男一女两组包括 CT、MRI 和切片图像的数据集<sup>[1]</sup>。由于 CT 和 MRI 受到断面精度和灰度成像的限制,后续向“虚拟人”发展的基础框架,则以高精度的切片图像数据集为主。这套切片数据集,就是目前在国际上发行并广泛应用的 VHP 数据集,其中男性的切片间距为 1.0mm,共有 1878 个横断面;女性的切片间距为 0.33mm,共有 5190 个横断面。继美国 VHP 之后,韩国亚洲大学在韩国科技信息研究院的资助下,提出一个准备在五年内完成五具尸体切割任务的“可视韩国人计划”(Visible Korean Human, VKH),并于 2000 年报道了其中第一例男性尸体的切片工作,切片间距为 0.2mm,共有 8590 个断面<sup>[2]</sup>。

国外虚拟人体研究的设想:1996 年开始,美国橡树岭国家实验室牵头酝酿虚拟人创新计划(The Virtual Human Project Initiative),其主要设想是在可视人基础上,将人体结构的物理学参数附加进去,令虚拟人在外界刺激下,作出带有物理学规律性的反应。经过几年的准备和学术研讨,已向国家科学院及国会递交了正式报告,并得到美国国防部非致命武器委员会的支持。1997 年美国华盛顿大学发起了生理人计划(The Physiome Project),提出开发对细胞、器官和整体功能数据库和计算机模型的设想。

国外研究的发展情况:美国可视人计划(VHP)数据集的成功构建,推动了医学基础和临床的开发性研究。如与医学教育有关的:解剖结构图谱、全脑图谱和数字解剖学家项目。利用 VHP 数据集进行

研究开发的项目非常广泛,有:在虚拟人体上观察药物代谢动力学的分布、用虚拟人体远程监控宇航员受辐射状况、虚拟的飞行座舱、用虚拟人体监控放射治疗过程。其中,开发得更多的是结合手术有关的研究,如:脑部肿瘤术前手术方案拟订、有力反馈的内窥镜虚拟手术模拟器、介入式心脏外科手术训练系统、有力反馈的腹部手术模拟器、膝关节虚拟手术训练环境等。可见国外已经开发了不少与微创外科有密切联系的技术。

### 三、我国数字化虚拟人体的研究概况

我国十分重视此项科技工作,专门探讨我国科技前沿性问题的北京香山科学会议,于 2001 年和 2003 年先后两次举行专题研讨会<sup>[3]</sup>,讨论“中国数字化虚拟人体科技的问题”和“数字化虚拟人体的发展和应用”,国家高技术发展“863”计划资助启动了“数字化虚拟人体若干关键技术”和“数字化虚拟中国人的数据集构建与海量数据库系统”两项课题。揭开了我国数字化虚拟人体研究的序幕。在攻克一系列关键技术难题后<sup>[4-6]</sup>,目前,我国上海、重庆和广州等地的解剖学专家们,已先后提供了 4 个切片数据集的获取工作<sup>[7-9]</sup>,为后续的多学科研究发展,提供了有中国人特点的数据集。这 4 个数据集的切片间距和断面总数分别为:上海(男)切片间距 1.7mm,断面总数 1058 片;上海(女)切片间距 0.57mm,断面总数 3022 片;重庆(男)切片间距 0.1mm~1.0mm,断面总数 2518 片;广州(女)切片间距 0.2mm,断面总数 8556 片。在上述 4 个数据集中,以 2003 年 2 月广州报道的虚拟中国人女性 1 号(Virtual Chinese Human - female number 1, VCH - F1)的质量最好,精度较高,并且在血管的显示上有所提高<sup>[10]</sup>。目前,我国在这个领域的研究,只是刚刚踏上了第一阶段,仅在虚拟可视人方面,构建了一部分数据集,为后续的研究提供初步资料。我国后续的虚拟物理人、虚拟生理人和虚拟智能人三个阶段的部分研究工作,尚处于开始启动的状态。我国在这个领域的研究,方兴未艾,任重道远。依据这些初步提供的数据集,现在在大陆、香港和澳门等地的许多机构,如:机械工程学院、生命科学与技术学院、生物医学工程学院、资讯技术学院、计算机科学与工程学系、飞行器设计与应用力学系、肝胆外科研究所、骨与关节研究所、耳鼻喉科研究所、自动化研究所、计算研究所、机器人研究所、辐射防护研究所、生物信息中心、虚拟现实研究中心、数字医学研究中心、神经信息中心等众多科研、教学、医疗单位倡议加强协作,科学数据共享,参与国际科研大协作,跟

踪科学研究前沿。

### 四、对微创外科与虚拟人体相关的见解

首先,在前期的虚拟人体数据集的构建上,要重视质量第一。人体切片数据集是为后续信息技术专家们提供的、必不可缺的框架。“巧妇难为无米之炊”,但是有了米,如果米的品种太差,再优秀的厨师,也煮不出好饭来。因此要有高质量的数据集,才能开发出优质的临床应用构件,才有助于提高诊治水平和医疗效益。

后续的研究,要有明确的应用针对性。数字化虚拟人体是一项浩大的系统工程,是生命科学与信息科学相结合的前沿性项目。要将医学领域的研究成果,通过信息技术实现可视化、虚拟化和可控化,有很大的难度。在有了数据集这个必要基础后,如何应用到微创外科领域,使之产生治病救人的实际效益,艰难的工作还在后续的开发研究。后续研究必须要请微创外科的专家们,从实用需求出发,提出应用针对性很强的研究目的,然后要请图像处理学专家、虚拟现实技术专家,根据外科临床提出的要求,分析研究,想方设法,将这些科研设想,通过数字化,编制成为电脑的程序,在屏幕上虚拟和演示。因此,必须有一个通力协作,跨学科和多学科和衷共济的科技队伍,才能使虚拟人体技术的研究成果,为微创外科的提高发展作出贡献。

### 参 考 文 献

- 1 Spitzer VM, Whitlock DG. The visible human dataset: the anatomical platform for human simulation. *Anat Rec*, 1998 253(2): 49-57.
- 2 Chung MS, Kim SY. Three-dimensional image and virtual dissection program of the brain made of Korean cadaver. *Yousei Med J*, 2000 41: 299-303.
- 3 钟世镇, 李华, 罗述谦, 等. 中国数字化虚拟人研究. 香山科学会议 2001, 174: 4-12.
- 4 钟世镇. “虚拟中国人”(VCH)切片建模研究进展. *中国临床解剖学杂志* 2002 20: 323.
- 5 唐雷, 原林, 黄文华, 等. “虚拟中国人”(VCH)数据采集技术研究. *中国临床解剖学杂志* 2002 20: 324-326.
- 6 原林, 戴景兴, 唐雷, 等. 数字化人体标本的遴选. *中国临床解剖学杂志* 2002 20: 334-335.
- 7 余安胜, 张海东, 李凤梅, 等. 人体穴位标本断面切割方法的研究. *针刺研究* 2002 27: 224-227.
- 8 张绍祥, 刘正津, 谭立文, 等. 首例中国数字化可视人体完成. *第三军医大学学报* 2002 24: 1231-1232.
- 9 钟世镇, 原林, 唐雷, 等. 数字化虚拟中国女性一号(VCH - F1)实验数据集研究报告. *第一军医大学学报* 2003 23: 196-209.
- 10 王兴海, 傅群武, 刘畅, 等. “虚拟中国人”建模的动脉灌注研究. *中国临床解剖学杂志* 2002 20: 327-329.

(收稿日期 2003-04-02)