

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2021.01.015

螺旋CT扫描技术用于珍贵中药材鉴定的应用评价

牛全福¹,张喜娥²,贺鹏飞¹,罗晋萍³,马双成^{4△}

(1. 山西省吕梁市食品药品检验所,山西 吕梁 033000; 2. 山西省吕梁市人民医院,山西 吕梁 033000;
3. 山西省食品药品检验所,山西 太原 030001; 4. 中国食品药品检定研究院,北京 100050)

摘要:目的 在不破坏样品的前提下,实现珍贵中药材物种鉴定,并建立新的药材鉴定方法。方法 采用螺旋CT扫描仪,设置模式化扫描基本参数扫描水牛角、黄牛角、牦牛角、羚羊角、藏羚羊角、山羊角等药材样品。结果 药材样品每层二维图差异明显;药材样品扫描曲面重建(CPR)的三维图与实物一致;最大密度投影(MIP)的三维图差异明显;可见样品各自内部结构、密度、骨腔、骨塞及其天然缝隙。结论 螺旋CT扫描技术可在不损伤药材样品的前提下获得二维、三维专属性特征鉴定图,达到鉴定动物角类中药材的目的。所建立的新的药材鉴定方法操作简便,结果清晰,但仍有进一步优化的空间。

关键词:CT扫描;动物角;中药材;专属性特征;鉴定

中图分类号:R932;R286.0 文献标志码:A 文章编号:1006-4931(2021)01-0056-07

Application of Spiral CT Scanning Technology in the Identification of Precious Traditional Medicinal Materials

NIU Quanfu¹, ZHANG Xi'e², HE Pengfei¹, LUO Jinping³, MA Shuangcheng⁴

(1. Shanxi Province Lyuliang Food and Drug Inspection Institute, Lyuliang, Shanxi, China 033000; 2. People's Hospital of Lyuliang, Lyuliang, Shanxi, China 033000; 3. Shanxi Institute for Food and Drug Control, Taiyuan, Shanxi, China 030001; 4. National Institutes for Food and Drug Control, Beijing, China 100050)

Abstract: Objective To identify the species of precious Chinese medicinal materials without destroying the samples, and to establish a new method for identification of Chinese medicinal materials. **Methods** Spiral CT scanner was set as the patterning basic parameter to scan the horns of *Bubalus bubalis*, *Bostaurus domesticus*, *Bos grunniens*, *Saiga tatarica*, *Pantholops hodgsonii* and *Capra hircus*.

Results There were significant differences in the two-dimensional images of each layer of all the samples. The three-dimensional images of curved planar reconstruction (CPR) were consistent with the real samples. The three-dimensional images of maximal intensity projection (MIP) were obvious, which could clearly show the internal structure, density, bone cavity, bone plug and natural gaps of the samples. **Conclusion** Spiral CT scanning technology can get the two-dimensional and three-dimensional characteristic identification images without damaging the samples, so as to identify the Chinese medicinal materials from animals' horns. The new identification method is simple and clear, but the technology can be further optimized.

Key words: CT scanning technology; animals' horns; Chinese medicinal materials; specific characteristics; identification

动物药是中药材的重要组成部分,随着动物资源越来越来少,动物类药材也愈加珍贵。过去对其采集、检验、质量分析和标准的研究采用显微切片,信息量大,专属性

强,但其制作手段有破坏性^[1-2]。计算机断层扫描(CT)的数字成像技术,大大促进了医学影像学的发展^[3-5],继CT之后的磁共振(MRI)与发射型计算机断层扫描(ECT)等新

第一作者:牛全福,男,大学本科,副主任药师,研究方向为中药及医院制剂质量标准,(电话)0358-8290687(电子信箱)15535897699@163.com。

△通信作者:马双成,男,博士研究生,研究员,研究方向为中药民族药质量控制及评价,(电子信箱)masc@nidc.org.cn。

版)[M]. 长沙:湖南科技出版社,2010:374.

[18] 贵州省药品监督管理局. 贵州省中药材、民族药材质量标准(2003年版)[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2003:335.

[19] 杜钢,温泉,钟慈平,等. 藤椒中山椒素测定方法研讨及含量分析[J]. 食品科技,2019,44(9):318-322.

[20] 杨清山,翟彦伟,栗星,等. 花椒及其提取物中花椒麻素的HPLC测定方法[J]. 食品工业,2019,40(8):328-332.

[21] 王进,李欣,杨龙佳,等. 高效液相色谱法测定贵州顶坛花椒中麻味成分羟基-β-山椒素的含量[J]. 中国调味品,2015,40(10):102-105.

[22] 李菲菲,李孟楼,崔俊,等. 花椒麻味素(酰胺类)含量的常规检测[J]. 林业科学,2014,50(2):121-126.

[23] YASUDA I, TAKEYA K, ITOKAWA H. Distribution of unsaturated aliphatic acid amides in Japanese *Zanthoxylum* species[J]. Phytochemistry, 1982, 21(6):1295-1298.

[24] 王振忠,武文洁. 花椒麻味素的研究概况[J]. 食品与药品, 2006, 8(3):26-29.

[25] 杜钢,钟慈平,杨诗嘉,等. 鲜藤椒中柠檬烯和芳樟醇测定方法研究及含量分析[J]. 食品科技,2020,45(2):324-328.

[26] 刘发光,肖艳辉,何金明,等. 韶关野生竹叶花椒挥发油含量与组分分析[J]. 河南农业科学,2013,42(2):46-49.

[27] 赵志峰,龚绪,覃哲,等. 藤椒挥发油的成分分析[J]. 中国调味品,2008,33(1):84-87.

(收稿日期:2020-04-16;修回日期:2020-07-12)

的数字成像技术均较少用于药材鉴定。本研究中采用螺旋 CT 扫描技术,对以动物角类药材为代表的珍贵中药材进行鉴定,建立二维、三维专属性特征图,据此建立珍贵中药材新的鉴定方法。现报道如下。

1 仪器与试药

1.1 仪器

Neusoft 东软® NeuViz 128 型螺旋 CT 扫描仪、NeuViz 128 1.0 型 64 排螺旋 CT 128 层 X 线断层摄影系统(沈阳东软集团)。

1.2 试药

样品(见图 1)经山西省药品检验所高天爱主任药师鉴定均为雄兽角。其中,水牛角产自福建厦门,为牛科动物水牛 *Bubalus bubalis* Linnaeus 的角;黄牛角产自山西离石马茂庄屠宰场,为牛科动物牛(黄牛) *Bos taurus domesticus* 的角;牦牛角产自甘肃武威天祝县屠宰场,为牛科动物牦牛 *Bos grunniens*(*B. run-niens*)的角;羚羊角产自俄罗斯,为牛科动物赛加羚羊 *Saiga tatarica* Linnaeus 的角^[6-9];藏羚羊角产自新疆,为牛科动物藏羚羊 *Pantholops hodgsonii* 的角;山羊角产自山西离石马茂庄屠宰场,为牛科动物白山羊 *Capra aegagrus hircus*(家养白山羊)的角。

2 方法与结果

采用螺旋 CT 扫描仪扫描各动物角,设置模式化扫描基本参数,利用 X 射线电磁波穿透组织,对同一部位的不同方向进行多次曝光,实行单向的连续旋转,螺旋扫描,采用图像数据内插法重建图像,利用多层螺旋 CT 重建技术,即实时多二维重建(MPR)、曲面重建(CPR)、最大密度投影(MIP)、三维容积漫游(VRT),重建的药材样品可旋转,以观察不同方位的三维图像,展示其组织结构的全貌(因篇幅所限,仅以羚羊角为例展示),通过多个一维或二维图像来完全恢复原来的三维结构的所有信息,获得详细的二维剖面图、三维图。大范围扫描,一次完成一个检查部位,以轴位数据重建出冠状、矢状、曲面、斜面任意角度的二维图像和三维图像。采用 1.07 版 Dicom Viewer 软件浏览图片。药材样品每层二维图差异明显,药材样品扫描 CPR 的三维图与实物一致,MIP 的三维图差异明显,可见样品各自内部结构、密度、骨腔、骨塞及其天然缝隙。详见图 2 至图 6。

3 讨论

传统的中药材鉴定包括性状、显微和理化鉴别,对于动物角类药材的鉴定,最常用的是性状和显微鉴定,通过切片或粉末的组织特征来鉴别其真伪^[10-13],但显微切片的制作烦琐、耗时长,相近物种组织特征极相似,难以判定结果,且需破坏样品。采用螺旋 CT 扫描方法鉴定中药材,迄今仍首次提出和试验,该技术可在不破坏药材样品的情况下快速地获得其二维、三维扫描图

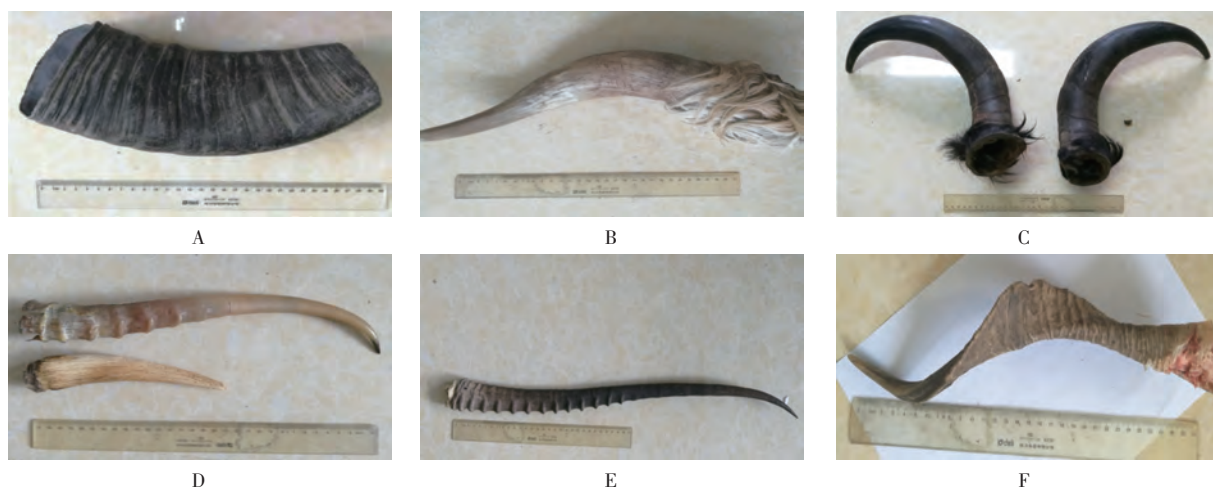
像,更好地分析药材样品内部结构和整体结构,还可拓展到农业、林业、考古、海关、教学等领域,拓展到鲜活、珍贵药材样品,具有很高的经济价值和社会价值。

本研究中螺旋 CT 机的体素和像素的分辨率较低(样品需大于 0.625 mm),矩阵排列构成的断层 CT 图像显示未达微米级,二维图(显微结构)特征欠理想;若在扫描圈光路上增加一圈“凸透镜”,增加其放大倍数,利用电子束 CT EBT 显微成像技术提升 CT 机 Z 轴分辨率,可得到更高的各向同性分辨率,建立百万像素级成像平台,可显示高清晰细节,并可使放大倍数达微米级,提供更多更详细的信息。该技术用于医学临床,可避免破坏性取样,以“微型 CT”直接观察结果,达到早期诊断的目的;用于药学领域,可确定中药材的最佳采收期及制订质量标准。CT 机还可进行微型化改造,做成便携式产品,使其使用更方便、快速,并使螺旋 CT 扫描仪像 X 光机一样,操作时床位可平放或竖立,扫描圈可在防辐射玻璃外罩内上下或前后移动,进行螺旋扫描,外罩防辐射玻璃可为开合的圆形或半圆形,以保护医务(或试验)人员免受辐射。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典中药材显微鉴别彩色图鉴[M]. 北京:人民卫生出版社,2009:132-133.
- [2] 徐国钧. 中药材粉末显微鉴定[M]. 北京:人民卫生出版社,1986:52-55.
- [3] 王鸣鹏. 螺旋 CT 的基本原理和成像方法[J]. 上海医学影像杂志,1995,4(3):115-118.
- [4] 李坤成,王亮,王晓峰. CT 机技术参数与 CT 片质量的相关性分析[J]. 中华放射学杂志,2004,38(4):373-376.
- [5] 阜新中心医院 CT 室. 多层螺旋 CT 图像后处理技术临床应用[EB/OL]. (2012-10-24)[2019-05-22]. <http://www.docin.com/p-354551225.html>.
- [6] 石俊霞,郭敏,王心宇,等. 羚羊角的药用与经验鉴别[J]. 医学信息:下旬刊,2012,25(7):518-519.
- [7] 代丽萍,陈随清. 羚羊角与柴性羚羊角生药学研究[J]. 时珍国医国药,2010,21(9):2383-2384.
- [8] 李莉,魏桂芳. 羚羊角及其伪品的鉴定[J]. 实用医技杂志,2007,14(23):3176-3177.
- [9] 翟延君,王荣祥,纪俊元,等. 羚羊角及其伪品的生药鉴定研究[J]. 中国中药杂志,2000,25(6):334-337.
- [10] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海人民出版社,1978:2256.
- [11] 雷载权,陈松育,高学敏,等. 中药学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1995:262.
- [12] 李美琴,林昭富. 羚羊角片及伪品山羊角片的比较鉴别[J]. 中草药,2001,32(6):548-549.
- [13] 李军德,黄璐琦,曲晓波. 中国药用动物志[M]. 第 2 版. 福建:福建科学技术出版社,2013:157-165.

(收稿日期:2020-05-14;修回日期:2020-10-10)

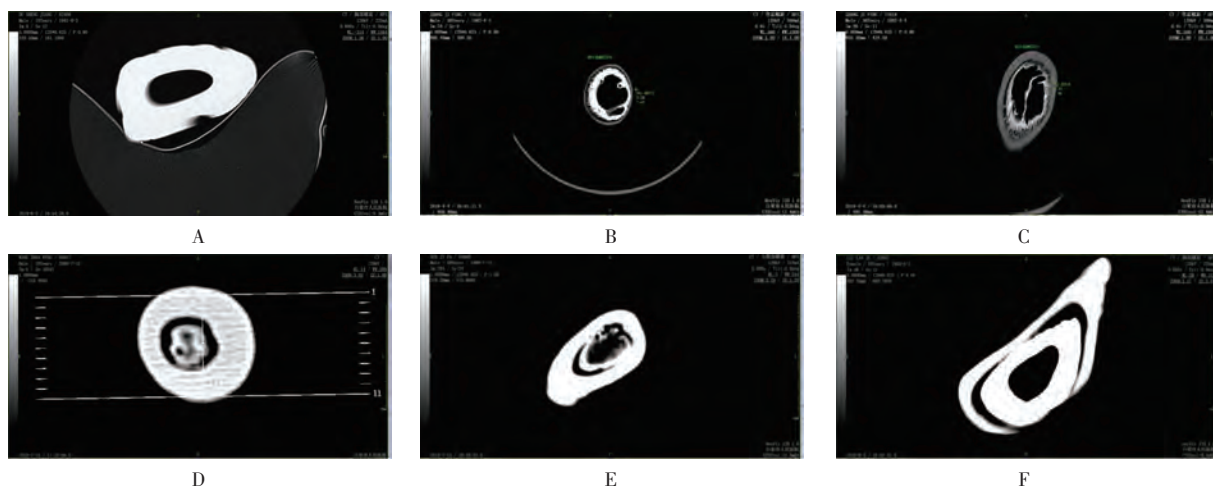


A. 水牛角 B. 黄牛角 C. 牦牛角 D. 羚羊角 E. 藏羚羊角 F. 山羊角

图1 动物角药材样品图

A. Horn of *Bubalus bubalis* B. Horn of *Bostaurus domesticus* C. Horn of *Bos grunniens* D. Horn of *Saiga tatarica*
E. Horn of *Pantholops hodgsonii* F. Horn of *Capra hircus*

Fig.1 Samples of animal horns

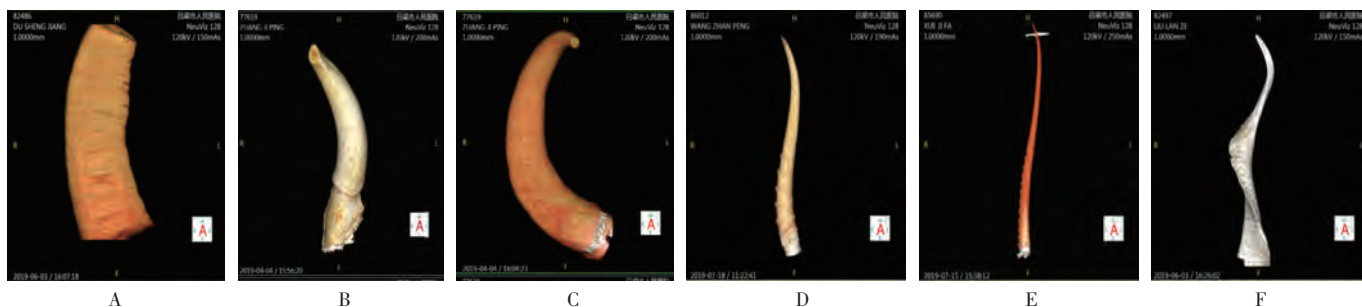


A. 水牛角 B. 黄牛角 C. 牦牛角 D. 羚羊角 E. 藏羚羊角 F. 山羊角

图2 动物角药材样品 CT 片电脑截图图(横切面放大)

A. Horn of *Bubalus bubalis* B. Horn of *Bostaurus domesticus* C. Horn of *Bos grunniens* D. Horn of *Saiga tatarica*
E. Horn of *Pantholops hodgsonii* F. Horn of *Capra hircus*

Fig.2 Screenshot of animal horns' CT film on a computer(enlarged image of cross-section)

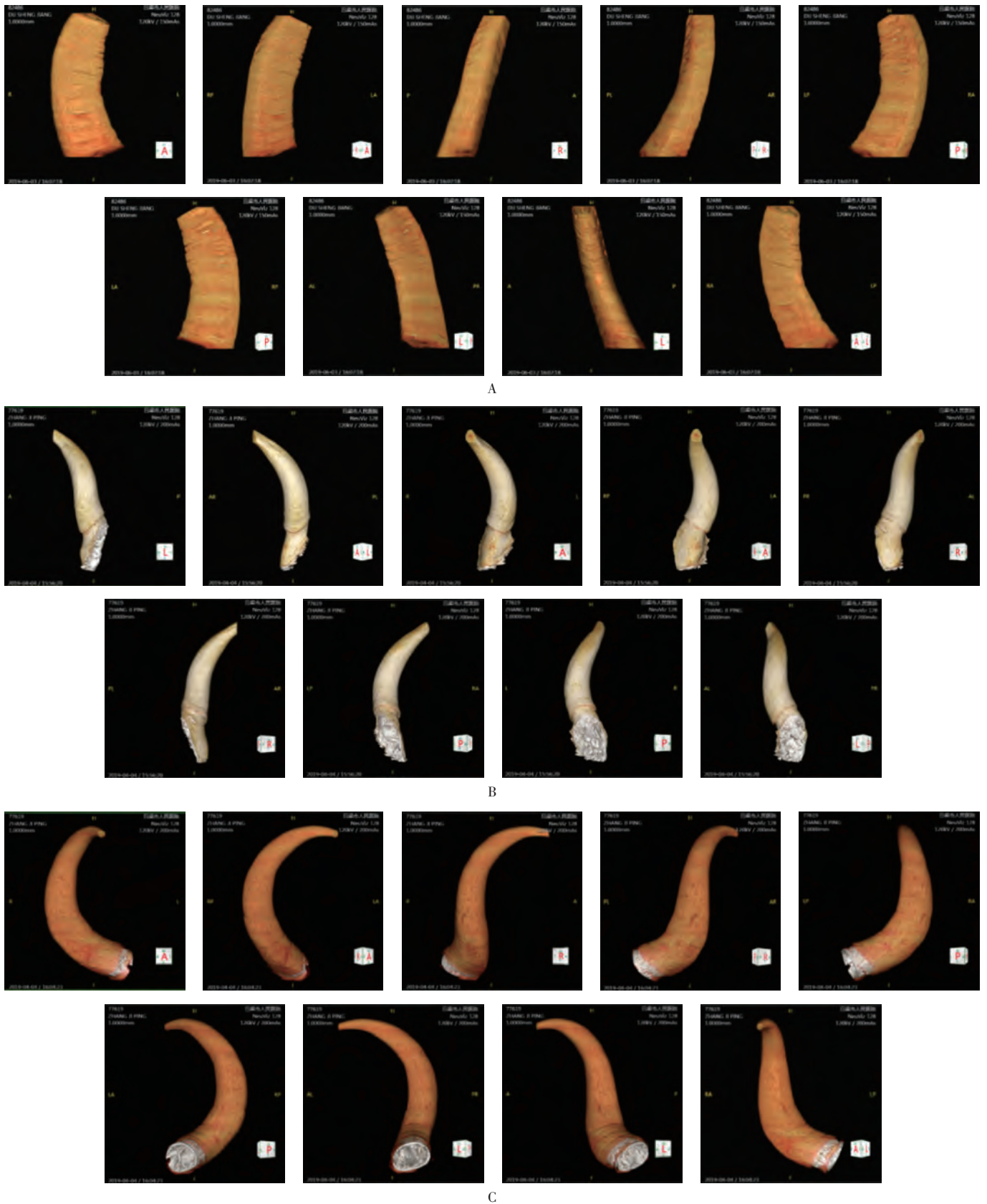


A. 水牛角 B. 黄牛角 C. 牦牛角 D. 羚羊角 E. 藏羚羊角 F. 山羊角

图3 动物角药材样品 CT 片电脑截图图(三维图 A 面)

A. Horn of *Bubalus bubalis* B. Horn of *Bostaurus domesticus* C. Horn of *Bos grunniens* D. Horn of *Saiga tatarica*
E. Horn of *Pantholops hodgsonii* F. Horn of *Capra hircus*

Fig.3 Screenshot of animal horns' CT film on a computer(side a of three-dimensional image)



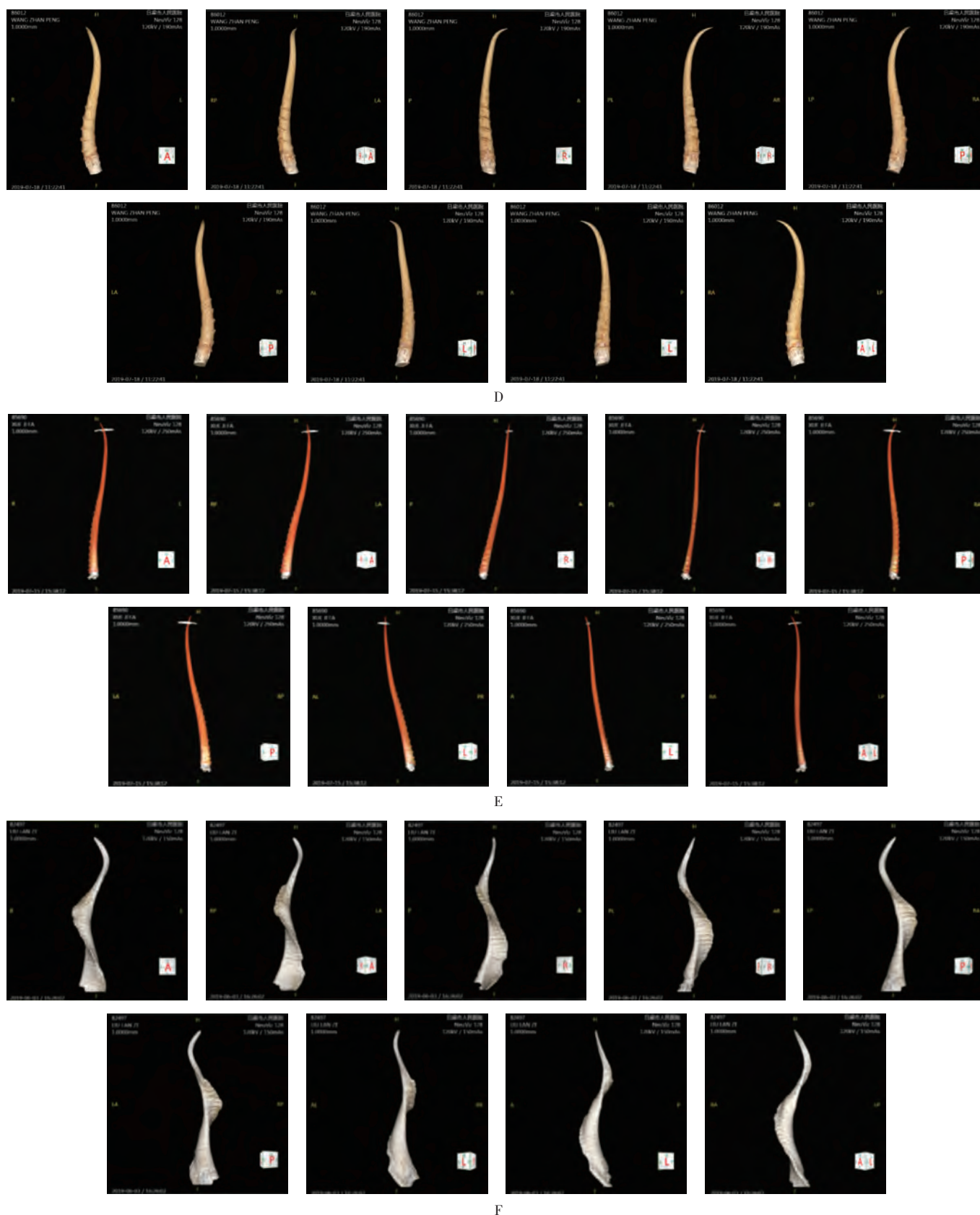
A. 水牛角 B. 黄牛角 C. 牦牛角 D. 羚羊角 E. 藏羚羊角 F. 山羊角

图4 动物角药材样品CT片电脑屏截图(三维图)

A. Horn of *Bubalus bubalis* B. Horn of *Bostaurus domesticus* C. Horn of *Bos grunniens* D. Horn of *Saiga tatarica*

E. Horn of *Pantholops hodgsonii* F. Horn of *Capra hircus*

Fig. 4 Screenshot of animal horns' CT film on a computer(three - dimensional image)

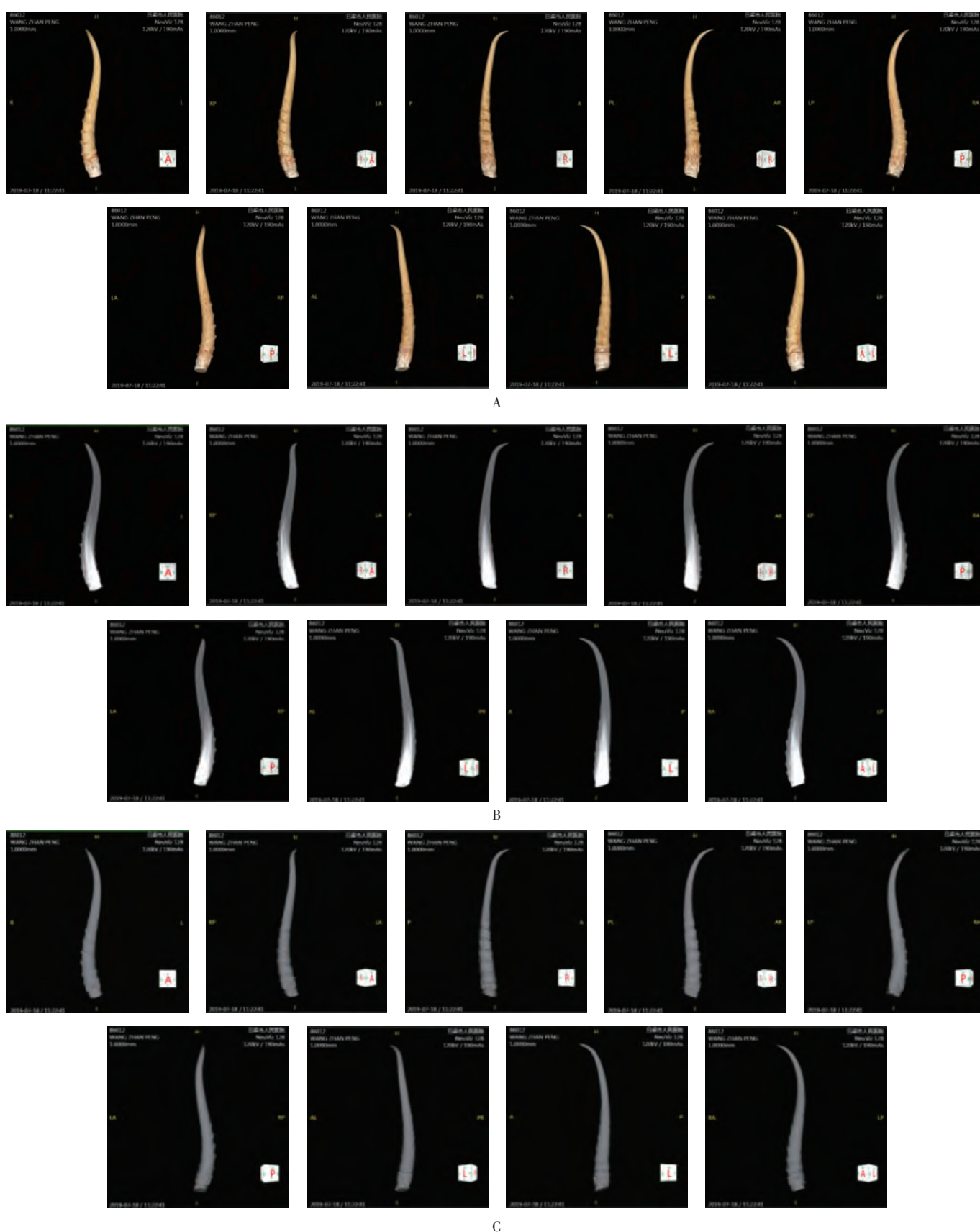


A. 水牛角 B. 黄牛角 C. 牦牛角 D. 羚羊角 E. 藏羚羊角 F. 山羊角

续图 4 动物角药材样品 CT 片电脑截图(三维图)

A. Horn of *Bubalus bubalis* B. Horn of *Bostaurus domesticus* C. Horn of *Bos grunniens* D. Horn of *Saiga tatarica*
E. Horn of *Pantholops hodgsonii* F. Horn of *Capra hircus*

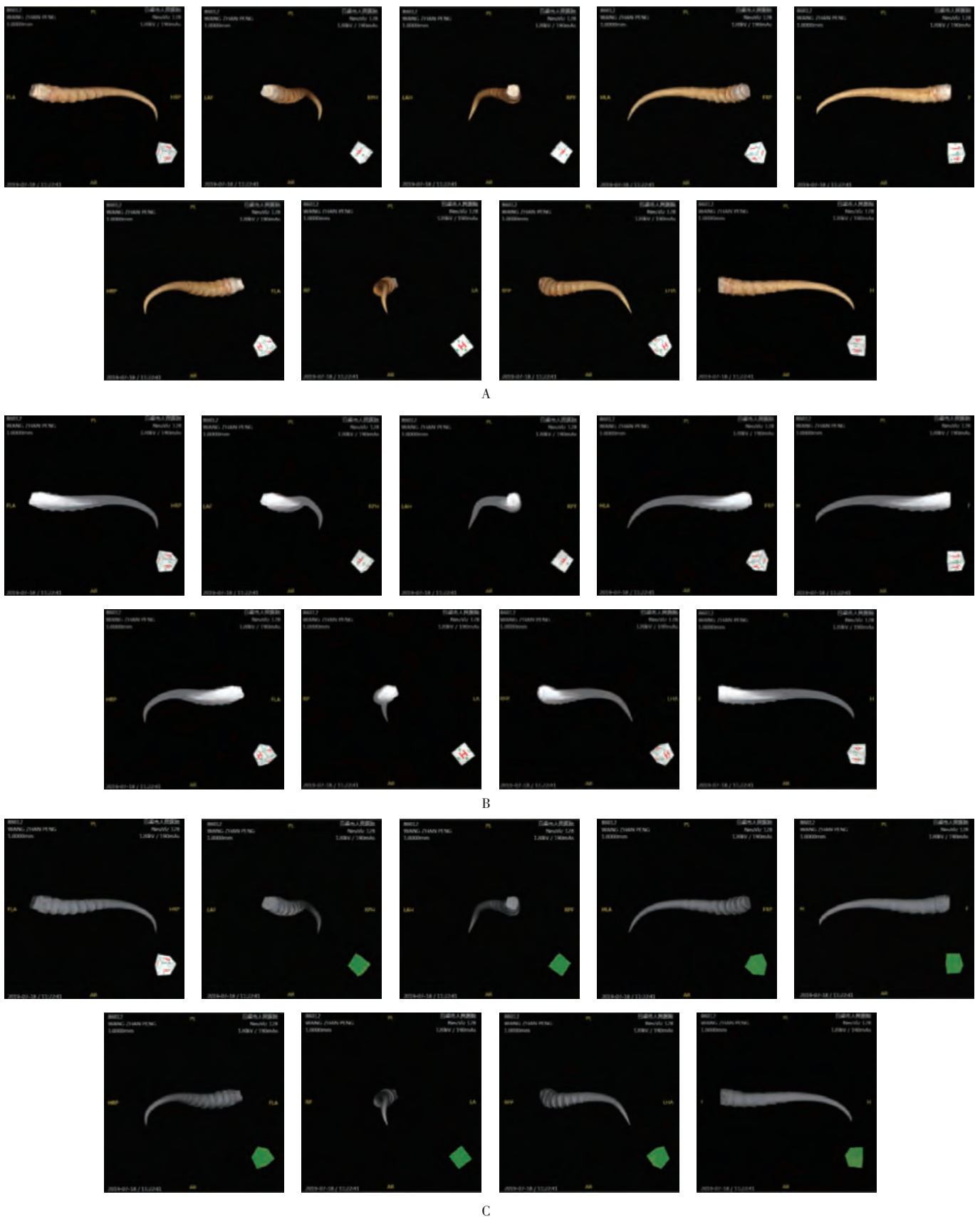
Fig.4(continued) Screenshot of animal horns' CT film on a computer(three - dimensional image)



A. 曲面重建 B. 最大密度投影 C. 三维容积漫游
图5 羚羊角药材样品 CT 片电脑屏截图(纵向三维图)

A. CPR B. MIP C. VRT

Fig. 5 Screenshot of *Saiga tatarica* horns' CT film on a computer(vertical three-dimensional image)



A. 曲面重建 B. 最大密度投影 C. 三维容积漫游
图6 羚羊角药材样品CT片电脑截图(水平三维图)
A. CPR B. MIP C. VRT

Fig. 5 Screenshot of *Saiga tatarica* horns' CT film on a computer(horizontal three - dimensional image)