

活体指掌纹采集仪在新生儿脚纹采集中的应用

凌 晨

(首都医科大学附属北京妇产医院信息中心 北京 100026)

〔摘要〕 分析新生儿脚纹采集存在的问题,介绍活体指掌纹采集的政策依据和技术,设计相应系统实现活体指掌纹采集仪对新生儿脚纹的数字化采集,阐述采集工作流程、功能模块、应用效果及改进方向。

〔关键词〕 新生儿;脚纹;数字化;活体指掌纹采集

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.03.010

Application of Living Fingerprint and Palmprint Scanner in the Collection of Neonatal Footprint LING Chen, Information Center of Beijing Obstetrics and Gynecology Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100026, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the problems with the collection of neonatal footprints, and introduces the policy basis and techniques for collecting living fingerprints and palmprints. It designs a corresponding system to achieve the digital collection of neonatal footprints by living fingerprint and palmprint scanner, elaborates on the procedure of collection, function module, application effect and direction for improvement.

〔Keywords〕 neonatal; footprint; digitized; living fingerprint and palmprint collection

1 引言

在婴儿出生时,医院为避免出现混淆的问题,利用拓印脚纹作为新生儿真实身份的凭证依据。选用脚纹的理由包括脚纹与指纹、掌纹一样带有人的遗传信息,具有丰富且稳定的纹路,是人体独一无二的特征,目前还未发现具有相同脚纹的新生儿。脚纹的采集相对于指纹和掌纹而言较为方便;脚掌的面积更大,可以采集到的信息更丰富,即使在高噪声、低分辨率的脚纹图像上仍然可以提取出用于身份识别的特征^[1]。

采集脚纹图像对新生儿进行标识,现行的做法是在新生儿的脚掌上涂上印墨,然后再将脚纹拓印在纸上。这种传统方法存在以下问题:使用印墨的采集方式并不是很卫生;印墨和纸张质量很容易影响到脚纹图像质量;采集时用力程度不均匀,易使得采集的脚纹却失部分脚掌信息;要得到数字化图像就必须通过扫描仪进行转换,对于电子病历系统而言不实用,也与医院信息系统无纸化的目标相违背;不便于脚纹数据再利用。因此传统的新生儿脚纹采集方法已经不能满足当前医院信息化发展的需求,基于数字化图像的采集已成为新的选择。笔者查阅相关资料后发现目前鲜有使用数字化方法采集新生儿脚纹的应用案例。

〔修回日期〕 2019-01-14

〔作者简介〕 凌晨,硕士,助理工程师。

2 采集技术选择

2.1 政策依据

2006 – 2008 年公安部刑侦局根据指纹信息工作需要组织制定《活体指纹图像采集技术规范》(6A/T625 – 2006)、《指纹自动识别系统术语》等 50 种标准; 2009 年公安部刑侦局组织政府、检测、标准、公安用户、产品生产企业等单位的专家和技术人员制修订《活体掌纹图像采集技术规范》、《活体指纹/掌纹采集设备测试技术规范》等 10 项公安刑侦指/掌纹信息行业系列标准, 于 2010 年 6 月 1 日起实施^[2]。这从政策层面上为指掌纹采集工作指明方向。活体指掌纹采集是一种全新的采集方法, 直接利用光电模块扫描获取采集人指纹或掌纹信息。由于具有高效、便捷、可重复采集、不易污损等特点, 得到推广和应用。活体指掌纹采集现已被应用于公安机关建立二代身份证以及活体指掌纹样本库的工作中。

2.2 活体指掌纹采集技术

指纹、掌纹和脚纹都属于皮纹, 形成于真皮层。早期的光学设备采集的仅仅是表皮层的纹路信息, 然而表皮纹路会随着年龄的增长变得模糊。新一代活体指掌纹采集则是探测到真皮层, 其纹路信息较表皮层更清晰、准确, 利用持续有效的特征数据、相对的温度和湿度等多项技术衡量指标来保证只对真人活体产生识别反应。这种技术可以有效杜绝假指纹, 而且对于干湿、粗糙的皮肤都具有良好的适应性。随着光学成像和光电传感器技术不断进步, 在实际应用中该技术将因更显著的综合优势而得到广泛应用^[3]。活体指掌纹采集仪的主要技术指标, 见表 1。

表 1 活体指掌纹采集仪主要技术指标 ^[4]	
功能	指标
掌纹采集窗口	133 × 133mm
有效掌纹图像面积	117 × 117mm
掌纹采集图像像素数	2 304 × 2 304 像素

表 1	
分辨率	500DPI
图像灰度级	256 级
图像综合畸变	≤1%
图像数据位	8 位
灰度动态范围	≥180 级
环境光	环境光 <300lx 可正常采集图像
掌纹采集速率	≥2 帧/秒

3 设计应用

3.1 采集设备集成

由于依托于医院信息系统与护理管理系统, 所以主要考虑采集设备的集成和功能应用的问题。当前医院信息系统为浏览器/服务器 (Browser/Server, B/S) 架构, 功能页面不能直接驱动活体指掌纹仪进行采集, 需要根据厂家提供的软件开发工具包 (Software Development Kit, SDK), 包装 OCX 对象, 提供网页中使用, 进而方便调用其提供的初始化、采集、关闭等功能。系统结构, 见图 1。

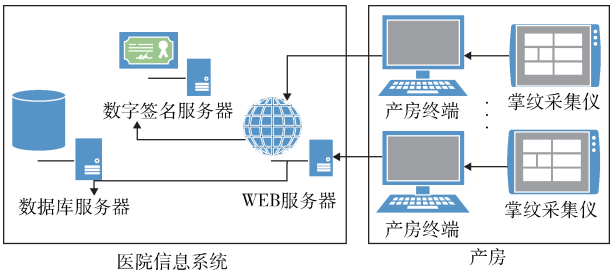


图 1 活体指掌纹采集仪系统结构

3.2 数据安全

3.2.1 脚纹数据完整性 从活体指掌纹采集仪采集的脚纹图像不进行任何处理和后期加工, 而是直接转换为 Base64 编码的数据进行保存。已采集并保存的数据可以作废, 但是不允许删除。

3.2.2 脚纹数据安全性 医护人员的签名是电子病历非常重要的组成部分。电子病历在经过数字签名后便真正具有法律效应。一般使用 USB Key 和认证服务器来实现电子签名。数字证书是由证书授权 (Certificate Authority, CA) 中心签发, 以数字证书

为核心的加密技术可以对脚纹图像数据进行加密和解密、数字签名和验证签名，以确保其有效性和完整性，彻底解决数据真实可靠的问题^[5]。

3.2.3 用户权限区分 用户权限分为采集员和医生权限。采集员可以进行脚纹采集，保存采集结果，查看以及作废脚纹图像，生成新生儿脚纹采集病历；医生只能检索阅读个人所管辖的新生儿病历。以上操作权限都通过医院信息系统数据库进行认证，记录所有操作的日志。

3.3 采集工作流程

利用活体指掌纹采集仪获取新生儿脚纹。操作时首先进入采集界面，将新生儿脚部擦干，助产士左手抱住婴儿，右手抓住婴儿右脚踝部，待婴儿脚趾呈放松姿态，从脚跟部分开始接触活体指掌纹采集仪的采集窗口，逐渐向前直至脚趾，因为脚心部位一般是凹陷的，不易采集，所以同时需按压脚背进行采集^[6]。点击采集按钮，采集过程中需保持婴儿脚掌紧贴采集窗口，此时可在界面显示抓取的脚纹图像。若图像效果不理想，可调整婴儿脚掌与采集窗口的接触，重新采集。采集得到的脚纹图像连同新生儿的基本信息一起作为原文，通过数字签名功能生成加密数据。脚纹图像及数字签名加密数据都将保存在医院信息系统数据库中。采集工作流程，见图 2。

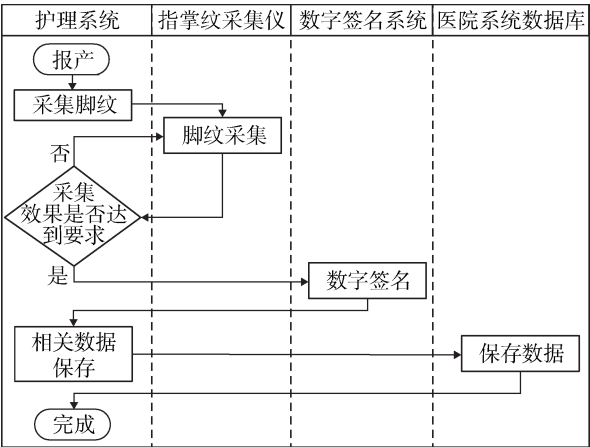


图 2 采集工作流程

3.4 软件功能模块

3.4.1 新生儿脚纹管理页面 为本系统主页面，显示当前在院的新生儿列表，显示出脚纹采集情况，以防止遗漏。同时也是各个相关功能的入口。

3.4.2 脚纹采集 从管理页面选中一条新生儿记录，点击采集按钮，进入采集功能页面，首先创建 OCX 对象，同时调用其初始化方法，此时设备已经就绪，等待采集；将婴儿脚掌紧贴采集窗口，按下采集按钮，此时将从活体指掌纹采集仪采集到脚纹图像，然后通过转换算法，将其转为 Base64 编码格式的数据，直接在页面上显示出来；采集页面关闭时将调用活体指掌纹采集仪的关闭方法，用以关闭设备。

3.4.3 数据保存 当采集的图像效果满足需求时按下页面的保存按钮。需要采集员插入 USB Key，此时将使用到数字签名功能。将新生儿的基本信息同脚纹图像的 Base64 编码数据一起作为签名原文，进行数字签名，得到加密数据，最后将脚纹图像的 Base64 编码数据和数字签名的加密数据一起提交到医院信息系统数据库进行保存。

3.4.4 图像查看 首先在管理页面中的新生儿列表中选中一条记录。单击阅读按钮，可以从数据库中获取指定新生儿的脚纹记录，由于保存在数据库中的脚纹图像是以 Base64 编码的数据，超文本标记语言（Hypertext Markup Language，HTML）页面的 img 标签支持直接显示此类型数据的图像，所以无需做任何转换处理便可直接在页面上展现。

3.4.5 图像作废 任何经过数字签名并保存的数据都不应被删除。如果因为对采集的效果不满意或其他原因需要重新采集的，先选中指定的新生儿记录，然后点击作废按钮，将原采集的图像记录设置为失效状态，此时可点击采集按钮，重新进行采集。

3.4.6 生成新生儿脚纹记录单 每名新生儿仅允许存在 1 份此类记录单，所以应首先检查是否存在已生成的有效记录单，若没有将调用电子病历书写

系统接口, 自动生成 1 份新生儿脚纹记录单, 一旦保存, 对应的脚纹记录将被锁定, 除非删除对应文档, 否则不允许对此脚纹记录做任何操作。

4 应用分析

4.1 应用效果

利用活体指掌纹采集仪对新生儿的脚纹进行数字化采集, 解决长期以来使用印墨和纸张进行脚纹拓印而无法实现无纸化的问题。配合数字签名技术保证真实准确。由于产生的是数字化图像, 可直接被电子归档, 省略从纸质病历扫描成电子化的环节, 避免人力、耗材的浪费, 符合医院信息化建设发展要求。同时数字化采集到的脚纹效果相对于传统采集方式更加清晰, 细节更明显, 所包含的信息点更多, 对日后脚纹数据的再利用有极大帮助。新生儿脚纹采集效果, 见图 3。

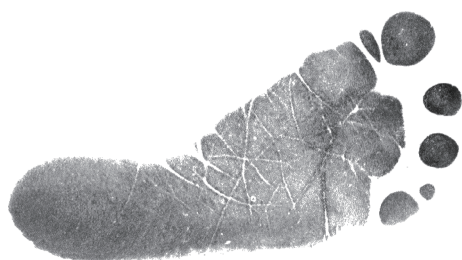


图 3 新生儿脚纹采集效果

4.2 存在的问题和改进

在活体指掌纹采集仪投入运行后, 根据医护人员反馈发现由于设计之初并未考虑到该仪器会被应用于新生儿的脚纹采集工作, 实际使用中有所不便。对此根据产房的实际情况和新生儿的身体特点, 为采集仪定制特殊支架并配上婴儿篮。在进行采集工作时可将新生儿放置其上, 而新生儿的脚掌正好落在采集窗口上, 方便采集工作的开展, 减轻助产士的工作负担。

4.3 展望

脚纹具有唯一性和不变性, 因此以脚纹特征来

识别身份是行之有效的方法。如果婴幼儿在出生时采集数字化脚纹, 连同电子出生证一起上报, 进入全国公安人口信息库, 可在早期确立公民相关信息, 防止婴儿抱错事件的发生, 减少医患之间矛盾, 改善医患关系^[7]。此外在寻找失散儿童时, 对脚纹进行检查能够快速有效地鉴定儿童身份, 有效缓解儿童丢失案件的高发态势, 维护社会和谐稳定。

5 结语

通过引入在公安行业中广泛使用的活体指掌纹采集仪来实现新生儿脚纹数字化采集, 对采集仪进行实际应用。采集无需使用印墨和纸张, 卫生、无污染、方便快捷, 符合医院信息化建设发展要求。改变长期以来使用印墨和纸张进行采集的传统做法, 有助于医院实现无纸化办公目标。同时通过吸收其他行业中优秀的技术解决方案, 与医院信息化相融合, 提高电子病历应用水平。

参考文献

- 1 严兴. 婴儿脚纹身份认证与识别技术的研究 [D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2007.
- 2 陈晓红. 十个公安刑侦指/掌纹信息行业系列标准颁布顺应指纹信息工作健康发展需要 进一步规范指纹自动识别信息系统建设和管理 [J]. 中国安全防范认证, 2011 (1): 23-25.
- 3 潘少铎. 活体指纹采集仪公安基层信息工作的技术中坚 [J]. 中国安全防范认证, 2006 (4): 55-57.
- 4 长春方圆光电技术有限责任公司. 活体指掌纹采集仪用户使用手册 [EB/OL]. [2018-03-17]. <http://www.fytech.com.cn/cpzx-ny.aspx?id=98>.
- 5 凌晨. 电子病历归档系统的设计与实现 [D]. 北京: 北京邮电大学, 2014: 3-5.
- 6 叶紫娟, 王美芳, 王桂娣. 捺取有效母亲指印和新生儿脚印的方法 [J]. 中华护理杂志, 2002, 37 (11): 808.
- 7 李春恒, 胡文颖. 关于产妇、新生儿指纹、足印采集的思考 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2015 (54): 128.