

当前位置 >> 首页 >> 综合信息 >> 综合新闻

综合信息

- 头条新闻 >
- 综合新闻 >
- 教育动态 >
- 合作交流 >
- 学术活动 >
- 图片新闻 >
- 业内信息 >
- 通知公告 >

● 综合新闻

微电子所在全血细胞计数即时诊断 (POCT) 领域取得重要进展

稿件来源: 重点实验室 张文昌、张康玮 发布时间: 2023-01-06

全血细胞计数作为临床检验领域中最常用的血液检验项目之一, 可实现对血液中白细胞、红细胞和血小板等细胞子类的识别与计数, 在血细胞形态或浓度异常相关疾病的诊断及疗效评估中具有重要作用。基于全血细胞计数的现场诊断/即时诊断 (POCT) 有望超越医院和检验中心等传统医疗场所, 进入家庭及采样现场, 实现个性化健康管理、慢性病管理的疾病检测模式, 在推动公共健康管理、智能家庭医疗、“互联网+”智能医疗等方面具有重大应用潜力。

微电子所微电子重点实验室刘明院士团队联合郑州大学、郑大一附院、北医三院等多家机构, 利用“动态成像、多帧分析”方法, 探索出一种全新的基于智能手机的无标记即时检测方法和小型化血细胞计数系统。针对“流动”成像中细胞沉降导致样本浓度异于原始样本浓度、非球形细胞随机翻转导致单帧误识两个挑战, 提出单细胞定点旋转及多帧形态学关联分析方法, 提高细胞的识别、计数准确率。

在微流控芯片方面, 团队利用交错挤压结构实现细胞单层直线排列, 提出基于缩/扩结构的单细胞定点翻转, 仿真分析了流速范围内 (出口平均流速50~2000  $\mu\text{m}/\text{s}$ ) 芯片功能的有效性及其稳定性。在单细胞识别、计数方面, 团队基于轨迹跟踪的多角度形态学关联分析方法, 成功将单细胞识别平均精度由0.8622提升至0.9934, 可有效剔除细胞重叠、聚团导致的误识、漏识。在系统性能层面, 实现测试通量约为8000个细胞/分钟, 样本浓度一致性极限时长可达1小时。在临床样本检测灵敏度及特异性方面, 该研究开展了10例双盲测试及75例临床患者的大规模样本分析验证。结果表明, POCT设备与临床用检验设备 (血球仪) 的细胞子类计数结果高度一致 ( $R^2 > 0.98$ ), 充分验证了该方法的可行性及POCT设备在血细胞浓度异常现场诊断方面的应用潜力。

相关研究成果以“Fully integrated point-of-care blood cell count using multi-frame morphology analysis”为题在生物电子领域顶级期刊《生物传感器与生物电子学》(Biosensors and Bioelectronics) 上在线发表。微电子所副研究员张文昌为第一作者及通讯作者, 郑州大学第一附属医院李娅副主任医师及陈冰博士为共同第一作者, 郑州大学杨滨楠教授和美国宾夕法尼亚州立大学管伟华教授为共同通讯作者。

原文链接: <https://doi.org/10.1016/j.bios.2022.115012>

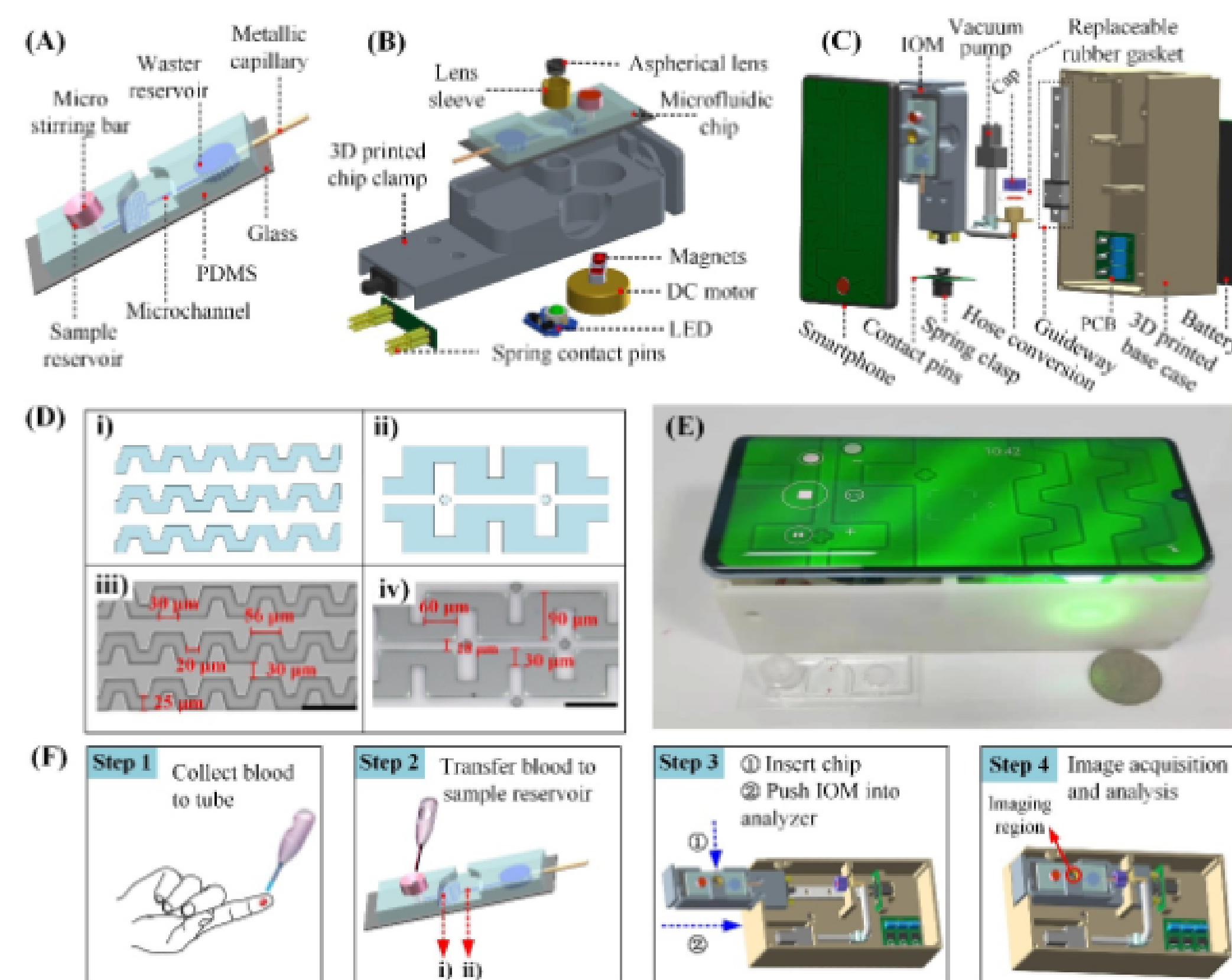


图1 微流控芯片、系统结构图及工作流程

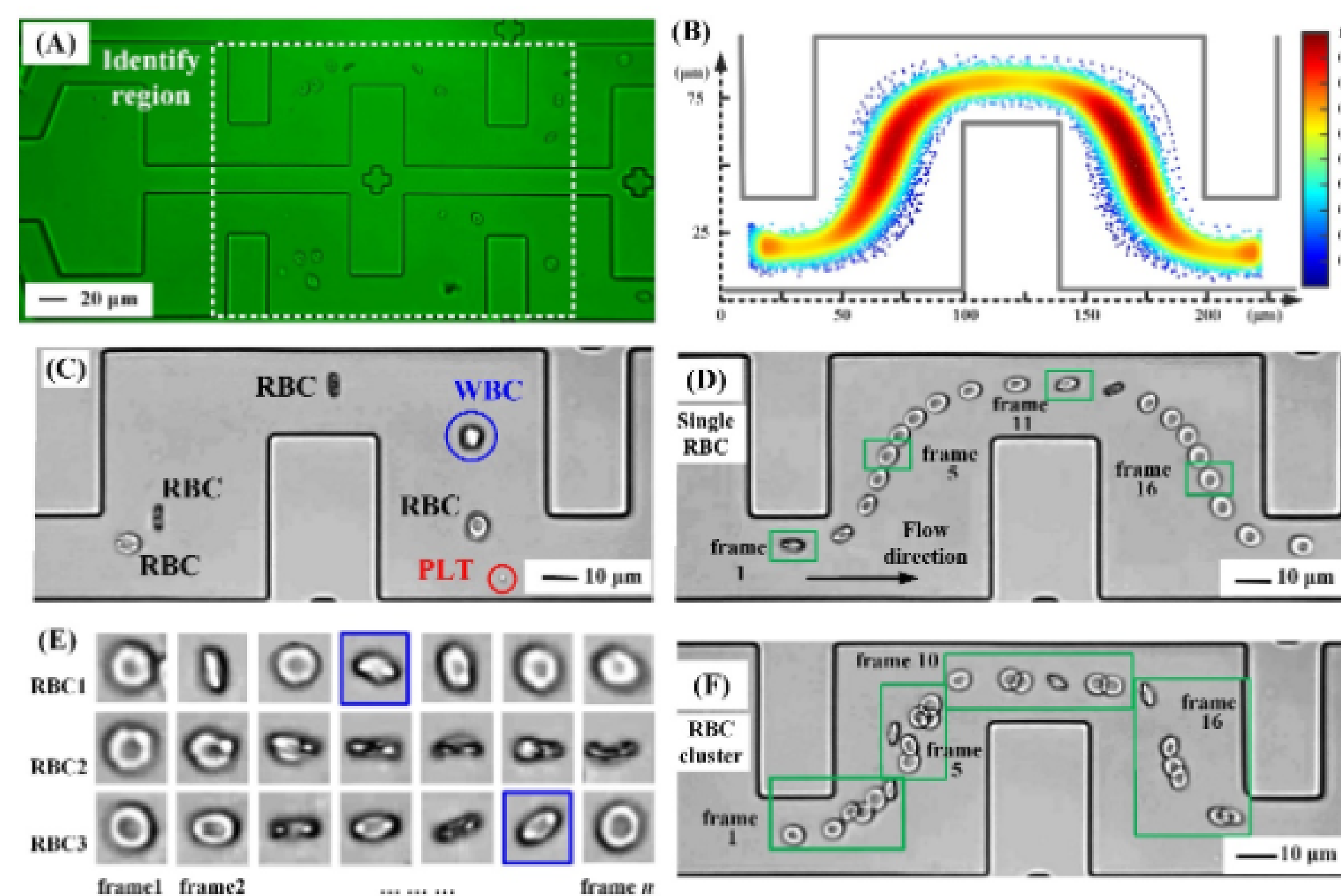


图2 细胞成像及跟踪识别结果

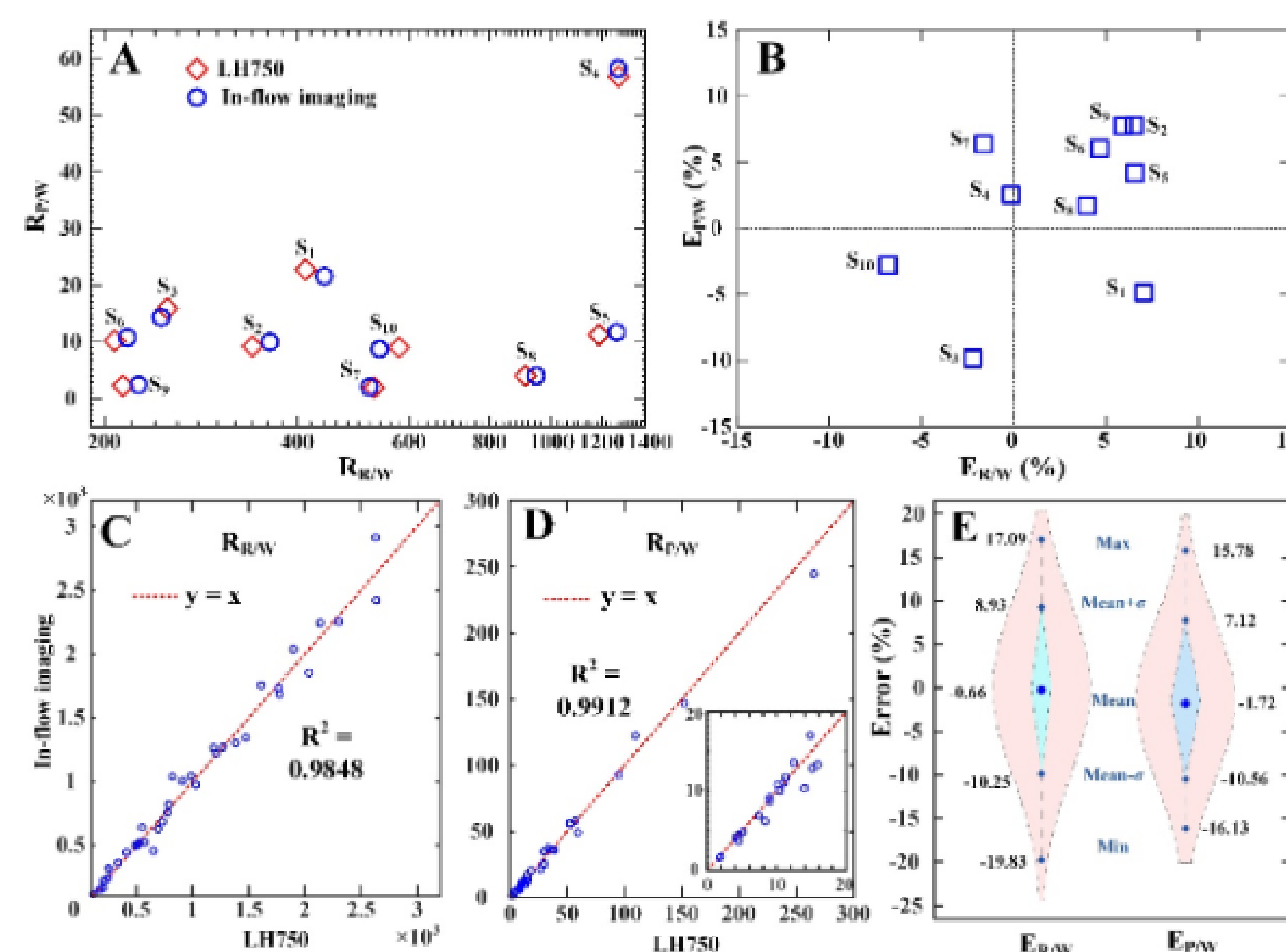


图3 临床实验结果