

“验血”不“抽血”，无针诊断迈出重要一步

●本报记者 陈彬 通讯员 赵晖

作为一种常见的医疗检查手段，血液检测在大量疾病的检测与治疗中均扮演着重要角色。而无论是检测血液中的何种成分，“抽血”几乎都是最基本的“第一步”。

抽血行为看似简单，但除了刺破血管引发的疼痛与不适外，如果操作不当，还可能造成患者血管损伤、增加感染风险及血液浪费等一系列问题，特别是对于某些因身体原因不适合抽血的病人，此类问题更加明显和棘手。

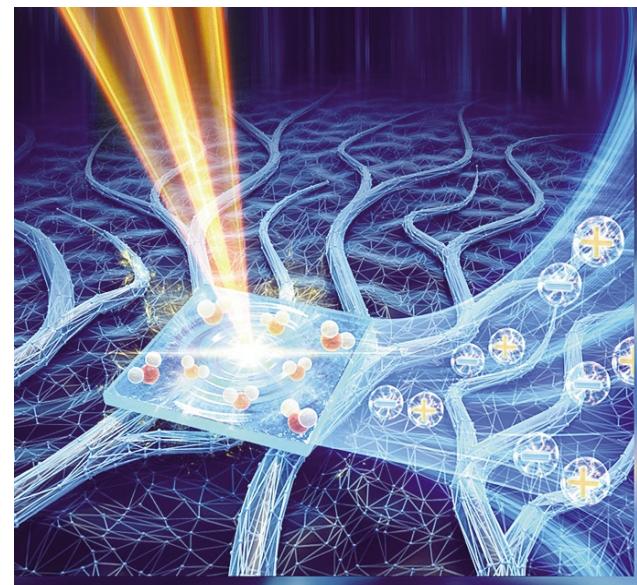
那么，有没有一种方式可以做到“验血”不“抽血”呢？近日，天津大学精密仪器与光电子工程学院教授田震团队、副教授李娇团队合作取得的一项科研成果试图给出答案。

团队人员开发出一种新型太赫兹光声系统，可以实现在不做任何血液采集的前提下，对活体小鼠血液中钠离子水平的实时测量。相关人体实验也初步验证了该系统走向临床应用的潜力与可行性。近日，相关研究成果发表于《光学》。

替代办法

据介绍，太赫兹波是一种位于微波与中红外波段之间的电磁波，具有低能量、组织无害性、弱散射性等优势，并能敏感捕捉生物结构功能变化，是一种理想的生物医学检测工具。

不过，太赫兹波监测也有其局限。它太容易被水吸收了，而血液的主要成分恰恰就是水。这使得太赫兹波即便穿透皮肤和血管进入血液，大部分能量也会被血液中的水分子所吸收，



能与钠离子作用并反射回接收装置的能量过低，很难起到检测作用。

这几乎是一个无法解决的问题。也正因如此，相关的监测并没有在医疗实践中大规模应用。对此，科研团队一时间也没有想到好的解决办法。

不过在摸索中，他们想到了一个“替代办法”。

“既然无法解决太赫兹信号被水吸收的问题，那我们是不是可以不再接收太赫兹信号，而接收别的信号呢？”田震说。

他口中的“别的信号”就是超声信号。

田震告诉记者，目前的科技手段很难阻止水分子对太赫兹信号的吸收和干扰，却可以做到让水分子在这一过程中不发出超声波信号，从而使太赫兹波在作用于钠离子时，后者发出的超声信号变得更加清晰。

“这就如同用探照灯照大海上的

一艘小船，小船固然可以反射灯光，但由于大海反射的灯光更强烈，导致人们看不到小船。”田震说，但如果将大海用黑布屏蔽掉，即便小船反射的灯光再小，也能看到。

更重要的是，相较于接收太赫兹信号的设备，人类对超声探测仪的研发历史要长得多，目前相关设备的灵敏度也要高得多，足以接收血液中钠离子发出的微弱超声波信号。

“通过引入光声技术，我们首次实现了太赫兹波在人体离子检测中的应用，这是临床转化的重要突破。”田震说。

“接地气”的项目

虽然涉及很多“高科技”，但李娇依然觉得他们所研发的太赫兹光声系统是一项很“接地气”的项目。正如她所说，“科学的研究最终是要改变现实的，而这项研究最终改变的‘现实’，可能与我们每个人的健康都息息相关”。

这项研究还需要多久才能应用到普通百姓身上？

李娇表示，目前相关样机离临床试验已不远，但如果要实现真正意义上的大规模应用，还需要上游技术的支撑。

“目前这项技术大规模应用的最大障碍在于太赫兹源技术的突破。坦率地说，现有能够发射太赫兹射线的设备存在造价过高、发射强度不够等问题。如果这些问题能够解决，‘无针诊断’的普及化将大大加快。”她说。

在这方面，李娇很是乐观。

“需求决定供给。之前太赫兹源技术之所以发展不够快，一个很重要的原因是尚未找到足够大的应用场景，一旦产生足够的需求，甚至形成一定的市场空间，相关技术的突破就是值得期待的。”她说。

这一“市场”的形成并非遥不可及。

据田震介绍，人体血液中含有种类多样的元素离子，比如钠离子、钾离子等，此外还包括各种糖类、胰岛素，甚至一些大的白蛋白。这些物质都在太赫兹波段上有非常丰富的吸收谱。这意味着只要有足够的技术支持，对这些物质的检测都可以实现“无针化”。

“要知道，相较于钠离子异常所引发的疾病，与血液钾离子、各种糖类有关的疾病，其涉及人群的规模和数量要大得多，这就意味着相关技术有广阔的探索及应用空间。”田震说。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1364/OPTICA.55>

9182

(上接第2版)

细胞制造是决定细胞治疗的核心环节

再次，攻克成药性难题，提高细胞治疗的普惠性。聚焦通用型细胞构建，解决细胞制备个性化问题，并在构建阶段充分考虑细胞在体内的存活、归巢与功能持久性，以增强治疗响应的稳定性和可预测性；开发自动化生产系统，在提升规模化制造能力的同时，保障细胞产品在扩增、分化、

冻融过程中的表型稳定，从制造端支撑其临床给药的一致性与质量可控；针对细胞制造上游核心试剂与设备严重依赖进口的挑战，鼓励企业加大研发和资源整合，提升从基础原料到高端装备的国产自主保障能力。通过上述举措系统性降低细胞药物生产成本，提升其质量可靠性、疗效稳定性

与临床可及性，使细胞治疗早日成为普惠医疗方案。

最后，完善细胞治疗监管与标准体系，掌握产业国际话语权。强化对产品全生命周期的科学监管，开发和应用新监管工具与标准，提升对产品安全性、有效性的预测与评估；推进行业标准化建设，支持企业、科研院

所、行业协会和学会以及监管机构等多方力量共同构建系统化、科学化的国家和行业标准体系；积极牵头制定国际标准，在细胞制造国际规则中掌握话语权。

(王广基系中国工程院院士、中国药科大学教授，惠利健系中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研究员)