

传感器和数字技术的进步 如何帮助改善患者护理

Giuseppe Olivadoti, 营销和应用总监 (数字医疗保健)

一种使用便携式或可穿戴监测设备和护理点医疗设备的新方法有望改善患者的治疗效果，并帮助减轻公共医疗机构承受的压力。

在引发新冠肺炎的SARS-CoV-2病毒出现之前，医疗保健的提供方式已经出现大规模转变，为医疗创新注入了新的动力。2020年新冠疫情爆发之前，发达国家的人口老龄化、几乎无处不在的移动宽带连接，以及复杂的传感技术的开发都在推动人们采用更加定制化的数字或远程监测和诊断方法。随着新冠肺炎疫情不断给有限的医院设施带来压力，医疗服务提供商不断加快部署新技术，以在医院外进行检测和监护。现在，创新的传感器不仅使得人们的关键生理体征能够在家中实施临床级准确监测，而且能够在护理点实施样本化验，无需再将样本送到遥远的实验室中处理，从而更快获得诊断结果。

这标志着已沿用几十年的标准医疗操作流程被打破。在传统医疗模式中，患者只有在症状变得明显时才到医院就诊，或者是参加常规的年度体检。而且一次性的全套检查结果会被送到实验室进行分析，之后才能给出诊断结果或健康状况评估结果。许多情况下，得出诊断结果时，距离患者首次咨询已经过去很长时间，并且也只是基于患者这一次的检查得出结果。

当监测生命体征和症状所需的尖端设备稀缺，且只能从医院或其他专用医疗机构中获得时，这种治疗方法是有意义的。

新型医疗传感技术的发展，为完全不同的医疗理念创造了条件。这种新型患者监测方法不是使用医院中所用的大型、固定式医疗监测设备，而是使用以下这些设备：

- ▶ 小型，甚至是可穿戴的设备
- ▶ 功耗极低，可以使用电池供电的设备
- ▶ 提供精准的临床级测量结果

这让我们能够在医院以外实施医疗监测和检验，可以在本地医疗机构（例如GP practices）或患者家中执行。为了给患者带来更大的便利，可穿戴设备（例如贴片）可以在不显眼的位置持续运行，随时随地进行全天候监测。

在现实生活中监测，以获取更准确地诊断结果

采用新型远程监测技术部分原因在于医疗资源短缺。2020年新冠疫情达到高峰时给医院造成了很大压力，这表明医疗系统可能很快就无法满足不断增长的急性护理服务需求。因此，将需要监测生命体征的患者从医院转移到诊所或自己家中是一个明智的长期策略。

但同样重要的是，使用便携式或可穿戴设备进行监测可以提供更多有用的数据，让患者获得更好的治疗效果。新医疗监测技术支持更长时间生命体征监测，例如心率、心率变异性、血氧饱和度(SpO₂)和体温。通过持续监控，可以发现疫情的趋势和模式，这是执业医师在为患者提供单次诊断时无法获知的。人工智能(AI)诊断技术的并行发展意味着数据流监控可以实现自动化。

这种基于人工智能的方法不会让医生被海量数据淹没，而是利用技术在后台监控生命体征的模式，只在需要医生个人干预时才会发出信号。通过检测预示未来发病率的前兆信号，患者和医生可以共同努力改变药物、生活方式或饮食，以防出现以前需要到医院急诊就诊的病情。

此外，相比前往人为的、通常充满压力的在医院病房接受检查，在家中或护理点进行监测可以显示患者的真实健康状况。最新的多参数可穿戴传感器可以将生命体征与运动、睡眠等其他指标结合起来，结合患者的生活方式来分析医疗数据。

半导体技术应用的新突破

21世纪，人们开发出了一系列半导体技术和计算机科学成果，在此推动下，这种新患者检测模式随之而生。

在光电子领域，已开发出来的光学传感器解决方案可以执行光电容积脉搏波(PPG)，利用无创光学方法来计算心率、呼吸率和SpO₂。微型MEMS运动传感器可以测量患者的活动，例如运动时间和睡眠质量，将生命体征与患者的情况结合起来。

在医院里，许多用于监测生命体征的设备体积都很庞大，并且极为耗电。通过在芯片等级实现这种测量能力，ADI等半导体制造商可以生产出能够贴在皮肤上的医疗贴片等产品，这种贴片由电池供电，可持续运行数天或数周，同时将测量数据无线发送至智能手机等主机设备。通过主机，测量数据可以安全地上传到云诊断服务，由该服务将原始电信号转换为可操作的医疗数据。

技术专长与应用知识相结合

能够描述半导体和计算系统的功能需求，让患者能够佩戴智能手表或贴片来监测他们的生命体征是一回事，在实际产品中使用采用这些技术的解决方案又是另一回事。

在ADI，我们认识到我们为医疗保健技术创新者提供的服务可能以半导体技术作为开始，但不能以此结束。为此，我们将医疗市场的技术专家和领域专家汇集起来，为客户提供支持。

医学领域专家的工作是深入了解应用需求，以及市场的关键属性，例如管理规范和数据隐私。对于开发复杂医疗产品的客户，如果他们能够得到既了解其技术又了解其应用的专家的支持，他们就能够更快、更自由地进行创新，且更有信心能够实现成功结果。

在生命体征监测领域，这种应用专业知识由开发平台提供支持。例如，生命体征监测(VSM)研究手表就是一个多参数开放式开发平台。这是一款方便的可穿戴设备，它采用了一套传感器，提供一套连续的生命体征测量结果，可用于开发生物医学算法。



图1. 由ADI公司创建的VSM研究手表开发平台。

VSM研究手表采用PPG和ECG来测量心率和心率变异性。MEMS加速度计可以计步，并且可以改善和向对运动伪影敏感的算法提供信息。手表上的传感器可以测量温度和阻抗，这些值用于算法中，以监测压力和身体成分。这些功能为医疗和学术机构开展的研究提供支持，以评估远程患者监测的新用例。

在医院以外对患者实施监护的好处显而易见。利用传感器、模数转换器和数字信号处理器等精确、低功耗、微型组件，来自ADI的VSM手表和其他这类开发平台为创新医疗设备制造商奠定了基础，让他们可以在此基础上构建未来的监测设备。

作者简介

Giuseppe Olivadoti于2000年加入ADI公司。在ADI工作期间，他担任过多个工程、销售和业务领导职位。Giuseppe目前担任ADI公司数字医疗事业部的营销和应用总监。在此之前，他曾担任欧洲和美洲的销售领导职位。

Giuseppe拥有东北大学的电气工程学士学位，以及凤凰城大学的工商管理硕士学位。他目前居住在波士顿地区。联系方式：giuseppe.olivadoti@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛

与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn

