
科学家提出无需透析液的可穿戴人工肾原型

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38489.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家提出无需透析液的可穿戴人工肾原型

。近日，电子科技大学基础与前沿研究院/深圳高等研究院教授邓旭、基础与前沿研究院教授王德辉联合四川大学教授赵长生提出了一种无需透析液的可穿戴人工肾原型，利用液-气相变机制，从根本上改变水分清除方式，同时结合血液灌流吸附技术，实现对尿毒素的高效去除，为真正实现可穿戴肾脏替代治疗迈出了关键一步，相关成果于2月9日发表于《自然-化学工程》。

近年来，可穿戴人工肾（WAK）被视为替代传统医院间歇性血液净化治疗的潜在方案。然而，目前未能从根本上解决传统透析方式的痛点，其根源在于当前微型化、便携式设备仍沿用传统血液净化原理——血液透析及血液透析滤过，一方面依靠弥散、对流为主的浓度/压力差清除代谢毒素，另一方面借助超滤为主的压力梯度排出体内多余滞留水。无论是液相到液相的毒素分子清除，还是将血液中水分以液态形式从高水势区域推向低水势区域的水分清除，都需要消耗百余升透析液或置换液，这从根本上限制了WAK的可行性和便携性。

因此，开发出无需连接外部供液系统的血液净化设备，对于真正实现患者治疗自由具有重要意义。建立无需透析液的新型血液净化策略，已成为推动设备可穿戴化亟待突破的关键难题。

该研究提出了一种基于无透析液WAK的替代策略，其核心是基于透气性血液排斥膜（GBM）构建的血液净化器，通过蒸汽压梯度驱动的液-气相变实现水的分离，同时结合吸附作用实现尿毒症毒素分离。当血液流经透气性血液排斥膜时，膜的高气-液界面比可促进水分子蒸发成蒸汽，使其以气态形式透过膜，同时有效阻止血液渗透，保障治疗安全性。更为关键的是，通过调控蒸汽压差，可按需精确控制相变效率，其速率最高可达 $7\text{ml min}^{-1}\text{m}^{-2}$ 。

体内动物实验结果验证了无透析液WAK具有优异的净化性能，通过血液净化器与血液灌流吸附剂的协同作用，可持续、高效去除体内多余水分，以及肌酐、 β_2 微球蛋白等各类尿毒症毒素。基于该策略的原型机整机重量已控制在3.8kg以内，有望优化慢性肾病、终末期肾病患者的治疗模式，为全球数千万肾病患者带来更高质量的治疗选择与生活希望。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s44286-026-00355-6>

作者：杨晨 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发