尿液生物标志物作为暴露指标

控制可能的偏倚

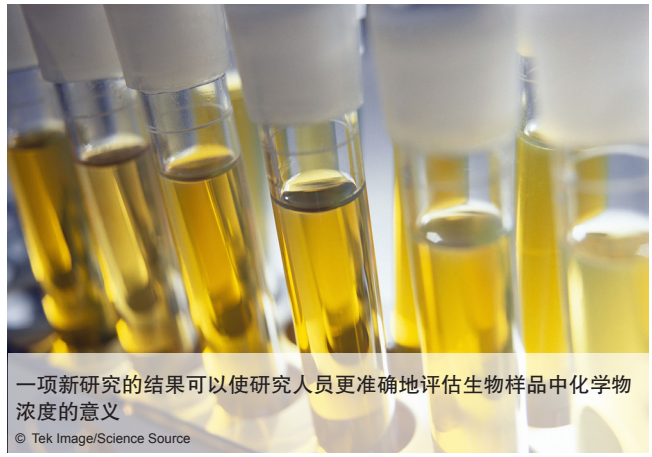
通过生物监测或测量人体生物样本中污染物及其代谢产物的水平，能够为研究人员提供大量人群所暴露的环境介质的信息。这些信息有助于确定与环境暴露相关的人类健康风险，但是这些结论的准确性则取决于对数据的正确诠释。在本期*EHP* [123(4):293–300 (2015）]中，一项新的研究指出了用尿液样本估计暴露水平时的潜在偏倚，并提出了一种可能的方法加以控制。

该研究使用了国家健康和营养调查项目（NHANES）收集的数据，这是一个持续进行中的项目，包括对全美国人口中具有全国代表性的部分人群进行生物监测。参与者们接受体检、提供血液、尿液等生物样本进行实验室检测，并完成关于健康状况、生活方式、社会经济地位和其他变量的访谈。NHANES的数据资料 向各个研究团队开放供其分析使用，以达到评估和改善公众健康这一共同目标，。

在NHANES和一般的生物监测研究中，尿液是最常用的生物样本之一。样本的采集是无创的，而且实验室分析可以量化样本中的特定环境污染物。然而，诸如水合状态、不同个体间的生理差异等各个因素均可能在使用这些测量方法估计实际暴露水平时带来不确定性。例如，这些变量可能导致在相同的暴露水平下，两个不同的人的尿液中代谢产物的浓度不同。为此，估计的暴露水平与特定的健康结果联系起来出现了一层额外的不确定性。

该研究的作者们使用了来自于2009~2010年度和2011–2012年度的NHANES数据以评估尿流率（UFR）和体重调整后的尿流率（UFRBW）之间的关系模式。这些NHANES时间周期与之前的不同，他们搜集了两次排尿期间间隔时间与尿量的数据，这些细节能够使得研究人员对尿液中环境污染物及其代谢产物含量的实际意义有更深层次的理解。“如何调整尿液的水合状态，通俗地说就是个体在一段时间内产生多少尿液，这是从事生物监测的人员一直在校正方面努力改进的一个问题，”合著者、Summit毒理学事务所（Summit Toxicology LLP）课题主任Lesa Aylward说道。

鉴于这一额外的信息，作者们探讨了UFR（以毫升计每小时尿液的生成量）作为年龄、性别、人种、身体质量指数（BMI）类别的函数，是否存在系统性变化。此外，他们通过侧重测量不同年龄组人群尿液中化学物双酚A和2,5-二氯苯酚的浓度及其分解物排泄速率（以每小时毫微克计，调整及未调整体重）来检验他们的假设。他们将该结果与常规的估算方法所得的结果进行比较，比如根据尿液中肌酐代谢物的水平（即一种水和状态的指标）来调整测量值。



一项新研究的结果可以使研究人员更准确地评估生物样品中化学物浓度的意义

© Tek Image/Science Source

当前研究中分析的NHANES数据包括14631名6岁及以上参与者的信息。作者们发现UFR和UFRBW均会随年龄和人种而异，UFR随性别而异，而FERBW随BMI而异。

这一关系显示了正确识别化学暴露和特定健康变量之间关系的潜在障碍：某种化学物可能影响该变量，但该变量本身也可能影响某种化学物的测量。这种有时候被称为“反向因果关系”的现象，与环境化学物和诸如肥胖、心脏疾病和糖尿病等与BMI相关的身体状况之间的关联性高度相关，而这其中很多关联是根据NHANES的数据得出的。

正如目前研究中的评估所表明，计算分解物的排泄速率可以抵消这一问题。重要的是，要在采集样本时搜集估算分解物排泄速率所需的信息，否则难以调整原始数据。

威斯康辛州公共卫生部门的流行病学家Krista Christensen认为，这项新研究的结果揭示的复杂性是一桩好事。“这种复杂性将帮助研究人员更好地理解、分析和诠释他们的数据，这篇文章在描述使用尿液生物标志物数据时所需的注意事项方面迈出了一大步，”Chritstensen说道。她未参与此项研究，但是她在近期另一项研究中使用了UFR的计算方法。

Aylward还指出，这项研究提出了一些更广泛的问题。“化学物的生物监测数据在过去的这十五年里激增，”她说。“我们现在正进入这样一种状态，即对可能影响可测化学物浓度的生理因素有了更深的理解。我们努力从幼稚的生物监测数据消费者转变为更老练的数据消费者。”

Julia R. Barrett，硕士，生命科学编辑（ELS），居住在威斯康星州麦迪逊市的科学作家和编辑。她是美国科学作家协会（National Association of Science Writers）会员和生命科学编辑委员会（Board of Editors in the Life Sciences）的成员。

译自*EHP* 123(4):A97 (2015)

翻译：何倩影 审校：徐瑾真

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123–A97