有机磷阻燃剂新报道
男性暴露呈长期平稳趋势

一项新研究对人类磷酸三（1,3-二氯-2-丙基）酯（TDCPP）和磷酸三苯酯（TPP）暴露情况进行了评估，研究表明单个尿样的代谢产物可能作为长期暴露的生物标志物（*EHP* 121[5]: 580–585; http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1205907）。TDCPP和TPP应用广泛，少量的动物实验提示这两种化合物可能都具有致癌性、神经毒性及生殖毒性。尽管存在潜在的健康效应，但至今几乎没有关于这2种阻燃剂的人类研究报道。作者拟通过描述长期暴露，为未来暴露评估奠定基础。

TDCPP和TPP已经有几十年的应用历史，自多溴联苯醚（PBDE）阻燃剂在欧洲法令禁止以及美国停止使用之后，TDCPP和TPP的使用增加。与PBDE一样，TDCPP和TPP产品没有通过化学键相结合，这使得它们能够进入室内环境，如家、办公室、汽车内部。室内尘埃是PBDE暴露的重要来源，此项新研究表明该渠道可能是TDCPP暴露的重要来源，但不是TPP暴露的重要来源。这可能是因为TPP除了作为泡沫家居填充材料中的阻燃剂外，还有很多其他用途。

该研究的50位参与者来自于一个更大的项目，此项目包括波士顿不育诊疗中心募集的男性。由这些男性提供房屋的尘埃样品，并对其中45位的存档尿样进行阻燃剂代谢物分析。此前，同一研究中住在含TCDPP和TPP尘埃含量更高的房屋的男性，精子数量会减低且与生育和甲状腺功能相关的荷尔蒙水平亦发生改变。

TDCPP主要的代谢物是磷酸二（1,3-二氯-2-丙基）酯（BDCPP），TPP主要代谢物是磷酸二苯酯（DPP）。几乎所有的房屋尘埃样本都同时含有TDCPP和TPP。相关的尿样分析发现BDCPP存在于91%的样本中，而DPP存在于96%的样本中。虽然房屋尘埃中TPP的最高含量已经超过TDCPP最高值的2个数量级，但他们代谢物的表现却是相反的。尿样本中BDCPP的最高含量是DPP最高水平的3倍。

研究者也利用了其母课题中多个不同子集，在3个月期间收集了该男性人群9次尿样。对7个男性的多样本分析表明尿样水平呈长时间稳定。因此单个尿样可能预测高水平暴露人群，虽然这需要在更大的人群中进行验证。

作者强调TDCPP显著暴露除家中以外，还可能存在其他来源，包括汽车和工作地点。他们指出未来研究也应该调查女性和儿童的暴露，该人群的暴露模式和易感性可能与男性不同。

Kellyn S. Betts，10多年来一直为*EHP*和《环境科学与技术》（*Environmental Science & Technology*）等刊物撰写有关环境污染物、危害及解决环境问题的文章。

译自*EHP* 121(5):A168 (2013)
翻译：俞晓静；审校：汪 源

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a168

在新研究中，房屋尘埃显然是一种有机磷阻燃剂的重要来源，而不是其他物质——至少对于男性而言如此。