# 多溴联苯醚作为神经毒物的更多证据
## ——队列研究证实先前研究的发现

一项针对美国中西部儿童的前瞻性研究（即第三次美国儿童出生队列研究）[122(8):856–862 (2014)]显示，母亲孕期暴露阻燃剂多溴联苯醚（PBDEs）与儿童后来的神经发育动作障碍之间高度关联。正如前两次研究一样，此前的两个出生队列分别来自纽约市和加利福尼亚，孩子的母亲PBDEs的暴露水平接近美国成人的平均水平。根据这项新研究的作者所言，三项研究的一致性结果强烈支持PBDEs可能是一种脑神经发育毒物的观点。

BDE-47 是 PDE 5 的主要成分，一种仍能在废弃泡沫缓冲剂中可见的阻燃剂混合物。
© bikeriderlondon/Shutterstock

从70年代开始直至2004年，PBDEs被广泛地应用在美国各种消费品中，例如家俱、地毯衬垫及电子设备等。PBDEs在人体中主要是以现已被禁用的BDE-5和BDE-8混合形式存在，此两种物质分别被用于聚氨基甲酸乙酯泡沫垫和电子产品包装。人类可通过食物、不经意的摄入、吸入或经皮肤吸收室内尘埃中的PBDEs并在体内逐渐蓄积。

参与此次最新研究的对象来自“环境的健康结局与措施项目（Health Outcomes and Measures of the Environment, HOME）”，HOME是一个前瞻性出生队列研究，其对象为居住在俄亥俄州辛辛那提市（Cincinnati）于2003年至2006年间怀孕的母亲。309位母亲均提供了怀孕16周时的血液样本，在血液样本中都检测出含有可测量的BDE-47。BDE-47是最常见的PBDEs同系物，也是研究的主要分析重点。她们的孩子在5岁之前每年都要进行发育和/或行为评估，并在最后一次随访观察进行智商测试。

辛辛那提大学医学院（University of Cincinnati College of Medicine）的流行病学家、本项研究论文的合作者Aimin Chen说，在调整了包括母亲智商水平等潜在的混杂因素之后，研究人员发现母亲体内的BED-47浓度与孩子的智力水平呈现统计学上显著的负相关。在反复进行的认知测试中，母亲体内的BDE-47溶度增加10倍，孩子的智商得分相应降低4.5分，与纽约市和加利福尼亚两组出生队列的研究中也发现的衰减率一致。此外，对BDE-47的暴露还造成多动症的打分增加了3.3分。

美国国立环境健康科学研究所（National Institute of Environmental Health Sciences）的所长Linda Birnbaum说：“重要的一点是3个不同人群的研究得出相同的结论，[这是]非常不可思议的”，她发现本次最新的研究使用了母亲怀孕第4个月左右的血浆进行测试。这种比其他的出生队列研究更早的采样表明研究结论也许与早期的子宫暴露于PBDEs有关。

来自加拿大温哥华Simon Frasier University的HOME高级研究负责人Bruce Lanphear，论文合作者，解释说，人口智商水平的变化，即使很小的一点也意义重大。如果美国人口平均智商下降5点，就意味着增加了340万智障或白痴儿童，并相应地需要付出治疗、特殊教育以及失去一生劳动收入的代价。“目前对于PBDE中毒的所造成的损失没有任何公开发表的估算，”Bruce说“但是根据我们所掌握的铅中毒造成的损失数据来看，估计美国PBDEs中毒的损失每年超过100亿美元。”

前瞻性出生队列研究的设计中反复的随访是本次新研究的主要优势，其不足是没有测量儿童血清中PBDE的浓度。其他研究中发现孩子的血清PBDEs浓度甚至可能高于母亲。来自哥伦比亚大学 Mailman公共卫生学院、早期针对纽约市研究的论文第一作者Julie Herbstman指出，BDE-47在人体内的半衰期被认为是数年，所以很难推算出暴露的具体时间。

有证据表明美国人群的PBDEs浓度水平在下降。尽管如此，Herbstman说“几乎每个人家里都有含有BDE-5和BDE-8的产品”。一般来说，含有此类化学物的都是那些家里不经常更换的物品，如沙发。

考虑到PBDEs可以在室内中存在相当长的时间，Chen建议准妈妈及其他敏感人群经常洗手，在吸尘器上加装HEPA过滤器，使用湿抹布擦拭家具。非盈利环境保护组织也建议及时更换裂开的海绵/泡沫套子或用垫子保护变形或损坏的家具。

Kellyn S. Betts，十多年来一直为*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* 122(8):A221 (2014)
翻译：洪 琪

***本文参考文献请浏览英文原文**
原文链接
http://dx.doi.org/10.1289/ehp.122-A221