

2009年2月

## 环境新闻

## 碳平衡:成长的市场中麻烦不断

成百上千的公司正在努力使一种方案成为可能,即由个体公司或组织支付别人钱,让被支付者减少他们的排放,以平衡支付方的温室气体排放。但是这里面存在一个问题:要使这种平衡达到合格,削减的排放必须满足一些条件——而越来越多的证据表明,这些条件并非都得到了满足。本文[EHP 117:A62 (2009)]描述了关于碳平衡系统的理念,并探讨了一些与之相关的执行和调控问题。

## 生物质焦:碳减排,从根本做起

植物能够通过光合作用转移大气中的二氧化碳并把其中的碳储存在它们的组织中。当植物组织被食用、腐坏或矿物化之后,二氧化碳会重新释放到大气中。然而,如果把植物材料转化成木炭,碳就会被永久地变成固体形式而存在。此外,把木炭混入土壤,已经被证明是一种提高土壤肥沃度的有效方法。本文[EHP 117:A70 (2009)]描述了研究者们正在如何建立清洁、价廉的方法,通过利用生物废料(或生物质焦)制作木炭来减少碳排放和提高农作物产量。

## 环境评论

## 气候改变、公众健康和植物学

虽然人类对气候的影响与公共健康之间的问题已经被广泛认可,但是有一个基本的环节仍然没有被充分认识到:气候改变对植物学的影响及其人类系统的福利。Ziska等[EHP 117:155 (2009)]根据相关的文献,评价了植物功能与人类健康之间现有的和可能存在的关联。这项研究表明这些关联对于我们理解气候改变的影响十分重要,并提出了一些关键问题,可以帮助我们吧植物学与目前关于气候改变与人类健康的研究结合起来。

## 环境综述

## 在美国国家儿童研究中研究肥胖

Trasande等[EHP 117:159 (2009)]描述了美国国家儿童研究(National Children's Study, NCS)采用的一种方法,NCS是一个对10万美国儿童进行的21年的前瞻性研究。这种方法是为了了解环境因素在肥胖发生中的作用。通过把生命历程方法与流行病学相结合,NCS将能够通过青春后期的一些设想研究肥胖的起源,包括的因素范围从个体行为的基因遗传性到社会、人工环境、自然环境和化学暴露。NCS有充分的统计学把握去检验这些多重影响间的交互作用,包括基因-环境和基因-肥胖的交互作用。

## 美国环境保护署颗粒物中心

在1999年,美国环境保护署资助了5个研究中心,以研究美国国家研究委员会(National Research Council, NRC)确定的大气颗粒物(particulate matter, PM)的暴露、毒性和健康效应。成立这些中心是为了促进交叉学科方法的发展,以加强NRC确定的优先研究领域。Fanning等[EHP 117:167 (2009)]展示了PM中心在起初6年取得的成果,主要关注了交叉学科、基于中心的研究方法所具有的优势。这篇综述特别突出了在极细颗粒物领域的进展、交通相关的健康效应以及心血管和呼吸系统效应、机制、易感性,以及颗粒物暴露和特征描述等问题。

## 环境研究

## 双酚A带的化学耐药性

对化学治疗的耐受是乳腺癌患者面临的一个主要问题,确定可能导致化学耐药性的因素是一个关键的研究领域。人们长期以来就怀疑双酚A(bisphenol A, BPA)可能促进癌症发生,但是在许多采用高剂量双酚A的研究中得到的结果却有冲突。LaPensee等[EHP 117:175 (2009)]确定了低纳摩尔浓度的BPA是否会抵抗阿霉素、顺铂和长春碱在雌激素受体 $\alpha$ (estrogen receptor- $\alpha$ ,

ER $\alpha$ )阳性的T47D和ER $\alpha$ 阴性的MDA-MB-468乳腺癌细胞中的作用。在相当于环境剂量下的BPA似乎能降低化学治疗药物的效力。这些数据对于越来越多的证据表明BPA对于人类健康有危险提供了一定程度的支持。

[参见科学文摘, EHP 117:A75 (2009)]

## 在镉暴露人群中的早期肾损害

暴露于重金属会导致肾损害。几十年来,居住在Avonmouth锌冶炼厂附近的人群一直暴露于镉和其它重金属。Thomas等[EHP 117:181 (2009)]评价了Avonmouth人群中镉的身体负担和早期肾损害的征兆。尿镉(urinary cadmium, U-Cd)浓度与其他已经发现有肾脏和骨骼影响的人群中水平接近。U-Cd和尿N-乙酰基- $\beta$ -D-葡萄糖苷酶高于参考值的发生率之间的剂量-反应关系表明,需要采取措施减轻环境镉暴露。

## 药物中的邻苯二甲酸酯

人类广泛暴露于邻苯二甲酸酯,在实验动物中,一些邻苯二甲酸酯是发育和生殖毒物,引起人们对它们的潜在人类健康危险的关注。一些暴露来源还没有得到充分评价,包括一些口服药高分子涂层中的邻苯二甲酸酯。Hernández-Díaz等[EHP 117:185 (2009)]评价了包含邻苯二甲酸酯药物的服用者的尿邻苯二甲酸酯代谢物浓度是否比非服用者高。选择的药物是那些可能是一些邻苯二甲酸酯(其中之一是二丁基邻苯二甲酸酯,它在实验动物中显示出发育和生殖副作用)高暴露的来源药物。这些结果引起对人类的潜在健康危险的关注,尤其对一般人群中的那些易感者特别是怀孕妇女和儿童的危险。

[参见科学文摘, EHP 117:A74 (2009)]

## 镉和死亡率

镉暴露已经和全死因、癌症和心血管疾病死亡率的增加联系在一起。然而,分析这些联系的研究所包括的参加者的镉水平比在一般人群中发现的水平要明显高。Menke等[EHP 117:190

(2009))评价了经肌酐校正后的尿镉水平与美国一般人群中全死因死亡率和特定死因死亡率之间的关联。环境镉暴露与男性中全死因、癌症和心血管疾病死亡风险的增加有关联,但在女性中无此关联。需要更多的研究以充分解释环境镉暴露的影响在性别间的差异。

### 人类肝细胞对多氯联苯醚的代谢

Stapleton等[EHP 117:197 (2009)]研究了多氯联苯醚 (polybrominated diphenyl ether, PBDE) 同类物BDE-99或BDE-209 (它们是在五溴联苯醚和十溴联苯醚商业混合物中发现的主要同类物) 是否会在体外经人类肝细胞产生。他们在暴露于BDE-99的细胞中发现2,4,5-三溴苯酚 (两种五溴联苯醚的一羟基代谢产物) 和一种四溴化代谢产物,但是在暴露于BDE-209的细胞中没有发现。他们还在暴露于两种PBDEs的肝细胞中观察到对细胞色素P450单加氧酶 (cytochrome P450 monooxygenase, CYP) 1A2、CYP3A4、1型脱碘酶和谷胱甘肽S-转移酶M1的基因编码的上调。结果提示,人类肝脏将有可能在体内代谢某些BDE同类物 (如BDE-99)。在实验室的生物测定中,已经显示出这些代谢物会比其父代BDE同类物产生更大的毒性。

### 染色体畸变、癌症风险和基因多态性

正常个体周围血淋巴细胞中染色体畸变 (chromosomal aberrations, CA) 的频率已经和癌症风险联系在一起。目前尚不清楚的是,这种关联是否受个体易感性因素 (如异型生物质代谢酶的基因多态性) 的影响。Rossi等[EHP 117:203 (2009)]评价了谷胱甘肽S-转移酶M1 (GSTM1) 和θ1 (GSTT1) 的多态性作为效应调节剂在CA和癌症风险关联之间的作用。尽管研究对象的数量比较少,结果证实CA频率与癌症之间存在关联,但并不支持GSTM1或GSTT1多态性有很强的调节作用。

### Love渠前居民的死亡率

Love渠 (Love Canal, LC) 是一个化学废物填埋场,位于美国纽约州尼亚加拉瀑布的一个居民区附近。这个严重污染的场所第一次引起人们的注意是在1978年。Gensburg等[EHP 117:209 (2009)]描述了居住在LC的前居民在1979至1996年间死亡率。和纽约州总体的估计相比,这些居民的心肌梗死和外部原因造成的损伤的死亡率升高。虽然研究存在对暴露的评估是定性的、队列不完整以及缺少1978年以前的数据等局限,但是不能排除填埋化学物的直接心脏毒性或神经毒性效应或受心理紧张调节的间接作效应。

### 颗粒物对DNA甲基化的影响

基因表达模式的改变会调节颗粒物 (particulate matter, PM) 对人类健康的影响,但是人们对PM通过何种机制改变基因表达仍知之甚少。Tarantini等[EHP 117:217 (2009)]在一个电熔炉钢厂的工人中确定了PM暴露对DNA甲基化——一种基因表达控制的主要基因组机制——的长期和短期效应,这些工人暴露于性质明确的、空气动力学直径<10 μm的颗粒物。在Alu基因和长散布核元件1重复元件中,总的甲基化程度的估计值在基线期和暴露后的测量中没有发生改变。

### 内分泌干扰的微阵列分析

内分泌干扰物包括增塑剂、杀虫剂、清洁剂和一些药物。大菱鲆和其他比目鱼常被用于确定海洋环境中存在的化学物的特性。但不幸的是,基因序列数据库GenBank中没有几种有关大菱鲆和其他比目鱼的基因,这就限制了用分子工具例如微阵列和定量逆转录酶聚合酶链式反应 (quantitative reverse-transcriptase polymerase chain reaction, qRT-PCR) 去研究管制部门捕获的哨兵鱼中的内分泌干扰反应。Baker等[EHP 117:223 (2009)]制作了一个多基因跨物种的微阵列,把它作为一种诊断工具去筛查环境化学物在鱼类中的效应,只要那里存在很少的基因组信息。阵列数据与确认多物种微阵列的qRT-PCR分析结果是吻合的。

### RDX诱导的小鼠微RNA异常表达

虽然人们已经发现微RNAs (miRNAs) 在许多生物学和代谢过程中扮演重要角色,但是对它们在动物对环境毒物暴露的反应中所起的作用的仍知之甚少。Zhang和Pan[EHP 117:231 (2009)]使用1,3,5-三硝基六氢-1,3,5-三嗪 (RDX), 一种常见的环境污染物,作为毒物刺激物去研究毒物诱导的miRNA表达改变和RDX诱导的毒性作用的潜在机制。环境毒物暴露改变miRNAs的表达,这些miRNAs调控与癌症发生和发育、神经和生殖毒性有关的基因。

### 纳米颗粒物测试

人们已经开始关注纳米颗粒物 (nanoparticles, NPs) 吸入暴露所产生的风险。Lu等[EHP 117:241 (2009)]研究了短期体外分析物是否能用于预测一组金属氧化物NPs的致炎症能力,这些分析物已被用于评价这些NPs的内在氧化应激潜力和膜损伤能力。鉴于氧化铝没有自由基活性但是却有致症作用,体外产生自由基的能力不能预测炎症。在检测的13种颗粒物中,所研究的溶血分析物可以正确地预测其中12种的促炎症能力。使用一组简单的体外测试,有可能预测金属氧化物NPs的致炎性。

### 流感改变空气污染的效应

流感病毒和空气污染物是人类健康的主要危险因素,这些在文献中已经有了很好地描述,但是评价流感对大气污染物健康效应的改变作用的流行病学研究却没有几个。Wong等[EHP 117:248 (2009)]发现流感对臭氧的影响有显著改变作用。当假设流感的强度增加时,估计的呼吸系统疾病发生的风险随臭氧浓度每增加10-μg/m<sup>3</sup>而增加。流感的作用可以改变空气污染物的健康效应,特别是臭氧,在关于空气污染物对健康的短期效应的研究中应该把这一点考虑进去。[参见科学文摘, EHP 117:A74 (2009)]

### 砷诱发的皮肤损害和一碳代谢

砷甲基化是通过叶酸依赖的一碳代谢作用,它使得尿砷更易于清除。砷中毒的临床表现在个体间和人群间的差异很大,现在认为甲基化能力低会导致更大的易感性。在确定了叶酸缺乏、高同型半胱氨酸血症和尿肌酐水平低与砷甲基化降低有关联以及砷暴露与白细胞DNA基因组甲基化升高有关联后,Pilsner等[EHP 117:254 (2009)]探索了这些因素是否与孟加拉国成年人中砷诱发的皮肤损害的风险有关联。结果提示,叶酸缺乏、高同型半胱氨酸血症和尿肌酐水平低——每一个都与砷甲基化降低有关联——是砷诱导的皮肤损害的危险因素。

### 煤炭使用与肺炎风险

在中国宣威县,室内燃烧煤炭却没有排气口,这与肺癌和慢性阻塞性肺病风险的增加有很强的关联。然而,煤炭燃烧和炉灶改良对肺炎风险的影响却仍不清楚。Shen等[EHP 117:261 (2009)]在居住在宣威的农民中进行了一个回顾性队列研究。煤炭使用,特别是无烟煤,与肺炎死亡率呈正相关。年吨数和终生烟煤及无烟煤的使用时间与肺炎死亡率呈正相关,但是炉灶改进与肺死亡人数下降50%有关联。

### 食用鱼的风险/利益分析

尽管人们都同意甲基汞(methylmercury, MeHg)有毒,但是对食用鱼类的建议仍存在争论。由于一些负面信息使得人们不顾 $\Omega$ -3脂肪酸(fatty acid, FA)的好处而减少食用鱼类,这已经引起关注。Ginsberg和Toal[EHP 117:267 (2009)]建立了一种方法,可根据鱼类的MeHg和 $\Omega$ -3脂肪酸的含量去评估个体鱼类品种的净风险/利益。这项研究阐述了一个风险/利益分析的工作框架,可以用于建立鱼类食用的建议分类,从“不能食用”到“食用数量不限”;并告诫人们,对某些鱼类(如饲养的三文鱼)需要对“不限”有所调整,因为可能存在其他污染物和终点效应(如癌症风险)。

### 职业性多氯联苯暴露和乳腺癌风险

尽管多氯联苯(polychlorinated biphenyls, PCBs)展现出内分泌系统活性,近来的研究表明,在PCB暴露和乳腺癌死亡率之间没有多少关联。Silver等[EHP 117:276 (2009)]在一个职业性暴露队列中评价了PCB暴露和乳腺癌风险之间的关系。这一研究发现,在PCB职业性暴露之后,乳腺癌风险的水平总体上没有升高。然而,在非白人工人中发现与暴露相关的风险上升,但是由于样本数量较少,对结果的解释受到一定限制,但为进一步的研究提供了根据。

### 低剂量外推研讨会报告

选择低剂量外推模型去评价环境污染物的健康效应,是风险评估的一个关键内容。White等[EHP 117:283 (2009)]在2007年23-24日马里兰州巴尔的摩举行的一个研讨会上报告,该研讨会由美国环境保护署和约翰霍普金斯风险科学和公共政策研究所资助。一个由多学科专家组成的小组回顾了关于低剂量外推模型科学的现状以及它在环境健康风险评估中的应用。与会者在文献回顾的基础上确定了讨论的主题,这些文献包括一些人类对大气暴露的反应的例子,人们已经详细地描述了这些反应对癌症和非癌症结局的特征。

### 儿童健康

#### 产前砷暴露与婴儿发育

在妊娠期间暴露于被砷污染的饮用水已经与低出生体重和流产联系在一起,人们担心它还会影响婴儿的发育。Tofail等[EHP 117:288 (2009)]评价了妊娠期间子宫内砷暴露对婴儿解决问题能力和运动发育的影响。砷暴露与许多贫困社会经济状况有关,这些状况与儿童的发育指标有关,而控制了社会经济背景变量、年龄和性别的模型表明,尿砷浓度对任何发育结果都没有显著性影响。

### 室内颗粒物浓度与儿童期哮喘发病率

虽然室外颗粒物(particulate matter, PM)已经与死亡率和哮喘发病率联系在一起,但是室内PM对哮喘的影响还没有被很好地确认。McCormack等[EHP 117:294 (2009)]研究了室内PM对哮喘发病率的影响。在马里兰州巴尔的摩的学龄前哮喘儿童中,室内PM<sub>2.5-10</sub>和PM<sub>2.5</sub>的增加与呼吸系统症状和缓解药物的使用相关联。室内和大气PM<sub>2.5</sub>的增加与锻炼相关的症状有关联。减少室外PM可以降低哮喘发病率,但是减少室内PM,尤其是内城区儿童的家庭,也可以改善哮喘健康状况。

### 产妇的年龄与儿童期白血病

以前关于产妇年龄和儿童期白血病风险的研究发现了不一致的结果。Maule等[EHP 117:299 (2009)]评价了产妇的年龄是否与儿童期白血病风险有关联,以及这种关联是否受产妇出生的年份所影响。在过去出生的母亲中,儿童期白血病风险随着产妇的年龄增加;但是对于近些年出生的母亲,在她们孩子中没有发现这种关联。这一发现可以解释以前的研究的不一致性,提示白血病风险可能与某种环境因素有关,而母亲们对这种因素的暴露随时间发生了变化。

### 内分泌干扰物、发胶、叶酸和尿道下裂

尿道下裂是影响小男孩的最常见的泌尿生殖系统先天性畸形之一。估计在欧洲的患病率为每万名出生儿童中4~24,而美国报告的患病率还要高。虽然人们对潜在的危险因素知之甚少,但是已经认为内分泌干扰物(endocrine-disrupting chemicals, EDCs)在其中起作用。Ormond等[EHP 117:303 (2009)]阐明了尿道下裂的风险与母亲职业性暴露于EDCs、妊娠期间服用叶酸补充剂和吃素食有关联。尿道下裂的超额风险与职业性暴露于邻苯二甲酸酯和发胶有关联,提示抗雄激素类EDCs对尿道下裂起作用。妊娠早期补充叶酸可以具有保护作用。