508残障人士无障碍阅读–本文有HTML支持代码 https://doi.org/10.1289/EHP7161-zh.

飞机超细颗粒排放与早产

Lindsey Konkel

https://doi.org/10.1289/EHP7161-zh

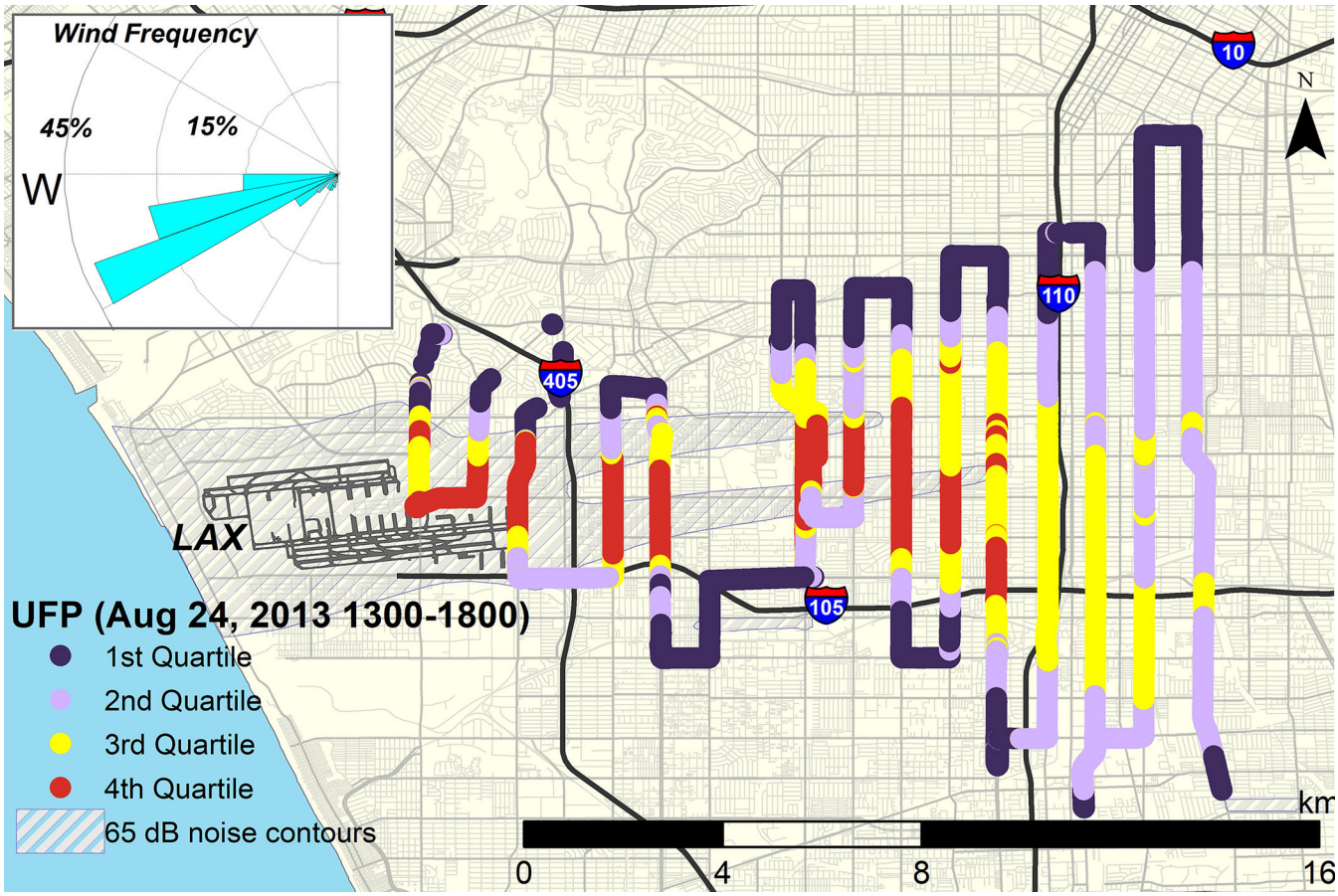
全世界有超过 11% 的婴儿是早产儿(孕期 37 周之前)，这使他们面临着心脏、肺、眼睛和大脑发育问题的风险。[1] 此前的研究表明，室外空气污染的暴露可能是导致早产的一个危险因素。[2,3] 这些研究大多集中在与交通有关的空气污染上。最近发表在《环境与健康展望》*Environmental Health Perspectives* 的一项研究报告了早产与另一种空气污染源—飞机排放物之间的关联。[4]

该研究关注暴露于空气动力直径小于 0.1 μm 的超细颗粒 (UFPs)。在同等质量的基础上，UFPs 对 [人体] 组织的影响可能比大颗粒更大—小体积的 UFPs 可以在全身自由移动，较大的表面积可以吸附更多有毒的化学物质。[5] 然而，联邦或州政府并没有对 UFPs 进行常规监测或管制。[6]

虽然有证据表明 UFPs 可以穿过胎盘，[7] 但是目前尚不清楚这些颗粒是如何导致早产的。然而，在小鼠和人类细胞的实验表明，暴露于 UFP 会导致炎症和氧化应激，[8] 这些因素与早产有关。[9]

在本文的这项研究中，第一作者 Sam Wing 是加州大学洛杉矶分校（UCLA）的博士生，他由南加州大学凯克医学院（University of Southern California Keck School of Medicine）的 Scott Fruin 和 UCLA 的 Beate Ritz 两位主要作者共同指导。研究人员对洛杉矶国际机场 (LAX) 下风处飞机 UFP 排放造成的早产风险进行了建模。Fruin 和来自华盛顿大学的合著者 Tim Larson 首次为 UFPs 建立了一个新的分散模型，该模型假设了两条不变的进港飞行路径。该模型通过 Fruin 之前在洛杉矶国际机场利用移动空气测量收集的日间 UFP 浓度[10] 进行了验证。在早些时候的测试中，飞机降落 [时的排放]似乎占了机场下风处 UFPs 散播的很大一部分。[10]

研究人员随后查阅了 2008 年至 2016 年间居住在机场 15 km 以内母亲的生育记录。他们校正了以二氧化氮作为附近交通相关空气污染的替代指标，以及其它可能影响早产风险的变量，包括与机场相关的噪音、母亲的年龄、受教育程度以及种族。



在对洛杉矶国际机场下风处的 UFP (超细颗粒)暴露进行建模后，这项新研究的作者估计，居住在离机场 15 km 的孕妇对 UFP 的暴露浓度可能超过基线水平的 2.5 倍。图片：Wing 等 (2020)。[4]

最终，研究人员估计，平均 UFP 暴露在最高四分位的孕妇比平均 UFP 暴露在最低四分位的孕妇早产的可能性高了大约 14%。“数据表明，飞机排放的污染对早产的影响超过了该地区空气污染的主要来源——交通，” Ritz 说。

“在许多城市，机场离人口中心非常近。我们必须认识到，不仅仅是交通，机场排放的废气也会对早产和其他潜在的健康结局产生不利影响，” 加州大学尔湾分校的流行病学家 Jun Wu 说道（Wu 没有参与这项研究）。此外，Wu 说，虽然飞机 UFP 污染对早产的影响相对来说似乎很小，但在人群水平上潜在的风险可能很重要，因为全球有很多人住在机场附近。

研究人员无法确定孕妇呆家里和暴露在机场 UFP 污染的时间，他们也不清楚这些孕妇是否住在有室内空气过滤系统的空调房子里。呆在户外的时间或离机场的距离也会影响他们的暴露水平。

Ritz 说，未来的研究可能会探索在全球范围的其他机场附近居住的孕妇是否也观察到类似的关联。他们还可以观察母亲血液或尿液中的生物标记，以便更好地了解 UFPs 在体内的表现，她同时指出，要注意有些母亲的反应可能比其他母亲更强烈。Wing 补充道，“希望更多类似的研究可以开始，以推动探讨测量和控制这些颗粒的计划。”

Lindsey Konkel，居住在新泽西，记者，专门撰写科学、健康和环境相关的文章。

References

1. Blencowe H, Cousens S, Chou D, Oestergaard MZ, Say L, Moller A-B, Kinney M, Lawn J. 2012. Chapter 2. 15 million preterm births: priorities for action based on national, regional and global estimates. In: *Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; March of Dimes; Partnership for Maternal, Newborn, & Child Health; Save the Children, 16–31. https://www.who.int/pmnch/knowledge/publications/preterm_birth_report/en/index1.html [accessed 24 June 2020].
2. Klepac P, Locatelli I, Korošec S, Künzli N, Kukec A. 2018. Ambient air pollution and pregnancy outcomes: a comprehensive review and identification of environmental public health challenges. Environ Res 167:144–159, PMID: 30014896, https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.07.008.
3. Wu J, Ren C, Delfino RJ, Chung J, Wilhelm M, Ritz B. 2009. Association between local traffic-generated air pollution and preeclampsia and preterm delivery in the South Coast Air Basin of California. Environ Health Perspect 117(11):1773–1779, PMID: 20049131, https://doi.org/10.1289/ehp.0800334.
4. Wing SE, Larson TV, Hudda N, Boonyarattaphan S, Fruin S, Ritz B, et al. 2020. Preterm birth among infants exposed to *in utero* ultrafine particles from aircraft emissions. Environ Health Perspect 128(4):47002, PMID: 32238012, https://doi.org/10.1289/EHP5732.
5. HEI Review Panel on Ultrafine Particles. 2013. *Understanding the Health Effects of Ambient Ultrafine Particles. HEI Perspectives 3*. Boston, MA: Health Effects Institute. https://www.healtheffects.org/system/files/Perspectives3.pdf [accessed 24 June 2020].
6. U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2020. *Policy Assessment for the Review of the Particulate Matter National Ambient Air Quality Standards*. EPA-452/R-20-002. https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-01/documents/final_policy_assessment_for_the_review_of_the_pm_naaqs_01-2020.pdf [accessed 24 June 2020].
7. Bové H, Bongaerts E, Slenders E, Bijnens EM, Saenen ND, Gyselaers W, et al. 2019. Ambient black carbon particles reach the fetal side of the human placenta. Nat Commun 10(1):3866, PMID: 31530803, https://doi.org/10.1038/s41467-019-11654-3.
8. Li N, Sioutas C, Cho A, Schmitz D, Misra C, Sempf J, et al. 2003. Ultrafine particulate pollutants induce oxidative stress and mitochondrial damage. Environ Health Perspect 111(4):455–460, PMID: 12676598, https://doi.org/10.1289/ehp.6000.
9. Ferguson KK, McElrath TF, Chen Y-H, Loch-Caruso R, Mukherjee B, Meeker JD. 2015. Repeated measures of urinary oxidative stress biomarkers during pregnancy and preterm birth. Am J Obstet Gynecol 212(2):208.e1–e8, PMID: 25111586, https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.08.007.
10. Hudda N, Gould T, Hartin K, Larson TV, Fruin SA. 2014. Emissions from an international airport increase particle number concentrations 4-fold at 10 km downwind. Environ Sci Technol 48(12):6628–6635, PMID: 24871496, https://doi.org/10.1021/es5001566.