

# تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری: یک مطالعه مروری

دکتر علی دل پیشه<sup>۱</sup>، اشرف دیرکوند مقدم<sup>۲\*</sup>، فاطمه دیرکوند مقدم<sup>۳</sup>

۱. دانشیار گروه اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران.
۲. دانشجوی دکترای پژوهش، مرکز تحقیقات پیشگیری از آسیب های روانی- اجتماعی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران.
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۲۴

## خلاصه

**مقدمه:** نقایص مادرزادی، تولد زودرس، وزن کم هنگام تولد و تأخیر رشد داخل رحمی، از دلایل عمده مرگ و میر نوزادی و ناتوانی در سایر دوران زندگی هستند. از آنجایی که بررسی عوامل مؤثر بر سلامت دوران بارداری از موضوعات مهم علم مامایی است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه مروری سیستماتیک، از کلمات کلیدی فارسی گرد و غبار، آلودگی هوا، سلامت انسان و نتایج بارداری و معادل آن ها در انگلیسی استفاده و مقالات منتشر شده از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ موجود در پایگاه های اطلاعاتی Pubmed، Google Scholar، Springer، Magiran، Science Direct و Iran Medex جستجو شدند.

**یافته ها:** آلودگی هوا باعث مرگ های نوزادی ناشی از مشکلات تنفسی می شود. ارتباط بین وزن کم هنگام تولد، تأخیر رشد داخل رحمی و آلودگی هوا تأیید شده است. سطوح بالای آلودگی هوا، باعث نقایص DNA در نوزادان می شود. همچنین خطر مرگ و میر، بیماری های دوران کودکی، فشارخون، بیماری عروق کرونر و دیابت غیر وابسته به انسولین در افرادی که در دوران جنینی با سطوح بالای آلودگی هوا مواجه شده اند، افزایش می یابد.

**نتیجه گیری:** مواجهه با هوای آلوده در دوران بارداری باعث افزایش نتایج نامطلوب بارداری شده و بر رشد و سلامت سایر دوران زندگی تأثیر می گذارد.

**کلمات کلیدی:** آلودگی هوا، تأخیر رشد داخل رحمی، نتایج بارداری، وزن هنگام تولد

\* نویسنده مسئول مکاتبات: اشرف دیرکوند مقدم؛ مرکز تحقیقات پیشگیری از آسیب های روانی- اجتماعی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران. تلفن: ۰۸۴۱-۲۲۴۰۴۰۴، پست الکترونیک: direkvand-a@medilam.ac.ir

## مقدمه

تأثیر آلودگی هوا بر سلامت انسان‌ها شامل طیف وسیع عدم وجود علائم بالینی تا مرگ می‌باشد (۱). تحریک چشم‌ها و راه‌های تنفسی فوقانی در نوزادان، کودکان، نوجوانان، سال‌خوردگان و افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی مانند آسم، برونشیت و آمفیژم، از متداول‌ترین نشانه‌هایی است که طی یک پدیده آلودگی هوا مشاهده می‌شود. در سال‌های اخیر، مطالعه در زمینه تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری و تولید مثل مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است (۲-۷).

آلودگی هوا نه تنها بر روی افراد عادی (۸، ۹)، بلکه بر نتایج بارداری نیز تأثیر منفی دارد (۱۰). این نتایج در نتایج مادری (۷، ۱۸، ۱۹) و نوزادی (۵، ۱۴، ۲۰-۲۳) مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برخی مطالعات افزایش احتمال ابتلاء به پره‌اکلامپسی و فشارخون را در زنان مواجهه شده با آلودگی هوا در دوران بارداری گزارش کرده‌اند (۱۱، ۱۹). مواجهه با مواد شیمیایی و آلاینده‌های هوا، به خصوص در دوران جنینی، باعث افزایش خطر نواقص زمان تولد، افزایش مرگ و میر حین و بعد از تولد و افزایش ناتوانی در دوران بعدی زندگی می‌شود (۲۰). برخی مواد شیمیایی از سد خونی جفت گذشته و در سرم مادر باردار و جنین قابل شناسایی هستند. همچنین وجود برخی آلاینده‌ها و مواد شیمیایی در مایع آمنیون گزارش شده است (۲۱). اگرچه مکانیسم تأثیر دقیق مواد شیمیایی و آلاینده‌ها در تولید نقایص و آسیب‌های دوران جنینی ناشناخته مانده است، اما مطالعات حاکی از آن است که این مواد با تأثیر بر مراحل تقسیمات میتوز، میوز و تأثیر بر DNA، باعث ایجاد نقایص هنگام تولد می‌شوند. سرعت بالای تمایز و رشد سلولی در دوران جنینی باعث شده که انسان در دوران جنینی بیش از سایر دوران زندگی تحت تأثیر آلاینده‌ها قرار گیرد (۲۲).

مطالعات نشان داده‌اند که بین قرار گرفتن مادر در هوای آلوده و وزن کم هنگام تولد ارتباط مستقیم وجود دارد؛ به گونه‌ای که با افزایش آلودگی هوا، خطر کم‌وزنی افزایش می‌یابد (۱۴). مطالعه ویلهلم و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که افزایش گرد و غبار هوا، سبب

افزایش تولد زود هنگام و مرگ و میر ناشی از آن می‌شود (۲۲).

با توجه به این که ایران یکی از مناطق در معرض آلودگی و گرد و غبار است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری انجام شد.

## روش کار

در مرور سیستماتیک، تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از لغات کلیدی فارسی گرد و غبار، آلودگی هوا، سلامت انسان و عوامل مؤثر بر نتایج بارداری مقالات منتشر شده از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ جستجو گردید. برای دستیابی به مقالات لاتین از معادل لاتین کلید واژه‌های فارسی استفاده شده و کلیه مقالات مرتبط موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی Magiran, Springer, Google Scholar, Pubmed, Science Direct و Iran Medex بررسی شدند. پژوهشگر در ابتدا تمام مقالات مرتبط با آلودگی هوا و نتایج بارداری را جمع‌آوری و پس از اتمام جستجو، لیستی از چکیده مقالات را تهیه کرد. در این مرحله تمام مقالاتی که در عنوان آن‌ها "آلودگی هوا"، "نتایج بارداری" و "باروری" ذکر شده بود، وارد لیست شدند. در جستجوی اولیه و با استفاده از کلید واژه‌ها، ۱۲۹ چکیده مقاله در دسترس قرار گرفت. پس از بررسی مجدد، مقالات با زبان‌های انگلیسی و فارسی انتخاب و تمام مقالات تکراری و مقالاتی که امکان دسترسی به متن کامل آن‌ها وجود نداشت، حذف شدند. در نهایت ۴۲ مقاله جهت مرور مورد بررسی قرار گرفت.

## یافته‌ها

اولین مطالعه در زمینه تأثیر آلودگی هوا بر باروری انسان در سال ۱۹۹۶ انجام شده بود (۲۳). در مطالعه ریتز و همکاران (۲۰۰۲) در کالیفرنیا، ارتباط بین آلاینده‌های هوا و نقایص هنگام تولد مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ارتباط بین سطوح آلاینده‌های هوای کوچک‌تر از ۱۰ میکرومتر با نتایج بارداری بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مواجهه با سطوح بالای مونواکسید کربن، خطر ناهنجاری دیواره بین بطن قلب را ۱/۶۸

سلامت در سال های آینده زندگی هستند. در مطالعه حاضر تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده از جستجوهای انجام شده، تاکنون مطالعات متعددی در زمینه تأثیر آلودگی هوا بر سلامت انسان ها انجام شده است (۲۱-۱۸).

در جستجوی اختصاصی تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری، تنها مطالعه یافت شده ایرانی به بررسی تأثیر غلظت مونواکسیدکربن بر فشارخون بارداری پرداخته بود. در این مطالعه اعلام شد که غلظت بالای مونواکسید کربن می تواند بر کاهش یا افزایش فشارخون مؤثر باشد (۲۲). در مطالعه ساح و (۲۰۰۹)، تأثیر آلاینده های کمتر از ۱۰ میکرومتر بر نتایج بارداری بررسی شد. در این مطالعه نتایج ۳۷۴۱۶۷ مورد زایمان در فواصل سال های ۲۰۰۰-۱۹۹۸ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن نشان داد که مواجهه با آلاینده های کمتر از ۱۰ میکرومتر قبل از هفته ۳۷ بارداری، خطر عوارض نامطلوب بارداری و زایمان زودرس را افزایش می دهد. این خطر در سه ماهه اول و سوم بارداری بیش از سه ماهه دوم بارداری بود (۱۵). سایر مطالعات نیز، تأثیر آلودگی هوا بر افزایش احتمال زایمان زودرس را تأیید کردند (۱۸، ۳۲-۳۵). افزایش خطر زایمان زودرس در زنان مبتلا به آسم و مواجهه یافته با آزن (O<sub>3</sub>) در بارداری، بالاتر از زنان عادی گزارش شده است (۷). اگرچه در برخی مطالعات، نتایج متناقضی گزارش شده است؛ به گونه ای که در مطالعه برور و همکاران (۲۰۰۸)، بین مواجهه با آزن و افزایش زایمان زودرس ارتباط آماری معنی داری مشاهده نشد (۳۶). در مطالعه لی و همکاران (۲۰۰۸) نیز بین مواجهه با آزن و احتمال زایمان زودرس ارتباطی وجود نداشت (۳۷). احتمالاً تناقض در نتایج مطالعات ناشی از غلظت آلاینده ها، مدت زمان مواجهه با آلاینده ها و استفاده از سیستم های تصفیه کننده هوا باشد (۷).

برخی مطالعات نتایج مواجهه با آلاینده ها در اوایل بارداری (۷، ۱۷، ۳۴، ۳۸، ۳۹) و برخی دیگر تأثیر مواجهه با آلاینده ها در اواخر بارداری (۱۵، ۴۰) را بررسی کرده اند. در چند مطالعه دیگر تأثیر آلاینده

برابر افزایش می دهد. سطوح بالای آزن باعث افزایش خطر نقایص دریچه ای قلب، ناهنجاری شریان آئورت و ناهنجاری شریان ریوی شد (۲۴). در مطالعه ویبت و همکاران (۱۹۹۸) تأثیر آلودگی هوا بر سلامت ۷۰ مادر و نوزاد هلندی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که سطوح بالای آلودگی هوا، باعث نقایص DNA در نوزادان می شود (۱۰، ۲۵). در مطالعه سالیو و همکاران (۲۰۰۴)، پس از تعدیل عامل مخدوش کننده سن مادر، افزایش آلودگی هوا با افزایش مرگ و میر نوزادی همراه بود (۳۰). در مطالعه وانگ و همکاران (۱۹۹۷) در پکن، تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری ۷۴۶۷۱ زن بررسی شد و نتایج آن نشان داد که آلودگی هوا باعث افزایش خطر نوزادان کم وزن می شود (۵). مطالعه میزونوت و همکاران (۲۰۰۱) نیز این نتایج را تأیید کرد (۳۱). اگر چه مطالعه بوباک و همکاران (۱۹۹۹) این نتایج را رد کرده و بررسی های بیشتر در این خصوص را توصیه کردند (۳۲).

در مطالعه دیمک و همکاران (۱۹۹۹) در تپلیس، افزایش ریز معلق ها با نتایج بد بارداری شامل تأخیر رشد داخل رحم همراه بود (۳۳). وان و همکاران (۲۰۱۲) معتقدند که افزایش ریز معلق ها، بر عملکرد جفت و فاکتور رشد شبیه انسولین تأثیر دارد و این مکانیسم، توجیه کننده علت افزایش تأخیر رشد داخل رحمی در زنان مواجهه یافته با آلودگی هوا می باشد (۲۱). در مطالعه وان و همکاران که بر روی ۷۷۷۲ زن باردار انجام شد، افزایش آلودگی هوا باعث کاهش وزن هنگام تولد و افزایش تأخیر رشد داخل رحم شد (۳۴). مطالعه بلستر و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر آلودگی هوا بر تولد نوزادان با جثه کوچک تر از حد طبیعی را تأیید کرد (۳۵). اگر چه در مطالعه اولسن و همکاران (۲۰۱۳) ارتباطی بین آلودگی هوا و جثه کوچک هنگام تولد مشاهده نشد (۱۴). تأثیر نامطلوب آلودگی هوا بر نتایج مادری بارداری نشان می دهد مواجهه با هوای آلوده، خطر ابتلاء به پره اکلامپسی و فشارخون بارداری را افزایش می دهد (۷، ۱۱).

## بحث

سلامت هنگام تولد، یکی از جنبه های مهم حقوق نوزادان و یکی از شاخص های مهم پیشگویی کننده

هوای پاک در دوران بارداری را در دستور کار خود قرار دهند.

های ترافیکی بر نتایج بارداری بررسی شد (۴۱، ۴۲). این مطالعات نیز تأثیر آلودگی هوا بر تولد زود هنگام و وزن کم زمان تولد را تأیید کردند.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه پژوهشگرانی که از مطالعات آن‌ها در مرور سیستماتیک کنونی استفاده گردیده است، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

### نتیجه‌گیری

هوای آلوده باعث افزایش نتایج نامطلوب مادری و جنینی بارداری می‌شود. لذا توصیه می‌شود مسئولین امر در خصوص راهکارهای کاهش آلودگی هوا، اقدام کرده و همچنین مراقبین بهداشتی آموزشی، تنفس در

### منابع

1. Direkvand-Moghadam A, Khosravi A, Sayehmiri K. Predictive factors for preeclampsia in pregnant women: a Receiver Operation Character approach. Arch Med Sci. 30;9(4):684-9.
2. Direkvand-Moghadam A, Khosravi A, Sayehmiri K. Predictive factors for preeclampsia in pregnant women: a univariate and multivariate logistic regression analysis. Acta Biochim Pol.59(4):673-7.
3. Direkvand-Moghadam A, Rezaeian M. Increased intravenous hydration of nulliparas in labor. Int J Gynaecol, 2012;118(3):213-5.
4. Direkvand-Moghadam A, Jaafarpour M, Khani A. Comparison effect of oral propranolol and oxytocin versus oxytocin only on induction of labour in nulliparous women (a double blind randomized trial). J Clin Diagn Res. 2013;7(11):2567-9.
5. Wang X, Ding H, Ryan L, Xu X. Association between air pollution and low birth weight: a community-based study. Environ Health Perspect 1997 May;105(5):514-20.
6. Vrijheid M, Casas M, Bergstrom A, Carmichael A, Cordier S, Eggesbo M, et al. European birth cohorts for environmental health research. Environ Health Perspect. 2012;120(1):29-37.
7. Wu J, Wilhelm M, Chung J, Ritz B. Comparing exposure assessment methods for traffic-related air pollution in an adverse pregnancy outcome study. Environ Res 2011 Jul;111(5):685-92.
8. Chen H, Goldberg MS, Villeneuve PJ. A systematic review of the relation between long-term exposure to ambient air pollution and chronic diseases. Rev Environ Health 2008 Oct-Dec;23(4):243-97.
9. Sram RJ, Binkova B, Djemek J, Bobak M. Ambient air pollution and pregnancy outcomes: a review of the literature. Environ Health Perspect. 2005 Apr;113(4):375-82.
10. Glinianaia SV, Rankin J, Bell R, Pless-Mulloli T, Howel D. Particulate air pollution and fetal health: a systematic review of the epidemiologic evidence. Epidemiology 2004 Jan;15(1):36-45.
11. Gyllenberg J, Skakkebaek NE, Nielsen NC, Keiding N, Giwercman A. Secular and seasonal changes in semen quality among young Danish men: a statistical analysis of semen samples from 1927 donor candidates during 1977-1995. Int J Androl 1999 Feb;22(1):28-36.
12. Polanska K, Hanke W. [Effect of smoking during pregnancy on maternal condition and birth outcome--overview of epidemiologic studies]. [Article in Polish]. Przegl Epidemiol 2004;58(4):683-91.
13. Stillerman KP, Mattison DR, Giudice LC, Woodruff TJ. Environmental exposures and adverse pregnancy outcomes: a review of the science. Reprod Sci 2008 Sep;15(7):631-50.
14. Olsson D, Mogren I, Forsberg B. Air pollution exposure in early pregnancy and adverse pregnancy outcomes: a register-based cohort study. BMJ Open 2013 Feb 5;3(2). pii: e001955. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001955.
15. Schwartz J, Marcus A. Mortality and air pollution in London: a time series analysis. Am J Epidemiol 1990 Jan;131(1):185-94.
16. Schwela D. Air pollution and health in urban areas. Rev Environ Health 2000 Jan-Jun;15(1-2):13-42.
17. Whyatt RM, Santella RM, Jedrychowski W, Garte SJ, Bell DA, Ottman R, et al. Relationship between ambient air pollution and DNA damage in Polish mothers and newborns. Environ Health Perspect 1998 Jun;106 Suppl 3:821-6.
18. van den Hooven EH, de Kluizenaar Y, Pierik FH, Hofman A, van Ratingen SW, Zandveld PY, et al. Air pollution, blood pressure, and the risk of hypertensive complications during pregnancy: the generation R study. Hypertension 2011 Mar;57(3):406-12.
19. Murphy VE, Namazy JA, Powell H, Schatz M, Chambers C, Attia J, et al. A meta-analysis of adverse perinatal outcomes in women with asthma. BJOG 2011 Oct;118(11):1314-23.
20. Suh YJ, Kim H, Seo JH, Park H, Kim YJ, Hong YC, et al. Different effects of PM10 exposure on preterm birth by gestational period estimated from time-dependent survival analyses. Int Arch Occup Environ Health 2009 Apr;82(5):613-21.

21. van den Hooven EH, Pierik FH, de Kluizenaar Y, Hofman A, van Ratingen SW, Zandveld PY, et al. Air pollution exposure and markers of placental growth and function: the generation R study. *Environ Health Perspect* 2012 Dec;120(12):1753-9.
22. Wilhelm M, Ritz B. Local variations in CO and particulate air pollution and adverse birth outcomes in Los Angeles County, California, USA. *Environ Health Perspect* 2005 Sep;113(9):1212-21.
23. Yi O, Kim H, Ha E. Does area level socioeconomic status modify the effects of PM(10) on preterm delivery? *Environ Res* 2010 Jan;110(1):55-61.
24. Gluckman PD, Hanson MA. Living with the past: evolution, development, and patterns of disease. *Science* 2004 Sep 17;305(5691):1733-6.
25. Barr DB, Bishop A, Needham LL. Concentrations of xenobiotic chemicals in the maternal-fetal unit. *Reprod Toxicol* 2007 Apr-May;23(3):260-6.
26. Bruckner JV. Differences in sensitivity of children and adults to chemical toxicity: the NAS panel report. *Regul Toxicol Pharmacol* 2000 Jun;31(3):280-5.
27. Sram RJ, Benes I, Binkova B, Dejmek J, Horstman D, Kotesovec F, et al. Teplice program--the impact of air pollution on human health. *Environ Health Perspect* 1996 Aug;104 Suppl 4:699-714.
28. Ritz B, Yu F, Fruin S, Chapa G, Shaw GM, Harris JA. Ambient air pollution and risk of birth defects in Southern California. *Am J Epidemiol* 2002 Jan 1;155(1):17-25.
29. Whyatt RM, Jedrychowski W, Hemminki K, Santella RM, Tsai WY, Yang K, et al. Biomarkers of polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA damage and cigarette smoke exposures in paired maternal and newborn blood samples as a measure of differential susceptibility. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001 Jun;10(6):581-8.
30. Salihu HM, McCainey TN, Aliyu MH. Maternal smoking and respiratory distress syndrome among triplets. *Int J Gynaecol Obstet* 2004 Jul;86(1):44-5.
31. Maisonet M, Bush TJ, Correa A, Jaakkola JJ. Relation between ambient air pollution and low birth weight in the Northeastern United States. *Environ Health Perspect* 2001 Jun;109 Suppl 3:351-6.
32. Snijder CA, Roeleveld N, Te Velde E, Steegers EA, Raat H, Hofman A, et al. Occupational exposure to chemicals and fetal growth: the Generation R Study. *Hum Reprod* 2012 Mar;27(3):910-20.
33. Bobak M, Leon DA. Pregnancy outcomes and outdoor air pollution: an ecological study in districts of the Czech Republic 1986-8. *Occup Environ Med* 1999 Aug;56(8):539-43.
34. Dejmek J, Selevan SG, Benes I, Solansky I, Sram RJ. Fetal growth and maternal exposure to particulate matter during pregnancy. *Environ Health Perspect* 1999 Jun 107(6):475-80.
35. Ballester F, Estarlich M, Iniguez C, Llop S, Ramon R, Esplugues A, et al. Air pollution exposure during pregnancy and reduced birth size: a prospective birth cohort study in Valencia, Spain. *Environ Health* 2010 Jan 29;9:6. doi: 10.1186/1476-069X-9-6.
36. Leem JH, Kaplan BM, Shim YK, Pohl HR, Gotway CA, Bullard SM, et al. Exposures to air pollutants during pregnancy and preterm delivery. *Environ Health Perspect* 2006 Jun;114(6):905-10.
37. Liu S, Krewski D, Shi Y, Chen Y, Burnett RT. Association between gaseous ambient air pollutants and adverse pregnancy outcomes in Vancouver, Canada. *Environ Health Perspect* 2003 Nov;111(14):1773-8.
38. Hansen C, Neller A, Williams G, Simpson R. Maternal exposure to low levels of ambient air pollution and preterm birth in Brisbane, Australia. *BJOG* 2006 Aug;113(8):935-41.
39. Darrow LA, Klein M, Flanders WD, Waller LA, Correa A, Marcus M, et al. Ambient air pollution and preterm birth: a time-series analysis. *Epidemiology* 2009 Sep;20(5):689-98.
40. Brauer M, Lencar C, Tamburic L, Koehoorn M, Demers P, Karr C. A cohort study of traffic-related air pollution impacts on birth outcomes. *Environ Health Perspect* 2008 May;116(5):680-6.
41. Lee SJ, Hajat S, Steer PJ, Filippi V. A time-series analysis of any short-term effects of meteorological and air pollution factors on preterm births in London, UK. *Environ Res* 2008 Feb;106(2):185-94.
42. Jalaludin B, Mannes T, Morgan G, Lincoln D, Sheppard V, Corbett S. Impact of ambient air pollution on gestational age is modified by season in Sydney, Australia. *Environ Health* 2007;6:16.
43. Huynh M, Woodruff TJ, Parker JD, Schoendorf KC. Relationships between air pollution and preterm birth in California. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2006 Nov;20(6):454-61.
44. Sagiv SK, Mendola P, Loomis D, Herring AH, Neas LM, Savitz DA, et al. A time-series analysis of air pollution and preterm birth in Pennsylvania, 1997-2001. *Environ Health Perspect* 2005 May;113(5):602-6.
45. Llop S, Ballester F, Estarlich M, Esplugues A, Rebagliato M, Iniguez C. Preterm birth and exposure to air pollutants during pregnancy. *Environ Res* 2010 Nov;110(8):778-85.
46. Gehring U, Wijga AH, Brauer M, Fischer P, de Jongste JC, Kerkhof M, et al. Traffic-related air pollution and dry night cough during the first 8 years of life. *Pediatr Allergy Immunol* 2011 Feb;22(1 Pt 1):85-6.