

足月低出生体重儿危险因素Meta分析

吴含 曹明昆 杨丽萍 姜宝法

250012 济南, 山东大学公共卫生学院流行病学系

通信作者: 姜宝法, Email: bjiang@sdu.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.10.020

【摘要】 目的 综合评价足月低出生体重儿的危险因素。方法 检索中文数据库(中国生物医学文献数据库、中国期刊全文数据库、数字化期刊全文数据库)、英文数据库(Medline、Embase)中1980年至2016年2月25日期间公开发表的相关文献,并按照事先确定的纳入与排除标准剔除不符合要求的文献,对纳入文献采用Stata 13.0软件进行Meta分析。结果 共纳入23篇文献,包含278 020例研究对象。胎儿性别为女(合并 $OR=1.60$, 95% $CI: 1.49 \sim 1.72$)、产前检查次数较少(合并 $OR=1.81$, 95% $CI: 1.54 \sim 2.11$)、母亲被动吸烟(合并 $OR=1.49$, 95% $CI: 1.08 \sim 2.06$)、妊娠期高血压(合并 $OR=2.96$, 95% $CI: 1.85 \sim 4.74$)、羊水过少(合并 $OR=2.71$, 95% $CI: 1.87 \sim 3.93$)是足月低出生体重儿的危险因素。结论 针对足月低出生体重儿的危险因素,应鼓励孕妇产前检查,及时发现并诊治孕妇妊娠期合并症,并通过相关宣教促使孕妇主动避免被动吸烟,从而提升新生儿出生质量。

【关键词】 低出生体重; 足月; 危险因素; Meta分析

基金项目: 山东省自然科学基金(ZR2015HM076)

Meta-analysis on partial risk factors of full-term infants with low birth weight Wu Han, Cao Mingkun, Yang Liping, Jiang Baofa
Department of Epidemiology, School of Public Health, Shandong University, Jinan 250012, China
Corresponding author: Jiang Baofa, Email: bjiang@sdu.edu.cn

【Abstract】 Objective To evaluate the risk factors of full-term infants with low birth weight. **Methods** All related Chinese and English literatures published from 1980 to February 25, 2016 were collected from CBM, CNKI, Wang Fang Data, Medline and Embase databases, and screened with inclusion and exclusion criteria and Stata13.0 software was used in this Meta-analysis. **Results** Twenty three studies were included and there were 278 020 subjects. Female infants (pooled $OR=1.60$, 95% $CI: 1.49-1.72$), less antenatal care visits (pooled $OR=1.81$, 95% $CI: 1.54-2.11$), maternal passive smoking (pooled $OR=1.49$, 95% $CI: 1.08-2.06$), pregnancy-induced hypertension (pooled $OR=2.96$, 95% $CI: 1.85-4.74$) and hypamnion (pooled $OR=2.71$, 95% $CI: 1.87-3.93$) were the risk factors for full-term infants with low birth weight. **Conclusion** Departments of maternal and health care should encourage pregnant women to have antenatal care visits to find and treat their pregnancy complications, and avoid passive smoking actively through health education for the purpose to prompt the birth quality of infants.

【Key words】 Low birth weight; Full-term; Risk factors; Meta-analysis

Fund program: Natural Science Foundation of Shandong Province (ZR2015HM076)

低出生体重是指新生儿出生1 h内体重 $< 2\ 500\text{ g}$,为反映儿童时期疾病易感性和存活机会的重要指标,并对新生儿未来生理与心理的发育起着至关重要作用^[1-2]。有研究认为,低出生体重儿在成年后罹患2型糖尿病、高血压、冠心病等的可能性明显高于正常出生体重儿^[3]。目前世界范围内每年低出生体重儿大部分出现在发展中国家^[4]。其中相当一部分可通过孕前或孕期相应的干预而避免^[5]。早产(37孕周前分娩)已是公认造成低出生体重儿的

重要因素之一^[6]。而研究足月儿^[6](37~42孕周分娩)低出生体重危险因素对降低低出生体重儿的发生具有重要的意义。为此本研究收集1980年至2016年2月25日公开发表的中英文相关文献,对足月低出生体重儿的危险因素进行Meta分析。

资料与方法

1. 文献收集: 应用中国生物医学文献数据库(CBM)、中国期刊全文数据库(CNKI)以及数字化

期刊全文数据库(万方)对中文文献进行主题检索,检索式为(低体重 OR 低出生体重 OR 小样儿 OR LBW)AND(足月)AND(病例对照研究 OR 队列研究 OR 回顾性研究)。应用 Medline 数据库、Embase 数据库选择“Title/Abstract”或“Title, Abstract, Keywords”进行英文文献检索,检索式“#1 low birth weight”、“#2 term birth”、“#3 full term”、“#4 at term”、“#5 case control study”、“#6 cohort study”、“#7 retrospective study”,(#1) AND (#2 OR #3 OR #4) AND (#5 OR #6 OR #7)。同时结合文献追溯的方法,收集 1980 年至 2016 年 2 月 25 日在国内外公开发表的关于足月低出生体重儿影响因素的全部中英文相关文献。

2. 文献筛选标准: ①纳入标准: 病例组为足月低出生体重儿组,即孕周 ≥ 37 周、出生体重 $< 2\ 500$ g 的活产新生儿,对照为与病例组母亲居住在同一地区、基于较大规模的社区人群或与其同期入住同一医院者;研究内容涉及足月低出生体重儿发生的相关影响因素,原始文献资料应提供 OR 值及其 95%CI,或所提供的数据可转化为相应的 OR 值及其 95%CI;有 ≥ 5 篇文献提到该影响因素。②排除标准: 包括足月低出生体重儿影响因素的综述、报告、摘要等;无对照组或对照组选取不当的文献;相同作者相似内容的重复报告;原始数据存在明显错误或不完整,无法利用的文献。

3. 数据提取: 由 2 名相关专业人员根据文献纳入与排除标准通过阅读文献的摘要分别进行文献初选工作,各自完成后再进行比对,有分歧的文献由双方讨论决定,并收集文献原文,逐一记录第一作者姓名、发表年份、研究地区、起止时间、研究类型、病例组及对照组人数、对照来源、足月低出生体重儿多因素分析中各影响因素的 OR 值及其 95%CI,若多因素分析结果中无某因素的相关信息,则记录该因素在单因素分析中的四格表数据。由于可能会存在同一因素在不同研究中按照不同暴露水平进行分类的情况,故采用 Hamling 等^[7]对多因素分析中不同暴露水平的 OR 值进行合并的方法,对相关因素的 OR 值及其 95%CI 进行合并。采用纽卡斯尔-渥太华量表(The Newcastle-Ottawa Scale, NOS)对纳入文献进行质量评分^[8],满分为 9 分, ≥ 6 分的文献可认为研究质量较高^[9]。

4. 统计学分析: 应用 Stata 13.0 软件对收集的资料进行统计学分析。采用 Inverse Variance 法对研究中各影响因素的 OR 值分别进行合并。通过 Cochran's

Q 检验及 I^2 检验进行异质性检验,若 $P > 0.10$ 且 $I^2 < 50\%$,则表明合并的效应量同质,采用固定效应模型;反之则说明合并的效应量间存在异质性,采用敏感性分析并按照发表时间、研究地区、研究类型、研究质量、OR 值来源进行亚组分析以寻找异质性来源,若寻找不到异质性来源或剔除对合并的效应量较大的研究后 I^2 值依然 $> 50\%$,则采用随机效应模型。然后采用 Begg 检验和失安全系数法(NR)共同评价研究间的发表偏倚^[10]。NR 越大表明存在这种遗漏“阴性”结果的发表偏倚程度越低,此时 Meta 分析的结果越可靠,一般当 $NR < 10$ 时,Meta 分析所得到的“阳性”结果应慎重对待^[11]。

结 果

1. 文献一般特征: 共检索出相关文献 1 494 篇,其中中文文献 1 183 篇,英文文献 312 篇,经文献筛选最终纳入 23 篇(中文 12 篇,英文 11 篇),共包含 278 020 例研究对象。文献 NOS 评分范围为 4~8 分,中位分数为 6 分,13 篇文献质量较高(图 1、表 1)。

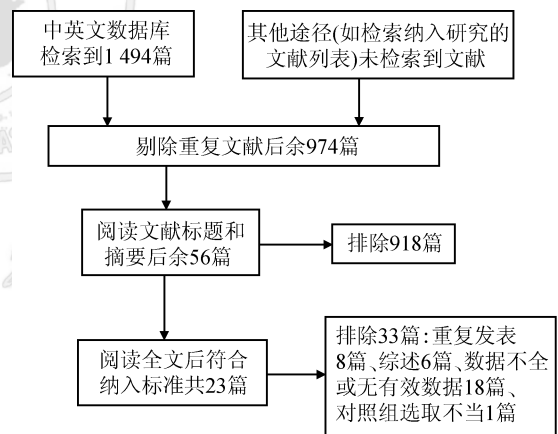


图 1 文献筛选流程

2. 足月低出生体重儿影响因素 Meta 分析: 经异质性检验,各研究间有关胎儿性别、产前检查和父亲饮酒 3 个因素的一致性较好($P > 0.10$, $I^2 < 50\%$),采用固定效应模型;而各研究间关于产次、母亲被动吸烟、母亲贫血、妊娠期高血压以及羊水过少 5 个因素存在异质性($P < 0.10$, $I^2 > 50\%$),采用随机效应模型(表 2、图 2)。在对“妊娠期贫血”因素进行敏感性分析时发现,若从包含该因素的 5 项研究中剔除文献[17]的研究,则另 4 项研究合并 OR 值及其 95%CI 为 2.01(1.46~2.78),但未发现该研究与 4 项研究间存在方法学异质性或临床异质性。在对“羊水过少”因素按照发表时间进行亚组分析时发现,2010 年及以

表1 纳入Meta分析的23篇文献一般特征

第一研究者	发表年份	国家/地区	研究起止时间	研究类型	样本量	NOS评分
费春媛 ^[12]	2003	中国甘肃	1995.01—2002.12	病例对照研究	8 607	6
姜秀波 ^[13]	2005	中国青岛	1999.08—2000.10	病例对照研究	750	6
陈起燕 ^[14]	2008	中国福建	2004.11—2006.06	病例对照研究	554	5
林玲 ^[15]	2008	中国上海	2006.01—2006.12	病例对照研究	201	8
何艳辉 ^[16]	2010	中国深圳、佛山	2009.04—2010.03	病例对照研究	633	7
皮良 ^[17]	2012	中国北京	2010.07—2011.12	病例对照研究	208	5
周敏 ^[18]	2013	中国陕西、重庆	2010.11—2011.10	病例对照研究	776	5
王卫凯 ^[19]	2014	中国甘肃	2009.02—2010.12	病例对照研究	5 532	4
陈奕 ^[20]	2015	中国	2011.01—2011.12	病例对照研究	95 116	5
付杰娜 ^[21]	2015	中国郑州	2011.01—2013.12	病例对照研究	240	4
刘早玲 ^[22]	2015	中国乌鲁木齐	2013.03—2014.06	病例对照研究	273	5
余峰 ^[23]	2015	中国上海	2011.05—2012.05	队列研究	2 768	7
Mavalankar ^[24]	1992	印度	1987.07—1988.06	病例对照研究	2 138	5
Delgado-Rodríguez ^[25]	1998	西班牙	1990.09—1993.01	病例对照研究	481	7
Campbell ^[26]	1999	美国	1991.01—1996.12	病例对照研究	252	6
Lin ^[27]	2004	中国台湾	1995.01—1997.12	回顾性队列研究	92 288	7
Suzuki ^[28]	2008	日本	1995.01—2000.12	队列研究	1 100	8
Olusanya ^[29]	2010	尼日利亚	2005.06—2007.05	病例对照研究	2 619	7
Mumbare ^[30]	2012	印度	2009.07—2009.12	病例对照研究	548	5
Bian ^[4]	2013	中国无锡	2001.01—2008.12	病例对照研究	55 633	7
Chang ^[31]	2014	韩国	2007.08—2011.07	回顾性队列研究	691	8
da Silva ^[32]	2014	巴西	2004.07—2005.12	回顾性队列研究	6 147	8
Sharma ^[5]	2015	尼泊尔	2011.02—2011.07	病例对照研究	365	5

前文献的合并OR值及其95%CI为5.41(2.77~10.59),而此后文献的合并OR值及其95%CI为2.20(1.80~2.68),其异质性明显降低,两亚组合并OR值间的差异有统计学意义(图3),其他亚组分析结果见表3。

Meta分析结果表明,胎儿性别为女(合并OR=1.60,95%CI:1.49~1.72)、产前检查次数较少(合并OR=1.81,95%CI:1.54~2.11)、母亲被动吸烟(合并OR=1.49,95%CI:1.08~2.06)、妊娠期高血压(合并OR=2.96,95%CI:1.85~4.74)、羊水过少(合并OR=2.71,95%CI:1.87~3.93)是足月低出生体重儿的危险因素;而产次以及妊娠期贫血与足月低出生体重儿之间未见明显关联。

3. 发表偏倚:各因素的Begg检验均P>0.05,且均NR>10,可认为包含各因素的研究间存在的发表偏倚较小,各合并结果基本可靠(表2)。

讨论

在影响新生儿低出生体重诸多因素中,早产是公认的影响重要因素^[33]。因此将研究方向限定为“足月低出生体重儿”的影响因素可有效控制早产这一重要因素对低出生体重的影响,充分显露其他因素对新生儿低出生体重的作用。

本研究结果显示,相对于男性胎儿,女性胎儿发生低出生体重的危险增加了60%。针对这一现象,Amory等^[34]曾提出假说认为是新生儿不同水平的雄性激素引起了母体胚胎抗原等物质分泌水平的不同,或与Y染色体上携带的关于胎儿生长的遗传物质有关,但具体机制尚存争议。本研究还发现产前检查次数较少亦是足月低出生体重儿的危险因素之一。规范的产前检查可以得到医师专业、定时的孕期营养指导,同时及时发现孕妇妊娠期合并症或异

表2 足月低出生体重儿影响因素Meta分析及发表偏倚估计

影响因素	文献篇数	异质性检验			效应模型	合并OR值及其95%CI	Begg检验		失安全系数
		Q值	P值	I ² 值(%)			Z值	P值	
胎儿性别(女 vs. 男)	9	12.92	0.115	38.1	固定效应模型	1.60(1.49~1.72)	-0.10	1.000	220
产次(经产 vs. 初产)	9	32.11	<0.001	75.1	随机效应模型	1.07(0.83~1.39)	1.15	0.251	24
产前检查(≤4次 vs. >4次)	8	7.44	0.384	5.9	固定效应模型	1.81(1.54~2.11)	0.12	0.902	129
母亲被动吸烟(是 vs. 否)	7	19.72	0.003	69.6	随机效应模型	1.49(1.08~2.06)	0.90	0.368	42
妊娠期贫血(是 vs. 否)	5	24.82	<0.001	83.9	随机效应模型	1.58(0.95~2.62)	-0.24	1.000	42
妊娠期高血压(是 vs. 否)	10	64.12	<0.001	86.0	随机效应模型	2.96(1.85~4.74)	0.18	0.858	767
羊水过少(是 vs. 否)	6	11.00	0.051	54.6	随机效应模型	2.71(1.87~3.93)	0.38	0.707	143

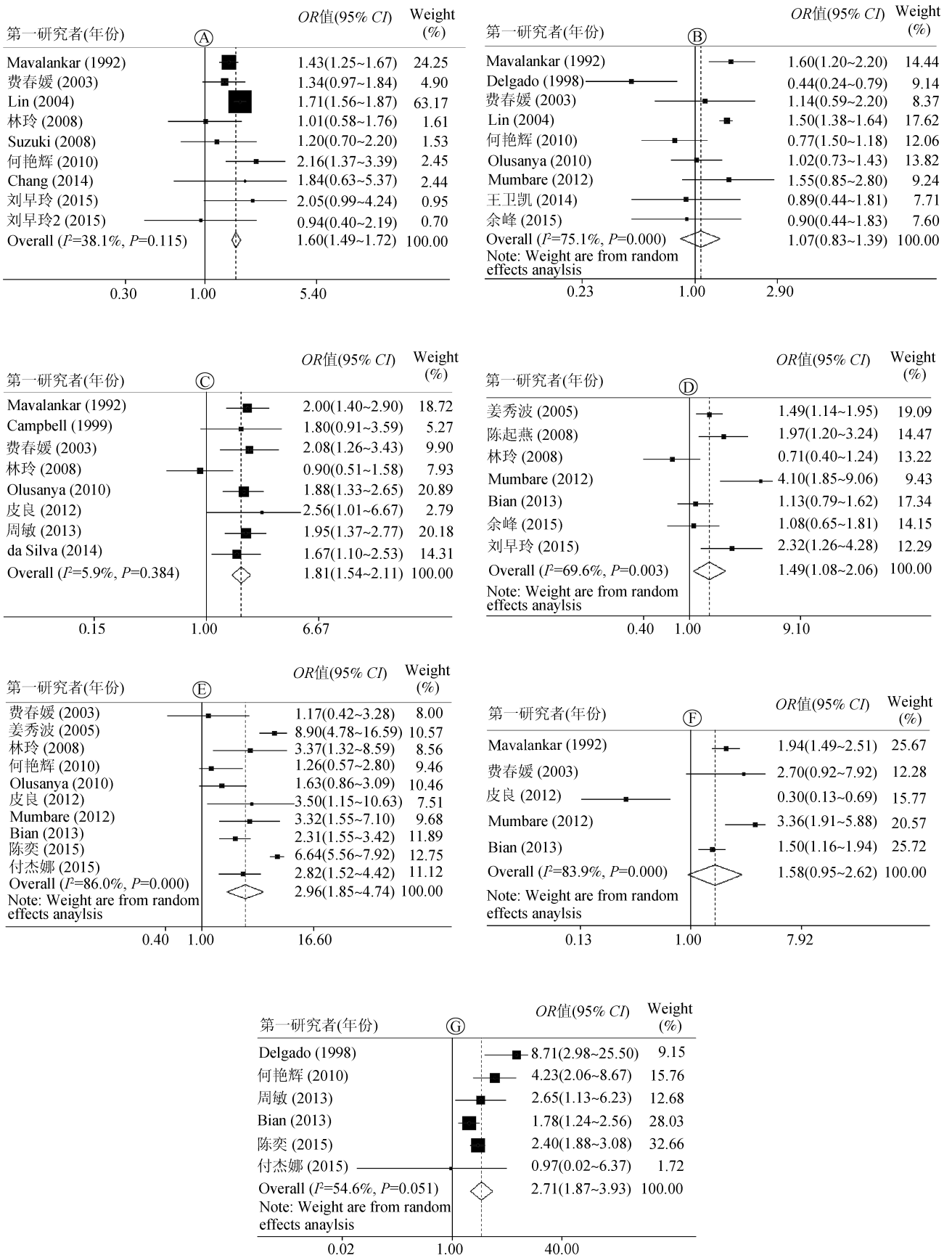


图2 性别(A)、产次(B)、产前检查(C)、母亲被动吸烟(D)、妊娠期贫血(E)、妊娠期高血压(F)、羊水过少(G)与足月低出生体重儿Meta分析的森林图

表3 足月低出生体重儿影响因素的亚组分析

分层变量	性别		产次		产前检查		母亲被动吸烟		妊娠期贫血		妊娠期高血压		羊水过少	
	n	OR值(95%CI)	n	OR值(95%CI)	n	OR值(95%CI)	n	OR值(95%CI)	n	OR值(95%CI)	n	OR值(95%CI)	n	OR值(95%CI)
发表时间(年)														
-2010	6	1.60 (1.49~1.72) ^{ab}	6	1.05 (0.76~1.45) ^{ab}	5	1.77 (1.45~2.16)	3	1.31 (0.80~2.15) ^{ab}	2	1.97 (1.53~2.54)	5	2.41 (1.05~5.54) ^{ab}	2	5.41 (2.77~10.59)
2010-	3	1.54 (0.94~2.52)	3	1.12 (0.76~1.65)	3	1.88 (1.45~2.43)	4	1.71 (1.00~2.94) ^{ab}	3	1.22 (0.45~3.32) ^{ab}	5	3.54 (1.98~6.31) ^{ab}	4	2.20 (1.80~2.68)
研究地区														
中国	6	1.67 (1.54~1.81)	5	1.06 (0.74~1.53) ^{ab}	4	1.74 (1.36~2.22) ^{ab}	7	1.34 (1.01~1.78) ^{ab}	3	1.06 (0.35~3.19)	8	3.16 (1.87~5.35) ^{ab}	5	2.33 (1.79~3.03)
其他	3	1.42 (1.24~1.63)	4	1.06 (0.64~1.73) ^{ab}	4	1.86 (1.51~2.28)	1	4.10 (1.85~9.07)	2	2.41 (1.42~4.08)	2	2.26 (1.13~4.52)	1	8.71 (2.98~25.48)
研究类型														
病例对照研究	6	1.44 (1.27~1.62)	7	1.00 (0.72~1.39) ^{ab}	7	1.83 (1.54~2.17)	7	1.58 (1.09~2.28) ^{ab}	5	1.58 (0.95~2.62) ^{ab}	10	2.96 (1.85~4.74) ^{ab}	6	2.71 (1.87~3.93) ^{ab}
队列研究	3	1.69 (1.55~1.85)	2	1.32 (0.85~2.05)	1	1.67 (1.10~2.53)	1	1.08 (0.65~1.81)	0	~	0	~	0	~
研究质量														
较高	6	1.66 (1.53~1.81)	6	0.94 (0.64~1.37) ^{ab}	5	1.67 (1.36~2.06)	4	2.42 (1.65~3.55)	2	1.58 (1.14~2.19)	6	2.42 (1.33~4.41) ^{ab}	3	3.63 (1.47~8.99) ^{ab}
较低	3	1.43 (1.25~1.65)	3	1.45 (1.09~1.93)	3	2.01 (1.57~2.56)	3	1.14 (0.85~1.52) ^a	3	1.33 (0.48~3.69) ^{ab}	4	4.09 (2.34~7.16) ^{ab}	3	2.41 (1.90~3.05)
OR值来源														
多因素分析	5	1.45 (1.28~1.64)	6	1.05 (0.73~1.52) ^{ab}	5	1.92 (1.58~2.33) ^{ab}	4	2.01 (1.22~3.31) ^{ab}	4	1.44 (0.62~3.32) ^{ab}	6	3.60 (2.06~6.27) ^{ab}	5	2.77 (1.79~4.29) ^{ab}
单因素分析	4	1.68 (1.49~1.72)	3	1.06 (0.63~1.78) ^{ab}	3	1.60 (1.22~2.11)	3	1.13 (0.78~2.06) ^{ab}	1	1.94 (1.49~2.51)	4	1.99 (1.24~3.19)	1	2.65 (1.13~6.23)

注: ^aF>50%; ^bCochran's Q检验P值<0.10

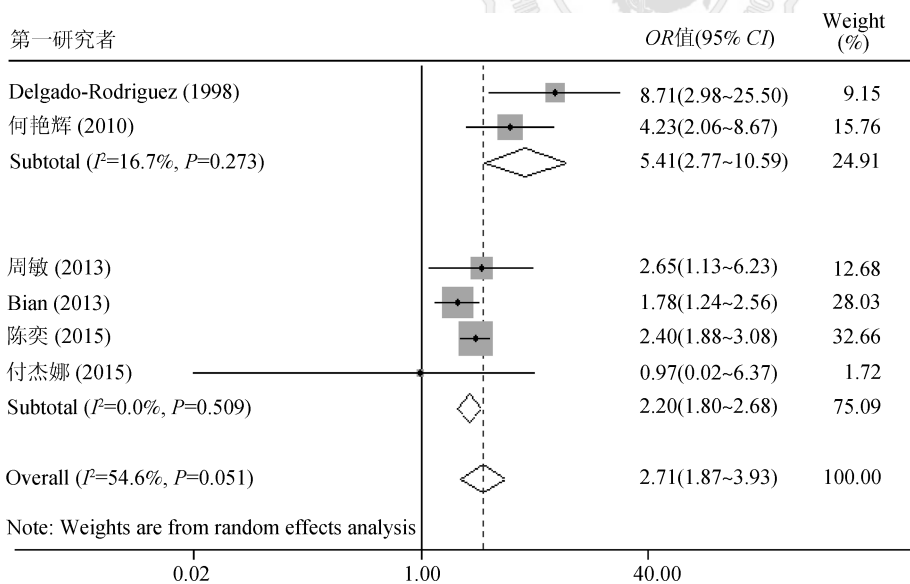


图3 羊水过少与足月低出生体重儿的亚组分析

常,并得到及时处理^[29,35]。因此妊娠期定期产前检查,能够有效避免新生儿低出生体重的出现。母亲被动吸烟导致出现足月低出生体重儿的可能性是无被动吸烟者的1.49倍。Norsa'adah和Salinah等^[36]的研究亦发现妊娠期被动吸烟的孕妇娩出新生儿的体重比无被动吸烟暴露史的孕妇娩出新生儿的体重平均低153g。当孕妇暴露于被动吸烟环境时,烟草

成分中的尼古丁、一氧化碳等物质可使血管收缩导致子宫内缺氧及降低氧的利用率,影响胎儿生长发育而出现低出生体重^[37]。妊娠期高血压在本研究诸多因素中对低出生体重的OR值最大,危险性最高。这是因为妊娠期高血压的病理基础为全身小血管痉挛,造成胎盘循环不良,导致胎儿在子宫内发育受限^[20],从而降低新生儿的出生体重。妊娠期羊水过少也可致使胎儿宫内缺氧,导致其生长发育受限^[4,38]。而早期研究中“羊水过少”因素导致低出生体重的风险明显高于近期研究,究其原因,可能是随着医疗技术的进步、服务质量的提升,在孕妇出现羊水过少等临床体征时,医疗保健部门能够采取更加有效的措施减少其对胎儿生长发育的影响,从而降低其危险性。本研究存在不足。由于纳入的研究源自不同时期和地区,导致社会人口学指标如教育程度^[39]、人均

收入^[5]、年龄^[29]等在各研究中因不同的标准而导致分类结果各异,无法将各因素的 *OR* 值合并。目前已有大量关于低出生体重儿影响因素的研究,如关于孕期服用史(药物、毒品、饮酒等)、既往生育相关事件(流产史、早孕史等)、心理因素(焦虑、抑郁等)、环境因素($PM_{2.5}$ 、 NO_2 等)、基因(*GSTM1*、*GSTT1*、*P53*等)以及环境-基因交互作用、基因-基因交互作用等。但在检索到的所有文献中关于足月低出生体重儿影响因素的研究并不多,使文献中有关上述因素的分析结果无法进行合并。这也提示今后有关足月低出生体重儿的研究应关注这些因素对足月低出生体重儿的影响作用。

综上所述,胎儿性别为女、产前检查次数较少、母亲被动吸烟、妊娠期高血压以及羊水过少是足月低出生体重儿的危险因素。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013.
Xie X, Gou WL. Obstetrics and gynecology[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2013.
- [2] Oladeinde HB, Oladeinde OB, Omoregie R, et al. Prevalence and determinants of low birth weight: the situation in a traditional birth home in Benin city, Nigeria [J]. Afr Health Sci, 2015, 15(4): 1123-1129. DOI: 10.4314/ahs.v15i4.10.
- [3] Alam DS. Prevention of low birthweight [J]. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program, 2009, 63: 209-221. DOI: 10.1159/000209983.
- [4] Bian YH, Zhang Z, Liu Q, et al. Maternal risk factors for low birth weight for term births in a developed region in China: a hospital-based study of 55 633 pregnancies [J]. J Biomed Res, 2013, 27(1): 14-22. DOI: 10.7555/JBR.27.20120046.
- [5] Sharma SR, Giri S, Timalisina U, et al. Low birth weight at term and its determinants in a tertiary hospital of nepal: a case-control study [J]. PLoS One, 2015, 10(4): e0123962. DOI: 10.1371/journal.pone.0123962.
- [6] 张芹, 王本敬, 陈亚平, 等. 新生儿胎龄、出生体重与 17α 羟孕酮水平的多中心回顾性分析 [J]. 中华儿科杂志, 2014, 52(9): 706-709. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2014.09.014.
Zhang Q, Wang BJ, Chen YP, et al. Multicenter investigation on the impact of newborn infants' gestational age and birth weight on the level of 17α -hydroxyprogesterone [J]. Chin J Pediatr, 2014, 52(9): 706-709. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2014.09.014.
- [7] Hamling J, Lee P, Weitkunat R, et al. Facilitating meta-analyses by deriving relative effect and precision estimates for alternative comparisons from a set of estimates presented by exposure level or disease category [J]. Stat Med, 2008, 27(7): 954-970. DOI: 10.1002/sim.3013.
- [8] Shamliyan T, Kane RL, Dickinson S. A systematic review of tools used to assess the quality of observational studies that examine incidence or prevalence and risk factors for diseases [J]. J Clin Epidemiol, 2010, 63(10): 1061-1070. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2010.04.014.
- [9] Leonardi-Bee J, Smyth A, Britton J, et al. Environmental tobacco smoke and fetal health: systematic review and meta-analysis [J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2008, 93(5): F351-361. DOI: 10.1136/adc.2007.133553.
- [10] 罗杰, 冷卫东. 系统评价/Meta分析理论与实践[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2013.
Luo J, Leng WD. Theory and practice of systematic review/Meta-analysis [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2013.
- [11] 颜虹, 徐勇勇. 医学统计学[M]. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
Yan H, Xu YY. Medical statistics [M]. 3rd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015.
- [12] 费春媛. 未成熟儿及其影响因素研究: 甘肃省人民医院产科分娩记录分析[D]. 上海: 复旦大学, 2003.
Fei CY. Study on determinants of premature infants: a hospital-record based study [D]. Shanghai: Fudan University, 2003.
- [13] 姜秀波, 宋海霞, 张东峰. 足月低出生体重儿发生影响因素的病例对照研究 [J]. 中国儿童保健杂志, 2005, 13(3): 202-204. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6579.2005.03.007.
Jiang XB, Song HX, Zhang DF. Case-control study on related factors of term low birth weight babies [J]. Chin J Child Health Care, 2005, 13(3): 202-204. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6579.2005.03.007.
- [14] 陈起燕, 陈烈平, 张荣莲, 等. 环境因素对低出生体重儿发生率的影响 [J]. 护理学杂志, 2008, 23(9): 40-42. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4152.2008.09.019.
Chen QY, Chen LP, Zhang RL, et al. Effect of environment on occurrence rate of low birth weight infants [J]. J Nurs Sci, 2008, 23(9): 40-42. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4152.2008.09.019.
- [15] 林玲, 顾曰萍, 阚海东, 等. 上海市长宁区足月低出生体重儿危险因素的病例-对照研究 [J]. 环境与职业医学, 2008, 25(2): 163-166, 170. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3617.2008.02.015.
Lin L, Gu YP, Kan HD, et al. Risk factors of low birth weight infants: a case-control study in Shanghai [J]. J Environ Occup Med, 2008, 25(2): 163-166, 170. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3617.2008.02.015.
- [16] 何艳辉. 母亲 *GSTM1* 和 *GSTT1* 基因多态性及孕期被动吸烟与足月低出生体重关系-病例对照研究 [D]. 广州: 中山大学, 2010.
He YH. Association between maternal *GSTM1*, *GSTT1* genetic polymorphism and passive smoking during pregnancy on term low birth weight: a case-control study [D]. Guangzhou: Sun Yat-sen University, 2010.
- [17] 皮良, 黄爱群, 潘晓平, 等. 足月小样儿影响因素的病例对照研究 [J]. 实用医院临床杂志, 2012, 9(5): 64-66. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2012.05.019.
Pi L, Huang AQ, Pan XP, et al. Case-control study on influence factors for small for gestational age infant [J]. Pract J Clin Med, 2012, 9(5): 64-66. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2012.05.019.
- [18] 周敏, 张小松, 郝波, 等. 西部 388 例足月低出生体重儿危险因素的病例对照研究 [J]. 中国儿童保健杂志, 2013, 21(11): 1136-1138.

- Zhou M, Zhang XS, Hao B, et al. Case-control study of risk factors for 388 cases of full term low birth weight newborns in western rural area[J]. *Chin J Child Health Care*, 2013, 21(11): 1136-1138.
- [19] 王卫凯, 杨兰, 仇杰, 等. 低出生体重儿的发生与母亲既往生育史的相关性分析[J]. *中国优生与遗传杂志*, 2014, 22(11): 114-117, 124. DOI: 10.13404/j.cnki.cjbhh.2014.11.049.
- Wang WK, Yang L, Qiu J, et al. Correlation analysis between the pregnancy previous reproductive history and low birth weight infant[J]. *Chin J Birth Health Hered*, 2014, 22(11): 114-117, 124. DOI: 10.13404/j.cnki.cjbhh.2014.11.049.
- [20] 陈奕, 李光辉, 邹丽颖, 等. 我国低出生体重儿的影响因素[J]. *中华围产医学杂志*, 2015, 18(10): 755-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2015.10.008.
- Chen Y, Li GH, Zou LY, et al. Influencing factors of low birth weight infants in China[J]. *Chin J Perinat Med*, 2015, 18(10): 755-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2015.10.008.
- [21] 付杰娜, 徐淑玲, 尹昊. 回顾性分析足月小样儿的围生期高危因素及临床特点[J]. *山西中医学院学报*, 2015, 16(4): 39-40.
- Fu JN, Xu SL, Yin H. Retrospective analysis on perinatal high risk factors and clinical characteristic of small for gestational age infant[J]. *J Shanxi Coll Tradit Chin Med*, 2015, 16(4): 39-40.
- [22] 刘早玲, 李秋岑, 周天虹, 等. 维吾尔族和汉族足月新生儿低出生体重发生的危险因素比较[J]. *中国当代儿科杂志*, 2015, 17(1): 49-52. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2015.01.011.
- Liu ZL, Li QC, Zhou TH, et al. Comparisons of risk factors for low birth weight between Han and Uygur full-term infants[J]. *Chin J Contemp Pediatr*, 2015, 17(1): 49-52. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2015.01.011.
- [23] 余峰, 黄晓霞, 尉敏琦, 等. 上海某区足月新生儿低出生体重的影响因素分析[J]. *环境与职业医学*, 2015, 32(4): 289-295. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2015.14534.
- Yu F, Huang XX, Yu MQ, et al. Influencing factors of full-term infants with low birth weight in a district of Shanghai[J]. *J Environ Occup Med*, 2015, 32(4): 289-295. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2015.14534.
- [24] Mavalankar DV, Gray RH, Trivedi CR. Risk factors for preterm and term low birthweight in Ahmedabad, India[J]. *Int J Epidemiol*, 1992, 21(2): 263-272. DOI: 10.1093/ije/21.2.263.
- [25] Delgado-Rodríguez M, Pérez-Iglesias R, Gómez-Olmedo M, et al. Risk factors for low birth weight: results from a case-control study in Southern Spain[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1998, 105(4): 419-424. DOI: 10.1002/(SICI)1096-8644(199804)105:4<419::AID-AJPA2>3.0.CO;2-J.
- [26] Campbell J, Torres S, Ryan J, et al. Physical and nonphysical partner abuse and other risk factors for low birth weight among full term and preterm babies: a multiethnic case-control study[J]. *Am J Epidemiol*, 1999, 150(7): 714-726. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a010074.
- [27] Lin CM, Li CY, Yang GY, et al. Association between maternal exposure to elevated ambient sulfur dioxide during pregnancy and term low birth weight[J]. *Environ Res*, 2004, 96(1): 41-50. DOI: 10.1016/j.envres.2004.03.005.
- [28] Suzuki K, Tanaka T, Kondo N, et al. Is maternal smoking during early pregnancy a risk factor for all low birth weight infants?[J]. *J Epidemiol*, 2008, 18(3): 89-96. DOI: 10.2188/jea.JE2007415.
- [29] Olusanya BO. Intrauterine growth restriction in a low-income country: risk factors, adverse perinatal outcomes and correlation with current WHO Multicenter Growth Reference[J]. *Early Hum Dev*, 2010, 86(7): 439-444. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2010.05.023.
- [30] Mumbare SS, Maindarkar G, Darade R, et al. Maternal risk factors associated with term low birth weight neonates: a matched-pair case control study[J]. *Indian Pediatr*, 2012, 49(1): 25-28. DOI: 10.1007/s13312-012-0010-z.
- [31] Chang HY, Keyes KM, Lee KS, et al. Prenatal maternal depression is associated with low birth weight through shorter gestational age in term infants in Korea[J]. *Early Hum Dev*, 2014, 90(1): 15-20. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2013.11.006.
- [32] da Silva AMC, Moi GP, Mattos IE, et al. Low birth weight at term and the presence of fine particulate matter and carbon monoxide in the Brazilian Amazon: a population-based retrospective cohort study[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2014, 14(1): 309. DOI: 10.1186/1471-2393-14-309.
- [33] 刘爱萍, 张若, 李照青, 等. 陕西省活产单胎新生儿低出生体重现状及影响因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(11): 1244-1248. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.012.
- Liu AP, Zhang R, Li ZQ, et al. Incidence of low birth weight among single live birth neonates and influencing factors in Shaanxi[J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(11): 1244-1248. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.012.
- [34] Amory JH, Adams KM, Lin MT, et al. Adverse outcomes after preterm labor are associated with tumor necrosis factor- α polymorphism -863, but not -308, in mother-infant pairs[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2004, 191(4): 1362-1367. DOI: 10.1016/j.ajog.2004.05.067.
- [35] 龚俊, 马海燕. 62例早产与相关危险因素分析[J]. *医学理论与实践*, 2013, 26(1): 14-15. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7585.2013.01.007.
- Gong J, Ma HY. Cases of premature and related risk factors analysis[J]. *J Med Theory Pract*, 2013, 26(1): 14-15. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7585.2013.01.007.
- [36] Norsahadah B, Salinah O. The effect of second-hand smoke exposure during pregnancy on the newborn weight in Malaysia[J]. *Malays J Med Sci*, 2014, 21(2): 44-53.
- [37] Windham GC, Eaton A, Hopkins B. Evidence for an association between environmental tobacco smoke exposure and birthweight: a meta-analysis and new data[J]. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 1999, 13(1): 35-57. DOI: 10.1046/j.1365-3016.1999.00150.x.
- [38] 林冰, 严红莲, 钟艳萍. 羊水过少对围生儿的影响[J]. *中华妇幼临床医学杂志: 电子版*, 2009, 5(3): 294-296. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5250.2009.03.023.
- Lin B, Yan HL, Zhong YP. The impact of hypamion on perinatal infants[J]. *Chin J Obstetr/Gynecol Pediatr: Electron Vers*, 2009, 5(3): 294-296. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5250.2009.03.023.
- [39] Mohammad K, Kassab M, Gamble J, et al. Factors associated with birth weight inequalities in Jordan[J]. *Int Nurs Rev*, 2014, 61(3): 435-440. DOI: 10.1111/inr.12120.

(收稿日期: 2016-04-12)

(本文编辑: 张林东)