

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

EDN: <https://elibrary.ru/tvknsp>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-7-466-474>

УДК 613.6; 613.62

© Коллектив авторов, 2022

Фесенко М.А., Голованева Г.В., Мителева Т.Ю., Мискевич А.В.

Оценка связи тяжести трудового процесса с осложнениями беременности у работниц, состоянием здоровья плода и новорождённого

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275

В современных экономических условиях большинство женщин продолжают трудиться во время беременности. По данным Росстата, 2021 г. около полумиллиона работниц России заняты на тяжёлых физических работах, что делает актуальным изучение влияния условий труда на течение беременности, здоровье новорождённых.

Цель исследования — анализ и оценка профессионального риска нарушений здоровья беременных женщин-работниц, здоровья рождённых ими детей при действии вредного производственного фактора — тяжести труда.

Для оценки риска воздействия тяжести труда на состояние здоровья, течение беременности женщин-работниц и состояние плода и новорождённого применен метод аналитического обзора и анализа полученных данных.

Показано, что особенно неблагоприятным для беременных работниц является тяжёлый физический труд, включающий подъём и перемещение тяжестей и интенсивная физическая нагрузка. При однократном подъёме грузов массой 11 и более кг риск самопроизвольного выкидыша статистически значимо увеличивается на 31% ($OR=1,31$; 95% CI 1,08–1,58); преэклампсии — на 35% ($OR=1,35$; 95% CI 1,07–1,71). При подъёме и перемещении грузов суммарной массой 100 и более кг за смену риск преэклампсии возрастает на 65% ($OR=1,65$; 95% CI 1,31–2,09), преждевременных родов на 31% ($OR=1,31$; 95% CI 1,11–1,56); риск рождения новорождённых с низкой массой увеличивается на 108% ($OR=2,08$, 95% CI 1,06–4,11). При интенсивной физической нагрузке в течение смены риск развития малого для гестационного возраста размеров плода (МГП) увеличивается на 34% ($OR=1,34$; 95% CI 1,03–1,73). При работе «стоя» в течение четырёх и более часов риск преждевременных родов возрастает на 11% ($OR=1,11$; 95% CI 1,02–1,22); рождения МГП — на 17% ($OR=1,17$; 95% CI 1,01–1,35). При работе с наклоном корпуса в течение часа и более риск развития преэклампсии у беременной работницы увеличивается на 51% ($OR=1,51$; 95% CI 1,09–2,08). Продолжительная ходьба в течение рабочей смены увеличивает на 21% риск развития МГП ($OR=1,21$; 95% CI 1,06–1,39).

Условия труда, характеризующиеся как тяжёлая физическая нагрузка, статистически значимо повышают риски возникновения самопроизвольного выкидыша, преэклампсии, преждевременных родов, развития малого для гестационного возраста плода, низкой массы новорождённого и др. Необходимо разработка нормативных и методических документов по профилактике осложнений беременности у женщин-работниц, занятых физическим трудом.

Ключевые слова: беременные работницы; физическая нагрузка; тяжёлый физический труд; осложнения и исходы беременности

Для цитирования: Фесенко М.А., Голованева Г.В., Мителева Т.Ю., Мискевич А.В. Оценка связи тяжести трудового процесса с осложнениями беременности у работниц, состоянием здоровья плода и новорождённого. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(7): 466–474. <https://elibrary.ru/tvknsp> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-7-466-474>

Для корреспонденции: Фесенко Марина Александровна, заведующий лабораторией профилактики нарушений репродуктивного здоровья работников ФГБНУ «НИИ МТ», д-р мед. наук. E-mail: marnast@mail.ru

Участие авторов:

Фесенко М.А. — концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных;

Голованева Г.В. — концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, редактирование;

Мителева Т.Ю. — сбор и обработка материала, написание текста;

Мискевич А.В. — сбор материала.

Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 01.08.2022 / Дата принятия к печати: 04.08.2022 / Дата публикации: 15.08.2022

Marina A. Fesenko, Galina V. Golovaneva, Tatyana Yu. Miteleva, Andrey V. Miskevich

Assessment of the relationship between the severity of the labor process and complications of pregnancy in female workers, the health of the fetus and newborn

Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budyonnogo Ave., 105275

In modern economic conditions, most women continue to work during pregnancy. According to the year of 2021 statistics, there is about half a million female workers are engaged in heavy physical work in Russia, which makes it relevant to study the impact of working conditions on the course of pregnancy, the health of newborns.

The study aims to analyze and assess the occupational risk of health disorders of pregnant women workers, the health of their children born under the influence of a harmful production factor — the severity of labor. The researchers applied the method of analytical review and analysis of the data obtained to assess the risk of the impact of the severity of work on the health status, pregnancy of female workers and the condition of the fetus and newborn. Heavy physical labor, including lifting and moving heavy weights and intense physical exertion is especially unfavorable for pregnant workers.

With a single lifting of loads weighing 11 kg or more, the risk of spontaneous miscarriage significantly increases by 31% ($OR=1.31$; 95% CI 1.08–1.58); preeclampsia — by 35% ($OR=1.35$; 95% CI 1.07–1.71). When lifting and moving loads

with a total weight of 100 kg or more per shift, the risk of preeclampsia increases by 65% (OR=1.65; 95% CI 1.31–2.09), premature birth by 31% (OR=1.31; 95% CI 1.11–1.56); the risk of low birth weight infants increases by 108% (OR=2.08, 95% CI, 1.06–4.11). With intense physical activity during the shift, the risk of developing fetal sizes small for gestational age (SGA) increases by 34% (OR=1.34; 95% CI 1.03–1.73). When working "standing up" for four or more hours, the risk of premature birth increases by 11% (OR=1.11; 95% CI 1.02–1.22); SGA births — by 17% (OR=1.17; 95% CI 1.01–1.35). When working with a body tilt for an hour or more, the risk of developing preeclampsia in a pregnant worker increases by 51% (OR=1.51; 95% CI 1.09–2.08). Prolonged walking during a work shift increases the risk of developing SGA by 21% (OR=1.21; 95% CI 1.06–1.39).

Working conditions characterized as heavy physical exertion statistically significantly increase the risks of spontaneous miscarriage, preeclampsia, premature birth, the development of a fetus small for gestational age, low newborn weight, etc. It is necessary to develop regulatory and methodological documents for the prevention of pregnancy complications in female workers engaged in physical labor.

Keywords: *pregnant workers; physical activity; hard physical labor; complications and outcomes of pregnancy*

For citation: Fesenko M.A., Golovaneva G.V., Miteleva T.Yu., Miskevich A.V. Assessment of the relationship between the severity of the labor process and complications of pregnancy in female workers, the health of the fetus and newborn. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(7): 466–474. <https://elibrary.ru/tvknsp> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-7-466-474> (in Russian)

For correspondence: Marina A. Fesenko, the Head of the Laboratory for the Prevention of Reproductive Health disorders of employees, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: marnast@mail.ru

Contribution:

Fesenko M.A. — research concept and design, data analysis and interpretation;

Golovaneva G.V. — research concept and design, data analysis and interpretation, editing;

Miteleva T.Yu. — collecting and processing material, writing text;

Miskevich A.V. — collection of material.

All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 01.08.2022 / Accepted: 04.08.2022 / Published: 15.08.2022

Введение. В современных экономических условиях подавляющее большинство работающих женщин продолжают трудиться во время беременности. Количество женщин, занятых на тяжёлых физических работах, только в России составляет около полумиллиона работниц, что делает актуальным изучение влияния условий труда на состояние их здоровья, течение и исходы беременности, а также здоровье рождённых ими детей.

По данным Росстата, в 2021 году из 71,7 млн работников — 36,8 млн мужчин и 34,8 млн женщин, трудятся в разных отраслях экономики, при этом более 64,3% из них находятся в детородном возрасте (15–49 лет). Во вредных и (или) опасных условиях занято около 1,1 млн женщин [1]. Удельный вес женщин, занятых на тяжёлых работах, колеблется от 4,36% до 17,68% в зависимости от

вида экономической деятельности, данные представлены в **таблице 1** [1].

В период 2017–2021 гг. отмечается увеличение численности женщин, занятых на тяжёлых работах в основных отраслях экономики, за исключением строительной. Такое распространение тяжёлого физического труда среди женщин свидетельствует об отсутствии автоматизации ряда процессов, направленных на ограничение ручного труда, модернизации оборудования, о низком внедрении современных технологий. Важно отметить, что женщины устраиваются на низкоквалифицированные рабочие места с низким уровнем оплаты труда, социальной защиты, а также с вредными условиями труда, чтобы иметь заработок, а также вследствие гендерной дискриминации на рынке труда, отсутствием возможностей получить альтернативу в выборе места работы и профессии. Широкая занятость

Таблица 1 / Table 1

Удельный вес женщин-работников, занятых на тяжёлых работах, в организациях Российской Федерации по отдельным видам экономической деятельности (на конец 2021 года) [1]

The proportion of women workers engaged in heavy work in organizations of the Russian Federation for certain types of economic activity (at the end of 2021) [1]

Вид экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	16,80	17,20	17,74	17,38	17,68
Добыча полезных ископаемых	14,10	14,60	14,79	14,82	15,34
Обрабатывающие производства	13,10	14,00	14,46	14,46	14,57
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	4,20	4,30	4,48	4,38	4,36
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	9,80	10,40	10,44	10,60	10,62
Строительство	7,60	6,60	6,75	6,01	5,47
Транспортировка и хранение	5,80	6,10	6,21	6,23	6,35

женщин на тяжёлых физических работах в России, а также несоблюдение нормативно-правовых документов, регулирующих труд женщин, приводят к нарушениям репродуктивного здоровья работниц [2].

Опыт привлечения женщин в годы Великой отечественной войны показал несмотря на то, что женщины справлялись с самыми тяжёлыми заданиями, они в отличие от мужчин, работали на грани своих возможностей, что подрывало их здоровье, негативно сказываясь на детородной функции [3].

В этой связи изучение состояния проблемы воздействия тяжести труда на состояние здоровья и течение беременности женщин–работниц является своевременным и актуальным.

Цель исследования — анализ и оценка профессионального риска нарушений здоровья беременных женщин–работниц и состояния здоровья рождённых ими детей при действии вредного производственного фактора — тяжести трудового процесса.

Материалы и методы. Для оценки риска воздействия тяжести труда на состояние здоровья, течение беременности женщин–работниц и состояние плода и новорождённого применен метод аналитического обзора и анализа полученных данных. Проведен поиск литературы за период 1985–2022 гг. по данным научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU и базы данных PubMed по ключевым словам: беременные работницы; физическая нагрузка; тяжёлый физический труд; осложнения и исходы беременности; и последующий анализ данных, включая результаты мета-анализа, выполненного Chenxi Cai et al., 2021 [4].

Проанализированы опубликованные работы, использовавшие разные методы исследования: продольного когортного; поперечного исследования; а также популяционные исследования, направленные на определение зависимости «доза–эффект» [5]. При этом в 15 работах изучали риск воздействия тяжёлого физического труда на здоровье беременных определенных профессиональных групп — работников промышленных предприятий, здравоохранения, транспорта (бортпроводницы), военнослужащих, сферы обслуживания (косметологи, уборщицы и пр.).

Часть исследований (40%) включали женщин–работниц, независимо от продолжительности рабочего дня и вида работы; 25% — только «частично занятых беременных работниц» (продолжительность работы: до 8 часов в день, менее 15 часов в неделю или менее 3 месяцев). Более трети исследований (35%) включали как работающих, так и неработающих женщин [4].

Степень статистической значимости полученных результатов оценивалась как отношение шансов (*odds ratio* (OR)) с 95% доверительным интервалом (95% CI). Учитывался индекс гетерогенности (I^2), использованный в мета-анализе, который характеризует статистическую неоднородность данных. Чем меньше его величина, тем ниже гетерогенность, тем более однородны данные объединённой выборки и, следовательно, более точна и достоверна оценка эффекта, полученная в результате мета-анализа [6, 7].

Термины и определения. В обзор включены исследования, в которых фактором трудового процесса являлась тяжесть труда, включающая либо:

- однократный подъём вручную груза массой, равной 11 и более кг [8];
- подъём и перемещение тяжестей в течение смены с суммарной массой 100 и более кг;

- вынужденное пребывание в рабочей позе «стоя» (в течение 4 и более часов) [9];
- работа с наклоном корпуса в течение одного часа и более суммарно за смену.

Тяжёлая (интенсивная) физическая нагрузка, которая была определена как работа, требующая тяжёлых физических усилий или высоких энергозатрат. По данным [4, 10] к тяжёлой (интенсивной) физической нагрузке относятся:

- периодический подъём и перемещение груза весом до 45 кг в течение 1% — 33% рабочего времени, либо от 1 до 32 повторений;
- периодический подъём и перемещение груза весом до 22,7 кг в течение 34% — 66% рабочего времени, либо от 33 до 200 повторений;
- периодический подъём и перемещение груза весом до 9 кг в течение 67% — 100% рабочего времени, либо более 200 повторений [11];
- сочетание более двух видов физической деятельности (например, подъём и перемещение тяжестей плюс вынужденная рабочая поза) [12].

Рассматриваемые неблагоприятные исходы беременности включали следующие нозологические формы:

- преждевременные роды (ПР), *Preterm delivery* (PTD) — роды ранее 37 недель беременности;
- низкая масса новорождённого (НМН), *Low birthweight* (LBW) — масса тела менее 2500 г;
- малый для гестационного возраста плод (МГП), *small for gestational age* (SGA) — гетерогенная группа плодов с размерами ниже определенного порогового значения для соответствующего гестационного возраста, но с низким риском перинатальных осложнений; и плодов, имеющих конституционально малый размер;
- задержка развития плода (ЗРП), *intrauterine growth restriction* (IUGR) — патологически маленький плод, который не достиг своего потенциала роста и имеет высокий риск перинатальных осложнений [13].
- самопроизвольный выкидыш (*miscarriage or spontaneous abortion*) — потеря плода на сроке менее 20 недель беременности. В более половины работ (59%), диагноз «выкидыш» определяли, как потерю плода до 20–22 недель беременности; в других — как потерю плода до 13–16 или 26–28 недель, либо срок события вообще не был указан [14, 15];
- гестационная гипертензия (*gestational hypertension*) — впервые возникшее повышение артериального давления 140/90 мм рт. ст. на сроке беременности более 20 недель без протеинурии или патологии внутренних органов [16];
- преэклампсия (*preeclampsia*) — развитие гипертензии с поражением внутренних органов или протеинурией при сроке более 20 недель беременности [17].

Результаты и обсуждение. В ряде исследований последних десятилетий показан риск нарушений течения беременности и развития осложнений у работниц различных профессиональных групп при воздействии тяжести труда [4, 10, 18–22].

У младшего медицинского персонала больниц, выполнявшего тяжёлую физическую работу во время беременности, отмечено увеличение частоты повышенного тонуса матки, преждевременных родов и рождения маловесных детей по сравнению со среднестатистическими показателями [23, 24].

Также выявлен повышенный риск самопроизвольных выкидышей ($OR=3,19$; $95\% CI 1,27-9,78$) у медицинских работников, деятельность которых связана с тяжёлой физической нагрузкой (наклоны корпуса и подъём тяжестей весом более 25 кг, помимо подъёма пациентов) [25, 26]. Изучение течения беременности у физиотерапевтов показало статистически значимую связь между подъёмом тяжестей (особенно при перемещении пациентов) и возникновением самопроизвольных выкидышей ($OR 3,8$, $95\% CI 1,1-9,0$) [27].

По данным *Escriva-Aguir V. et al.*, средняя или тяжёлая физическая нагрузка у беременных работниц, включавшая подъём и перемещение тяжестей, пребывание в вынужденной рабочей позе, повышала риск преждевременных родов от $OR=1,6$ до $OR=2,3$ соответственно [28].

У работниц некоторых отраслей установлено статистически значимое увеличение риска рождения детей с низкой массой тела — в сельском хозяйстве у беременных работниц, занятых на тяжёлых физических работах по выращиванию сахарного тростника [29]; в нефтехимическом производстве у беременных, работавших в позе «стоя» [30].

Сочетанное действие вредных производственных факторов может приводить к осложнениям беременности и нарушениям состояния плода и новорождённого. В обзоре литературы Марбери, 1992, показано, что хотя ни один из факторов производственного процесса, не имел сильной связи с малым для гестационного возраста размером плода и малой массой тела новорождённого, в большей доле исследований была установлена связь этих показателей с воздействием одновременно нескольких факторов производственного процесса [12].

У медработников (врачи-хирурги, акушеры-гинекологи, средний медицинский персонал хирургического и терапевтического профиля, акушерки), условия труда которых характеризовались сочетанным воздействием химического и биологического факторов, физической тяжестью

и/или высокой напряженностью (класс условий труда 3.2–3.3), выявлены такие осложнения беременности, как угроза её прерывания, внутриутробная гипоксия плода, гестозы, железодефицитная анемия, (OR от 1,02 до 3,85 [31–33]).

Проведенный анализ показал, что особенно неблагоприятными для беременных работниц являются тяжёлый физический труд, включающий однократный подъём груза массой 11 и более кг; подъём и перемещение грузов массой 100 и более кг за смену и тяжёлая (интенсивная) физическая нагрузка [4, 34, 35].

Воздействие тяжести труда на течение беременности, состояние плода и новорождённого у работниц представлено в **таблице 2**.

Так, при однократном подъёме груза массой 11 и более кг риск самопроизвольного выкидыша у работниц возрастает на 31% ($OR=1,31$, $95\% CI 1,08-1,58$). При подъёме и перемещении грузов суммарной массой 100 и более кг за смену выявлена тенденция к увеличению риска этого неблагоприятного исхода беременности — ($OR=1,19$; $95\% CI 0,82-1,73$) [4].

Одним из патофизиологических механизмов, объясняющих развитие вышеописанных осложнений беременности при подъёме и перемещении тяжестей, является повышение вазомоторного тонуса скелетных мышц, напряжение мышц малого таза, которые приводят к возрастанию внутригрудного и внутрибрюшного давления, и как следствие, к последующему ухудшению роста плода и развитию преждевременных родов [36–38].

При однократном подъёме груза массой 11 и более кг риск развития преэклампсии увеличивается на 35% ($OR=1,35$; $95\% CI 1,07-1,71$; $F^2=0\%$). При подъёме и перемещении грузов суммарной массой 100 и более кг за смену этот риск возрастает почти вдвое — до 65% ($OR=1,65$; $95\% CI 1,31-2,09$) [4].

Преэклампсия является тяжёлым осложнением беременности, которое характеризуется нарушением

Таблица 2 / Table 2

Тяжесть труда и риск развития неблагоприятных исходов у беременных работниц [4]
The severity of work and the risk of adverse outcomes in pregnant workers [4]

Вид физической нагрузки	OR (95% CI) увеличение риска, %					
	Самопроизвольный выкидыш	Преждевременные роды	Преэклампсия	Малый для гестационного возраста плод	Низкая масса новорождённого	Внутриутробная задержка развития
Однократный подъём и перемещение грузов массой 11 и более кг	1,31* (1,08–1,58)	1,12 (0,97–1,29)	1,35* (1,07–1,71) ↑ на 35%	1,1 (0,99–1,23)	1,58 (0,98–2,57)	—
Вынужденное положение «стоя» в течение четырех и более часов	1,06 (0,92–1,22)	1,11* (1,02–1,22) ↑ на 11%	0,95 (0,58–1,55)	1,17* (1,01–1,35) ↑ на 17%	1,16 (0,97–1,38)	1,17* (1,01–1,35) ↑ на 17%
Работа с наклоном корпуса в течение одного часа и более	1,32 (0,82–2,12)	1,03 (0,87–1,21)	1,51* (1,09–2,08) ↑ на 51%	1,16 (0,67–2,01)	—	—
Продолжительная ходьба в течение рабочей смены	—	1,07 (0,75–1,51)	0,7 (0,46–1,08)	1,21* (1,06–1,39) ↑ на 21%	0,89 (0,59–1,34)	1,21* (1,06–1,39) ↑ на 21%
Тяжёлая (интенсивная) физическая нагрузка	1,49 (0,91–2,45)	1,23* (1,07–1,41)	1,3 (0,69–2,43)	1,34* (1,03–1,73) ↑ на 34%	1,79* (1,11–2,87)	1,34* (1,03–1,73) ↑ на 34%

Примечание: * — статистически значимые результаты ($p<0,05$).
 Note: * — statistically significant results ($p<0,05$).

кровообращения в органах и системах, приводя к полиорганной недостаточности у беременной и патологии плода. В этой связи выполнение данных видов работ беременными работницами должно быть строго ограничено [39].

Изучение причинно-следственной связи между тяжёлой физической нагрузкой при работе беременных и развитием малого для гестационного возраста плода (МГП) показало увеличение риска развития МГП на 34% при тяжёлой (интенсивной) физической нагрузке в течение смены ($OR=1,34$; 95% CI 1,03–1,73; $I^2=42\%$) [4].

Следует сказать, что следствием развития малых для гестационного возраста плодов при тяжёлом физическом труде беременных, может быть рождение детей с низкой массой тела (ниже 2500 г). При перемещении работницами за смену груза массой 100 и более кг риск рождения маловесных новорождённых возрастает на 108% ($OR=2,08$, 95% CI 1,06–4,11; $I^2=0\%$); а тяжёлая (интенсивная) физическая нагрузка по сравнению с лёгкой увеличивает этот риск на 79% ($OR=1,79$; 95% CI 1,11–2,87; $I^2=87\%$) [4].

Полученные результаты убедительно подтверждают полученные нами ранее данные об увеличении риска для здоровья плода и новорождённого при работе матери во вредных условиях [40–42].

При перемещении за смену суммарной массы грузов 100 и более кг риск преждевременных родов у беременных работниц увеличивается на 31% по сравнению с работницами, не имевшими физической нагрузки ($OR=1,31$; 95% CI 1,11–1,56; $I^2=0\%$), и на 23% — по сравнению с беременными, работавшими с низкой физической нагрузкой ($OR=1,23$; 95% CI 1,07–1,41; $I^2=32\%$) [4].

Работа в вынужденной позе (положение «стоя» в течение четырех и более часов, работа с наклоном корпуса в течение одного часа и более) является неблагоприятной для беременных работниц и может способствовать развитию гестационных осложнений и преждевременных родов.

При работе «стоя» в течение четырёх и более часов риск преждевременных родов возрастает на 11% ($OR=1,11$; 95% CI 1,02–1,22; $I^2=30\%$), риск рождения малых для гестационного возраста плодов (МГП) возрастает на 17% ($OR=1,17$; 95% CI 1,01–1,35; $I^2=41\%$).

При работе с наклоном корпуса в течение часа и более риск развития преэклампсии у беременной работницы увеличивается на 51% ($OR=1,51$; 95% CI 1,09–2,08; $I^2=12\%$), что доказывает необходимость ограничения работы беременных работниц в такой позе [4].

Полученные данные согласуются с более ранними исследованиями о вредном влиянии вынужденной рабочей позы для беременных работниц, (1997 г.), в которых было показано, что положение «стоя» более семи часов в день связано с повышенным риском потери плода на раннем сроке, особенно среди женщин, имевших в анамнезе преждевременные роды ($OR=4,3$; 95% CI 1,6–11,7) [43].

Риски возникновения самопроизвольного выкидыша значительно возрастают при работе «стоя» более 8 часов за смену ($OR=1,18$, $p<0,01$), подъёме тяжестей более 15 раз за смену ($OR=1,19$, $p<0,01$) продолжительности рабочего времени более 46 часов в неделю ($OR=1,45$, $p<0,01$) [44].

Продолжительная ходьба в течение рабочей смены на 21% увеличивает риск развития МГП ($OR=1,21$; 95% CI 1,06–1,39; $I^2=0\%$) [4].

При тяжёлой физической работе, продолжительной ходьбе в течение смены за счет увеличения кровоснабжения и питания мышц происходит снижение притока кро-

ви к плаценте, следствием чего является ухудшение роста плода [37, 45].

Длительное пребывание в статичной рабочей позе (например, поза «стоя») ведет к снижению венозного оттока и гипотензии, выявленных практически у 20 процентов беременных женщин [37].

При интенсивной (тяжёлой) физической нагрузке в течение смены риск внутриутробной задержки развития плода возрастает на 34% ($OR=1,34$; 95% CI 1,03–1,73; $I^2=42\%$) [46, 47], что подтверждается данными других авторов [48, 49], показавшими увеличение риска развития этой патологии при ежедневной интенсивной физической нагрузке ($OR=3,3$; 95% CI 1,5–7,2) [50].

При работе в позе «стоя» в течение четырёх и более часов этот риск увеличивается на 17% ($OR=1,17$; 95% CI 1,01–1,35; $I^2=41\%$), при длительной ходьбе в течение рабочей смены — на 21% ($OR=1,21$; 95% CI 1,06–1,39; $I^2=0\%$) [4].

Внутриутробная задержка развития плода опасна тем, что увеличивает риск перинатальной смертности [51–57], включая мертворождения [49, 53, 58], а также может реализоваться в виде тяжёлой неврологической и ментальной патологии у новорождённого [48].

Заключение. Проведённый анализ доказывает наличие причинно-следственной связи между воздействием тяжести трудового процесса (подъём и перемещение тяжестей, вынужденная поза «стоя» или с наклоном корпуса, интенсивная (тяжёлая) физическая нагрузка) и развитием осложнений и неблагоприятных исходов беременности у работниц, а также состоянием плода и новорождённого.

У беременных работниц отмечается статистически значимое увеличение риска возникновения самопроизвольных выкидышей, преждевременных родов, преэклампсии, формирования малых для гестационного возраста плодов, внутриутробной задержки их развития и рождение детей с низкой массой тела.

Беременные работницы требуют особой защиты, особенно на самых ранних сроках, когда происходит имплантация, т. к. показано, что некоторые виды физического труда могут привести к самопроизвольному выкидышу. В этой связи работницам необходимо сообщать работодателю о наступившей беременности в возможно ранние сроки.

Целесообразно проведение повторной специальной оценки условий труда, включая тяжесть труда, для определения профессионального риска нарушений здоровья для беременной работницы, для принятия решения об оптимальном трудоустройстве: снижении нормы выработки, продолжительности работы, переводе на другую работу и пр.

Работодатель обязан информировать женщин-работников о профессиональном риске нарушений здоровья беременной женщины, плода и новорождённого.

Принимая во внимание ограниченную доказательную базу связи отдельных видов тяжёлого физического труда с нарушениями репродуктивного здоровья беременных работниц, целесообразно рекомендовать женщинам в период беременности воздержаться от этих видов работы, а работницам с неблагоприятными исходами беременности в анамнезе (например, с предыдущими потерями плода), следует получать специализированные медицинский консультации.

Необходима разработка нормативных и методических документов по профилактике осложнений беременности у женщин-работниц, занятых физическим трудом, а также рекомендаций по профессиональному подъёму допустимых тяжестей во время работы.

Список литературы

1. Труд и занятость в России. 2021: Стат. сб. Росстат, Т. 78 М.; 2021. https://rosstat.gov.ru/labour_force
2. Миллер М.А. Тяжелый физический труд и репродуктивное здоровье женщин. *Вестник Омского университета. Серия «Экономика»*. 2010; 1: 85–8.
3. Барсукова Н.В. Наравне с мужчинами: женщины в вооруженных силах СССР в годы Великой Отечественной войны. *Вестник СибГУ. Сер. 2*. 2012; 4: 203–6.
4. Cai C., Vandermeer B., Khurana R., Nerenberg K., Featherstone R., Sebastianski M., Davenport H. The impact of occupational activities during pregnancy on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2020; 224–38. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.08.059>
5. Crippa A., Discacciati A., Bottai M. Et al. One-stage doseresponse meta-analysis for aggregated data. *Stat Methods Med Res.* 2019; 28: 1579–96.
6. Белов Ю.В., Салагаев Г.И., Лысенко А.В., Леднев П.В. Мета-анализ в медицине. Хирургия. *Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; 3: 4–15. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201834-15>
7. Moola S., Munn Z., Tufanaru C. et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E., Munn Z., editors. *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual*. Adelaide, South Australia: The Joanna Briggs Institute; 2017. <https://doi.org/10.46658/jbimes-20-08>
8. Waters T.R., MacDonald L.A., Hudock S.D. et al. Provisional recommended weight limits for manual lifting during pregnancy. *Hum Factors.* 2014; 56(1): 203–14.
9. Buckley J.P., Hedge A., Yates T. et al. The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 1357–62.
10. Figa-Talamanca I. Occupational risk factors and reproductive health of women. *Occup Med Lond.* 2006; 56: 521–31.
11. Matheson L., Matheson M., Grant J. et al. *PuncheonSort*. Wildwood, MO: Employment Potential Improvement Corporation, 1995.
12. Marbury M. Relationship of ergonomic stressors to birth weight and gestational age. *Scand J Work Environ Health.* 1992; 18: 73–83.
13. McCowan L.M., Figueras F., Anderson N.H. Evidence-based national guidelines for the management of suspected fetal growth restriction: comparison, consensus, and controversy. *Am J Obstet Gynecol.* 2018, 218 (2S): S855–S868. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.12.004> PMID: 29422214.
14. Ravneet G. Overview on current approach on recurrent miscarriage and threatened miscarriage. *Clinical J of Obstet and Gynecology.* 2020, 11: 151–7.
15. Centers for Disease Control and Prevention. 2019. *What is Stillbirth?* 2019. <https://www.cdc.gov/ncbddd/stillbirth/facts.html>
16. Brown M.A., Magee L.A., Kenny L.C. et al. Hypertensive Disorders of Pregnancy: ISSHP Classification, Diagnosis, and Management Recommendations for International Practice. International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). *Hypertension.* 2018, 72(1): 24–43. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10803>
17. Ramos J.G.L., Sass N., Costa S.H.M. Preeclampsia. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2017; 39(9): 496–512. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1604471> Epub 2017 Aug 9. PMID: 28793357.
18. Croteau A. Occupational lifting and adverse pregnancy outcome: a systematic review and meta-analysis. *Occupational and environmental medicine.* 2020; 77: 7. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-106334>
19. Vrijkotte T., Brand T., Bonsel G. First trimester employment, working conditions and preterm birth: a prospective population-based cohort study. *Occup Environ Med.* 2021; 78(9): 654–660. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-107072>
20. Sejbæk C.S., Bay H., Larsen A.D. et al. Combined exposure to lifting and psychosocial strain at work and adverse pregnancy outcomes. A study in the Danish national birth cohort. *PLoS One.* 2018; 13: e0201842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201842>
21. Lee L.J., Symanski E., Lupo P.J., et al. Role of maternal occupational physical activity and psychosocial stressors on adverse birth outcomes. *Occup Environ Med.* 2017; 74: 192–9.
22. Mozurkewich E.M. Working conditions and pregnancy outcomes: an updated appraisal of the evidence. *J Obstet Gynecol.* 2020. 222(3): 201–3. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.11.1263>
23. Kwegyir A.E., Lamminpää R., Räsänen K. et al. Adverse perinatal outcomes among practical nurses: The Finnish Medical Birth Register Study. *Eur J Midwifery.* 2021; 5: 19. <https://doi.org/10.18332/ejm/137355> eCollection 2021. PMID: 34222837.
24. El-Gilany A.-H., El-Khawaga G., Ghanem A. Incidence and occupational risk factors of preterm delivery among working mothers: a single center study in Egypt. *Chronic Diseases Journal.* Available at: <http://cdjournal.muk.ac.ir/index.php/cdj/article/view/216> Accessed November 25.2019.
25. Florack E., Zielhuis G.A., Pelegrino J. et al. Occupational physical activity and occurrence of spontaneous abortion. *Int J Epidemiol.* 1993; 22: 878–84.
26. Knudsen I.R., Bonde J.P., Petersen S.B. Physically strenuous work during pregnancy and risk of preterm birth. *Arch Environ Occup Health.* 2018; 73: 236–42
27. Taskinen H., Kyyronen P., Hemminki K. Effects of ultrasound, short waves and physical exertion on pregnancy outcome in physiotherapists. *J Epidemiol Community Health.* 1990; 44: 196–201.
28. Escribà-Aguir V., Sandiágo P.H., Saurel M.J. Physical load and psychological demand at work during pregnancy and preterm birth. *Int Arch Occup Environ Health.* 2001; 74: 583–8.
29. Lima M., Ismail S., Ashworth A., Morris S. Influence of heavy agricultural work during pregnancy on birthweight in Northeast Brazil. *Int J Epidemiol.* 1999; 28: 469–74.
30. Ha E., Cho S.I., Park H. et al. Does standing at work during pregnancy result in reduced birth weight? *J Occup Environ Med.* 2002; 44: 815–21.
31. Потапенко А.А. Состояние здоровья детей медицинских работников. *Медицина труда и промышленная экология.* 2008; 4: 13–6.
32. Casilla-Lennona M., Hanchuka S., Zhengb S. et al. Pregnancy in physicians: A scoping review. *The American Journal of Surgery.* 2022, 223; 1: 36–46.
33. Cusimano M.C., Baxter N.N., Sutradhar R. et al. Reproductive patterns, pregnancy outcomes and parental leave practices of women physicians in Ontario, Canada: the Dr Mom Cohort Study protocol. *BMJ Open.* 2020; 21: 10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041281> PMID: 33087379; PMID: PMC7580071.
34. Juhl M., Strandberg-Larsen K., Larsen P.S. et al. Occupational lifting during pregnancy and risk of fetal death in a large national cohort study. *Scand J Work Environ Health.* 2013; 39: 335–42. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3335>
35. Van Beukering M., Van Melick M., Mol B. et al. Physically demanding work and preterm delivery: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health.* 2014; 87: 809–34.
36. Redman C.W. Maternal plasma volume and disorders of pregnancy. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1984; 288: 955–6.
37. MacDonald L.A., Waters T.R., Napolitano P.G. et al. Clinical guidelines for occupational lifting in pregnancy: evidence summary and provisional recommendations. *Am J Obstet Gynecol.* 2013 Aug; 209(2): 80–8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2013.02.047>
38. Holtermann A., Krause N., Van der Beek A.J., Straker L. The physical activity paradox: six reasons why occupational physical activity (OPA) does not confer the cardiovascular health benefits that leisure time physical activity does. *Br J Sports Med.* 2018; 52: 149–150.

39. Spracklen C.N., Ryckman K.K., Triche E.W. et al. Physical activity during pregnancy and subsequent risk of preeclampsia and gestational hypertension: a case control study. *Matern Child Health J.* 2016; 20: 1193–1202.
40. Голованева Г.В., Сивочалова О.В., Фесенко М.А., Денисов Э.И., Морозова Т.В. Риск развития заболеваний у работающих женщин и здоровье их детей. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(5): 80–6.
41. Гайнулина М.К., Шайхлисламова Э.Р., Каримова А.К., Якупова А.Х., Карамова Л.М., Каримова Ф.Ф. Риск нарушений репродуктивного здоровья работниц во вредных условиях труда и меры по его минимизации. *Гигиена и санитария.* 2019; 98(9): 990–6.
42. Raju T.N.K., Pemberton V.L., Saigal S. et al. *Long-term healthcare outcomes of preterm birth: an executive summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health Pediatr.* 2017.
43. Fenster L, Hubbard A.E., Windham G.C. et al. A prospective study of work-related physical exertion and spontaneous abortion. *Epidemiology.* 1997; 8: 66–74.
44. McDonald A.D., McDonald J.C., Armstrong B. et al. Fetal death and work in pregnancy. *Br J Ind Med.* 1988; 45: 148–57.
45. Panaitecu M., Baschat A.A., Akolekar R. et al. Association of chronic hypertension with birth of small-for-gestational-age neonate. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017; 50: 361–366.
46. Magann E.F., Evans S.F., Chauhan S.P., et al. The effects of standing, lifting and noise exposure on preterm birth, growth restriction, and perinatal death in healthy low-risk working military women. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2005; 18: 155–62.
47. Spinillo A., Capuzzo E., Baltaro F. et al. The effect of work activity in pregnancy on the risk of fetal growth retardation. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1996; 75: 531–6.
48. Клинические рекомендации. Недостаточный рост плода, требующий предоставления медицинской помощи матери (задержка роста плода) — 2022–2023–2024 (14.02.2022). М. 2022; 47.
49. Shah P.S., Knowledge Synthesis Group on Determinants of LBW/PT births. Parity and low birth weight and preterm birth: a systematic review and meta-analyses. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010; 89(7): 862–75.
50. Davenport M.H., Ruchat S.M., Sobierajski F. et al. Impact of prenatal exercise on maternal harms, labour and delivery outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2019; 53: 99–107.
51. Silver R.M. Examining the link between placental pathology, growth restriction, and stillbirth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018; 49: 89–102.
52. Kennedy L.M., Tong S., Robinson A.J. et al. Reduced growth velocity from the mid-trimester is associated with placental insufficiency in fetuses born at a normal birthweight. *BMC Med.* 2020; 24; 18(1): 395.
53. Page J.M., Blue N.R., Silver R.M. Fetal Growth and Stillbirth. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2021; 48(2): 297–310. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2021.03.001> PMID: 33972067
54. Gardosi J., Madurasinghe V., Williams M. et al. Maternal and fetal risk factors for stillbirth: population based study. *BMJ.* 2013; 346: 108. <https://doi.org/10.1136/bmj.f108>
55. Meler E., Mazarico E., Eixarch E. et al. Ten-year experience of protocol-based management of small-for-gestational-age fetuses: perinatal outcome in late-pregnancy cases diagnosed after 32 weeks. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021; 57(1): 62–69.
56. Ego A., Monier I., Skaare K. et al. Antenatal detection of fetal growth restriction and risk of stillbirth: population-based case-control study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020; 55(5): 613–20. <https://doi.org/10.1002/uog.20414> PMID: 31364201.
57. Sherrel H., Dunn I., Clifton V. et al. Systematic review of maternal Placental Growth Factor levels in late pregnancy as a predictor of adverse intrapartum and perinatal outcomes. *Eur. J. Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2018; 225: 26–34.
58. Pastorino S., Bishop T., Crozier S.R. et al. Associations between maternal physical activity in early and late pregnancy and offspring birth size: Remote federated individual level meta-analysis from eight cohort studies. *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.* 2019; 126: 459–470.

References

1. Labor and employment in Russia. 2021: Stat. Collection. Rosstat, T.78. М., 2021. https://rosstat.gov.ru/labour_force
2. Miller M.A. Women: rough labour and reproductive health. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika».* 2010; 1: 85–88.
3. Barsukova N.V. On a par with men: women in the armed forces of the USSR during the Great Patriotic War. *Vestnik SpbGU. Ser. 2.* 2012; 4: 203–6.
4. Cai C., Vandermeer B., Khurana R., Nerenberg K., Featherstone R., Sebastiani M., Davenport H. The impact of occupational activities during pregnancy on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2020; 224–38. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.08.059>
5. Crippa A., Discacciati A., Bottai M. Et al. One-stage doseresponse meta-analysis for aggregated data. *Stat Methods Med Res.* 2019; 28: 1579–96.
6. Белов Ю.В., Салагаев Г.И., Лысенко А.В., Леднев П.В. Мета-анализ в медицине. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018; 3: 4–15. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201834-15>
7. Moola S., Munn Z., Tufanaru C. et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E., Munn Z., editors. *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual.* Adelaide, South Australia: The Joanna Briggs Institute; 2017. <https://doi.org/10.46658/jbimes-20-08>
8. Waters T.R., MacDonald L.A., Hudock S.D. et al. Provisional recommended weight limits for manual lifting during pregnancy. *Hum Factors.* 2014; 56(1): 203–14.
9. Buckley J.P., Hedge A., Yates T. et al. The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 1357–62.
10. Figa-Talamanca I. Occupational risk factors and reproductive health of women. *Occup Med Lond.* 2006; 56: 521–31.
11. Matheson L., Matheson M., Grant J. et al. *PunctuationSort.* Wildwood, MO: Employment Potential Improvement Corporation, 1995.
12. Marbury M. Relationship of ergonomic stressors to birth weight and gestational age. *Scand J Work Environ Health.* 1992; 18: 73–83.
13. McCowan L.M., Figueras F., Anderson N.H. Evidence-based national guidelines for the management of suspected fetal growth restriction: comparison, consensus, and controversy. *Am J Obstet Gynecol.* 2018, 218(2S): S855–S868. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.12.004> PMID: 29422214.
14. Ravneet G. Overview on current approach on recurrent miscarriage and threatened miscarriage. *Clinical J of Obstet and Gynecology.* 2020, 11: 151–7.
15. Centers for Disease Control and Prevention. 2019. *What is Stillbirth?* 2019. <https://www.cdc.gov/ncbddd/stillbirth/facts.html>
16. Brown M.A., Magee L.A., Kenny L.C. et al. Hypertensive Disorders of Pregnancy: ISSHP Classification, Diagnosis, and Management Recommendations for International Practice. International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). *Hypertension.* 2018, 72(1): 24–43. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10803>
17. Ramos J.G.L., Sass N., Costa S.H.M. Preeclampsia. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2017; 39(9): 496–512. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1604471> Epub 2017 Aug 9. PMID: 28793357.
18. Croteau A. Occupational lifting and adverse pregnancy outcome: a systematic review and meta-analysis. *Occupational*

- and environmental medicine. 2020; 77: 7. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-106334>
19. Vrijkotte T., Brand T., Bonsel G. First trimester employment, working conditions and preterm birth: a prospective population-based cohort study. *Occup Environ Med.* 2021; 78(9): 654–660. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-107072>
 20. Sejbaek C.S., Bay H., Larsen A.D. et al. Combined exposure to lifting and psychosocial strain at work and adverse pregnancy outcomes. A study in the Danish national birth cohort. *PLoS One.* 2018; 13: e0201842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201842>
 21. Lee L.J., Symanski E., Lupo P.J. et al. Role of maternal occupational physical activity and psychosocial stressors on adverse birth outcomes. *Occup Environ Med.* 2017; 74: 192–9.
 22. Mozurkewich E.M. Working conditions and pregnancy outcomes: an updated appraisal of the evidence. *J Obstet Gynecol.* 2020. 222(3): 201–3. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.11.1263>
 23. Kwegyir A.E., Lamminpää R., Räsänen K. et al. Adverse perinatal outcomes among practical nurses: The Finnish Medical Birth Register Study. *Eur J Midwifery.* 2021; 5: 19. <https://doi.org/10.18332/ejm/137355> eCollection 2021. PMID: 34222837.
 24. El-Gilany A.-H., El-Khawaga G., Ghanem A. Incidence and occupational risk factors of preterm delivery among working mothers: a single center study in Egypt. *Chronic Diseases Journal.* Available at: <http://cdjournal.muk.ac.ir/index.php/cdj/article/view/216> Accessed November 25.2019.
 25. Florack E., Zielhuis G.A., Pelegrino J. et al. Occupational physical activity and occurrence of spontaneous abortion. *Int J Epidemiol.* 1993; 22: 878–84.
 26. Knudsen I.R., Bonde J.P., Petersen S.B. Physically strenuous work during pregnancy and risk of preterm birth. *Arch Environ Occup Health.* 2018; 73: 236–42
 27. Taskinen H., Kyyronen P., Hemminki K. Effects of ultrasound, short waves and physical exertion on pregnancy outcome in physiotherapists. *J Epidemiol Community Health.* 1990; 44: 196–201.
 28. Escribà-Aguir V., Sandiago P.H., Saurel M.J. Physical load and psychological demand at work during pregnancy and preterm birth. *Int Arch Occup Environ Health.* 2001; 74: 583–8.
 29. Lima M., Ismail S., Ashworth A., Morris S. Influence of heavy agricultural work during pregnancy on birthweight in Northeast Brazil. *Int J Epidemiol.* 1999; 28: 469–74.
 30. Ha E., Cho S.I., Park H. et al. Does standing at work during pregnancy result in reduced birth weight? *J Occup Environ Med.* 2002; 44: 815–21.
 31. Потапенко А.А. Состояние здоровья детей медицинских работников. *Медицина труда и промышленная экология.* 2008; 4: 13–6.
 32. Casilla-Lennona M., Hanchuka S., Zhengb S. et al. Pregnancy in physicians: A scoping review. *The American Journal of Surgery.* 2022, 223; 1: 36–46.
 33. Cusimano M.C., Baxter N.N., Sutradhar R. et al. Reproductive patterns, pregnancy outcomes and parental leave practices of women physicians in Ontario, Canada: the Dr Mom Cohort Study protocol. *BMJ Open.* 2020; 21: 10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041281> PMID: 33087379; PMCID: PMC7580071.
 34. Juhl M., Strandberg-Larsen K., Larsen P.S. et al. Occupational lifting during pregnancy and risk of fetal death in a large national cohort study. *Scand J Work Environ Health.* 2013; 39: 335–42. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3335>
 35. Van Beukering M., Van Melick M., Mol B. et al. Physically demanding work and preterm delivery: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health.* 2014; 87: 809–34.
 36. Redman C.W. Maternal plasma volume and disorders of pregnancy. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1984; 288: 955–6.
 37. MacDonald L.A., Waters T.R., Napolitano P.G. et al. Clinical guidelines for occupational lifting in pregnancy: evidence summary and provisional recommendations. *Am J Obstet Gynecol.* 2013 Aug; 209(2): 80–8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2013.02.047>
 38. Holtermann A., Krause N., Van der Beek A.J., Straker L. The physical activity paradox: six reasons why occupational physical activity (OPA) does not confer the cardiovascular health benefits that leisure time physical activity does. *Br J Sports Med.* 2018; 52: 149–150.
 39. Spracklen C.N., Ryckman K.K., Triche E.W. et al. Physical activity during pregnancy and subsequent risk of preeclampsia and gestational hypertension: a case control study. *Matern Child Health J.* 2016. 20: 1193–1202.
 40. Golovaneva G.V., Sivochalova O.V., Fesenko M.A., Denisov E.I., Morozova T.V. The risk of developing disease in female workers involved in modern sector employment and the health of their children. *Gigiyena i sanitariya.* 2015; 94(5): 80–6.
 41. Gainullina M.K., Shaikhislamova E.R., Karimova L.K. et al. Reproductive health risks for female workers exposed to hazardous working conditions and measures to minimize them. *Gigiyena i sanitariya.* 2019; 98(9): 990–6.
 42. Raju T.N.K., Pemberton V.L., Saigal S. et al. *Long-term healthcare outcomes of preterm birth: an executive summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health Pediatr.* 2017.
 43. Fenster L., Hubbard A.E., Windham G.C. et al. A prospective study of work-related physical exertion and spontaneous abortion. *Epidemiology.* 1997; 8: 66–74.
 44. McDonald A.D., McDonald J.C., Armstrong B. et al. Fetal death and work in pregnancy. *Br J Ind Med.* 1988; 45: 148–57.
 45. Panaitescu M., Baschat A.A., Akolekar R. et al. Association of chronic hypertension with birth of small-for-gestational-age neonate. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017, 50: 361–366.
 46. Magann E.F., Evans S.F., Chauhan S.P. et al. The effects of standing, lifting and noise exposure on preterm birth, growth restriction, and perinatal death in healthy low-risk working military women. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2005; 18: 155–62.
 47. Spinillo A., Capuzzo E., Baltaro F. et al. The effect of work activity in pregnancy on the risk of fetal growth retardation. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1996; 75: 531–6.
 48. Clinical recommendations. Insufficient growth of the fetus, requiring the provision of medical care to the mother (fetal growth retardation) — 2022–2023–2024 (14.02.2022). M. 2022; 47.
 49. Shah P.S., Knowledge Synthesis Group on Determinants of LBW/PT births. Parity and low birth weight and preterm birth: a systematic review and meta-analyses. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010; 89(7): 862–75.
 50. Davenport M.H., Ruchat S.M., Sobierajski F. et al. Impact of prenatal exercise on maternal harms, labour and delivery outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2019. 53: 99–107.
 51. Silver R.M. Examining the link between placental pathology, growth restriction, and stillbirth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018; 49: 89–102.
 52. Kennedy L.M., Tong S., Robinson A.J. et al. Reduced growth velocity from the mid-trimester is associated with placental insufficiency in fetuses born at a normal birthweight. *BMC Med.* 2020; 24; 18(1): 395.
 53. Page J.M., Blue N.R., Silver R.M. Fetal Growth and Stillbirth. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2021; 48(2): 297–310. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2021.03.001> PMID: 33972067
 54. Gardosi J., Madurasinghe V., Williams M. et al. Maternal and fetal risk factors for stillbirth: population based study. *BMJ.* 2013; 346: 108. <https://doi.org/10.1136/bmj.f108>
 55. Meler E., Mazarico E., Eixarch E. et al. Ten-year experience of protocol-based management of small-for-gestational-age fetuses: perinatal outcome in late-pregnancy cases diagnosed after 32 weeks. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021; 57(1): 62–69.

Обзорные статьи

56. Ego A., Monier I., Skaare K. et al. Antenatal detection of fetal growth restriction and risk of stillbirth: population-based case-control study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020; 55(5): 613–20. <https://doi.org/10.1002/uog.20414> PMID: 31364201.
57. Sherrel H., Dunn I., Clifton V. et al. Systematic review of maternal Placental Growth Factor levels in late pregnancy as a predictor of adverse intrapartum and perinatal outcomes. *Eur. J. Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2018; 225: 26–34.
58. Pastorino S., Bishop T., Crozier S.R. et al. Associations between maternal physical activity in early and late pregnancy and offspring birth size: Remote federated individual level meta-analysis from eight cohort studies. *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.* 2019; 126: 459–470.
-