

INFLUENCE OF CORTISOL DURING PREGNANCY ON FETAL DEVELOPMENT**Zilola Maxmudova**

@zmakhmudova05gmail.com

Abstract

Cortisol is the primary stress hormone whose concentration physiologically increases during pregnancy as part of normal endocrine adaptation. However, excessive elevations in cortisol levels due to chronic maternal stress can adversely affect intrauterine fetal development. Maternal cortisol crosses the placental barrier to some extent and influences fetal growth, nervous system formation, birth weight, and the risk of preterm delivery. This article reviews the mechanisms underlying maternal cortisol's effects on the fetus, the role of the placenta in regulating hormonal influence, and the short-term and long-term consequences of elevated cortisol during pregnancy.

Keywords

pregnancy, cortisol, prenatal stress, fetal development, placenta, preterm birth

ВЛИЯНИЕ КОРТИЗОЛА В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ НА РАЗВИТИЕ ПЛОДА**Аннотация**

Кортизол является основным гормоном стресса, уровень которого физиологически повышается в период беременности. Однако чрезмерное увеличение концентрации кортизола, обусловленное хроническим стрессом, может оказывать негативное влияние на внутриутробное развитие плода. Кортизол частично проникает через плацентарный барьер и воздействует на рост, формирование нервной системы, массу тела при рождении и риск преждевременных родов. В данной статье рассматриваются механизмы воздействия материнского кортизола на плод, роль плаценты в регуляции гормонального влияния, а также краткосрочные и долгосрочные последствия повышенного уровня кортизола во время беременности.

Ключевые слова

беременность, кортизол, пренатальный стресс, развитие плода, плацента, преждевременные роды

Цель исследования

Целью настоящего исследования является анализ влияния повышенного уровня кортизола у беременных женщин на внутриутробное развитие плода, показатели физического и нейрокогнитивного развития, массу тела при рождении, а также риск преждевременных родов с учетом гестационного срока и биологических механизмов плацентарной защиты.

Материалы и методы исследования

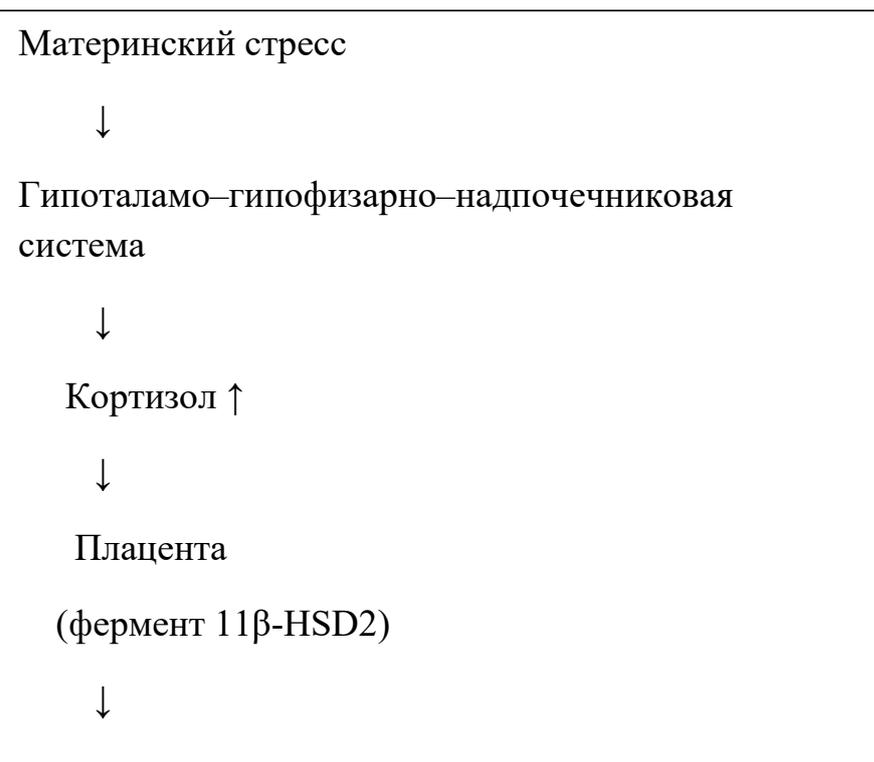
Исследование основано на анализе данных современных научных публикаций, включая когортные исследования, систематические обзоры и метаанализы, опубликованные в международных медицинских базах данных (PubMed, PMC, Springer, Nature).

В исследованиях использовались следующие методы:

- определение уровня кортизола в слюне и сыворотке крови беременных женщин;
- измерение концентрации кортизола в пуповинной крови новорожденных;
- анализ активности плацентарного фермента 11β -гидроксистероиддегидрогеназы 2 типа (11β -HSD2);
- оценка антропометрических показателей новорожденных;
- нейропсихологическое тестирование детей в раннем постнатальном периоде;
- статистический корреляционный и регрессионный анализ.

Результаты исследования

1. Влияние кортизола на нейрокогнитивное развитие плода



- Задержка внутриутробного роста
- Низкая масса тела при рождении
- Нарушения развития нервной системы
- Повышенный риск преждевременных родов

Результаты исследований показали, что повышенный уровень материнского кортизола оказывает значительное влияние на развитие центральной нервной системы плода. Особенно выраженное негативное воздействие наблюдается при повышении уровня кортизола в первом триместре беременности. У таких детей в возрасте 6–12 месяцев выявляются более низкие показатели когнитивного развития, речи и памяти.

Во втором триместре беременности высокая концентрация кортизола ассоциируется с задержкой формирования речевых функций. В то же время в третьем триместре умеренное повышение кортизола в ряде исследований демонстрировало потенциально адаптивный эффект, способствуя созреванию нервной системы. Таким образом, воздействие кортизола на мозг плода носит временно-зависимый характер.

I триместр

Кортизол ↑

I триместр

Кортизол ↑

→ Неблагоприятное влияние на развитие мозга

→ Снижение когнитивных показателей

II триместр

Кортизол ↑

→ Замедление развития речевых функций

III триместр

Кортизол ↑ (умеренно)

→ Созревание нервной системы

→ Возможный адаптивный эффект.

ода

влиянии между уровнем кортизола и уровнем кортизола ассоциируется с ней с низкой массой тела.

Механизм данного эффекта связан с влиянием кортизола на плацентарный кровоток, метаболизм глюкозы и подавление клеточной пролиферации в тканях плода.

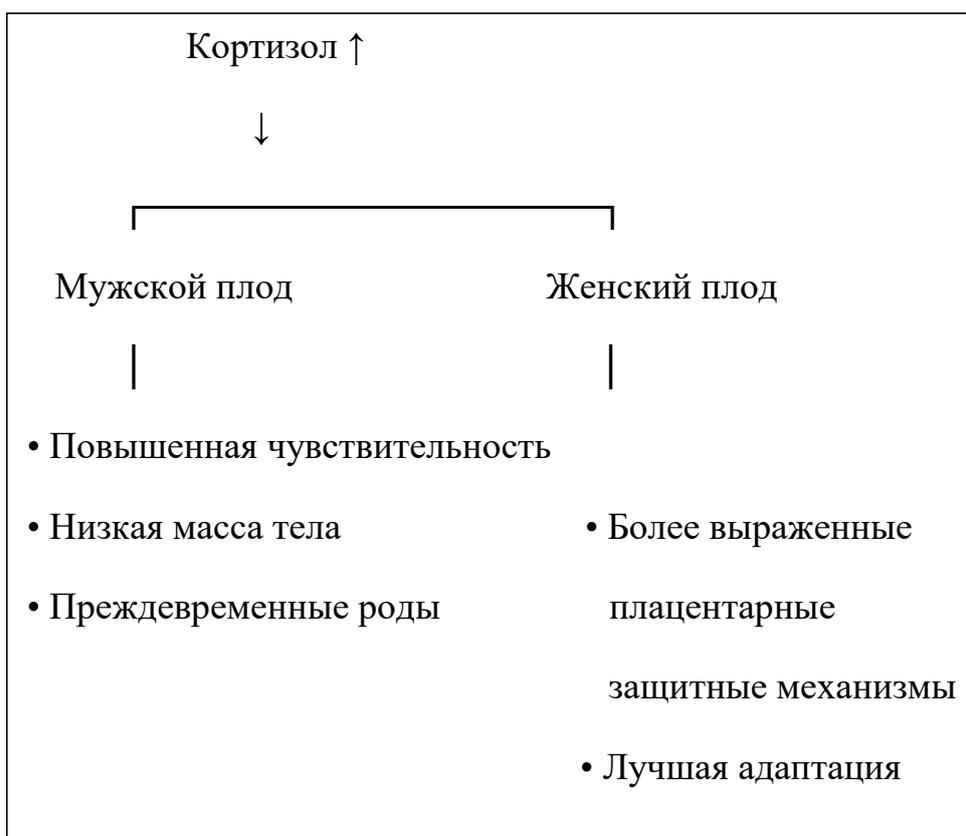
3. Риск преждевременных родов

Результаты когортных исследований свидетельствуют о том, что высокий уровень кортизола во время беременности значительно повышает риск преждевременных родов. Особенно выраженная связь выявлена у женщин, вынашивающих плод мужского пола. В таких случаях риск преждевременных родов может возрасть в 2–3 раза.

Это явление объясняется различиями в гормональной чувствительности плаценты и особенностями регуляции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы плода.

4. Половые различия в ответе плода на кортизол

Установлено, что реакция плода на повышенный уровень кортизола зависит от его пола. Мужские плоды оказываются более уязвимыми к неблагоприятному воздействию кортизола, что проявляется снижением массы тела при рождении и увеличением риска преждевременных родов. У женских плодов чаще активируются компенсаторные механизмы плацентарной защиты.



5. Роль плаценты в регуляции воздействия кортизола

Плацента играет ключевую роль в защите плода от избыточного воздействия кортизола. Фермент 11 β -HSD2 превращает активный кортизол в его неактивную форму — кортизон. Однако при хроническом стрессе активность данного фермента снижается, что приводит к увеличению поступления кортизола к плоду и усилению его негативного воздействия.

6. Долгосрочные последствия повышенного уровня кортизола

Исследования показывают, что воздействие высокого уровня кортизола в пренатальном периоде может иметь отдаленные последствия. У таких детей в более старшем возрасте чаще наблюдаются нарушения эмоциональной регуляции, повышенная тревожность, склонность к метаболическим и сердечно-сосудистым заболеваниям.

Повышенный пренатальный кортизол



Фетальное программирование



Ранний постнатальный период



• Повышенная тревожность

• Нарушение стресс-реакций

• Поведенческие отклонения



Взрослый возраст



• Метаболический синдром

• Сердечно-сосудистые заболевания

Заключение

Повышенный уровень кортизола у беременных женщин оказывает многофакторное влияние на внутриутробное развитие плода. Негативные эффекты включают задержку роста, снижение массы тела при рождении, повышенный риск преждевременных родов и изменения нейркогнитивного развития. Ключевую роль в модификации воздействия кортизола играет плацента, однако при хроническом стрессе ее защитные механизмы могут нарушаться. Полученные данные подчеркивают важность своевременного выявления и коррекции стрессовых состояний у беременных женщин с целью улучшения перинатальных исходов.

Использованная литература

1. Glover V. Maternal stress or anxiety in pregnancy and emotional development of the child. *British Journal of Psychiatry*. 2014;204(1):12–18.

2. Davis E.P., Sandman C.A. The timing of prenatal exposure to maternal cortisol and psychosocial stress is associated with human infant cognitive development. *Child Development*. 2010;81(1):131–148.

3. O'Donnell K.J., Meaney M.J. Fetal origins of mental health: the developmental origins of health and disease hypothesis. *American Journal of Psychiatry*. 2017;174(4):319–328.

4. Gitau R., Cameron A., Fisk N.M., Glover V. Fetal exposure to maternal cortisol. *The Lancet*. 1998;352(9129):707–708.

5. Seckl J.R., Holmes M.C. Mechanisms of disease: glucocorticoids, their placental metabolism and fetal “programming” of adult pathophysiology. *Nature Clinical Practice Endocrinology & Metabolism*. 2007;3(6):479–488.

6. Buss C., Davis E.P., Shahbaba B., Pruessner J.C., Head K., Sandman C.A. Maternal cortisol over the course of pregnancy and subsequent child amygdala and hippocampus volumes. *Biological Psychiatry*. 2012;72(6):491–498.

7. Wyrwoll C.S., Holmes M.C., Seckl J.R. 11 β -Hydroxysteroid dehydrogenases and the brain: from zero to hero, a decade of progress. *Frontiers in Neuroendocrinology*. 2011;32(3):265–286.

8. van den Bergh B.R.H., Mulder E.J.H., Mennes M., Glover V. Antenatal maternal anxiety and stress and the neurobehavioural development of the fetus and child. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2005;29(2):237–258.

9. Wadhwa P.D., Entringer S., Buss C., Lu M.C. The contribution of maternal stress to preterm birth: issues and considerations. *Clinics in Perinatology*. 2011;38(3):351–384.

10. Sandman C.A., Glynn L.M., Davis E.P. Is there a viability–vulnerability tradeoff? Sex differences in fetal programming. *Journal of Psychosomatic Research*. 2013;75(4):327–335.

11. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С. Перинатальные факторы риска и программирование заболеваний в детском возрасте. *Педиатрия*. 2015;94(4):8–15.

12. Серов В.Н., Сухих Г.Т. Акушерство и гинекология. Национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа;