

<https://doi.org/10.33647/2074-5982-21-4-125-128>



## ЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ АСКОРБАТА ЛИТИЯ В ПЕРИОД ГЕСТАЦИИ

И.В. Кутын

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии,  
биохимии и питания животных — филиал ФГБНУ  
«Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста»  
249013, Российская Федерация, Калужская обл., Боровск, п. Институт

Стресс во время гестации оказывает комплексное влияние на организм матери и развитие плода, приводя к долгосрочным изменениям в нейрофизиологии и метаболизме потомства. Целью исследования явилась оценка адаптогенного потенциала аскорбата лития в коррекции стресс-реакций у супоросных свиноматок. Результаты демонстрируют выраженное модулирующее действие препарата на показатели гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения аскорбата лития для профилактики стресс-ассоциированных нарушений репродуктивной функции, что открывает новые возможности в управлении стресс-реактивностью в период гестации.

**Ключевые слова:** адаптогены, стресс, кортизол, адреналин, норадреналин, аскорбат лития

**Конфликт интересов:** автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Кутын И.В. Эндокринные механизмы адаптогенного действия аскорбата лития в период гестации. *Биомедицина*. 2025;21(4):125–128. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-21-4-125-128>

Поступила 01.04.2025

Принята после доработки 10.09.2025

Опубликована 10.12.2025

## ENDOCRINE MECHANISMS OF THE ADAPTOGENIC ACTION OF LITHIUM ASCORBATE DURING GESTATION

Ivan V. Kytin

All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Animal Nutrition —  
Branch of the Federal Scientific Center of Animal Husbandry — The All-Russian Institute  
of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst  
249013, Russian Federation, Kaluga Region, Borovsk, Institut Village

Stress during gestation has a complex impact on the maternal organism and fetal development, leading to long-term changes in the neurophysiology and metabolism of offspring. The aim of this study was to evaluate the adaptogenic potential of lithium ascorbate in correcting stress responses in pregnant sows. The results demonstrate a pronounced modulatory effect of the studied compound on the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis. The data obtained indicate the potential of lithium ascorbate for the prevention of stress-associated reproductive dysfunctions, thus suggesting new possibilities for managing stress reactivity during gestation.

**Keywords:** adaptogens, stress, cortisol, adrenaline, noradrenaline, lithium ascorbate

**Conflict of interest:** the author declares no conflict of interest.

**For citation:** Kytin I.V. Endocrine Mechanisms of the Adaptogenic Action of Lithium Ascorbate During Gestation. *Journal Biomed.* 2025;21(4):125–128. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-21-4-125-128>

Submitted 01.04.2025  
Revised 10.09.2025  
Published 10.12.2025

## Введение

Стресс во время гестации оказывает значительное влияние на физиологию материнского организма, развитие плода и долгосрочное здоровье потомства как у животных, так и у человека. Активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (ГГНО) и повышение уровня кортизола могут приводить к структурным и функциональным изменениям у плода, влияя на его нейрогенез, метаболизм и стрессоустойчивость в постнатальном периоде. При стрессе у беременных повышается уровень кортикотропин-рилизинг гормона, адренокортикотропного гормона (АКТГ) и кортизола, что может нарушать плацентарный барьер и влиять на развитие плода [3]. У грызунов пренатальный стресс приводит к увеличению экспрессии глюкокортикоидных рецепторов в гиппокампе потомства, что ассоциировано с повышенной тревожностью (возбудимостью) [2]. Также нарушение функционирования плаценты, играющей одну из ключевых ролей в модуляции стрессового ответа, приводит к снижению активности 11 $\beta$ -HSD2, к изменению экспрессии транспортных белков, что усиливает передачу глюкокортикоидов плоду. У крыс пренатальный стресс поводит к уменьшению массы плаценты и задержке внутриутробного развития. Пренатальный стресс оказывает комплексное влияние на развитие плода, приводя к долгосрочным изменениям в нейрофизиологии, метаболизме и иммунной системе потомства. Механизмы этого влияния включают гормональные, плацентарные и эпигенетические факторы. Понимание этих процессов открывает перспективы для разработки превентивных и терапевтических стратегий, одним из таких перспективных направлений может быть применение адаптогенов [1].

Адаптогены — это группа биологически активных веществ растительного и синтетического происхождения, способных повышать устойчивость организма к стрессу [5]. Их потенциальное применение для коррекции пренатального стресса представляет значительный интерес, поскольку фармакологические методы (например, анксиолитики и антидепрессанты) могут оказывать негативное влияние на плод [4, 6].

**Цель работы** — оценить влияние аскорбата лития на динамику кортизола и катехоламинов (адреналина и норадреналина) как основных гормонов стресса в процессе гестации у свиней.

## Материалы и методы

Экспериментальная часть исследования проводилась в свиноводческом комплексе «Томский» АО «СИБАГРО». Объектом исследования являлись 40 свиноматок породы Ирландский Ландрас по четвёртому опоросу. Эксперимент проводился на протяжении полного репродуктивного цикла. Было сформировано две группы подопытных животных (опытная и контрольная, n=20). Опытные и контрольные группы сформированы из пользовательских групп хозяйства. Группы формировались по принципу пар-аналогов по живой массе, возрасту. Доза аскорбата лития составила 10 мг/кг массы тела.

Содержание адреналина и норадреналина в плазме крови определяли методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. Кортизол определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа на анализаторе иммуноферментных реакций АИФР-01 УНИПЛАН (Россия) с использованием стандартных наборов реагентов «Кортизол ИФА-БЕСТ».

Полученные результаты исследования были статистически обработаны методом вариационной статистики по t-критерию Стьюдента с использованием программы Microsoft Excel в пределах следующих уровней значимости: \* —  $p \leq 0,05$ , \*\* —  $p \leq 0,01$ , \*\*\* —  $p \leq 0,001$ .

## Результаты и их обсуждение

На 30-е сут: со стороны катехоламинов наблюдаются достоверные различия, уровень адреналина и норадреналина ниже контрольной группы на 26,97% ( $p \leq 0,05$ ) и 14,82% ( $p \leq 0,05$ ) соответственно, что подтверждает уменьшение симпатической активности стрессовых реакций. Животные опытной группы при снижении уровня катехоламинов также имели более низкий уровень кортизола в сравнении с контролем (10,36%). При интерпретации этих изменений можно предполагать, что одновременное повышение кортизола и катехоламинов в контрольной группе свидетельствует о большей стрессовой нагрузке в сравнении с животными, получающими аскорбат лития.

На 110 сут (перед опоросом): в течение последних недель беременности уровень кортикотропин-рилизинг-гормона (КГР) поднимается, в то время как содержание КГР-связывающего белка уменьшается, вследствие чего происходит пик секреции кортизола. Это связано с продуцирова-

нием КРГ плацентой, продукты которой по прямой связи «мать–плод» поступают в материнский кровоток. Поздние всплески кортизола играют роль органов плода, т.к. он стимулирует синтез сурфактанта в легких, необходимого для нормального дыхания после рождения. Также стимулирует синтез ферментов печени, необходимых для метаболизма глюкозы и других питательных веществ, что обеспечивает адаптацию плода к условиям внеутробной жизни. Кортизол на данном этапе супоросности играет важную роль в развитии ЦНС плода. Пик кортизола перед родами также может иметь значение для повышения адаптации к другим внешним стрессовым воздействиям для организма матери. Однако, несмотря на тенденцию физиологически обусловленного повышения уровня кортизола, на 110 сут супоросности в опытной группе его уровень был ниже показателей контроля на 9,98%. Являясь ключевым маркером стресса, высокий уровень в контроле может быть связан с низкой адаптационной возможностью организма. Также на 110 сут супоросности наблюдается снижение уровня адреналина и норадреналина по сравнению с контролем на 14,45 и 26,46% ( $p \leq 0,05$ ) соответственно, что показывает более высокую устойчивость опытной группы к стрессу и потенциально более стабильный метаболический статус.

**Таблица.** Уровни стрессовых гормонов у свиноматок на фоне применения аскорбата лития в разные периоды супоросности

**Table.** Stress hormone levels in sows treated with lithium ascorbate during different periods of gestation.

Группа Показатели	Кортизол (нмоль/л)	Адреналин (нмоль/л)	Норадреналин (нмоль/л)
<b>30 сут супоросности</b>			
Контроль	100,07±6,38	41,90±1,86	42,64±2,09
Опыт	89,70±2,34	30,60±1,78*	36,32±1,53*
<b>110 сут супоросности</b>			
Контроль	184,80±3,17	25,76±3,42	30,11±2,48
Опыт	166,36±9,03	25,76±3,42	30,63±1,94*

**Примечание:** опыт — группа аскорбата лития, контроль — интактная группа. \* —  $p \leq 0,05$  по t-критерию при сравнении с контролем.

**Note:** experiment — lithium ascorbate group, control — intact group. \* —  $p \leq 0,05$  by t-test when compared with the control.

## Заключение

Аскорбат лития демонстрирует выраженный адаптогенный потенциал, эффективно модулируя уровень кортизола и катехолами-

нов у супоросных свиноматок, что обосновывает перспективность его применения для профилактики стресс-ассоциированных нарушений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Каркищенко В.Н., Семенов Х.Х., Каркищенко Н.Н. Влияние острой гипобарической гипоксии на репродуктивную функцию лабораторных крыс и мышей: сообщение 3. Исследование последствий острой гипобарической гипоксии на мужские репродуктивные клетки крыс и мышей. *Биомедицина*. 2015;(1):60–65. [Karkischenko V.N., Semenov Kh.Kh., Karkischenko N.N. Vliyanie ostroy gipobaricheskoy gipoksi na reproduktivnyu funktsiyu laboratornykh krys i myshey: soobshchenie 3. Issledovanie posledstviy ostroy gipobaricheskoy gipoksi na muzhskie reproduktivnye kletki krys i myshey [The Effect of Acute Hypobaric Hypoxia on Reproductive Function of Laboratory Rats and Mice: Report 3. Study of the Consequences of Acute Hypobaric Hypoxia on Male Reproductive Cells of Rats and Mice]. Biomeditsina [Journal Biomed]. 2015;(1):60–65. (In Russian)].
2. Bale T.L., Baram T.Z., Brown A.S., et al. Early life programming and neurodevelopmental disorders. *Biol. Psychiatry*. 2010;68(4):314–319. DOI: 10.1016/j.biopsych.2010.05.
3. Dahlerup B.R., Egsmose E.L., Siersma V., et al. Maternal stress and placental function, a study using questionnaires and biomarkers at birth. *PLoS One*. 2018;13(11):e0207184. DOI: 10.1371/journal.pone.0207184.
4. Ostrenko K., Nekrasov R., Ovcharova A., Lemiasheuski V., Kutin I. The Effect of Lithium Salt with Ascorbic Acid on the Antioxidant Status and Productivity of Gestating Sows. *Animals (Basel)*. 2022;12(7):915. DOI: 10.3390/ani12070915.
5. Panossian A., Wikman G. Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress-Protective Activity. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2010;3(1):188–224. DOI: 10.3390/ph3010188.
6. Pearlstein T. Perinatal depression: treatment options and dilemmas. *J. Psychiatry Neurosci*. 2008;33(4):302–318.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ | INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Кутын Иван Владимирович, Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста»;  
e-mail: [Kurookami@mail.ru](mailto:Kurookami@mail.ru)

Ivan V. Kytin, All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Animal Nutrition — Branch of the Federal Scientific Center of Animal Husbandry — The All-Russian Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst;  
e-mail: [Kurookami@mail.ru](mailto:Kurookami@mail.ru)