

Вылегжанина Т.А.

**КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В КОРЕ НАДПОЧЕЧНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ
В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Республика Беларусь*

Представлены материалы корреляционного анализа метаболических процессов в коре надпочечника морских свинок (зрелорождающиеся животные) и крыс (незрелорождающиеся животные) в первые три недели постнатального развития. Выявлены возрастные и видовые особенности корреляционных показателей.

Ключевые слова: кора надпочечников, метаболические процессы, корреляционный анализ.

Vylegzhanina T.A.

**CORRELATION ANALYSIS OF METABOLIC PROCESSES
IN ADRENAL CORTEX OF DIFFERENT ANIMAL
IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS**

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Materials about the results of correlations analysis of metabolic processes in adrenal cortex of mature- and nonmature burning animal in the first three weeks of postnatal ontogenesis are presented. The type and age peculiarity of correlation characteristic are shown.

Key words: adrenal cortex, metabolic processes, correlation analysis

Пренатальное и постнатальное развитие надпочечных желез изучено достаточно хорошо [1,2], однако остается не вполне выясненными структурно-метаболические взаимоотношения между различными зонами коры, что позволило бы определить принцип функционального взаимодействия, обеспечивающего поддержание стероидного гомеостаза. Неоднозначность имеющихся в литературе данных, полученных при изучении возрастной динамики дифференцировки и созревания коры адреналовых желез, сложность их интерпретации связана в первую очередь с использованием в качестве экспериментального материала различных представителей животного мира без учета их зрелости при рождении, а также созревания и становления нейрогуморальной регуляции этого органа.

Для выяснения взаимодействия различных зон коры надпочечника необходимо изучение показателей, характеризующих их функциональное состояние. Такими показателями могут быть данные гистохимического анализа метаболического профиля клеток коры надпочечников. При этом необходима объективная количественная оценка активности ферментов, что позволит в последующем применить методы системного анализа, в частности корреляционный анализ, который дает возможность выявить взаимосвязи и взаимозависимости между исследуемыми параметрами [3].

Цель исследования – выявить особенности системной организации коры надпочечника на метаболическом уровне у зрело- и незрелорождающихся животных в раннем постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на новорожденных крысятах и морских свинок. Изучена кора надпочечников 40 морских свинок на 1,7 и 21 сутки, а также 28 крысят на 7 и 21 сутки постнатального развития. Надпочечники извлекались под эфирным наркозом с соблюдением «Правил проведения работ с экспериментальными животными». Для оценки углеводно-энергетического обмена в адренокортикоцитах различных зон коры применялся гистохимический метод выявления комплекса ферментов: сукцинатдегидрогеназы (СДГ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), НАДН-ДГ, НАДФН-ДГ. Выявление ферментов осуществляли с помощью унифицированного тетразолиевого метода, разработанного Ллойдом [4]. Количественная оценка активности ферментов осуществлялась на микроскопе–фотометре MPV-2 (Leitz) на длине волны 580 нм и выражалась в условных единицах оптической плотности. Измерения проводилось в 50 клетках каждой зоны. Полученный цифровой материал в последующем подвергался статистической обработке и корреляционному анализу по методике и программам, разработанным на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии БГМУ.

Результаты исследования и их обсуждение. При микроскопическом изучении адреналовых желез однодневных морских свинок обнаружено, что к моменту рождения в коре хорошо различимы все три зоны, однако сетчатая выражена слабо. В некоторых образцах она представлена узкой полоской. Согласно литературным данным, морфологически у морских свинок надпочечники приобретают черты характерные для взрослого к концу эмбрионального периода. Цитофотометрический анализ активности изучаемых ферментов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Активность ферментов углеводно-энергетического обмена в адренкортикоцитах надпочечников экспериментальных животных

возр аст	СДГ			ЛДГ			НАДН-ДГ			НАДФН-ДГ		
	кз	пз	сз	кз	пз	сз	кз	пз	сз	кз	пз	сз
Морские свинки												
1-е сут.				1.28 ± 0.03	.093 ± 0,04	1.27 ±0.06	1.25 ±0.03	0.86 ±0.03	1.42 ±0.04	1.0 ±0.07	0.38 ±0.03	0.7 ±0.05
1 нед	0.23 ±0.06	0.36 ±0.04	0.51 ±0.05	1.21± 0.06	0.83 ±0.07	0.82 ±0,05	1.86 ±0.07	1.65 ±0.18	2.30 ±0.14	1.22 ±0.01	0.60 ±0.06	1.12 ±0.1
3 нед.	0.37 ±0.03	0.38 ±0.06	0.62 ±0.04	0.72 ±0.14	0.59 ±0.19	0.99 ±0.04	0.97 ±0.02	1.61 ±0.09	1.44 ±0.19	0.63 ±0.01	0.41 ±0.03	1.09 ±0.07
Крысята												
1 нед	0.27 ±0.06	0.31 ±0.04	0.52 ±0.07	0.73 ±0.07	0.58 ±0.07	1.01 ±0.1	0.39 ±0.07	0.97 ±0.18	1.51 ±0.14	0.22 ±0.01	0.24 ±0.06	0.41 ±0.1
3 нед.	0.20 ±0.03	0.24 ±0.03	0.78 ±0.13	0.89 ±0.14	0.77 ±0.19	1.48 ±0.2	0.36 ±0.02	0.70 ±0.1	1.39 ±0.19	0.14 ±0.01	0.23 ±0.03	0.24 ±0.07

Как видно из таблицы, у морских свинок существует четкий градиент распределения активности фермента по зонам коры. При этом более высокая активность ферментов наблюдается на 1 неделе постнатальной жизни. Во все сроки наблюдения и во всех зонах наиболее высокие уровни активности характерны для НАДН-ДГ – суммарный показатель активности ферментов, использующий в качестве кофермента НАД, который в восстановленном состоянии обладает значительным энергетическим потенциалом.

При микроскопическом исследовании надпочечников однонедельных крысят видно, что кора узкая, достаточно большую площадь занимает мозговое вещество, четкой дифференцировки на зоны не наблюдается, сетчатая зона не выражена. К 3-х недельному возрасту на препаратах надпочечника крысят

четко проявляются все три зоны. Согласно литературным данным у крысят с возрастом увеличиваются размеры коры и после рождения идет ее окончательная дифференцировка на клубочковую, пучковую и сетчатые зоны. Гистохимические данные активности ферментов по зонам представлены в таблице 1. Учитывая то, что сетчатая зона окончательно не оформлена, обозначая ее как СЗ, имеют ввиду внутренние, глубокие слои пучковой зоны, граничащие с мозговым веществом. Градиент распределения активности ферментов по зонам отличается от этого показателя у морских свинок. В отличие от морских свинок отмечена низкая активность НАДН-ДГ в клубочковой зоне. Не обнаружено значимых изменений активности ферментов у однонедельных и 3-х недельных крысят. В то же время обращает на себя внимание тот факт, что как у крысят, так и у морских свинок в пучковой и сетчатой зонах доминирует высокая активность ЛДГ и НАДФН-ДГ.

Корреляционный анализ количественных показателей активности ферментов коры надпочечника позволил выявить корреляционную структуру органа в возрастном аспекте, ее видовые особенности. Как видно из таблицы 2, корреляционная структура органа на первой неделе постнатальной жизни у зрелорождающихся и незрелорождающихся существенно не отличается. К 3-ей неделе постнатального развития у морских свинок имеет место нарастание число достоверных положительных связей корреляционных связей, увеличение показателя интеграции, снижение показателя лабильности, избыточности. У крысят аналогичные показатели претерпевают менее выраженные изменения.

Таблица 2

Количественная характеристика системы связей коры надпочечников

Признаки системы связей	Крысята		Морские свинки	
	1 нед	3 нед	1 нед	3 нед
Число достоверных связей	3	5	3	9
Мощность системы связей	0.754	0.634	0.527	0.760
Индекс направленности связей	0.69	1.35	0.61	0.94
Энтропия системы связей	3.49	3.61	3.68	3.97
Избыточность	20.5	17.6	16.2	9.6
Показатель интеграции системы	0.05	0.07	0.05	0.16
Показатель лабильности системы	0.95	0.92	0.95	0.84

На основе вычисленных коэффициентов корреляции построены корреляционные плеяды по П.В.Терентьеву, которые позволяют графически

отобразить структуру корреляционных связей метаболических показателей. При рассмотрении корреляционных плеяд можно выявить три типа связей: 1 – между активностью ферментов на уровне одной зоны; 2 – между активностью одного фермента в различных зонах; 3 - сильные корреляционные зависимости между активностью различных ферментов в различных зонах.

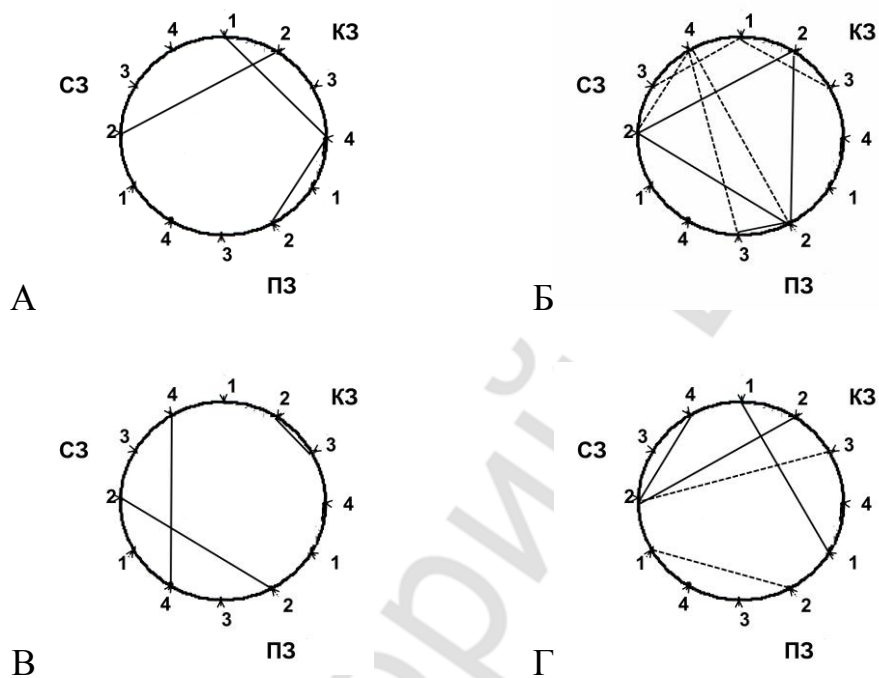


Рис.1. Диаграмма корреляционной структуры коры надпочечников. А, Б - морские свинки в возрасте соответственно 1 и 3 недели; В,Г – крысят в возрасте соответственно 1 и 3 недели, 1 – СДГ, 2 – ЛДГ, 3 – НАДН-ДГ, 4 – НАДФН-ДГ.

Положительные корреляционные связи - _____, отрицательные связи - - - - -

У 7-дневных крысят наблюдаются устойчивые достоверные связи 1 и 2 типа, а морских свинок - 3 типа, при этом 2 тип связи можно рассматривать как проявление межсистемного взаимодействия.

К 3-ей неделе постэмбрионального развития в коре надпочечников морских свинок количество достоверных связей увеличивается в 3 раза. Появились отрицательные взаимозависимости, при этом отрицательные значения коэффициента корреляции характеризуют связи активности различных ферментов в различных зонах – 3 тип связи. У крысят в этот возрастной период корреляционные связи по сравнению с морскими свинками менее выражены. Следует отметить, что корреляционные показатели в изучаемые возрастные периоды отличаются и количественно и качественно.

Изменение корреляционной структуры говорит в пользу усложнения взаимодействия метаболических потоков в клетке, что свидетельствует об окончательном формировании специфической функции всей коры и каждой зоны в отдельности.

Выводы. Корреляционный анализ метаболических показателей коры надпочечников морских свинок и крысят выявил динамику корреляционной структуры органа, заключающуюся в изменении числа, силы и направленности взаимосвязей между показателями.

В коре надпочечников у 7-дневных животных, зрелорождающихся и незрелорождающихся, наблюдается относительно немного детерминированных достоверных связей.

К 3 неделе идет усложнение функциональной и структурной активности коры в первую очередь у зрелорождающихся животных, что свидетельствует о становлении относительной автономности функционирования каждой зоны.

Литература

1. Баринов Э.Ф., Сулаев О.Н. Механизмы эмбриогенеза надпочечников. // Успехи физиологических наук.- 2001. - т.32, №2 – С. 99-113
2. Харина В.В. Гистофизиология клеток коры надпочечников в раннем постнатальном периоде в норме и при гипоксии. // Автореферат дисс. канд.биол. наук, Л. 1979
3. Слука Б.А. Морфология легих при химической десимпатизации. // Мн.: МГМИ. -2000. - 142С
4. Ллойда З., Госсрау Р., Шиблер Т. // Гистохимия ферментов. М.: Мир. - 1982.- 270 с.