

ФИЗИОЛОГИЯ

З. Д. ПИГАРЕВА

**УГОЛЬНАЯ АНГИДРАЗА В МОЗГУ ЗРЕЛОРОЖДАЮЩИХСЯ  
И НЕЗРЕЛОРОЖДАЮЩИХСЯ ПТИЦ**

*(Представлено академиком Л. А. Орбели 10 II 1948)*

Нами было установлено (<sup>1</sup>), что у млекопитающих, отличных по характеру эмбриогенеза, нарастание активности угольной ангидразы в мозгу и в крови хорошо коррелирует со степенью функциональной готовности новорожденного животного к самостоятельному существованию. Настоящее исследование представляет дальнейшую разработку этого положения.

Объектами изучения служили куры и грачи как представители зрелорождающихся и незрелорождающихся птиц. Введение этих терминов (в применении не только к птицам, но и к другим классам животных) принадлежит А. Н. Промптову (<sup>2</sup>). Первая группа — зрелорождающихся — объединяет птиц, птенцы которых, подобно цыплятам, вылупляются хорошо развитыми и способными к самостоятельному питанию и локомоции (выводковые птицы по старой терминологии). Незрелорождающиеся, вылупляясь недоразвитыми и беспомощными, приобретают признаки взрослых особей в значительно более поздние сроки постнатального периода (птенцовые птицы по старой терминологии).

Возраст куриных эмбрионов и цыплят, на которых проведено исследование, был точно известен. Яйца кур леггорн птицефермы Института эволюционной физиологии им. И. П. Павлова подвергались инкубации в лаборатории. Эмбрионы грачей и молодые грачата брались из гнезда и тотчас исследовались. Иногда яйца сохранялись 1—2 дня в инкубаторе. Точный возраст эмбрионов грачей пока не установлен, и полученные данные отнесены к весу эмбрионов. Эмбрион перед вылуплением в яйце с наклевом весит около 13 г. Одно- двухсуточные грачата выведены нами в инкубаторе. Возраст грачат определялся по морфологическим признакам. По нашим наблюдениям, первые вылеты грачей из гнезда происходили приблизительно на 45-е сутки после вылупления.

Метод обработки материала, изготовление суспензии мозга и определение активности угольной ангидразы производились так же, как в предыдущих исследованиях (<sup>1</sup>).

Активность угольной ангидразы в мозгу взрослых кур и грачей и ход изменения активности угольной ангидразы в отделах мозга этих птиц в онтогенезе представлены на рис. 1.

Прежде всего кривые показывают, что у взрослых кур и грачей максимальная активность угольной ангидразы принадлежит мозжечку и большим полушариям. Во-вторых, во всех отделах головного мозга у грачей активность угольной ангидразы значительно выше, чем у кур. Особенно велика разница между мозжечком нелетающих кур и хоро-

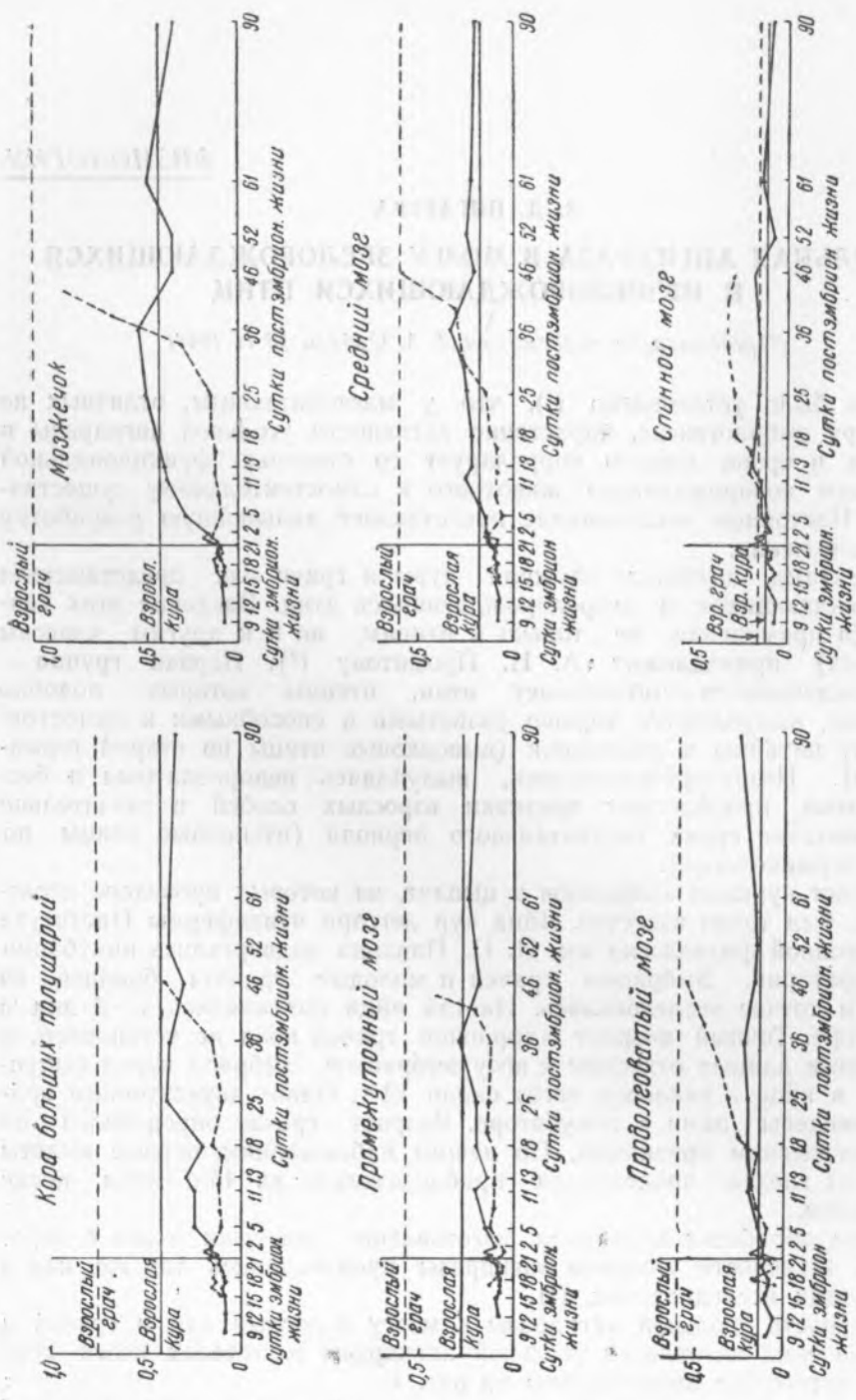


Рис. 1. Соотношение активности угольной ангидразы в разных отделах головного мозга и в спинном мозгу грачей и кур в онтогенезе: — кура, --- грач

ших летунов грачей. В спинном мозгу разница между активностью угольной ангидразы у кур и грачей почти отсутствует.

В эмбриональный период активность угольной ангидразы обеих групп птиц по всем отделам мозга низка. К моменту вылупления активность фермента незначительно повышается, причем в первые сутки после вылупления активность его всегда выше, чем на вторые и третьи сутки.

Развитие активности угольной ангидразы в постэмбриональный период происходит совершенно отлично у зрелорождающихся и незрелорождающихся птиц.

У кур развитие активности фермента происходит постепенно, и максимальные величины, свойственные взрослым особям, можно наблюдать в сравнительно ранние сроки постнатальной жизни.

В первые сутки после вылупления у цыпленка имеется в основном свойственная взрослой особи дифференцировка угольной ангидразы по отделам мозга, выражающаяся в максимальной активности этого фермента в коре больших полушарий и в мозжечке. На фоне общего постепенного роста активности по всем отделам мозга наблюдается быстрое нарастание активности в мозжечке, которая достигает уровня взрослой куры к 13 суткам. Заметно позднее, к 25 суткам, достигает этого уровня угольная ангидраза в коре больших полушарий. В промежуточном и среднем мозгу активность угольной ангидразы, повышаясь с первого дня постнатальной жизни, уже к 10—12 суткам достигает максимальной активности. В спинном и продолговатом мозгу уже с первых дней постнатального периода активность угольной ангидразы находится на уровне взрослой особи. При этом следует отметить, что у развивающихся цыплят в спинном мозгу до полуторамесячного и в продолговатом мозгу до 3-месячного возраста активность угольной ангидразы даже выше, чем у взрослых кур.

В отличие от кур, активность угольной ангидразы в мозгу у грачей в первые 3 недели после вылупления почти не отличается от активности в мозгу эмбриона. Рост активности фермента начинается к 25 суткам. Наиболее резкий скачок наблюдается в мозжечке. В период между 25 и 45 сутками активность угольной ангидразы в мозжечке граченка вырастает в 6 раз, однако не достигает еще к этому сроку уровня взрослого грача. Менее выраженный скачок активности наблюдается в коре больших полушарий. В период между 30 и 45 сутками активность угольной ангидразы вырастает в 4 раза, достигая, однако, только 50% активности взрослого грача. Достижение уровня угольной ангидразы больших полушарий взрослого грача происходит в более поздние сроки. Активность угольной ангидразы в промежуточном и среднем мозгу начинает расти между 25 и 30 сутками. У 45-суточного граченка активность этого фермента в промежуточном мозгу почти достигает (70%), а в среднем мозгу достигает уровня взрослого грача.

Несколько иная картина развития активности угольной ангидразы наблюдается в продолговатом и спинном мозгу граченка. В то время как в других отделах мозга активность этого фермента всегда ниже активности соответствующего отдела мозга у кур, в продолговатом и спинном мозгу активность у кур и грачей в первые 15 суток вылупления одинакова. В период между 15 и 25 сутками активность угольной ангидразы в продолговатом мозгу граченка начинает расти, быстро становится выше активности ее у взрослых кур и к 45 суткам достигает уровня взрослого грача.

Активность угольной ангидразы в спинном мозгу у грачей вообще низка и у новорожденного граченка почти равна активности взрослого. После 15 суток и в течение 2-го месяца наблюдается несколько повышенная, по сравнению со взрослой особью, активность этого фермента в спинном мозгу.

Приведенный нами материал позволяет сделать следующие выводы:

1. Зрелорождающиеся птицы уже с первых дней после вылупления имеют характерное для данного вида распределение угольной ангидразы по разным отделам мозга. Уровень активности взрослой особи достигается либо в момент рождения, либо в раннем постэмбриональном периоде.

2. Незрелорождающиеся птицы в течение значительного времени постнатальной жизни по активности угольной ангидразы остаются на уровне эмбрионального развития. Достижение новых, более высоких уровней совпадает по времени с подготовкой животного к новым, более сложным формам деятельности.

3. Первые сутки после рождения характеризуются повышенной активностью угольной ангидразы во всех отделах мозга по сравнению со вторыми и третьими сутками.

4. Активность угольной ангидразы генетически более старых отделов мозга достигает уровня взрослой особи раньше, чем более молодых отделов мозга.

5. Активность угольной ангидразы в спинном мозгу птиц значительно ниже, чем в головном. Уровень взрослой особи достигается у обеих групп птиц к моменту вылупления и оказывается несколько повышенным в первые полтора месяца постнатальной жизни.

6. Может быть прослежена далеко идущая корреляция между сроками функционального развития того или другого отдела мозга у разных животных и сроками изменения активности угольной ангидразы в нем. С другой стороны, существует соответствие между высотой функционального развития отдела мозга и высотой активности угольной ангидразы (например мозжечок и кора больших полушарий у грачей по сравнению с курой). Наличие указанных выше корреляций позволяет высказать мнение о физиологической важности угольной ангидразы в жизнедеятельности мозга, наряду с другими ферментными системами, развитие которых обуславливает химическую зрелость его.

Институт эволюционной физиологии  
и патологии высшей нервной деятельности  
им. И. П. Павлова  
Академии Медицинских Наук  
с. Павлово (Колтуши)

Поступило  
5 II 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> З. Д. Пигарева, ДАН, 58, 1535 (1947). <sup>2</sup> А. Н. Промптов, Журн. общ. биол., 2 (1948).

#### ПОПРАВКА

В статье З. Д. Пигаревой «Угольная ангидраза в крови и мозгу в эмбриогенезе кроликов и морских свинок», (ДАН, 58, № 7, (1947) по недосмотру автора вкралась опечатка: на стр. 1533 в подписи к рис. 3 следует читать: сплошная линия — эмбриогенез морских свинок; пунктирная линия — эмбриогенез кроликов.