

УДК 612.6.057/616-071.3

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РАЗНОПОЛЫХ КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Тимченко Л.Д., Блажнова Г.Н.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, Россия (355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1), e-mail: blazhnova-galina@yandex.ru

На основании анализа литературы выявлено, что приоритетным критерием здоровья на сегодняшний день считается уровень физического развития. При этом его оценку проводят в основном у человека и млекопитающих с помощью разных методов, в том числе метода индексов. Учитывая литературные сведения о том, что индексы для человека и животных по полу отличаются, была проведена работа по расчету индексов Кетле I, Кетле II и индекса гармоничного морфологического развития в процессе инкубации у куриных эмбрионов разного пола. В результате для разнополых куриных эмбрионов установлено, что с 8-х по 19-е сутки инкубации значения индекса Кетле I закономерно возрастают. Выявлен разнонаправленный характер посуточного прироста индекса Кетле II для эмбрионов-самцов и самок, а индекс гармоничного морфологического развития в зависимости от пола достоверно не изменяется на протяжении исследования.

Ключевые слова: куриный эмбрион, половая дифференцировка, физическое развитие.

PHYSICAL DEVELOPMENT OF THE CHICK EMBRYO IN HETEROSEXUAL ONTOGENESIS

Timchenko L.D., Blazhnova G.N.

North-Caucasian Federal University, Stavropol, Russia (355009, Stavropol, street Pushkin, 1), e-mail: blazhnova-galina@yandex.ru

Based on the analysis of the literature revealed that the priority criterion health today is the level of physical development. However, his assessment is carried out mainly in humans and mammals using various methods, including the method of indices. Given the literary information that codes for humans and animals differ by sex, work was carried out by calculation Quetelet index I, and Quetelet II index harmonious morphological development during incubation in chicken embryos of different sexes. As a result, heterosexual chick embryos found that since the 8th to 19th day of incubation Quetelet index values increase. Identified multidirectional character Quetelet for the embryos, males and females, and the index of the morphological development of harmonious depending on gender were not significantly changed during the study.

Keywords: a chicken embryo, the sexual differentiation, physical development.

Общепризнано, что одним из ведущих показателей здоровья является физическое развитие, под которым в настоящее время понимают комплекс морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих размеры, форму, структурно-механические качества и гармоничность развития организма, в конечном итоге, определяющий запас его физических сил [4].

При оценке физического развития, наряду с классической триадой (рост, вес, окружность грудной клетки), исследователи используют различные методы, в том числе метод индексов, в основу которого положено соотношение отдельных соматометрических показателей, выраженных математическими формулами [3].

Считается, что Кетле I, Кетле II и индекс гармоничного морфологического развития (ИГМР) являются интегральными индексами, которые направлены на оценку структурной полноценности организма. Основная масса исследований по вычислению этих индексов

проводится в постнатальной жизни человека и млекопитающих с целью контроля над состоянием их физического здоровья.

А что касается птиц, то следует отметить единичные работы по изучению физического развития куриного эмбриона (КЭ) [9; 7; 10] являющегося классической моделью для изучения эмбриогенеза живой системы. При расчете индексов авторы использовали смешанные по половым признакам группы куриных эмбрионов, что, на наш взгляд, методически неверно.

На сегодняшний день доказано, что при комплектации групп необходимо учитывать максимальное количество критериев, среди которых пол является определяющим в обеспечении существенных различий исследуемых показателей между отдельными индивидами в группе [1].

Учитывая литературные сведения о том, что индексы, вычисление которых проводилось для человека и животных, по полу отличаются [6; 8], то интерес вызывает зависимость гармоничности развития у куриных эмбрионов противоположного пола.

Цель работы – оценить физическое развитие куриных эмбрионов разного пола с использованием метода индексов.

Материал и методы исследования

Группы формировали по принципу пар аналогов, включая разделение КЭ по половому признаку двумя методами: доинкубационным взвешиванием каждого яйца на электронных весах «ВЛТЭ-150» (Россия), согласно рекомендациям [5], и визуальной оценкой гонад, которая проводилась под стереомикроскопом МС-2 фирмы ЛОМО (Россия). В работе использовано 1440 эмбрионов кросса Родонит 3 (родительская форма порода белый леггорн) с 8-х по 19-е сутки инкубации (по 720 – для каждого пола, т.е. 60 – на каждые сутки). Вычисление Кетле I, Кетле II и ИГМР проводили по общепринятым формулам для млекопитающих, адаптированных к КЭ [10].

Результаты экспериментальной работы подвергали вариационно-статистической обработке с использованием программы Primer of Biostatistics (Version 4.03).

Результаты исследований

На протяжении инкубации зафиксировано, что все исследуемые индексы физического развития в обеих экспериментальных группах куриных эмбрионов отличаются. Показатели физического развития у куриных эмбрионов противоположного пола в онтогенезе отражены в таблице 1.

В процессе анализа индекса Кетле I отмечено закономерное его возрастание с восьмых по девятнадцатые сутки инкубации в разнополых группах куриных зародышей. При этом минимальное значение индекса приходится на 8-е сутки эмбриогенеза, что составляет в

группе мужских эмбрионов $0,418 \pm 0,001$, в группе женских – $0,384 \pm 0,002$. Максимальное значение зарегистрировано на 19-е сутки как у эмбрионов самцов ($3,338 \pm 0,001$), так и у эмбрионов-самок ($3,377 \pm 0,0009$).

Кроме того, в каждой из групп, отличающихся по полу, индекс Кетле I на каждые сутки инкубации, по сравнению с предыдущими сутками развития, достоверно отличается. Однако сравнивая абсолютные значения индекса Кетле I между группами на каждые исследуемые сутки инкубации, нами сделан вывод о различиях в пропорциональности развития мужских и женских куриных эмбрионов.

В отличие от предыдущего показателя, индекс Кетле II имеет разнонаправленный характер посуточного прироста в каждой из изучаемых групп куриных зародышей. Так, в группе мужских эмбрионов с 8-х по 9-е; с 10-х по 11-е; с 12-х по 14-е; с 15-х по 19-е сутки развития значения индекса достоверно увеличиваются, в остальные периоды эмбриогенеза Кетле II снижается. В женской группе куриных зародышей возрастание индекса приходится на те же сутки развития, описанные у эмбрионов-самцов, за исключением периодов достоверного снижения показателя с 9-х по 10-е; с 11-х по 13-е; с 14-х по 15-е дни инкубации. Что касается индекса на каждые сутки инкубации, в сравнении с предыдущими сутками у раздельнополых КЭ, то достоверные различия зарегистрированы в мужской группе эмбрионов на все исследуемые сутки развития, в женской группе зародышей на некоторые периоды: 11-, 13-, 14-, 15-, 16-, 17-, 18- и 19-е сутки инкубации, соответственно.

При сравнении Кетле II между куриными эмбрионами обоего пола, достоверные различия отмечены с середины предплодного периода эмбриогенеза (10-е сутки) и до вылупления (19-е сутки).

Результаты по расчету индекса гармоничного морфологического развития, полученные в соавторстве [2], свидетельствуют о том, что данный показатель физического развития в зависимости от пола куриных зародышей на все сутки инкубации изменяется не достоверно.

Установлено, что у эмбрионов-самцов и эмбрионов-самок средние значения ИГМР приближаются к 100, что согласуется со значениями нормы, установленными [10].

Таблица 1

Индексы физического развития у куриных эмбрионов-самцов
и эмбрионов-самок в онтогенезе

Сутки инкубации	КЭ - ♀, n=60; КЭ - ♂, n=60	Кетле I	Кетле II	ИГМР
8	♂	$0,418 \pm 0,001^{\blacktriangle}$	$0,178 \pm 0,001$	$104,7 \pm 0,09$
	♀	$0,384 \pm 0,002$	$0,193 \pm 0,029$	$104,9 \pm 0,18$
9	♂	$0,520 \pm 0,001^{*\blacktriangle}$	$0,199 \pm 0,001^*$	$102,2 \pm 0,27$

	♀	0,507±0,001 [■]	0,233±0,025	101,6±0,19
10	♂	0,620±0,002* [▲]	0,185±0,0006* [▲]	103,1±0,25
	♀	0,610±0,002 [■]	0,204±0,0006	103,3±0,21
11	♂	0,828±0,002* [▲]	0,220±0,0009* [▲]	103,9±0,27
	♀	0,819±0,002 [■]	0,238±0,0008 [■]	101,6±1,36
12	♂	0,959±0,007* [▲]	0,191±0,001* [▲]	101,4±0,22
	♀	1,015±0,001 [■]	0,237±0,001	101,2±0,21
13	♂	1,181±0,0009* [▲]	0,213±0,001* [▲]	100,1±1,34
	♀	1,171±0,001 [■]	0,226±0,0007 [■]	101,4±0,18
14	♂	1,509±0,001* [▲]	0,256±0,0008* [▲]	99,54±0,56
	♀	1,487±0,001 [■]	0,270±0,0008 [■]	99,26±0,46
15	♂	1,629±0,001* [▲]	0,243±0,0007* [▲]	99,25±0,54
	♀	1,635±0,001 [■]	0,264±0,0006 [■]	99,17±0,54
16	♂	1,938±0,012* [▲]	0,265±0,0007* [▲]	99,83±0,64
	♀	1,978±0,001 [■]	0,279±0,0008 [■]	99,09±0,66
17	♂	2,375±0,001* [▲]	0,309±0,0007* [▲]	100,9±0,17
	♀	2,354±0,001 [■]	0,323±0,002 [■]	99,59±0,44
18	♂	2,898±0,012* [▲]	0,365±0,0006* [▲]	99,60±0,45
	♀	2,979±0,001 [■]	0,382±0,0009 [■]	99,42±0,46
19	♂	3,338±0,001* [▲]	0,391±0,0009* [▲]	99,70±0,54
	♀	3,377±0,0009 [■]	0,415±0,001 [■]	99,04±0,53

n – количество куриных зародышей на все исследуемые сутки инкубации.

* ($P \leq 0,05$) – достоверная разница у КЭ-♂ на каждые сутки инкубации в сравнении с предыдущими сутками.

■ ($P \leq 0,05$) – достоверная разница у КЭ-♀ на каждые сутки инкубации в сравнении с предыдущими сутками.

▲ ($P \leq 0,05$) – достоверная разница при сравнении показателя в двух разнополых группах КЭ.

Если рассматривать значения индекса у эмбрионов противоположного пола в отдельности по суткам инкубации, то в начале предплодного периода развития КЭ (8, 9, 10, 11, 12-е) обнаружены большие отклонения от 100, что можно рассматривать как норму, так как об истинном уровне гармонии в это время рассуждать сложно. А с конца предплодного периода и до вывода цыпленка наблюдается выравнивание значения индекса, приближающегося к 100, то есть к периоду вылупления эмбрионы приобретают видоспецифическую форму и, соответственно, больший уровень гармоничности.

Следовательно, при нормальных условиях инкубации нарушения гармоничности развития эмбрионов кур, в зависимости от пола, не наблюдаются.

Заключение

Таким образом, результаты по расчету индексов физического развития позволяют судить о развитии разнополых куриных эмбрионов при нормальных условиях инкубации. В обеих половых группах куриных эмбрионов установлена закономерность, проявляющаяся в возрастании с 8-х по 19-е сутки инкубации индекса Кетле I, значения которого в возрастно-половых группах КЭ достоверно отличаются. Кетле II имеет разнонаправленный характер посуточного прироста для эмбрионов-самцов и самок. ИГМР в зависимости от пола достоверно не изменяется на протяжении исследования, что свидетельствует об одинаковом уровне гармоничности мужских и женских куриных эмбрионов.

Результаты по индексам физического развития могут послужить в качестве исходных материалов для создания оценочных таблиц для эмбрионов противоположного пола кросса Родонит 3.

Исследование проведено при финансовой поддержке Минобрнауки России, в рамках выполнения базовой части государственного задания (2014/2016).

Список литературы

1. Арешидзе Д.А., Тимченко Л.Д., Сивакова Н.Н. и др. Принципиальный подход к формированию экспериментальных групп при изучении онтогенетических преобразований в организме человека (аналитический обзор проблемы) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2006. – № 4. – С. 23–26.
2. Блажнова Г.Н., Тимченко Л.Д., Пономаренко А.П. Индекс гармоничного морфологического развития у разнополых куриных эмбрионов в онтогенезе // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины: Материалы V Междунар. научн.-практ. конф. (г. Ростов-на-Дону, 3–5 октября 2013 г.). – Ростов на Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2013. – С. 425–426.
3. Изаак С.И., Сонькин В.Д. Проявление типа конституции в физическом и моторном развитии детей дошкольного возраста // Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге. – М., 1999. – С. 191–205.
4. Мишкова Т.А., Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2010. – 24 с.

5. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. – Ленинградское отделение: Изд-во «Наука», 1968. – 425 с.
6. Савельева А.В., Сабурцев С.А., Трофимова Г.А. Возрастно-половые особенности физического развития студентов Арзамасского медицинского колледжа // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2010. – № 2 (2). – С. 678–681.
7. Тимченко Л.Д., Арешидзе Д.А., Черников С.В., Блажнова Г.Н. Показатели физического развития куриного эмбриона // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2011. – №3. – С. 98–101.
8. Тинькова Е.Л. Клинический статус, морфогенез плаценты овец, серопозитивных к коксиеллезному антигену, и особенности пренатального и раннего постнатального развития их потомства: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. – Новочеркасск, 2013. – 37 с.
9. Трунова А.П. Особенности развития и иммуногенез куриного эмбриона под влиянием амброзийного антигена: дисс. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2008. – 181 с.
10. Черников С.В. Динамика альфа-фетопротейна, минеральных элементов и показатели физического развития у куриных эмбрионов в онтогенезе: дисс. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2012. – 168 с.

Рецензенты:

Квочко А.Н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.

Федько Н.А., д.м.н., профессор, декан факультета гуманитарного и медико-биологического образования ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет», г. Ставрополь.