

УДК: 611.127:591.4-092.9.

Д.І. Назарова КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ РОЗМІРАМИ ТІЛА ТА СЕРЦЯ У РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

Державний заклад «Дніпропетровська медична академія» МОЗ України

Назарова Д.І. Кореляційні зв'язки між розмірами тіла та серця у різних видів тварин // Український морфологічний альманах. – 2013. – Том 11, № 3. – С. 25-28.

У роботі проведено аналіз зв'язків між параметрами серця і розмірами тіла різних видів тварин різних класів, що дозволило визначити численні сильні прямі кореляційні зв'язки, зв'язки середньої сили, слабкі кореляційні зв'язки і зворотні сильні кореляційні зв'язки.

Ключові слова: серце, риба, жаба, ящірка, черепаха, курка, щур, кореляційні зв'язки.

Назарова Д.И. Корреляционные связи между размерами тела и сердца различных видов животных // Украинский морфологический альманах. – 2013. – Том 11, № 3. – С. 25-28.

В работе проведен анализ связей между параметрами сердца и размерами тела разных видов животных разных классов, что позволило определить многочисленные сильные прямые корреляционные связи, связи средней силы, слабые корреляционные связи и обратные сильные корреляционные связи.

Ключевые слова: сердце, рыба, лягушка, ящерица, черепаха, курица, крыса, корреляционные связи.

Nazarova D.I. Correlation between body size and heart in various animal species // Украинский морфологический альманах. – 2013. – Том 11, № 3. – С. 25-28.

The article analyzes the relations between the parameters of the heart and the body size of different species of animals of different classes, which enabled to numerous strong direct correlation, communications medium strength, weak correlations and strong inverse correlation.

Key words: heart, fish, frog, lizard, turtle, chicken, rat, correlations.

Вступ: Біологічні об'єкти володіють безліччю ознак. Ці ознаки можуть бути залежні одна від одної. Виявлення кореляційних зв'язків має принципове значення, оскільки вони є основною визначальною умовою для формування стійких пропорцій у філогенетичному аспекті. В різних областях медицини, біології та клінічних дослідженнях проводиться статистичний аналіз зв'язків, вивчення закономірностей їх впливу. Для більш повного розуміння філогенетичних закономірностей взаємозв'язку між антропометричними показниками тварин та показниками серця нами були вивчені морфометричні характеристики тіла та серця тварин, представників усіх класів хребетних.

Мета дослідження: Вивчити кореляційні зв'язки між розмірами тіла та ізольованого серця в постнатальному онтогенезі у різних видів тварин.

Об'єкт і методи дослідження: Матеріалами для дослідження послужили 55 сердець риб - з них 30 сердець коропа та 25 сердець щуки, 35 сердець жаби, 30 сердець ящірки, 20 сердець черепахи, 40 сердець курей, 40 сердець щурів. Серця були ізольовані і фіксовані 10%-ом нейтральним формаліні. Для досягнення поставлених цілей і задач дослідження використовували методи морфометрії, як цілої тварини, так і ізольованого серця, на підставі даних якого проводили обчислення для визначення взаємозв'язку між параметрами тіла та серця тварин в постнатальному періоді онтогенезу [2]. Подальше дослідження включало обробку кількісних даних за допомогою варіаційної статистики, проведення кореляційного аналізу, математичний – для статистичної обробки отриманих результатів [1,3,4].

Визначали довжину тіла (мм) і масу тіла (г),

довжину грудної клітки (мм) і ширину грудної клітки (мм) тварин. Розраховували відношення маси тіла до довжини тіла, а також довжини грудної клітки до довжини тіла. Розміри тіла вимірювали штангенциркулем. Масу тіла визначали на вагах. Після видалення серця з грудної порожнини проводили морфометричні вимірювання серця: вимірювалися його маса (г), довжина (мм), ширина (мм), товщина (мм), об'єм (мл). Об'єм серця визначався за об'ємом витиснутої рідини з мірної пробірки. Розміри серця вимірювали штангенциркулем. Масу серця визначали за допомогою стандартних вагів ВЛР – 200 та ВТ – 500. Визначали індекс форми серця та серцевий індекс.

Усі параметри обстежених тварин і їх сердець, які отримувались вносилися в електронну розрахункову таблицю. Встановлювали вірогідні коефіцієнти лінійної кореляції, визначали силу зв'язку між досліджуваними ознаками. Нами був проведений кореляційний аналіз, як ізольованого серця тварини, так і цілої тварини. Оцінку кореляційних зв'язків проводили за коефіцієнтом кореляції: при значеннях коефіцієнта $r = 0,5 - 0,69$ зв'язок середній; показники $r = 0,2 - 0,49$ вказують на слабку зв'язок. Кореляція є сильною, якщо $r = 0,7 - 0,99$ [1].

Результати дослідження і їх обговорення. Нами встановлено, що розміри тварин у цілому і їх співвідношення різні у різних видів (табл.1). Особливо інформативні параметри, що характеризують співвідношення розмірів грудної клітки і довжини тіла (табл. 1).

З таблиці (табл. 1) видно, що найменше співвідношення маси тіла до довжини тіла у ящірки. Найбільше співвідношення довжини грудної клітки до довжини тіла у курки, найменше у класі риб – у щуки і коропа.

Разом із різними зовнішніми параметрами тварин особливе значення мають параметри серця і ряд індексів, які характеризують стан форми серця і тулуба. При цьому простежується певна філогенетична закономірність зміни цих параметрів (табл. 2).

З таблиці (табл. 2) видно, що СІ різний у різних систематичних групах і залежить від ру-

хової активності тварини. Зв'язок між розмірами тіла і серця підтверджується зіставленням серцевого індексу в одному класі близьких систематично різних видів тварин.

Морфометричні параметри серця тварин різних видів мають численні статистично значущі кореляційні зв'язки з розмірами тіла.

Таблиця 1. Кількісна характеристика тварин у цілому

Види тварин	L тіла (мм)	L грудної клітки (мм)	S грудної клітки (мм)	Маса / L тіла	L грудної клітки / L тіла
щука	716±172	42,1±11,0	36,1±10,0	5,87±0,04	0,05±0,001
короп	583±62,0	2,25±0,45	14,0±3,60	3,07±0,05	0,03±0,001
жаба	68,0±8,01	9,50±0,40	11,0±0,40	0,52±0,01	0,13±0,050
ящірка	77,0±12,0	8,00±0,50	8,00±0,20	0,08±0,00	0,10±0,001
черепаха	315±41,0	42,0±7,01	65,0±31,0	4,09±0,03	0,13±0,010
курка	356±42,0	76,0±11,0	69,0±13,0	4,35±0,06	0,21±0,010
щур	182±8,01	32,0±4,02	30,0±7,00	1,06±0,01	0,17±0,010

Таблиця 2. Кількісна характеристика морфометрії ізольованого серця

Види тварин	Розміри серця			Маса серця (г)	Об'єм серця (мл)	Індекс форми серця	Серцевий індекс
	Довжина (мм)	Ширина (мм)	Товщина (мм)				
щука	23,0±0,60	18,0±0,60	15,0±0,60	8,30±0,02	0,40±0,02	78±6%	0,19±0,01
короп	12,0±0,20	8,00±0,10	0,30±0,01	6,60±0,01	0,30±0,02	66±3%	0,36±0,01
жаба	7,00±0,00	5,00±0,00	3,00±0,00	0,15±0,00	0,06±0,00	71±8%	0,42±0,01
ящірка	6,00±0,00	4,00±0,00	2,00±0,00	0,12±0,00	0,03±0,00	66±4%	1,87±0,01
черепаха	13,0±0,03	25,0±0,30	10,0±0,10	5,50±0,01	0,16±0,04	192±19%	0,42±0,01
курка	26,0±0,40	18,0±0,40	11,0±0,50	31±7,00	7,70±0,64	69±3%	2,01±0,03
щур	16,0±0,40	11,0±0,30	7,0±0,20	0,60±0,02	0,70±0,02	68±9%	0,31±0,01

Таблиця 3. Кореляційні зв'язки морфометричних параметрів серця (ПС) тварин різних видів із розмірами тіла (ЗП)

Кореляційний зв'язок	Сильний				
	Сильний	Середній	Слабкий	Зворотний сильний	
короп	ЗП	54	16	55	12
	ПС	10	0	0	5
щука	ЗП	93	32	29	0
	ПС	15	0	0	0
жаба	ЗП	110	2	35	2
	ПС	10	0	0	0
ящірка	ЗП	71	22	40	1
	ПС	10	1	0	0
черепаха	ЗП	92	2	16	24
	ПС	10	0	0	5
курка	ЗП	110	0	3	16
	ПС	10	0	0	4
щур	ЗП	34	39	58	0
	ПС	4	3	7	0

Нами встановлено, що довжина серця у коропових має сильні кореляційні зв'язки з масою серця ($r = 0,98$), з шириною серця ($r = 0,89$), з товщиною серця ($r = 0,96$), з об'ємом серця ($r = 0,95$). Також сильні кореляційні зв'язки спостерігаються між шириною і товщиною серця ($r = 0,87$), шириною серця і об'ємом серця ($r = 0,90$), товщиною серця та об'ємом серця ($r = 0,96$). Зв'язки середньої сили виявлені між довжиною тіла ($r = 0,51$), та довжини грудної клітки ($r = 0,50$), та ширини грудної клітки ($r = 0,50$). Сильні зворотні кореляційні зв'язки знайдені для серцевого індексу ($r = -0,95$), між ма-

сою серця і серцевим індексом ($r = -0,93$), між шириною серця і серцевим індексом ($r = -0,91$), між товщиною серця і серцевим індексом ($r = -0,93$), між об'ємом серця і серцевим індексом ($r = -0,92$). При аналізі кореляційних зв'язків об'єму, товщини і ширини серця у коропових було встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця.

Довжина серця у щуки має сильні кореляційні зв'язки з масою серця ($r = 0,77$), з шириною серця ($r = 0,81$), з товщиною серця ($r = 0,81$), з об'ємом серця ($r = 0,84$), з індексом фо-

рми серця ($r = 0,76$), із сполучною тканиною ($r = 0,85$), з масою тварини ($r = 0,81$), з довжиною тіла ($r = 0,79$) та довжиною грудної клітки ($r = 0,81$), до ширини грудної клітки ($r = 0,80$); сильні зв'язки характерні між шириною серця і товщиною серця ($r = 1,00$), між шириною серця і об'ємом серця ($r = 0,99$), між шириною серця і індексом форми серця ($r = 0,96$), між товщиною серця і об'ємом серця ($r = 0,99$), між товщиною серця і індексом форми серця ($r = 0,96$), між об'ємом серця і індексом форми серця ($r = 0,96$).

Кореляційні зв'язки серця не було знайдено з індексом серця у щуки. Зв'язки середньої сили серця не виявлені, і зворотні кореляційні зв'язки не знайдені. При аналізі кореляційних зв'язків об'ємів, товщини і ширини серця щуки було встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця.

Довжина серця у жаби має сильні кореляційні зв'язки з масою серця ($r = 0,97$), з шириною серця ($r = 0,95$), з товщиною серця ($r = 0,88$), з об'ємом серця ($r = 0,96$), з масою тварини ($r = 0,99$), з довжиною тіла ($r = 0,95$), з довжиною грудної клітки ($r = 0,96$), з шириною грудної клітки ($r = 0,96$), а також між шириною серця і товщиною серця ($r = 0,97$), з шириною серця і з об'ємом серця ($r = 0,95$), з товщиною серця і з об'ємом серця ($r = 0,89$). Зв'язки середньої сили серця не виявлені і зворотні сильні кореляційні зв'язки не знайдені. При аналізі кореляційних зв'язків у жаби об'ємів, товщини і ширини серця було встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця.

У ящірки довжина серця має сильні кореляційні зв'язки з масою тварини ($r = 0,92$), з довжиною грудної клітки ($r = 0,93$), з шириною грудної клітки ($r = 0,93$), з шириною серця ($r = 1,00$), з об'ємом серця ($r = 0,96$), з масою серця ($r = 0,95$), з індексом форми серця ($r = 0,94$), а також між шириною серця і об'ємом серця ($r = 0,96$), між шириною серця і індексом форми серця ($r = 0,94$), між об'ємом серця і індексом форми серця ($r = 0,91$). Середні кореляційні зв'язки знайдені з товщиною серця ($r = 0,62$), між шириною і товщиною серця ($r = 0,62$), між товщиною і об'ємом серця ($r = 0,65$), між товщиною і індексом форми серця ($r = 0,56$). При аналізі кореляційних зв'язків об'ємів, товщини і ширини серця ящірки було встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця.

У черепахи довжина серця має сильні кореляційні зв'язки з масою тварини ($r = 0,99$), з довжиною грудної клітки ($r = 0,98$), з довжиною тіла ($r = 0,99$). Також сильні кореляційні зв'язки довжина серця черепахи має з шириною серця ($r = 0,99$), з товщиною серця ($r = 0,97$), з об'ємом серця ($r = 0,99$), з масою серця ($r = 0,99$), між шириною і товщиною серця ($r =$

$0,96$), з шириною і з об'ємом серця ($r = 0,99$). Сильні кореляційні зв'язки у черепахи також спостерігаються з шириною серця і з індексом форми серця ($r = 0,91$), з товщиною і з об'ємом серця ($r = 0,98$), з товщиною і з індексом форми серця ($r = 0,89$), з об'ємом серця і з індексом форми серця ($r = 0,92$), з індексом форми серця спостерігається зворотний сильний кореляційний зв'язок ($r = -0,94$), між індексом форми серця і масою тварини ($r = -0,91$), з масою серця ($r = -0,92$), з шириною серця ($r = -0,91$), з товщиною серця ($r = -0,89$), з об'ємом серця ($r = -0,92$), з довжиною тіла ($r = -0,91$), з довжиною грудної клітки ($r = -0,92$). Зворотний сильний кореляційний зв'язок спостерігається між кардіоміоцитами і сполучною тканиною ($r = -0,92$). При аналізі кореляційних зв'язків об'ємів, товщини і ширини серця у черепахи було встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця. Зв'язки середньої сили виявлені між серцевим індексом і кардіоміоцитами ($r = 0,52$).

У курки довжина серця має сильні кореляційні зв'язки з масою тварини ($r = 0,99$), з довжиною грудної клітки ($r = 0,99$), з шириною грудної клітки ($r = 0,99$), з шириною серця ($r = 0,98$), з товщиною серця ($r = 0,99$), з об'ємом серця ($r = 0,98$), з масою серця ($r = 0,98$), між шириною і товщиною серця ($r = 0,98$), з шириною і з об'ємом серця ($r = 0,97$), з товщиною серця і з об'ємом серця ($r = 0,99$). Спостерігається зворотний сильний кореляційний зв'язок між серцевим індексом і з масою тварини ($r = -0,98$), з довжиною тіла ($r = -0,95$), з довжиною грудної клітки ($r = -0,98$), з шириною грудної клітки ($r = -0,97$), з довжиною серця ($r = -0,98$), між шириною серця і серцевим індексом ($r = -0,96$), з товщиною серця і з серцевим індексом ($r = -0,96$), з об'ємом серця і серцевим індексом ($r = -0,95$). Середні кореляційні зв'язки у курки не спостерігаються. При аналізі кореляційних зв'язків об'ємів, товщини і ширини серця у курки було встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця.

У щура сильний кореляційний зв'язок спостерігається між шириною серця і індексом форми серця ($r = 0,72$), між товщиною серця і об'ємом серця ($r = 0,74$), між товщиною і серцевим індексом ($r = 0,71$), між об'ємом серця і серцевим індексом ($r = 0,75$). Середній кореляційний зв'язок у щура спостерігається між довжиною серця і масою тварини ($r = 0,69$), з довжиною грудної клітки ($r = 0,69$), з товщиною серця ($r = 0,65$), з серцевим індексом ($r = 0,67$), з шириною грудної клітки ($r = 0,53$), з шириною серця ($r = 0,55$). Слабкий кореляційний зв'язок має з масою серця ($r = 0,43$), між шириною і товщиною серця ($r = 0,42$), шириною і серцевим індексом ($r = 0,49$), з об'ємом серця ($r = 0,46$). При аналізі кореляційних зв'язків об'ємів, товщини і ширини серця у щура було

встановлено, що для об'єму, товщини і ширини серця характерні ті ж кореляційні зв'язки, що і для довжини серця. Зворотні сильні кореляційні зв'язки у щура не спостерігаються.

Результати проведеного кореляційного аналізу, що визначає взаємозв'язок морфометричних показників серця з показниками параметрів тварини, виявили численні сильні зв'язки середньої сили, слабкі кореляційні зв'язки і зворотні кореляційні зв'язки, які підтверджують той факт, що окремі морфометричні показники мають сильніші зв'язки (рис 1).

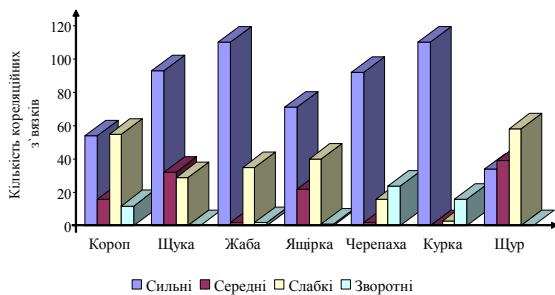


Рис. 1. Динаміка кореляційних зв'язків параметрів серця з розмірами тіла у різних видів тварин.

Висновки: Морфометричні параметри серця тварин різних видів мають численні статистично значущі кореляційні зв'язки з розмірами тіла. У результаті аналізу зв'язків між параметрами серця та розмірами тіла різних видів тварин нами було визначено, що найбільшу кількість прямих сильних кореляційних зв'язків мають жаба та курка (110), а найменшу – щур (34). Для щура більш характерним були слабкі кореляційні зв'язки (58). Щодо зворотних кореляцій, то найбільшу кількість сильних кореляційних зв'язків між параметрами серця та розмірами тіла має черепаха (24). При аналізі кореляцій між різними параметрами серця встановлено, що найбільшу кількість прямих сильних кореляційних зв'язків має щука (15), а слабких – щур (7).

Перспективи подальших досліджень: Дані представленої дослідження можна використовувати для подальшого вивчення морфології та порівняльного аналізу з серцем людини, для розуміння зв'язків між параметрами серця і розмірами тіла людини, що дозволить розробити адекватні підходи до діагностики і лікування серцево-судинних захворювань, особливо вроджених вад серця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Боровиков В. П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1998. – 608 с.
2. Завалева С. М. Сравнительная морфология миокарда позвоночных: автореф. дис. на соискание научной степени д-ра биол. наук: 16.00.02 / С. М. Завалева. – М., 1996. – 35 с.

3. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: МИРИОН, 2000. – 320 с.

4. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.

Надійшла 21.05.2013 р.

Рецензент: доц. Г.В. Лук'янцева