

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

НІКІТОВ ВАДИМ ПЕТРОВИЧ

УДК 619: 576.31: 591.177: 598.2

**БІОМОРФОЛОГІЯ КІСТОК КОЛІННОГО СУГЛОБА ТА М'ЯЗІВ, ЩО
ДІЮТЬ НА НЬОГО, У ДЕЯКИХ ВИДІВ ПТАХІВ**

16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник

доктор ветеринарних наук, професор
Мельник Олег Петрович,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, завідувач кафедри анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка

Офіційні опоненти:

доктор ветеринарних наук, доцент
Тибінка Андрій Михайлович,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, професор кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії

кандидат біологічних наук,
Шатковська Оксана Веніамінівна,
науковий співробітник відділу еволюційної морфології хребетних, Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Захист відбудеться «16» грудня 2015 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Генерала Родімцева, 19, навчальний корпус №1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий «11» листопада 2015 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н. Г. Грушанська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Значний успіх у галузі вивчення порівняльної анатомії органів локомоції хребетних взагалі та птахів зокрема, характеризують оригінальні праці вчених ХХ століття, присвячені дослідженню апарату руху та опори (Tawnsend C. W., 1924; Wilcox H. H., 1952; Курочкин Е. Н., 1968; Hudson G. E., 1969; Cracraft J., 1971; Гамбарян П. П., 1972; Raikow R. J., 1985; Barbosa A., 1999; Зиновьев А. В., 2000; Сыч В. Ф., 1999; Мороз В. Ф., 2005; Мельник О. П., 2011; та ін.). Вихід цих праць у світ значною мірою заповнив прогалину в сучасному уявленні про будову та функції органів і систем апарату руху, що являє значний як теоретичний так і практичний інтерес. Ряд важливих питань, що стосуються будови та функції окремих компонентів цього апарату у різних видів птахів залишаються ще недостатньо вивченими. Зокрема, необхідно доопрацювати дані, що стосуються структури і функції суглобів кінцівок (Сушкин П. П., 1902; Haines R. W., 1942; Berger A. J., 1953; Fuss F. K., 1992; Barr J. F., 1996; Сыч В. Ф., 1999; Мельник О. П., 2012; Provine R., 2012). Необхідність більш широкого порівняльно-анатомічного вивчення апарату руху та опори птахів зумовлена недостатнім знанням шляхів і характеру спеціалізації кінцівок, під впливом як факторів навколишнього середовища, так і функціональних навантажень, зумовлених цими факторами.

Серед суглобів вільної тазової кінцівки птахів, значний інтерес становить колінний суглоб. Він являє собою систему функціонально взаємопов'язаних компонентів з унікальними механічними властивостями, так як саме він перший приймає на себе навантаження з боку тулуба та є особливим амортизатором, що «гасить» демферні поштовхи, які отримує тазова кінцівка від твердого субстрату під час локомоції.

Аналіз літературних джерел свідчить, що біоморфологія колінного суглоба представників рецентних птахів вивчена недостатньо. Це стосується не лише причин і механізмів виникнення різних скелетних структур, а й формування, ступеня розвитку та диференціації м'язової системи як активної складової локомоторного апарату. Невирішеність цих питань ускладнює об'єктивне розуміння закономірностей біоморфологічних адаптацій м'язово-скелетної систем взагалі та колінного суглоба зокрема. Необхідно відмітити, що всі концептуальні положення щодо механізмів розвитку м'язово-скелетної системи вказаного елемента вільної тазової кінцівки побудовані тільки на філогенетичному підході. Серйозним методологічним недоліком при вивченні морфогенезу м'язових тканин є те, що їх становлення і розвиток розглядаються у відриві від розвитку скелетної системи. Скелетні елементи розглядаються лише як субстрат для фіксації м'язів (Мороз В. Ф., 2005).

Детальне комплексне дослідження біоморфології колінного суглоба послугує значним доповненням вищезгаданих робіт та допоможе зрозуміти якого ступеня диференціації та розвитку зазнали елементи колінного суглоба різних видів птахів під дією функціональних навантажень обумовлених факторами навколишнього середовища.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Науково-дослідна робота за темою дисертації виконувалась у рамках ініціативної

наукової тематики Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Біоморфологія тазової кінцівки деяких видів птахів» (номер державної реєстрації 0112 U 007021, 2012–2014 рр.).

Мета та задачі дослідження: дослідити біоморфологічні особливості кісток колінного суглоба та м'язів, що діють на нього у деяких видів птахів.

У відповідності з цим нами визначено наступні задачі:

- дати морфологічний опис м'язово-скелетної системи колінного суглоба різних видів птахів;
- дослідити особливості скелетних елементів колінного суглоба деяких видів птахів та порівняти їх морфометричні показники;
- встановити закономірності розташування компактної та губчастої речовин кісткових елементів колінного суглоба птахів;
- провести дослідження м'язів, діючих на колінний суглоб птахів;
- на підставі отриманих даних зробити біоморфологічний аналіз особливостей будови м'язово-скелетних структур колінного суглоба досліджених видів птахів.

Об'єкт дослідження – біоморфологія скелетних та м'язових складових колінного суглоба у різних видів птахів.

Предмет дослідження – порівняльно-анатомічні, структурні та топографічні особливості кісток і м'язів колінного суглоба різних видів птахів.

Методи дослідження: остеологічні (опис скелетних елементів колінного суглоба деяких видів птахів); остеометричні (встановлення співвідношень розвитку структур скелетних елементів колінного суглоба деяких видів птахів); рентгенологічні (з'ясування внутрішньої будови скелетних елементів колінного суглоба деяких видів птахів); статистичні (статистична обробка отриманих даних); анатомічне препарування м'язів (встановлення точок фіксації, ступенів розвитку, диференціації, а також визначення наявності чи відсутності перистості).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено дослідження будови колінного суглоба деяких видів птахів у біоморфологічному напрямі на широкому порівняльно-анатомічному матеріалі. Вперше встановлено особливості форми та довжини стегнової кістки, тібіотарсуса, малогомілкової кістки та надколінка. Встановлено ступені розвитку ширини та довжини дистального епіфіза стегнової кістки, його латерального та медіального виростків, надвиростків, міжвиросткової та надколінкової борозни, малогомілкового блока та підколінної ямки. Встановлено ступені розвитку проксимального епіфіза тібіотарсуса, міжвидові відмінності надколінкового, краніального та латерального кнеміальних гребенів, ретропателлярної ямки, вирізки тібіотарсуса, медіальної та латеральної суглобових поверхонь проксимального епіфіза тібіотарсуса. Встановлено, що надколінок притаманний не всім птахам, а також визначено особливості його форми. Визначено міжвидові особливості довжини малогомілкової кістки, форми, ширини та довжини її проксимального епіфіза. Встановлено співвідношення компактної речовини діяфізів кісток колінного суглоба, а також закономірності розташування губчастої речовини в епіфізах тібіотарсуса, стегнової та малогомілкової кісток. Визначено міжвидові відмінності точок

фіксації, ступені розвитку та диференціації м'язів, що діють на колінний суглоб.

Практичне значення одержаних результатів. Відповідно до напряму наукових досліджень кафедри анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка теоретична значущість проведених досліджень полягає в уточненні та доопрацюванні концептуальних положень, встановлених попередніми дослідниками. Це дало змогу з новітніх наукових позицій і досягнень морфологічної науки виявити закономірності, причини та механізми розвитку і функціонування м'язово-скелетних компонентів колінного суглоба у різних рядів класу птахів.

Результати досліджень використовують у навчальному процесі при вивченні дисципліни «Анатомія свійських тварин», що підтверджено актами впровадження результатів в навчальний процес у Національному університеті біоресурсів і природокористування України; Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького; Білоцерківському національному аграрному університеті; Дніпропетровському державному аграрно-економічному університеті; Харківській державній зооветеринарній академії; Самарській державній сільськогосподарській академії; Казанській державній академії ветеринарної медицини ім. Н. Э. Баумана; ФДБОУ ВПО «Оренбургський державний аграрний університет»; Вітебській ордена «Знак Пошани» державній академії ветеринарної медицини; Кабардино-Балкарському державному аграрному університеті ім. В. М. Кокова; Житомирському національному агроєкологічному університеті; Іркутському державному аграрному університеті ім. А. А. Єжевського; ФДБОУ ВПО «Самарській державній сільськогосподарській академії»; ФДБОУ ВПО «Омському державному аграрному університеті імені П. А. Столипіна».

Особистий внесок здобувача. Здобувачем здійснено пошук та аналіз літературних даних. Проведено експериментальні дослідження, аналіз одержаних результатів, їх узагальнення та оформлення дисертаційної роботи. Дисертантом проведено пошук та аналіз даних за темою, що вивчалася, а також статистична обробка отриманих результатів.

Разом із науковим керівником сформульовано тему дисертаційної роботи, мету та задачі досліджень, сплановано дослідження, проаналізовано одержані результати.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати проведених досліджень доповідались і отримали загальне схвалення на щорічних наукових звітах і конференціях науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини якості та безпеки продукції тваринництва Національного університету біоресурсів і природокористування України (Київ, 2012–2014); міжнародній інтернет-конференції, присвяченій 75-річчю з дня народження д. мед. н., професора Урусбамбетова Аслана Хусейновича (Нальчик, 2012); міжнародній науково-практичній конференції «Иновационные технологии в ветеринарии, биологии и экологии» (Троїцьк, 2013); міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій

100-річчю професора Василя Родіоновича Філіпова (Улан-Уде, 2013); міжнародній науково-практичній конференції «Научное и кадровое обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса» (Казань, 2013); XII міжнародній конференції молодих вчених «Наука и природа» (Вітебськ, 2013); V міжнародній науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем науки» (Владикавказ, 2014).

Публікації. Основні результати дисертації викладено в 21 науковій праці: із них 11 статей у наукових фахових виданнях України, 2 статті в наукових виданнях інших держав 8 тез наукових доповідей.

Обсяг та структура дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 191 сторінці комп'ютерного друку. Вона містить вступ, огляд літератури, обґрунтування вибору напрямів досліджень, матеріал та методи, результати досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел, що налічує 243 найменування, у тому числі 150 іноземних авторів. Роботу ілюстровано 376 рисунками, схемами, графіками та 4 таблицями, що представлено окремим томом у додатках і характеризують різні біоморфологічні адаптації колінного суглоба птахів. Також у додатках міститься 13 актів впровадження про наукове і практичне використання результатів досліджень.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вибір напрямів дослідження, матеріал і методи виконання роботи

Дослідження проводилися на кафедрі анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України. Частина досліджень проведено на базі Вроцлавського природничого університету (м. Вроцлав, Польща).

Дослідження кісток та м'язів колінного суглоба зроблено на 309 представниках 82-ти видів птахів, які відносяться до 20-ти рядів (табл. 1).

Таблиця 1

Види і ряди досліджених птахів

№ з/п	Назва ряду	К-сть видів	К-сть екз.
Клас Птахи Classis Aves			
Підклас Сучасні або Віялохвості птахи Subclassis Neornithes s. Ornithurae			
Надряд Безкільові Superordo Paleognathae			
1	Ряд Страусоподібні Ordo Struthioniformes	1	4
2	Ряд Нандуподібні Ordo Rheiformes	1	3
3	Ряд Казуароподібні Ordo Casuariiformes	1	4
4	Ряд Пінгвіноподібні Ordo Sphenisciformes	1	3
5	Ряд Гагароподібні Ordo Gaviiformes	1	5
6	Ряд Поганкоподібні Ordo Podicipediforme	1	4
7	Ряд Пеліканоподібні Ordo Pelecaniformes	3	11
8	Ряд Лелекоподібні Ordo Ciconiiformes	10	35
9	Ряд Фламінгоподібні Ordo Phoenicopteriformes	1	3
10	Ряд Гусеподібні Ordo Anseriformes	15	55
11	Ряд Соколоподібні або Хижі птахи Ordo Falconiformes	6	27

12	Ряд Куроподібні Ordo Galliformes	8	37
13	Ряд Журавлеподібні Ordo Gruiformes	8	25
14	Ряд Сивкоподібні Ordo Charadriiformes	6	26
15	Ряд Папугоподібні Ordo Psittaciformes	5	20
16	Ряд Совоподібні Ordo Strigiformes	5	19
17	Ряд Дрімлюгоподібні Ordo Caprimulgiformes	1	3
18	Ряд Серпокрильцеподібні Ordo Apodiformes	1	4
19	Ряд Дятлоподібні Ordo Piciformes	2	6
20	Ряд Горобцеподібні Ordo Passeriformes	5	15
	Всього	82	309

Робота виконана відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів над тваринами» (Україна, 2001), що узгоджується з Положенням «Про захист тварин від жорстокого поводження» та «Положенням Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985).

Матеріал для досліджень було одержано з фондів кафедри анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України, кафедри анатомії тварин Вроцлавського природничого університету (м. Вроцлав, Польща), музею зоології Вроцлавського університету (м. Вроцлав, Польща), Київського державного зоологічного парку, а також зібрано в результаті польових зборів у 2012–2014 роках.

Під час проведення остеометричних досліджень кісткових елементів колінного суглоба, крім опису будови, з кісток знімалися проміри згідно з розробленою нами схемою (рис.1).

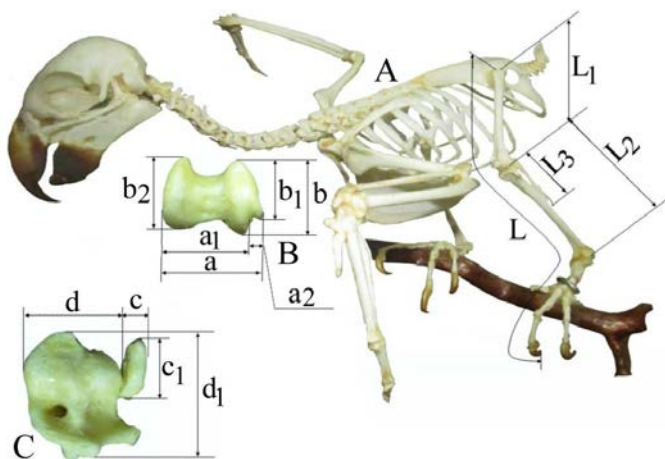


Рис. 1. Схема остеометричних досліджень: А – скелет птаха; В – дистальний епіфіз стегнової кістки; С – проксимальний епіфіз тібіотарсуса та малогомілкової кістки; L – загальна довжина тазової кінцівки – відстань від проксимального кінця стегнової кістки до кігтя третього пальця; L_1 – довжина стегнової кістки – відстань від проксимального до дистального кінця; L_2 – довжина тібіотарсуса – відстань від проксимального до дистального кінця; L_3 – довжина малогомілкової кістки – відстань від проксимального до дистального кінця;

a – більша ширина дистального кінця стегнової кістки – відстань від латерального краю латерального виростка до медіального краю медіального виростка; a_1 – менша ширина дистального кінця стегнової кістки – відстань від латерального краю велико-малогомілкового гребеня латерального виростка до медіального краю медіального виростка; a_2 – ширина малогомілкового блока

стегнової кістки – відстань від латерального краю латерального виростка до велико-малогомілкового гребеня; b – більша товщина латерального виростка блока – відстань від краніального краю латерального виростка до каудального краю велико-малогомілкового гребеня; b_1 – менша товщина латерального виростка – відстань від краніального до каудального краю; b_2 – товщина медіального виростка – відстань від краніального до каудального краю; c – товщина проксимального кінця малогомілкової кістки – відстань від латерального до медіального краю; c_1 – ширина проксимального кінця малогомілкової кістки – відстань від краніального до каудального краю; d – товщина тібіотарсуса – відстань від латерального до медіального краю; d_1 – ширина тібіотарсуса – відстань від краніального до медіального краю.

Загалом під час морфометричних досліджень було знято близько 5200 промірів. Отриманий цифровий матеріал було оброблено статистично за допомогою комп'ютерної програми «Microsoft Excel». З метою проведення функціонального аналізу визначено співвідношення структур колінного суглоба між собою, що дало змогу побудови графіків та графічних моделей.

У процесі досліджень користувалися вимірювальними інструментами: штангенциркуль (ГОСТ 166-89), металева лінійка (ГОСТ 427-75), рулетка (ГОСТ 7502-98), електронні (Item No. FS-500, 500g × 0,1 g) та торсійні ваги (ВТ до 500 мг, 1 поділка = 1 мг). Препарування дрібних об'єктів здійснювали під бінокулярною або настільною лупою (БЛ-2).

Рентгенологічні дослідження проводилися у рентгенкабінеті кафедри хірургії Вроцлавського природничого університету (м. Польща) за допомогою рентгенівського діагностичного цифрового комплексу для ветеринарії – Regius-110S. В результаті рентгенологічних досліджень було створено схеми взаєморозміщень компактної та різних типів губчастої речовини.

Препарування м'язів проводили на фіксованих 10 % розчином формаліну трупах птахів. Після визначення точок фіксації, з метою визначення наявності чи відсутності перистості, м'язи розтинали. З метою з'ясування ступеня розвитку м'язів та м'язових груп кожен м'яз зважували.

Крім того, з метою доповнення роботи ілюстративним матеріалом, під час досліджень проводилось фотографування макроскопічного об'єкта. Для цього використовували цифрові фотоапарати Canon PowerShot SX120 IS. Обробка зображень проводилась за допомогою комп'ютерних програм Adobe Photoshop CS6, Faststone Image Viewer 4.9.

Під час опису дослідженого матеріалу користувалися анатомічними термінами та їх комбінаціями відповідно до міжнародної анатомічної номенклатури – The Nomina Anatomica Veterinaria та Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Остеометричні та рентгелогічні дослідження кісток колінного суглоба птахів.

Колінний суглоб птахів є складним одновісним суглобом, який поєднує в собі стегно-великогомілковий, стегно-малогомілковий та проксимальний

гомілковий суглоб, утворений проксимальним епіфізом тібіотарсуса та голівкою малогомілкової кістки. Однак, ми вважаємо, що необхідно окремо виділяти ще й стегно-надколінковий суглоб.

Найкоротша стегнова кістка виявлена у фламінгоподібних (12,0 %), а найдовша вона у страусо- (19,6 %), нанду- (21,5 %) та казуароподібних (23,1 %). Слід зазначити, що у деяких із досліджених безкільових, пінгвіно-, пелікано-, лелеко-, гусе-, соколо-, куро-, журавле-, сово та горобцеподібних виявлено дугоподібно вигнутий дистальний епіфіз стегнової кістки, чого не виявлено у інших досліджених видів птахів.

Стегногомілковий суглоб утворений за допомогою виростків дистального епіфіза стегнової кістки та виростків проксимального епіфіза тібіотарсуса. Широкий дистальний епіфіз стегнової кістки притаманний для страусо- (29,9 %), казуаро- (27,6 %), гагаро- (33,4 %) та пірникозоподібних (28,6 %), а вузький він у лелеко- (17,8 %) та деяких журавлеподібних. Слід також зазначити, що у гагаро- та пірникозоподібних стегнова кістка має булавоподібну форму, вона коротка та дистально розширена (рис. 2).

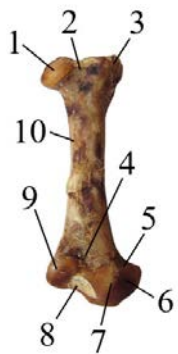


Рис. 2. Стегнова кістка темноволої гагари (каудальна поверхня): 1 – голівка; 2 – шийка; 3 – вертлюг; 4 – підколінна ямка; 5 – латеральний виросток; 6 – малогомілковий блок; 7 – велико-малогомілковий гребінь; 8 – міжвиросткова борозна; 9 – медіальний виросток; 10 – каудальна міжм'язова лінія.

На дистальному епіфізі стегнової кістки розташовані медіальний та латеральний виростки, останній з яких, як правило, розвинений краще, а також виступає дистальніше. Проте, у досліджених куро- та журавлеподібних виростки майже однакові, а у деяких лелеко-, соколо- та журавлеподібних медіальний виросток розвинений краще латерального. Обидва виростки розділяє міжвиросткова борозна, яка широка та неглибока у страусо-, казуаро-, пелікано-, фламінго-, дрімлюго- та серпокрильцеподібних, тоді як у нанду-, пінгвіно-, гагаро-, пірникозо- та соколоподібних дана борозна широка та глибока. В свою чергу, сивкоподібні характеризуються неглибокою, розширеною дистально, а папуго-, дятло- та горобцеподібні – вузькою міжвиростковою борозною. Остання, у всіх досліджених видів птахів, окрім темноволої гагари та великої поганки, проксимально продовжується у надколінкову борозну і не має чітких меж. Надколінкова ж борозна широка та неглибока у нанду-, гагаро-, пірникозо-, пелікано-, фламінго-, дрімлюго-, серпокрильце-, дятло- та горобцеподібних. У казуаро- і папугоподібних вона проксимально розширена, у сивкоподібних – звужена, а у соколо-, журавле- та совоподібних – широка та глибока.

На латеральному виростку стегнової кістки птахів, для з'єднання із малогомілковою кісткою, розташований малогомілковий блок. Необхідно відмітити, що останній, відділений від великогомілкової суглобової поверхні велико-малогомілковим гребенем, який характеризується значним каудальним виступом.

Дослідження внутрішньої будови стегнової кістки показали, що лише у трубчастій зоні діафіза стегнової кістки звичайного нанду та пінгвіна Гумбольдта зустрічаються поодинокі балки губчастої речовини (рис. 3.)

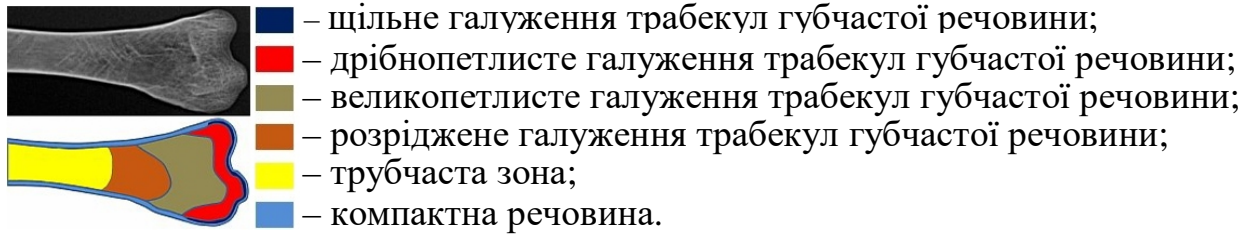


Рис. 3. Рентгенограма та графічна модель дистальної половини стегнової кістки кучерявого пелікана

Трубчаста зона дистально продовжується у розріджене галуження трабекул у гагаро-, поганко-, деяких пелікано-, лелеко-, соколо-, куро-, журавле-, папуго-, сово- та деяких горобцеподібних. Розріджене галуження трабекул дистально продовжується у великопетлисте, яке займає центральну ділянку латерального та медіального виростків, а у темноволої гагари, білої гуски, великого бугая, лебедя-шипуну та галка вказане галуження виявлене лише у центральній ділянці дистального епіфіза стегнової кістки. У рожевого пелікана, темноволої гагари, беркута, сірого журавля, сірої сови, сови сипухи та крука великопетлисте галуження трабекул виявлене на латеральному, а у сірої чаплі та вінценосного журавля на медіальному виростку.

Дрібнопетлисте галуження, як правило, займає центральні ділянки латерального та медіального виростків, проте у темноволої поганки, беркута, сірого журавля та сірої сови воно розташоване лише на медіальному, у канадської казарки, павича, вінценосного журавля, сипухи та крука – латеральному виростку. У пінгвіна Гумбольдта та орлана-білохвоста даний тип галуження трабекул відсутній.

Слід зазначити, що у всіх досліджених птахів у субхондральній ділянці дистального епіфіза стегнової кістки виявлено вузьку смужку щільного галуження трабекул. У звичайного нанду та сірої сови щільне галуження трабекул губчастої речовини також виявлене у міжвиростковій ділянці.

Товщина компакної речовини країв дистального кінця діафіза стегнової кістки у фламінго- (7,5 та 7,0 %), деяких гусе-, соколо- та журавлеподібних приблизно однакової товщини. У нанду- (14,3 та 18,4 %), лелеко- (10,6 та 11,2 %) і папугоподібних (10,7 та 11,0 %) товщина компакти медіального краю переважає над товщиною компакти латерального краю, а у пінгвіно- (13,6 та 12,1 %), гагаро- (10,8 та 6,8 %), поганко- (17,4 та 15,3 %) і горобцеподібних (13,9 та 12,1 %), навпаки, товщина компакти латерального краю переважає над товщиною її із медіального краю діафіза.

Довгий тібіотарсус характерний для лелекоподібних, так у косара його довжина перевищує половину довжини тазової кінцівки (79,4 %). У інших досліджених видів птахів довжина великогомілкової кістки коливається в межах третини довжини тазової кінцівки. Найкоротший тібіотарсус у пінгвіна Гумбольдта (26,7 %), у якого її довжина займає лише чверть від довжини тазової кінцівки (рис. 4.).

Рис. 4. Проксимальні епіфізи тібіотарсуса та малої гомілкової кістки тайванського фазана: 1 – вирізка тібіотарсуса; 2 – латеральний кнеміальний гребінь; 3 – надколінковий гребінь; 4 – міжкнеміальна борозна; 5 – краніальний кнеміальний гребінь; 6 – ретропателлярна ямка; 7, 8 – медіальна та латеральна суглобові поверхні; 9 – голівка малогомілкової кістки



Широкий проксимальний епіфіз тібіотарсуса притаманний для деяких гусе-, соколо-, куро- та дятлоподібних, а у звичайного нанду (15,0 %) та ему (25,7 %) проксимальний епіфіз має видовжену форму.

Суглобові поверхні проксимального кінця тібіотарсуса, що слугують для з'єднання з виростками стегнової кістки, розділені міжсуглобовим полем, краніальніше якого знаходиться ретропателлярна ямка. Слабо розвинутих міжсуглобовим полем характеризуються досліджені нами страусо-, казуаро-, фламінго-, соколо- та деякі сивкоподібні, тоді як добре розвинене міжсуглобове поле характерне для нанду-, пінгвіно- та дрімлюгоподібних.

У більшості досліджених птахів латеральна та медіальна суглобові поверхні проксимального епіфіза тібіотарсуса опуклі з нахилом до надколінкового гребеня. Для ему характерна пласка медіальна суглобова поверхня, а у звичайного нанду вона широка, скошена каудо-латерально.

Найкраще розвинутими кнеміальними гребенями характеризуються лелеко-, фламінго- та гусеподібні. Погано ж вони виражені у соколо-, папуго- та дятлоподібних. Деякі лелеко-, соколо- та куро-подібні мають слабо розвинений краніальний кнеміальний гребінь і добре латеральний.

У темноволої гагари та великої поганки обидва кнеміальні гребені трансформуються у єдину структуру, мають значний проксимальний виступ над проксимальним епіфізом (10,3 та 5,33 %), утворюючи при цьому специфічну структуру – акроміон тібіотарсуса.

Обидва кнеміальні гребені розділені міжкнеміальною борозною, а проксимально з'єднані надколінковим гребенем.

Тібіотарсус усіх досліджених птахів є трубчастою кісткою, трубчаста зона якої у більшості птахів проксимально продовжується у великопетлисте галуження трабекул губчастої речовини, а у деяких куро-подібних, трубчаста зона, займає також центральну ділянку проксимального епіфіза. У гагаро-, пірникозо-, журавле-, та совоподібних в проксимальному епіфізі розташоване розріджене та великопетлисте галуження трабекул, а у деяких лелеко- та горобцеподібних – лише дрібнопетлисте галуження трабекул.

Щільне ж галуження трабекул, як правило, розташоване у субхондральній ділянці проксимального епіфіза, а також смужками по краях кнеміальних гребенів у лелеко-, пелікано-, гусе- та журавлеподібних.

Компактна ж речовина країв діафіза тібіотарсуса приблизно однакової товщини у гагаро- (15,5 та 16,9 %), пірникозо- (22,6 та 24,2 %), лелеко- (10,5 та 10,1 %) і гусеподібних (9,0 та 10,1 %). Потовщення її з медіального краю виявлено у пінгвіно- (8,0 та 23,5 %), соколо- (8,9 та 11,2 %) і журавлеподібних

(9,4 та 10,3 %), а потовщення компакти латерального краю – у папуго- (11,8 та 10,4 %) і совоподібних (12,5 та 11,9 %) птахів.

Стегнонадколінковий суглоб утворений за допомогою надколінка та суглобової поверхні надколінкової борозни, надвиростки якої унеможливають рухи надколінка медіально та латерально.

Надколінок у птахів може бути або хрящовим, або кістковим та у більшості птахів кістково-хрящовим. Для пінгвіноподібних характерний кістковий, значних розмірів надколінок, у страусоподібних – надколінок шароподібної форми, також відносно великого розміру, а у ему – данна сезамоподібна кістка відсутня.

Проксимальний гомілковий суглоб утворений проксимальним епіфізом великої та малої гомілкових кісток. Між якими знаходиться тібіофібулярна суглобова поверхня.

Стегномалогомілковий суглоб утворений малогомілковим блоком стегнової кістки та голівкою малогомілкової кістки.

Найдовша малогомілкова кістка притаманна дослідженим совоподібним (27,4 %), її довжина сягає третини загальної довжини тазової кінцівки, а найкоротша вона у дятлоподібних (11,3 %).

У лелеко-, соколо-, куро- та журавлеподібних проксимальний епіфіз малогомілкової кістки сплющений, а у гусе-, у деяких папуго-, сово- та у серпокрильцеподібних – округлої форми. У інших досліджених птахів голівка малогомілкової кістки має видовжену форму із опуклою або рельєфною суглобовою поверхнею.

Малогомілкова кістка досліджених птахів має трубчастий діафіз. В проксимальному епіфізі, як правило, розташоване великопетлисте галуження трабекул губчастої речовини. Проте, у великої поганки, в голівці вказаної кістки виявлено ділянку розрідженого, у пеліканоподібних виявлено ділянки дрібнопетлистого галуження, а у фламінго-, деяких лелеко- та гусеподібних – щільне галуження трабекул губчастої речовини.

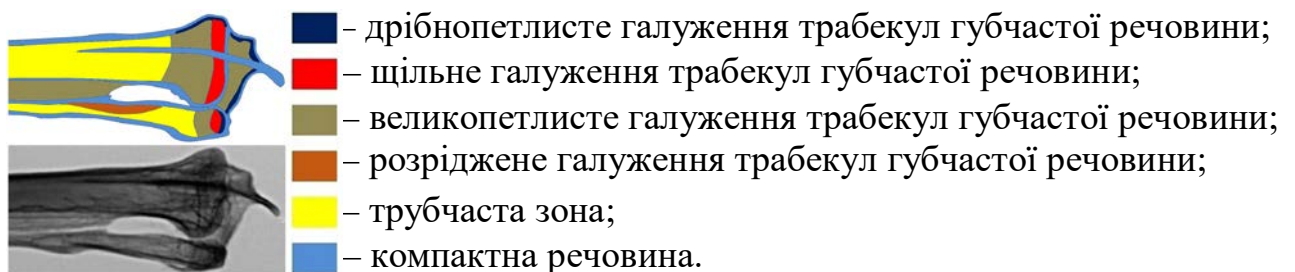


Рис. 5. Рентгенограма та графічна модель проксимальної половини тібіотарсуса та малогомілкової кістки сірого журавля

Товщина компактної речовини країв проксимального відділу діафіза малогомілкової кістки приблизно однакового розміру у деяких гагаро- (33,3 та 38,1 %), поганко- (27,7 та 23,4 %) і куроподібних (18,6 та 18,6 %). Потовщення компакти з латерального краю виявлено у нанду- (24,4 та 19,5 %), пелікано- (16,5 та 10,3 %), соколо- (21,0 та 18,2 %), журавле- (16,2 та 13,4 %) і совоподібних (20,1 та 17,1 %), а потовщення її з медіального краю – у пінгвіно-

(48,3 та 55,2 %), лелеко- (21,5 та 24,6 %), фламінго- (11,5 та 18,0 %), гусе- (14,5 та 18,2 %), папуго- (16,0 та 20,8 %) та горобцеподібних (23,8 та 25,2 %) птахів.

Зважаючи на те, що колінний суглоб є одновісним суглобом, м'язи, які діють на нього ми умовно розділили на м'язи-згиначі та м'язи-розгиначі. До згиначів відносяться: клубово-малогомілковий, латеральний та медіальний згиначі гомілки, лобково-сідничо-стегновий, зовнішній та внутрішній стегново-великогомілкові. До розгиначів відносяться: краніальний та латеральний клубово-великогомілкові, середній стегново-великогомілковий та огинаючий м'яз.

Краніальний клубово-великогомілковий м'яз формує краніальний край стегна. М'яз виявлено в усіх досліджених видів птахів, він поздовжньо-волокнистий, має довге, стрічкоподібне черевце, яке тягнеться дистально на краніо-медіальну поверхню стегна.

У пелікано-, лелеко-, гусе-, куро-, журавле-, сивко-, папуго- та дятлоподібних м'яз починається м'язово-апоневротично від краніального відділу дорсального гребеня клубової кістки. У казуаро- та нандуподібних – бере початок від краніального краю преацетабулярної половини клубової кістки, у пінгвіно- та горобцеподібних – від останніх двох грудних хребців, а у сово-, сивко-, серпокрильце-, та дятлоподібних м'яз починається від вентрального краю преацетабулярної половини клубової кістки.

Закінчується м'яз коротким, міцним апоневрозом на медіальному краї надколінка.

У гагаро- та пірникозоподібних м'яз віддиференційований на латеральну та вентральну голівки, а у фламінгоподібних представлений краніальною, медіальною та стегною голівками. У канадської казарки виявлено віддиференційовану одну, а у вінценосного та індійського журавлів дві м'язових ніжки.

Латеральний клубово-великогомілковий м'яз формує латеральну поверхню стегна. У більшості досліджених птахів починається широким проксимальним апоневрозом від середини дорсального гребеня та краніальної половини дорсолатерального гребеня клубової кістки. У звичайного нанду краніальна половина проксимального відділу м'яза м'язова, а каудальна – апоневротична, у ему навпаки – краще розвинута каудальна половина м'яза ніж краніальна. У гагаро- та пірникозоподібних м'яз бере початок лише від дорсального гребеня клубової кістки. Також слід відмітити, що у лелекоподібних дистальний відділ м'яза повністю апоневротичний. У соколоподібних та у совоподібних на місці переходу проксимального апоневроза у м'язове черевце виявлено сухожилкову перетинку, яка тягнеться від товщі м'яза до вентрального краю краніальної половини клубової кістки. У сивкоподібних м'яз має дуже широкий проксимальний відділ, його початок займає простір від краніального відділу дорсального гребеня до каудального відділу дорсолатерального гребеня клубової кістки.

Совоподібним, окрім сухожилкової перетинки притаманний також початок даного м'яза від вентрального краю краніальної половини клубової кістки, що виявлено лише у даних видів птахів. А, наприклад, у тукана токо даний м'яз взагалі відсутній.

Закінчується м'яз у більшості птахів апоневрозом, яким м'яз невіддиференційований від латеральної поверхні дистальної половини середнього стегново-великогомілкового м'яза, проте, у гагаро- та пірникозоподібних закінчення м'яза сухожилкове, а у соколоподібних м'язово-апоневротичне.

Клубово-малогомілковий м'яз у більшості птахів починається м'язово від латеральної поверхні дорсолатерального гребеня. У ему, сивко- та деяких совоподібних м'яз має дуже широкий м'язово-апоневротичний початок, який розповсюджується аж на дорсальний гребінь клубової кістки, а у сірого та індійського журавлів апоневроз розповсюджується на латеральну поверхню діафіза та вертлюга стегнової кістки. У фламінгоподібних вказаний м'яз представлений краніальною та каудальною голівками, які мають спільне закінчення. У жако м'яз має сухожилкову стегнову голівку, яка тягнеться від вертлюга стегнової кістки до краніального краю черевця м'яза.

Закінчується м'яз довгим, міцним сухожилком, який проходить через сухожилкову петлю клубово-малогомілкового м'яза та фіксується до горбика клубово-малогомілкового м'яза малогомілкової кістки. М'яз поздовжньо-волокнистий, у місці переходу м'язового черевця у дистальний сухожилок спостерігається двоперистість. До того ж, у деяких лелекоподібних кінцева ділянка дистального сухожилка осифікована.

Середній стегново-великогомілковий м'яз представлений краніо-медіальною та латеральною голівками, які умовно розділені внутрішнім апоневрозом та лише у галагаза – сухожилком. Зазначені голівки м'яза у більшості птахів невіддиференційовані, а у звичайного нанду, ему, фламінго- та сивкоподібних віддиференційовані на проксимальному кінці. До того ж, лише у пеліканоподібних присутня додаткова голівка м'яза, яка тягнеться від каудальної половини дорсального гребеня клубової кістки до каудальної поверхні латеральної голівки вказаного м'яза.

Обидві голівки м'яза починаються м'язово, вони умовно розділені внутрішнім апоневрозом, який тягнеться дистально по краніальній міжм'язовій лінії стегнової кістки. Латеральна голівка починається від латеральної поверхні, а краніо-медіальна – м'язово від краніальної та апоневрозом від медіальної поверхні проксимального кінця діафіза стегнової кістки, до того ж, лише у совоподібних, початок латеральної голівки зміщений на вертлюг стегнової кістки. Закінчується м'яз фіксуючись до латерального кнеміального та надколінкового гребенів тібіотарсуса. М'яз двоперистий, вершина перистості направлена проксимально. Однак у ему м'яз одноперистий, а у пеліканоподібних додаткова голівка поздовжньо-волокниста.

Зовнішній стегново-великогомілковий м'яз формує каудальний край комплексу стегново-великогомілкових м'язів. Даний м'яз відсутній у нанду-, пелікано-, у більшості лелеко-, гусе-, соколоподібних, у вінценосного журавля, водяної курочки, дрімлюги, у дятло- та деяких горобцеподібних. М'яз представлений одноперистим, схожим на листок м'язовим черевцем, яке починається від каудо-латеральної поверхні дистальної половини діафіза стегнової кістки та закінчується сухожилком на латеральному кнеміальному гребені тібіотарсуса. До того ж, у ему, галагаза та білого лебедя присутній

додатковий стегново-великогомілковий м'яз, який тягнеться від каудо-медіальної поверхні дистальної третини стегнової кістки та закінчується сухожилком на краніальному кнеміальному гребені тібіотарсуса.

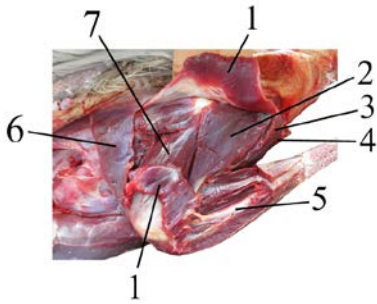


Рис. 6. М'язи колінного суглоба індійського журавля: 1 – латеральний клубово-великогомілковий; 2 – клубово-малогомілковий; 3 – латеральний згинач гомілки; 4 – медіальний згинач гомілки; 5 – тібіотарсус; 6 – краніальний клубово-великогомілковий; 7 – середній стегново-великогомілковий.

Внутрішній стегново-великогомілковий м'яз у більшості досліджених птахів починається від проксимальної половини, а у пінгвіна Гумбольдта, великої поганки та рудої чаплі – від каудо-медіальної поверхні дистальної половини стегнової кістки. Закінчується м'яз сухожилково, на краніальному кнеміальному гребені. Проте, у пеліканоподібних м'яз також фіксується до медіального надвиростка, а у рожевого фламінго, дрімлюги, усіх горобцеподібних закінчується на медіальній поверхні проксимальної третини діафіза тібіотарсуса.

У ему м'яз представлений краніальною та каудальною ніжками, які мають спільний проксимальний кінець. Каудальна ніжка закінчується сухожилком на медіальній поверхні краніального кнеміального гребеня тібіотарсуса, а краніальна ніжка закінчується апоневротично в складі надколінкового сухожилля.

У сірого журавля та орлана-білохвоста м'яз віддиференційований на краніальну та каудальну голівки. Краніальна починається м'язово від медіальної поверхні проксимальної половини, а каудальна – від умовної середини стегнової кістки. Закінчення у них спільне, сухожилкове, на медіальній поверхні краніального кнеміального гребеня тібіотарсуса.

Огинаючий м'яз виявлений не в усіх досліджених птахів. Вказаного м'яза не виявлено у пеліканоподібних, у каравайки, великого бугая, каролінської качки та в усіх дятлоподібних. У пінгвіно-, гусе-, сивко- та папугоподібних він починається м'язово, а у звичайного нанду, лелеко-, фламінго-, куро-, сивко- та папугоподібних – м'язово-апоневротично від латеральної поверхні умовної середини лобкової кістки. Проте у ему, гагаро-, пірникозо-, гусе-, соколо-, журавле- та совоподібних м'яз починається від латеральної поверхні краніальної третини лобкової кістки. У дрімлюги, стрижа та горобцеподібних вказаний м'яз має повністю сухожилковий початок.

Закінчується м'яз довгим сухожилком, який проходить по каудальній поверхні надколінка, а якщо останній відсутній, по каудальній поверхні надколінкового сухожилля та продовжується в проксимальне сухожилля пронизуючих згиначів пальців. Вказаний м'яз у великої поганки закінчується на медіальній поверхні проксимальної третини діафіза тібіотарсуса.

У білої гуски та чорного лебедя даний м'яз віддиференційований на медіальний та вентральний пласти. Обидва пласти м'яза мають спільний

проксимальний та дистальний кінці, диференціація спостерігається лише в середній ділянці м'язового черевця.

У султанки м'яз закінчується двома сухожилками, один з яких закінчується типово, а інший фіксується до медіальної поверхні проксимального епіфіза тібіотарсуса.

Латеральний згинач гомілки у більшості птахів представлений лише тазовою голівкою. У нанду-, ему, пелікано-, деяких лелеко-, журавле-, та дятлоподібних присутня також стегнова (додаткова) голівка м'яза. Тазова голівка тягнеться від каудального відділу дорсолатерального гребеня та прилеглої ділянки сідничої кістки, а у темноволої гагари, жако, нерозлучника, полярної та вухатої сови – від дорсального відділу каудальної половини сідничої кістки до широкого дистального сухожилка, яким м'яз закінчується на медіальній поверхні проксимальної третини діафіза тібіотарсуса. У темноволої гагари, гусеподібних, канюка, набережника, папуго- та совоподібних м'яз має спільне закінчення із медіальним згиначем гомілки.

Стегнова голівка м'яза поздовжньо-волокниста, тягнеться від каудальної поверхні дистальної третини стегнової кістки до краніального краю дистального відділу м'язового черевця тазової голівки даного м'яза. Слід також зауважити, що у пеліканоподібних стегнова голівка м'яза сухожилкова, а у темноволої поганки, хатнього горобця, куро- та сивкоподібних дистальний край стегнової голівки м'яза невіддиференційований від зовнішнього апоневрозу проміжної голівки литкового м'яза.

Медіальний згинач гомілки починається м'язово-апоневротично, тягнеться від латеральної поверхні каудальної третини сідничої кістки у більшості досліджених птахів. Проте у звичайного нанду, ему, великої поганки, пелікано-, фламінго-, сивко-, папуго-, дятлоподібних та дрімлюги початок м'яза зміщений на латеральну поверхню каудального відділу лобкової кістки.

Поздовжньо-волокнисте м'язове черевце закінчується на медіальній поверхні проксимального відділу тібіотарсуса. Проте, у ему, темноволої гагари, кучерявого пелікана, лелеко-, деяких гусе-, папуго-, дятло-, совоподібних та дрімлюги м'яз має спільне закінчення з тазовою голівкою латерального згинача гомілки.

Слід зауважити, що у більшості соколо- та совоподібних латеральний і медіальний згиначі гомілки представлені одним м'язовим черевцем, у кречета невіддиференційовані на проксимальному кінці, а у дрімлюги навпаки – мають одне черевце, яке віддиференційоване лише у проксимальній половині.

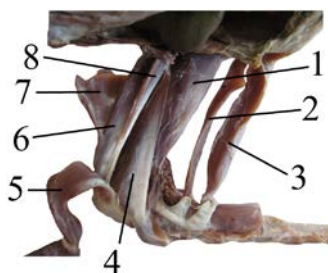


Рис. 7. М'язи колінного суглоба кречета: 1 – лобково-сідничо-стегновий; 2 – медіальний згинач гомілки; 3 – латеральний згинач гомілки; 4 – внутрішній стегново-великогомілковий; 5 – краніальний клубово-великогомілковий; 6 – середній стегново-великогомілковий; 7 – огинаючий м'яз.

Лобково-сідничо-стегновий м'яз у більшості птахів представлений віддиференційованими латеральним та медіальним пластами. У звичайного нанду, темноволої гагари, пелікано-, папугоподібних, каролінської качки,

орлана-білохвоста, стрижа, великого строкатого дятла та хатнього горобця м'яз має одне черевце, у рожевого фламінго, кулика, мартина та тайванського фазана пласти м'яза віддиференційовані в проксимальній половині, а у чібіса та сови сипухи – в дистальній половині.

Латеральний пласт починається м'язово-апоневротично від латеральної поверхні вентрального краю краніальної половини сідничої кістки, а медіальний – м'язово-апоневротично від латеральної поверхні каудальної її половини. М'язове черевце поздовжньо-волокнисте, закінчується на каудо-медіальній поверхні дистальної половини стегнової кістки. Також, у більшості птахів медіальний пласт м'яза, окрім фіксації до каудальної поверхні стегнової кістки, невіддиференційований від зовнішнього апоневроза проміжної голівки литкового м'яза.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведене теоретичне узагальнення, що виявляється в дослідженні скелетних та м'язових компонентів колінного суглоба птахів, які характеризуються різними типами біоморфологічних адаптацій до біпедальної локомоції і дозволяє провести аналіз концептуальних положень не лише його філогенезу, але й процесів диференціації та трансформації його м'язово-скелетних компонентів.

1. Різниця геометричних форм, довжини та ширини суглобових поверхонь медіального і латерального виростків дистального епіфіза стегнової кістки викликана здатністю до можливості здійснення певної ротації в колінному суглобі, що, у свою чергу, є одним із аспектів забезпечення наземної стато-локомоції. Це, у свою чергу, дає можливість стверджувати, що збільшення відносної ширини великогомілкової суглобової поверхні призводить до зменшення ширини малогомілкового блока латерального виростка дистального епіфіза стегнової кістки.

2. Видовження тібіотарсуса лелекоподібних та журавлеподібних є біоморфологічною адаптацією до існування у водно-болотному середовищі та обумовлене необхідністю збільшення довжини кроку під час біпедальної локомоції. Ступінь розвитку кнеміальних гребенів тібіотарсуса обумовлений ступенем розвитку м'язів-розгиначів, які фіксуються до них, а саме краніального та латерального клубово-великогомілкових, середнього та у деяких випадках зовнішнього і внутрішнього стегново-великогомілкових м'язів, що сприяє більш потужному розгинанню колінного суглоба.

3. Сплющений проксимальний кінець малогомілкової кістки лелеко-, соколо-, куро- та журавлеподібних, забезпечує більший кут згинання тазової кінцівки в колінному суглобі, а округлої форми у гусе-, деяких папуго-, сово- та серпокрильцеподібних і близької до прямокутника форми з опуклою або рельєфною суглобовою поверхнею обумовлює більш обмежені рухи в колінному суглобі.

4. Потовщення компактної речовини із латерального боку діафіза стегнової кістки у одних птахів та медіального краю у інших обумовлено різними типами опори та способами біпедальної локомоції, що, у свою чергу, викликає необхідність зміцнення стегнової кістки з того чи іншого боку. Практично однакова товщина компактної речовини латерального та

медіального боків діафіза свідчить про рівномірний розподіл навантаження на зазначені краї.

5. Ступінь диференціації м'язів колінного суглоба залежить від різної дії величини і напрямку функціональних навантажень. Це підтверджує наявність осифікованого дистального сухожилка клубово-малогомілкового м'яза, яку слід розглядати як трансформацію, що виникає внаслідок дії підвищених функціональних навантажень.

6. Особливості диференціації середньо-стегново-великогомілкового м'яза, основного розгинача колінного суглоба свідчить, що він є наслідком максимального «відтягування» на себе функції під час зменшення відносного розвитку інших м'язів однієї групи. Зазначене підтверджується тим, що у пеліканоподібних данний м'яз утримує перпендикулярно відносно осі тіла стегнову кістку під час згинання у колінному суглобі.

7. За рахунок інконгруентності суглобових поверхонь дистального епіфіза стегнової кістки та проксимального епіфіза тібіотарсуса в колінному суглобі досягається певна ротація зейгоподія. Ступінь якої, а також сила згинання, досягається описаною диференціацією зовнішнього та внутрішнього стегново-великогомілкових м'язів. Різна топографія точок фіксації в межах однієї кістки у різних видів птахів, як результат біоморфологічних адаптацій до певного типу локомоції, призводить до зміни кута м'язових волокон м'яза, забезпечуючи при цьому різну силу його тяги при однаковому ступені розвитку у різних видів птахів.

8. Наявність диференціації огинаючого м'яза, що виявлений у водоплавних птахів і відсутність вказаного м'яза у інших, свідчить про його важливу роль у забезпеченні гребної функції тазових кінцівок під час надводного та підводного плавання.

9. Лобково-сідничо-стегновий м'яз, а також латеральний та медіальний згиначі гомілки, окрім згинальної функції, діють, ще й як своєрідні «пружини», що запобігають перерозгинанню тазової кінцівки в колінному суглобі, а наявність стегнової голівки латерального згинача тільки підсилює цю функцію.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведені дослідження дають змогу зрозуміти процес становлення колінного суглоба птахів, його скелетних, сполучнотканинних та м'язових компонентів, що формувалися внаслідок біоморфологічних адаптацій до певного типу опори та способу пересування у середовищі існування та під безперервним впливом навантаження з боку маси тіла на суглоб. Зазначене є важливим при проведенні наукових досліджень подібного характеру, а також розуміння етіології захворювань суглобів.

Принципові відмінності в будові колінного суглоба птахів зумовлені формою та біоморфологічними адаптаціями, а саме типом та швидкістю пересування у середовищі існування. Це необхідно враховувати при проведенні біоморфологічних досліджень.

Результати проведених досліджень можуть бути використані при написанні методичних рекомендацій та підручників з ветеринарних, біологічних та зоологічних дисциплін.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Мельник О. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба тукана-токо – *Ramphastus Toco* / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок: Інституту біології тварин. – 2012. – Вип. 13. – № 3–4. – С. 318–322. *(Здобувач самостійно провів міологічні дослідження)*.
2. Нікітов В. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких яструбових / В. П. Нікітов // Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок: Інституту біології тварин. – 2013. – Вип. 14. – № 1–2. – С. 412–417.
3. Нікітов В. П. Біоморфологія колінного суглоба рожевого фламінго / В. П. Нікітов // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнічний університет». Ветеринарні науки. – 2012. – № 148. – С. 300–305.
4. Нікітов В. П. Біоморфологічні особливості м'язів колінного суглоба деяких совоподібних / В. П. Нікітов // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2012. – № 3. – Т. 14. – Ч. 2. – С. 202–208.
5. Нікітов В. П. Біоморфологія колінного суглоба пінгвіна Гумбольдта / В. П. Нікітов // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: ветеринарні науки. – 2012. – № 148. – С. 129–134.
6. Мельник О. П. Біоморфологія колінного суглоба деяких лелекоподібних / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2012. – № 2 (31). – Т. 1. – С. 173–179. *(Здобувач самостійно провів міологічні дослідження)*.
7. Мельник О. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких представників ряду гусеподібних – *Anseriformes* / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Сучасне птахівництво. – 2013. – № 7 (128). – С. 17–20. *(Здобувач самостійно провів дослідження та аналіз отриманих даних)*
8. Мельник О. П. Біоморфологія деяких представників роду лебедів Genus *Cygnus* / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2013. – № 188. – Ч. 2. – С. 57–63. *(Здобувач самостійно провів дослідження та аналіз отриманих даних)*.
9. Мельник О. П. Біоморфологія скелетних структур колінного суглоба темноволої гагари – *Gavia arctica* / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2014. – Вип. 28. – Ч. 2. – С. 378–381. *(Здобувач провів дослідження та узагальнення отриманих даних)*.

10. Нікітов В. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких представників родини чаплевих – Familia Ardeidae / В. П. Нікітов // Біологія тварин. – 2014. – Т. 16. – № 4. – С. 108–114.

11. Мельник О. П. Біоморфологія скелетних елементів колінного суглоба деяких безкільових птахів – Palaeognathae / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2015. – Вип. 30. – Ч. 2. – С. 420–422. (*Здобувач провів дослідження та узагальнення отриманих даних*).

Статті у наукових виданнях інших держав:

12. Мельник О. П. Біоморфологія м'язів області колінного суглоба деяких представників ряду журавлеобразних – ordo Gruiformes / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Lucrări științifice. – Chișinău, 2013. – Vol. 35. Medicină veterinară. – S. 161–165. (*Здобувач самостійно провів дослідження та узагальнення отриманих даних*)

13. **Нікітов В. П.** Біоморфологія скелетних елементів колінного суглоба великої поганки – Podiceps Cristatus / В. П. Нікітов // Іппологія і ветеринарія. – 2015. – Т. 15. – №4. – С. 41–46. (*Здобувач самостійно провів дослідження та узагальнення отриманих даних*)

Тези наукових доповідей:

14. Нікітов В. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких фазанообразних: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, посвяченої 75-літтю со дня народження доктора медичних наук, професора Урусбамбетова Аслана Хусейновича [«Актуальні питання теоретичної і практичної медицини»], (Нальчик, 2012 г.) / В. П. Нікітов // Міністерство освіти і науки Російської Федерації ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарський державний університет ім. Х. М. Бербєкова». Нальчик. – 2012. – С. 95–98.

15. Нікітов В. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких представників родини качиних Anatidae / **В. П. Нікітов**, О. П. Мельник // Збірник тез НУБіП України, 2013. – С.41–43.

16. Мельник О. П. Біоморфологія м'язів тазобедерного і колінного суглобів деяких представників настоящих журавлей: матеріали міжнародної науково-практичної конференції [«Інноваційні технології в ветеринарії, біології і екології»], (Троицк, 13 марта 2013 г.) / О. П. Мельник, Н. В. Друзь, **В. П. Нікітов** // Міністерство сільськогосподарського господарства Російської Федерації ФГБОУ ВПО «Уральська державна академія ветеринарної медицини». – Троицк, – 2013. – Ч. 2. – С. 27–34.

17. Мельник О. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких ібисових: матеріали міжнародної науково-практичної конференції посвяченої 100-літтю професора Василя Родионовича Филиппова [«Актуальні питання ветеринарної медицини Сибіри»], (Улан-Удэ, 27–29 июля 2013 г.) / О. П. Мельник, **В. П. Нікітов** // Видавництво БГСХА ім. В. Р. Филиппова. – 2013 – Ч.1. – С. 71–73.

18. Мельник О. П. Біоморфологія м'язів колінного суглоба деяких фазанових Familia Phasianidae: матеріали міжнародної науково-практичної конференції [«Наукове і кадрове забезпечення інноваційного

развития агропромышленного комплекса] / О. П. Мельник, **В. П. Никитов** // Ученые записи Казанской Государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 266–271.

19. Никитов В. П. Исследования молодых ученых: материалы XII международной конференции молодых ученых [«Наука и природа»], (Витебск, 31 мая 2013 г.) / **В. П. Никитов** // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования Витебская ордена «Знак Почета» Государственная академия ветеринарной медицины. – В. : ВГАВМ, 2013. – 112 с.

20. Нікітов В. П. Біоморфологія скелетних структур колінного суглоба деяких представників ряду гусеподібних – Anseriformes: матеріали міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів [«Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва»] / В. П. Нікітов // Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К.: НУБіП України, 2014. – С. 235.

21. Мельник О. П. Биоморфология скелетных элементов коленного сустава некоторых поганко- и гагарообразных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей [Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии], (10–11 декабря 2014 г.) / О. П. Мельник, **В. П. Никитов** // Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского. – М.: Перо, 2014. – С. 104–111.

АНОТАЦІЯ

Нікітов. В. П. Біоморфологія кісток колінного суглоба та м'язів, що діють на нього, у деяких видів птахів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2015.

У дисертаційній роботі, за допомогою остеологічних, остеометричних та рентгенологічних досліджень скелетних компонентів колінного суглоба наведено дані, щодо особливостей форми та довжини стегнової кістки, тібіотарсуса, малогомілкової кістки та надколінка 82-х видів птахів, які відносяться до 20-ти рядів. Встановлено особливості ширини та довжини дистального епіфіза стегнової кістки, його латерального та медіального виростків, надвиростків, міжвиросткової і надколінкової борозни, малогомілкового блока та підколінної ямки. Встановлено особливості довжини та ширини проксимального епіфіза тібіотарсуса, міжвидові відмінності надколінкового, краніального та латерального кнеміальних гребенів, ретропателлярної ямки, вирізки тібіотарсуса, медіальної та латеральної суглобових поверхонь проксимального його епіфіза. Встановлено наявність чи відсутність надколінка у птахів, а також встановлено особливості його форми. Визначено міжвидові особливості довжини малогомілкової кістки, форми, ширини та довжини її голівки. Встановлено співвідношення компактної

речовини діафізів кісток колінного суглоба, а також закономірності розташування губчастої речовин в епіфізах тібіотарсуса, стегнової та малогомілкової кісток.

За допомогою анатомічного препарування визначено міжвидові відмінності точок фіксації, ступені розвитку та диференціації м'язів, що діють на колінний суглоб, а саме: клубово-малогомілковий, латеральний та медіальний згиначі гомілки, лобково-сідничо-стегновий, зовнішній та внутрішній стегново-великогомілкові, краніальний клубово-великогомілковий, латеральний клубово-великогомілковий, середній стегново-великогомілковий та огинаючий м'яз.

Ключові слова: колінний суглоб, птахи, стегнова кістка, тібіотарсус, малогомілкова кістка, надколінок, м'язи колінного суглоба

АННОТАЦИЯ

Никитов. В. П. Биоморфология костей коленного сустава и мышц, действующих на него, у некоторых видов птиц. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2015.

В диссертационной работе, с помощью остеологических, остеометрических и рентгенологических исследований скелетных компонентов коленного сустава приведены данные относительно особенностей формы и длины бедренной кости, тибіотарсуса, малоберцовой кости и надколенника 82-х видов птиц, относящихся к 20-ти рядам. Установлены особенности ширины и длины дистального эпифиза бедренной кости, его латерального и медиального мышцелков, надмышцелков, межмышцелковой и надколинниковой борозды, малоберцового блока и подколенной ямки. Установлены особенности длины и ширины проксимального эпифиза тибіотарсуса, межвидовые различия надколенникового, краниального и латерального кнемиальных гребней, ретропателлярной ямки, вырезки тибіотарсуса, медиальной и латеральной суставных поверхностей проксимального его эпифиза. Установлено наличие или отсутствие надколенника у птиц, а также установлены особенности его формы. Определены межвидовые особенности длины малоберцовой кости, формы, ширины и длины её головки. Установлено соотношение компактного вещества диафизов костей коленного сустава, а также закономерности расположения губчатого вещества в эпифизах тибіотарсуса, бедренной и малоберцовой костей.

Среди исследованных птиц самая короткая бедренная кость у фламингообразных (12,0 %), а самая длинная она у бескилевых (африканский страус – 19,6 %, нанду – 21,5 %, эму – 23,1 %). Широкий дистальный эпифиз характерен для страусо- (29,9 %), казуаро- (27,6 %) и гагарообразных (33,4 %), а узкий он у аистообразных (17,8 %). Как правило, среди исследованных птиц, латеральный мышцелок дистального эпифиза бедренной кости развит лучше медиального, исключение составили лишь некоторые представители журавлеобразных, у которых медиальный мышцелок развит сильнее

латерального. В упомянутом эпифизе, у большинства птиц обнаружено разреженное, крупнопетлистое, мелкопетлистое и плотное ветвление трабекул губчатого вещества. Толщина же компактного вещества дистального конца диафиза бедренной кости у фламинго- (7,5 и 7,0 %), некоторых гусе-, соколо- и журавлеобразных приблизительно одинаковой толщины. У нанду- (14,3 и 18,4 %), аисто- (10,6 и 11,2 %) и попугаеобразных (10,7 и 11,0 %) толщина компакты медиального края преобладает над толщиной её с латерального края, а у пингвино- (13,6 и 12,1 %), гагаро- (10,8 и 6,8 %), поганко- (17,4 и 15,3 %) и воробьинообразных (13,9 и 12,1 %), наоборот, толщина компакты латерального края преобладает над толщиной её с медиального края диафиза бедренной кости.

Наибольшая длина тибиотарсуса выявлена у аистообразных, у некоторых представителей (обыкновенная колпица) его длина превышает половину общей длины тазовой конечности (79,4%), а самая короткая указанная кость – у пингвина Гумбольдта (26,7 %). Широкий проксимальный эпифиз тибиотарсуса характерен для некоторых гусе-, соколо-, куро- и дятлообразных, а у нанду (15,0 %) и эму (25,7 %) упомянутый эпифиз удлиненной формы. Кнемиальные гребни наиболее развиты у аисто-, фламинго- и гусеобразных, плохо же они выражены у соколо-, попугае- и дятлообразных. У чернозобой гагары и большой поганки оба кнемиальные гребни трансформированы в специфическую структуру – акромион тибиотарсуса. Рентгенологическими исследованиями установлено, что в проксимальном эпифизе тибиотарсуса присутствует разреженное, крупнопетлистое, мелкопетлистое и плотное ветвление трабекул губчатого вещества. Толщина компакты краёв диафиза приблизительно одинаковой толщины у гагаро- (15,5 и 16,9 %), поганко- (22,6 и 24,2 %), аисто- (10,5 и 10,1 %), а также у гусеобразных (9,0 и 10,1 %). Уплотнение её с медиального края обнаружено у пингвино- (8,0 и 23,5 %), соколо- (8,9 и 11,2 %) и журавлеобразных (9,4 и 10,3 %), а уплотнение компакты латерального края – у попугае- (11,8 и 10,4 %) и совообразных (12,5 и 11,9 %) птиц.

Надколенник большинства исследованных птиц костно-хрящевой, также он может быть сугубо хрящевым или полностью костным.

Самая длинная малоберцовая кость выявлена у совообразных (до 27,4 %), а самая короткая она у представителей дятлообразных (11,3 %). У аисто-, соколо-, куро- и журавлеобразных проксимальный эпифиз упомянутой кости сплюснутый, а у гусе-, некоторых попугае-, совообразных – округлой формы. У других исследованных птиц головка малоберцовой кости имеет удлиненную форму с выпуклой или рельефной суставной поверхностью. В проксимальном эпифизе малоберцовой кости, как правило размещено крупнопетлистое ветвление трабекул губчатого вещества. Однако у большой поганки, в головке указанной кости обнаружено розреженное, у пеликанообразных – мелкопетлистое, а у фламинго-, некоторых аисто- и гусеобразных – плотное ветвление трабекул губчатого вещества. Толщина компакты краёв проксимального отдела диафиза малоберцовой кости приблизительно одинакова у гагаро- (33,3 и 38,1 %), поганко- (27,7 и 23,4 %) и курообразных (18,6 и 18,6 %). Уплотнение компакты с латерального краю обнаружено у

нанду- (24,4 и 19,5 %), пеликано- (16,5 и 10,3 %), соколо- (21,0 и 18,2 %), журавле- (16,2 и 13,4 %) и совообразных (20,1 и 17,1 %), а уплотнение её с медиального края – у пингвино- (48,3 и 55,2 %), аисто- (21,5 и 24,6 %), фламинго- (11,5 и 18,0 %), гусе- (14,5 и 18,2 %), попугае- (16,0 и 20,8 %) и воробьинообразных (23,8 и 25,2 %) птиц.

С помощью анатомического препарирования определены межвидовые различия точек фиксации, степени развития и дифференциации мышц, действующих на коленный сустав, а именно: подвздошно-малоберцовой, латерального и медиального сгибателя голени, лобково-седалищно-бедренной, внешней и внутренней бедренно-большеберцовой, краниальной подвздошно-большеберцовой, латеральной подвздошно-большеберцовой, средней бедренно-большеберцовой и огибающей мышцы.

Ключевые слова: коленный сустав, птицы, бедренная кость, тибіотарсус, малоберцовая кость, надколенник, мышцы коленного сустава

ANNOTATION

V.P. Nikitov Biomorphology of the muscular and skeletal structures of the knee joint of some species of birds. – Manuscript.

Dissertation for obtaining the academic degree of candidate of veterinary sciences, speciality 16.00.02 – pathology, oncology and morphology of animals. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2015.

The dissertation represents the data concerning characteristics of shape and length of femur, tibiotarsus, fibula and patella of 86 species of birds that belong to the 20 orders. It is based on the osteological, osteometric and X-ray investigations of the skeletal components of the knee joint. The peculiarities of the width and length of the distal femoral epiphysis, its lateral and medial condyles, supracondylaris, sulcus intercondylaris and sulcus patellaris, trochlea fibularis and fossa poplitea were established. The peculiarities of the length and width of the proximal epiphysis of tibiotarsus, differences in crista patellaris, crista cnemialis lateralis and cranialis, fossa retropatellaris, incisura tibiotarsus, medial and lateral articular surfaces of its proximal epiphysis were determined among the species. The presence or absence of patella in birds, and the peculiarities of its form were detected. The features of the length of fibula, the shape, width and length of its head among the species were determined. The ratio of the compact substance of bone's diaphysis of the knee joint and patterns of location of sponge substance in epiphysis of tibiotarsus, femur and fibula bones were found.

Interspecific differences of points of fixation, stages of development and differentiation of muscles that act on the knee joint, including m. iliofibularis, m. flexor cruris lateralis and medialis, m. pubo-ischio-femoralis, m. externus and m. internus femoro-tibialis, m. iliotibialis cranialis, m. iliotibialis lateralis, m. intermedius femoro-tibialis and m. ambiens were detected by usage of anatomical dissection.

Keywords: knee joint, birds, femur, tibiotarsus, fibula, patella, muscles of the knee joint.