

НОВИЙ КУРС • WWW.NEWROUTE.ORG.UA
НАНМ УКРАЇНИ • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/NANMU
ISCU «PROTON GLOBAL» • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/PROTON



МОНОГРАФІЯ



СГ НТМ «Новий курс»

НОВИЙ КУРС • WWW.NEWROUTE.ORG.UA
НАНМ УКРАЇНИ • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/NANMU
ISCU «PROTON GLOBAL» • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/PROTON

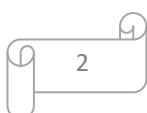


ISBN 978-617-7886-93-7
DOI: 10.61718/mon202604

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СУЧАСНИХ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Монографія

Харків • СГ НТМ «Новий курс» • 2026



УДК 001:1
К64

Концептуальні засади сучасних міждисциплінарних досліджень: моногр. – Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2026. – 242 с.

ISBN 978-617-7886-93-7
DOI: 10.61718/mon202604

Рецензенти

Штулер Ірина Юрійвна, доктор економічних наук, професор,
перший проректор ВНЗ «Національна академія управління»

Погоріла Світлана Григорівна, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри славістичної філології, педагогіки і методики викладання
Білоцерківського національного аграрного університету

Гетьман Ірина Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних інформаційних технологій
Донбаської державної машинобудівної академії

Харченко Артем Вікторович, кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри мистецької освіти та гуманітарних дисциплін
Харківського національного університету мистецтв імені І. П. Котляревського

Рекомендовано до друку Вченою радою наукової установи Соціально-гуманітарна
науково-творча майстерня «Новий курс» (протокол № 4мн-2026 від 28.04.2026)

Видавець СГ НТМ «Новий курс» – діяльність у науковій, видавничій, освітній, творчій,
Інформаційній сфері з 1989 року. Свідectво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 8013 від 22.11.2023. Зареєстровано у Global Register of Publishers.
Зареєстровано у Crossref із власним префіксом 10.61718

Монографія буде корисною науковцям, викладачам, здобувачам освіти, а також широкому колу осіб, які
цікавляться питаннями розвитку сучасної науки та практики. Монографія оприлюднюється за результатами
проведення науково-практичної конференції «Трансформація світу: минуле, сьогодення, майбутнє». За
результатами проведення конференції та оприлюднення рукописів автори отримують електронні сертифікати.
Сертифікати оприлюднюються на сайті видавця (згідно Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-
педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800).

© СГ НТМ «Новий курс», 2026
© Автори, 2026

Опубліковано на основі ліцензії Creative Commons Attribution License



5.4.	Адитивні фізичні та електрохімічні методи виробництва, особливості реалізації та перспективи застосування <i>Ущановський Дмитро Юрійович, Воробйова Вікторія Іванівна, Васильєв Георгій Степанович</i>	...	170
5.5.	Розроблення дизайну, конструкції та технології виготовлення 3D-картонних пазлів «грай та збирай» <i>Мирослава Кадиляк</i>	...	198

Розділ шостий

Клініко-радіологічна діагностика стенозу хребетного каналу у людей та собак

<i>Калашинов Валерій Йосипович, Стоянов Олександр Миколайович, Вастьянов Руслан Сергійович, Андреева Тамара Олександрівна, Чеботарьова Ганна Михайлівна</i>	...	225
---	-----	-----

Розділ сьомий

Соціально-поведінкові процеси та суспільний розвиток (психологія, соціологія, соціальна робота)

7.1.	Психологічна готовність майбутніх першокласників до навчання в школі: теоретико-емпіричний вимір <i>Мацько Валентина Вікторівна, Кізь Ольга Богданівна</i>	...	234
------	---	-----	-----

Післямова	...	240
-----------	-----	-----

ОБИРАЙТЕ ПЕРШИХ!

ДОВІРЯЙТЕ СПРАВЖНІМ!

ЦІНУЙТЕ УНІКАЛЬНІСТЬ!

WWW.NEWROUTE.ORG.UA

Розділ шостий

Клініко-радіологічна діагностика стенозу хребетного каналу у людей та собак

Калашніков Валерій Йосипович

ORCID: 000-0002-7012-1698

Доктор медичних наук, доцент

Професор кафедри неврології, нейрохірургії та психіатрії

Ужгородський національний університет

Доцент кафедри ультразвукової та функціональної діагностики

Харківський національний медичний університет

Стоянов Олександр Миколайович

ORCID: 0000-0002-3375-0452

Доктор медичних наук, професор

Професор кафедри неврології та нейрохірургії

Одеський національний медичний університет

Вастьянов Руслан Сергійович

ORCID 0000-0001-8585-2517

Доктор медичних наук, професор

Професор кафедри загальної та клінічної патофізіології

Одеський національний медичний університет

Андрєва Тамара Олександрівна

ORCID:0000-0002-4357-320XT

доктор філософії, доцент

Доцент кафедри терапевтичних дисциплін

Чорноморський національний університет ім П.Могили

Чеботарьова Ганна Михайлівна

ORCID: 0000-0002-0732-963X

Кандидат медичних наук, доцент

Доцент кафедри біомедичної інженерії

Національний університет «Одеська політехніка»

З метою порівняльного клініко-морфометричного аналізу стенозу хребетного каналу обстежено 65 пацієнтів віком від 20 до 65 років та 19 собак з масою тіла більше 20 кг. До діагностики стенозу спинномозкового каналу додано комп'ютерну томографію за індексом Павлова-Торга та оцінку резервного простору. Отримані дані свідчать про те, що стеноз спинномозкового каналу в шийному відділі хребта зустрічається не тільки в літньому віці, а й характерний для людей молодого віку та тварин (середній вік: $43,4 \pm 6,7$ року та $41,5 \pm 5,2$ року відповідно). Сагітальний діаметр тіла хребця залежить від статі в усіх обстежених. За даними комп'ютерної томографії дегенеративні зміни хребта були найбільшими на рівні С6 хребця з максимальною клінічною кореляцією (неврологічний дефіцит, больовий синдром та ін.). У досліджуваних 19 собак вагою 20 кг і більше оцінювали наявність больового синдрому у всіх тварин, а також зміну поведінки. Звуження міжхребцевих отворів, деформація та склеротичні зміни замикальних пластинок, потовщення жовтих і подовжених зв'язок виникали у 3-4 рази частіше у великих порід порівняно з собаками з масою тіла менше 20 кг і були відсутні у котів. Стеноз спинномозкового каналу виявлено у 15 (78,9%) собак. Набутий стеноз спинномозкового каналу вірогідно розвивається після дегенеративно-дистрофічних змін ший у 87,7 % людей і у 78,9 % собак із клінічними проявами цервікальної мієлопатії та стійким больовим синдромом ($3,1 \pm 0,3$ бала у людини та $2,6 \pm 0,4$ бала у тварин за візуальною аналоговою шкалою). У досліджуваних груп патологічний процес розвивався переважно на рівні хребця С6. Ми вважаємо перспективним вивчення механізмів та особливостей розвитку стенозу спинномозкового каналу насамперед у молодих людей і тварин, впровадження сучасних неінвазивних методів нейровізуалізації, зокрема для тварин з дослідженням морфометричних показників. **Ключові слова:** стеноз спинномозкового каналу, больовий синдром, собаки, індекс Павлова-Торга, комп'ютерна томографія, методи нейровізуалізації, візуальна аналогова шкала, шийний відділ хребта.

Вступ. Набутий стеноз спинномозкового каналу є найбільш поширеним прогресуючим хронічним патологічним станом (Coates & Wininger, 2010; Amadou et al., 2017; Gandhi et al., 2019), який є характерним для дегенеративних змін у хребті (Nautier et al. , 2010; Гембрух та ін., 2019; Benato та ін., 2021). З віком

захворюваність на збільшується стеноз спинномозкової канали, а також збільшується інвалідність (Galbusera & Wilke, 2018; Davison et al., 2020). На шийному рівні немієлопатична компресія спинного мозку реєструється у чверті здорового населення (Gandhi et al., 2019). Потребують уточнення можливі предиктори прогресування стенозу спинномозкового каналу з подальшим розвитком неврологічного дефіциту. Водночас клінічно шийна мієлопатія є яскравим проявом стенозу спинномозкового каналу, особливо на фоні дегенеративних ушкоджень хребта (Wang et al., 2019; Nouri et al., 2022;), а провідною клінічною ознакою є больовий синдром, який супроводжує стеноз спинномозкового каналу в усі періоди його розвитку та прогресування. Частота хронічного болю постійно зростає (Hurwitz et al., 2018) і є четвертою за частотою причиною інвалідності (Hautier et al., 2010; Hurwitz et al., 2018). Незважаючи на відмінності в будові опорно-рухового апарату людини і тварин (Hautier et al., 2010), в останніх також спостерігається больовий синдром у центрі шийного відділу хребта, що потребує додаткового вивчення. В даний час є поодинокі відомості про виникнення клінічних симптомів стенозу спинномозкового каналу у молодих людей. Так само необхідно вивчити адекватний віковий діапазон у тварин, використовуючи методи порівняння віку людей і тварин (Ulbrich et al., 2014; Yates, 2021;).

Ще однією актуальною проблемою є тенденція до «омолодження» дегенеративно-дистрофічних процесів у шийному відділі хребта. Пік захворюваності припадає на середній і підлітковий вік, у яких він частіше, ніж алкоголізм, наркоманія та астма (Gandhi et al., 2019). Слід звернути увагу на період, в якому переважно виникають скарги на біль. У вибірці тварин також необхідно вказати віковий діапазон. Тривають дискусії та порівняльні дослідження щодо віку людей і тварин. Пропонуються нові більш точні методи обстеження, створюються вікові таблиці різних тварин, у тому числі порід. Перш за все, це стосується співвідношення віку собаки до віку людини. Метаболізм вивчається окремо відповідно до біологічної тривалості життя (Yates, 2021). Найпопулярніший розрахунок віку людини і собаки - 1:7, крім цього розроблені спеціальні таблиці і методики з урахуванням різниці в тривалості життя, звичках, породі, роботі органів і т.д. Слід зазначити, що всі вони мають недоліки або складність математичних розрахунків (Iyer & Kim, 2016). Є аналітичні дані щодо нормативних розмірів хребетного каналу та спинного мозку при ШВ за даними МРТ. Також на всіх рівнях хребта на вимірювання впливають індивідуальні фактори, такі як вік, стать і зріст. Шийний хребетний канал у дорослої людини з передньо-заднім розміром менше 14- 12 mm за різними даними вважається стенозованим (Pavlov et al., 1987). Завдяки розвитку методів нейровізуалізації з'явилися ефективні неінвазивні діагностичні критерії для діагностики стенозу спинномозкового каналу у живої людини (Pavlov et al., 1987; Amadou et al., 2017). При цьому встановлено, що анатомічні показники стенозу спинномозкового каналу можуть не збігатися з його клінічними проявами у людини. Зазначені обставини зумовлюють необхідність звернути увагу на морфометричні та клінічні прояви стенозу спинномозкового каналу у тварин (Iyer & Kim, 2016), які мають дегенеративно-дистрофічні зміни шийного відділу хребта з проявами болю та іншими симптомами первіальної мієлопатії. (Vilaça et al., 2016; Witiw & Fehlings, 2017; Patel et al., 2020; Тео et al., 2020; Lannon & Kachur, 2021).

Слід зазначити, що дослідженню процесів стенозу спинномозкового каналу у тварин приділяється недостатня увага. Фактично вони навіть не діагностуються або клінічно виявляються на пізніх стадіях захворювання з розгорнутою клінікою мієлопатії, хронічного больового синдрому і вимагають термінового, не завжди ефективного оперативного втручання. Таким чином, вивчення вищеописаної патології у тварин може дати новітню інформацію про патофізіологічні механізми розвитку стенозу спинномозкового каналу, вивчити динаміку морфологічних змін шийного відділу хребта та виявити додаткові фактори ризику цього. вид захворювання. І тварини можуть служити більш-менш адекватною моделлю його перебігу.

Метою дослідження був зробити клініко-морфометричний порівняльний аналіз набутого стенозу спинномозкового каналу у людини та собаки. Для цього необхідно було провести комплексне клініко-лабораторне обстеження хворих з інтенсивним больовим синдромом, пов'язаним зі стенозом шийки матки, а також комплексне обстеження собак, у яких клінічна інвазія також збігалася з інтенсивними больовими відчуттями. Клінічне обстеження включало як визначення больового синдрому, так і дигіталізацію з використанням неінвазивних нейровізуалізаційних методів.

Матеріали та методи. Обстежено 65 пацієнтів віком від 20 до 65 років та 19 собак вагою більше 20 кг, віком від 1 до 14 років (6,5±4,8 років). Обстежені скаржилися на біль у верхній частині спини, шиї різної інтенсивності та частоти, оніміння однієї або обох рук, парестезії передпліччя та дистальних відділів верхніх кінцівок.

Усі маніпуляції з тваринами були перевірені місцевою біоетичною комісією Інституту біохімії ім. А. В. Палладіна НАН України на відповідність рекомендаціям Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідницьких і наукових цілей (Страсбург, 1986 р.) та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» та є етично прийнятними. Це дослідження включало дані медичного

огляду осіб, які дали письмову згоду. Всі лабораторні ветеринарні дослідження проводилися абсолютно з дозволу власників собак. Проведені комплексні клініко-лабораторні дослідження були безболісними, неінвазивними та з урахуванням індивідуального стану кожного пацієнта та собаки. Порушень норм біоетики не виявлено.

Рандомізація за віком у тварин збігалася із середнім віком людей (відповідно $43,4 \pm 6,7$ років проти $41,5 \pm 5,2$ років), тобто вік собак переводили у вік людини (Tjahjadi & Onibala, 2010; Patel et al., 2020; Teo та ін., 2020; Йейтс, 2021).

Вік собак перерахували на вік людини за розробленою формулою: вік людини = $16 \times \ln$ (натуральний логарифм віку собаки) + 31. Розрахунок формули базується на кількісному перенесенні старіння від собаки до людини шляхом консервативного ремоделювання епігенетичних мереж (Wang et al., 2020; Yates, 2021). Так, вік собак у перерахунку на вік людини становив $41,5 \pm 5,2$ року, що відповідало середньому віку людини – $43,4 \pm 7,0$ року.

Для отримання адекватного статистичного порівняння даних використовувалися контрольні групи, які склалися з 14 практично здорових пацієнтів, які пройшли профілактичний медичний огляд перед прийомом на роботу, а також 11 практично здорових собак, яких власники приводили для щеплень. Досліджувана та контрольна групи пацієнтів і собак були статистично порівнянними.

До діагностики стенозу хребетного каналу додано комп'ютерну томографію шийного відділу хребта. В експериментальному вимірюванні КТ використовувалося обладнання Philips MX 8000[®] (Amsterdam, Netherlands) в режимі DICOM.

Для комп'ютерної томографії людини використовували «CT SOMATOM Definition AS» («Siemens», Мюнхен, Німеччина) в режимі DICOM з технологією оптимальної організації робочого процесу WorkStream 4D[™] і технологією оптимізації променевого навантаження CARE Dose 4D і стандартом програма обробки зображень Syngo Osteo (Pavlova et al., 2019).

Усі скани комп'ютерної томографії людей і тварин були оброблені для побудови багатоплощинних 3D-реконструкцій за допомогою програмного забезпечення «Horos Viewer» для тварин і WorkStream 4D[™] для обробки зображень. Алгоритм обробки комп'ютерної томографії в режимі DICOM для обстеження кістково-м'язової системи та хребта зокрема створив найкращу візуалізацію, яка дозволяє змінювати ведення пацієнтів, оптимізувати методику та методику лікування пацієнтів за допомогою додаткових опцій програмного забезпечення, таких як MPR, MIP. , MIP тонкий VRT (мультипланарні реконструкції). Вимірювання морфометрично-дензометричної щільності тіл проводили в одиницях Хаунсфілда (HU), в місці локалізації максимального ураження міжхребцевого остеохондрозу, що є піком фізіологічного лордозу, рівень C₅-C₇. Вибір протоколів сканування людей і тварин здійснювався відповідно до загальноприйнятих рекомендацій виробника комп'ютерних томографів та стандартизований.

У людей положення було на спині, руки вздовж тіла, максимально витягнуті дорсально, щоб уникнути артефактів при скануванні шийного відділу хребта з більш щільних кісток плечового поясу. Положення тіла тварини було стандартним: собака в стані садації з розслабленням м'язів, лежачи на животі, ноги у фізіологічному положенні витягнуті, передні – вперед, задні – вздовж тулуба. Для дуже великих собак (більше 20 kg) можливе положення на боці з прокладкою між передніми та задніми кінцівками. У будь-якому випадку кінцівки повинні знаходитися на одному рівні, щоб досягти максимальної симетрії. Важливо, що у людини сканування шийного відділу хребта проводять на глибині вдиху із затримкою дихання, у тварин – між фазами дихання, дотримуючись максимальної нерухомості зони сканування, що досягається загальним наркозом м'язів, розслаблення.

Для отримання максимально точних даних при комп'ютерно-томографічному дослідженні дотримуються всі правила розміщення пацієнтів із точним розташуванням досліджуваної ділянки в центрі портального отвору (що досягається за допомогою лазера в двох площинах) були враховані, щоб зменшити артефакти кінцевого рентгенівського (XR) променя. Усі зображення людей були отримані, коли пацієнти лежали на спині відносно столу комп'ютерної томографії, на максимальному вдиху, а тварини розташовувалися або на животі, або на боці, у зручному для сканування положенні під садацією та розслабленням м'язів.

Предметом дослідження була порівняльна характеристика даних комп'ютерної томографії шийного відділу хребта людини, аналіз тіл хребців – морфометричних даних сагітального розміру (Sag) щодо діаметра хребетного каналу (SagD) на рівні C₆. При вимірюванні розмірів хребетного каналу зі значенням 12 мм або менше підтверджувався стеноз спинномозкового каналу у людей, крім того, використовувався індекс Павлова-Торга, який у нормі становив 1 (Tjahjadi & Onibala, 2010; Morales- Авалос та ін., 2018). Резервний простір розраховували шляхом віднімання сагітального діаметра спинного мозку від сагітального розміру спинномозкового каналу. Умовною нормою для кожного конкретного пацієнта є вимірювання морфометричних

даних Sag діаметра тіла C3 та ширини хребетного каналу на цьому рівні, який є найширшою частиною структури C3. Цей рівень, за статистикою, найменш схильний до проявів дегенеративно-дистрофічного процесу. Рівень C₆-C₇, пік фізіологічного лордозу, як у людини, так і у тварин, є найбільш ураженим і найвужчим анатомічно.

Враховуючи складність об'єктивізації та оцінки больового синдрому дослідником, більшість методик базується на показаннях пацієнта. Інтенсивність больового синдрому в людини реєстрували за допомогою 10-бальної візуальної аналогової шкали (Стоянов та ін., 2015). Він найбільш зручний для пацієнта завдяки простоті використання, а для дослідника – швидкої статистичної обробки. Для оцінки болю пацієнту пропонується шкала з градуюванням від 0 до 10. Для полегшення оцінки болю додані пояснення за рядком «слабкий, помірний, сильний». Відстань між кінцем лінії («немає болю») і відміткою, зробленою пацієнтом, вимірювали в см і округляли. Пацієнт вказує на цифровому полотні лінійки те місце, яке, на його думку, відповідає інтенсивності болю. Якщо біль слабкий, його реєструють на розрізі лінійки – 1-4 бали, помірний – 5-6; сильний – 7-10 балів (Харченко, 2014).

Інтенсивність больового синдрому у собак реєстрували за п'ятибальною візуальною аналоговою шкалою (від 0 до 4 балів) (Hielm-Björkman et al., 2011), при цьому звертали увагу на габітус, ходу, поведінку, реакцію на пальпацію, напруга тіла (Hernandez-Avalos et al., 2019; Mathews et al., 2014). Ваги активно використовуються в практичній ветеринарії, в т.ч. Існує спеціалізована шкала оцінки інтенсивності болю у собак. Оцінка вираженості болю має діапазон від 0 до 4, тобто 0 означає повну відсутність болю, а 4 бали – найсильніший біль (Hielm-Björkman et al., 2011).

Співвідношення індексу Павлова-Торга було розраховано цифровим способом на основі двох попередніх вимірювань, щоб отримати співвідношення між передньо-заднім діаметром хребетного каналу та передньо-заднім діаметром тіла хребця (Morales-Avalos et al., 2018). Таким же чином було проведено односторонній дисперсійний аналіз (ANOVA) для порівняння різних вікових груп однієї статі (18-39 років проти 40-59; 18-39 років проти ≥ 60 ; 40-59 років проти ≥ 60) для кожного рівня хребців, інтерпретуючи значення $p < 0,05$ як значуще.

Отримані дані були представлені як середнє (M) і стандартна помилка середнього (m) і обчислені статистично за допомогою параметричного множинного t-критерію Бонферроні. При статистичному обчисленні абсолютних показників використовували непараметричний критерій Красколла-Уолліса. Мінімальна статистична вірогідність визначена при $p < 0,05$.

Результати. У всіх обстежених на комп'ютерній томографії у 51 пацієнта (78,5%) діагностовано деформуючий спондилоартроз; звуження міжхребцевих отворів – 47 (72,3%); деформуючий спондилолістез у 30 (46,1%); гіпертрофія поздовжньої та жовтої зв'язок у 42 (64,6%). Зазначене, а також наявність протрузії диска дорсально або дорсолатерально (100,0%), кісткових розростань країв хребців і міжхребцевих суглобів сприяли стенозуючим змінам спинномозкового каналу та міжхребцевих отворів з розвитком стійкого больового синдрому та неврологічного дефіциту (табл. 1).

Важливо, що у більшості хворих спостерігаються поєднання такого роду патоморфологічних дегенеративних змін кістково-хрящового апарату ший, що стискають хребетну артерію, ганглії та нервові корінці. Крім статичної комп'ютерної томографії, для більш надійної діагностики кількості спондилолістезів були виконані 3D стандартні багатоплощинні реконструкції після обробки.

Таблиця 1

Органічні зміни при дегенеративно-дистрофічному процесі шийного відділу хребта у людини (абсолютні показники)

Люди	Грижі/протрузії	Деформ. спондилоартроз	Деформ. спондилолістез	Стеноз спинномозкового каналу	Звуження міжхребцевих отворів	Гіпертрофія задньої поздовжньої та жовтої зв'язок
1. Група клінічного обстеження, n=65	36**	51***	30**	49***	47***	42**
2. Контрольна група, n=14	1	1	1	0	1	2

Примітки: ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (критерій Красколла-Уолліса)

Аналізуючи дані ретроспективної комп'ютерної томографії за гендерним принципом людей, встановлено, що сагітальний діаметр тіла хребця залежить від статі в усіх обстежених (n=65) (середній показник: у чоловіків – $17,8 \pm 0,8$ mm у жінок $14,9 \pm 0,5$ mm ($p < 0,8$)).

Масова частка стенозуючих змін спинномозкового каналу на тлі дегенеративно-дистрофічного процесу виявлена у 21 особи чоловічої статі (n=25) 84,0%, жіночої статі – у 28 осіб (n=40) 70,0%. Таким чином, середня ширина спинномозкового каналу у чоловіків менша, ніж у жінок, тому можна припустити, що стенотичні зміни шийного відділу хребта виникали на 14,0 % частіше. За індексом Павлова-Торга стеноз шийного відділу хребта виявлений у 75,0% випадків. Дані морфометричної комп'ютерної томографії шийного відділу хребта в осіб з клінічними симптомами дегенеративно-дистрофічного процесу шийного відділу хребта з ознаками стенозу трактуються як органічні зміни та можуть вимагати нейрохірургічної корекції больового синдрому (табл. 2).

Таблиця 2

Середні морфометричні вимірювання у людини (M±m)

Люди	Середній (Sag) розмір тіла C ₆ хребця	Діаметр (Sag) спинномозкового каналу на рівні C ₆	Кількість стенозів за індексом Павлова-Торга (p<0,8)
1. Група клінічного обстеження, n=65	$16,1 \pm 0,6$ *	$10,0 \pm 0,7$ *	49 (75,4%) *
2. Контрольна група, n=14	$17,4 \pm 0,5$	$14,2 \pm 0,8$	1 (7,1%)

Примітки: * – $p < 0,05$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (множинний t-тест Бонферроні)

Основною скаргою у всіх пацієнтів був больовий синдром. У 60 (92,3%) переважала цервікалія, у 32 (49,2%) хворих реєструвався біль у верхній частині спини, у 32 (49,2%) характерна іррадіація у верхні кінцівки. Інтенсивність болю за візуальною аналоговою шкалою (табл. 3) коливалася від 1 до 5 балів, середня оцінка – $3,1 \pm 0,4$ бали.

Таблиця 3

Середні значення оцінки болю у людей за візуальною аналоговою шкалою (абсолютні показники)

Люди	Цервікалія	Біль у шийному відділі хребта	Іррадіація	Візуальна аналогова шкала M±m, точка
1. Група клінічного обстеження, n=65	60 ***	32 **	32 *	$3,1 \pm 0,3$ #
2. Контрольна група, n=14	1	0	2	$0,7 \pm 0,1$

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (критерій Красколла-Уолліса);

– $p < 0,05$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (множинний t-тест Бонферроні).

Крім вищевказаних скарг, виявлено слабкість в одній (14-21,5%) або двох верхніх кінцівках (34-52,3%), тобто всього у 48 пацієнтів (73,8%). Крім того, зафіксовано: атрофію м'язів (14-21,5%), зміну ходи – (12-18,5%), слабкість у ногах – (13-20,0%), посмикування пучків – (2-3, 1%). людей, що підсумовано в таблиці 4.

Таблиця 4

Неврологічна симптоматика при дегенеративно-дистрофічному процесі шийного відділу хребта (абсолютні показники)

Люди n=65	Стеноз	Слабкість в руках		Оніміння	Міалгія	М'язова атрофія	Зміна ходи	Слабкість в ногах	Фасцикуляції
		Одна	Дві						
1. Група клінічного обстеження, n=65	57***	14**	34**	30**	15**	14**	12**	13*	2*
2. Контрольна група, n=14	0	1	0	0	1	0	0	1	0

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (критерій Красколла-Уолліса)

Рухова недостатність у вигляді парезів, переважно дистальних відділів кистей, зареєстрована у 48 хворих (73,8%), пірамідна симптоматика в ногах – у 32 (49,2%) хворих, порушення тазової резервуарної функції (7-10,8%), а також виявлено сенсорні розлади (24-36,9%). Такі прояви цервікальної мієлопатії прогресували повільно (табл. 5). Пірамідні симптоми частіше і більш виражені у чоловіків.

Таблиця 5

Пірамідні та сегментарні порушення при стенотичних змінах шийного відділу хребта (абсолютні показники)

Люди	Парези верхніх кінцівок	Пірамідні симптоми	Порушення тазових функцій	Сенсорні розлади
1. Група клінічного обстеження, n=65	48***	32**	7*	24**
2. Контрольна група, n=14	0	0	0	1

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (критерій Красколла-Уолліса)

За даними комп'ютерної томографії дегенеративні зміни хребта були найбільшими на рівні С6 хребця з максимальною клінічною кореляцією (неврологічний дефіцит, больовий синдром та ін.). Враховуючи ці обставини, було проведено морфометричний аналіз цього рівня за індексом Павлова-Торга ($p < 0,8$), який раніше використовувався при МРТ-дослідженнях та рентгенівських знімках. У ході дослідження у людей на комп'ютерній томографії виявлено ймовірний стеноз спинномозкового каналу.

Крім людей обстежено 19 собак вагою 20 кг і більше, власники яких вказали на наявність у тварин больового синдрому (100,0 %); зміна поведінки (100,0%). При обстеженні виявлено порушення ходи (18-94,7%); реакція на пальпацію комірцевої зони (15-78,9 %); звичка тварин відчувати біль, особливо під час рухів шиєю (14-73,7%), напруга тіла (12-63,1%) тощо.

У наших попередніх дослідженнях було виявлено, що протрузія міжхребцевих дисків ($p < 0,05$) значно більше, ніж у дрібних порід собак, і майже ніколи не буває у котів. Таким чином, було ретельно вивчено неврологічний і морфометричний стан опорного апарату шийі собак великих порід.

Кісткові вирости країв хребців і міжхребцевих суглобів виявлені майже у всіх собак 18 (94,7%) великих порід ($p < 0,05$) порівняно з іншими (див. наші попередні дослідження). Звуження міжхребцевих отворів, деформація та склеротичні зміни замикальних пластинок, потовщення жовтих і подовжених зв'язок виникали у 3-4 рази частіше у великих порід порівняно з собаками з масою тіла менше 20 kg ($p < 0,01$) і були відсутні у котів. Стеноз спинномозкового каналу виявлено у 15 (78,9%) собак.

Прояви стенотичних змін розглядаються як важливий фактор дегенеративно-дистрофічного процесу і, ймовірно, саме ця органічна патологія є причиною стійкого больового синдрому (табл. 6).

Таблиця 6

Кількість стенозів, діаметри спинномозкового каналу на рівні С₆ у обстежених тварин (M±m)

Собаки >20 kg	Середній (Sag) розмір тіла С ₆ хребця	Діаметр (Sag) спинномозкового каналу на рівні С ₆	Кількість стенозів за індексом Павлова-Торга ($p < 0,8$)
1. Група клінічного обстеження, n=19	14,5±0,9 *	9,0±0,7 *	17 (89,5%) **
2. Контрольна група, n=11	16,3 ± 0,6	13,6 ± 0,7	1 (9,0 %)

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (критерій Красколла-Уолліса).

Співвідношення середнього розміру хребця до середнього діаметра становило 1,6:1, що досить схоже з показниками у людини.

Як і у людей, у тварин також реєстрували больовий синдром, причому інтенсивність болю та поведінка, стан і звичка за п'ятибальною візуальною аналоговою шкалою для собак відповідали стану алгії у людини (табл. 7).

Таблиця 7

Середні значення оцінки болю у собак за візуальною аналоговою шкалою (абсолютні показники)

Собаки >20 kg	Порушення ходи	Реакція на пальпацію	Габітус	Напруга тіла	Зміна поведінки	Візуальна аналогова шкала M±m, бал
1. Група клінічного обстеження, n=19	18**	15**	14**	12*	19**	2,6±0,4#
2. Контрольна група, n=11	1	1	1	2	3	0,5±0,1

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (критерій Красколла-Уолліса);

– $p < 0,05$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (множинний t-тест Бонферроні).

У всіх обстежених собак великих порід виявлено ущільнення замикових пластинок, їх деформація та ознаки склеротичних змін.

Візуально та при об'єктивному огляді тварин виявлено зміни звички, ходи, кульгавість різного характеру та інтенсивності, пригнічену поведінку, хворобливу реакцію при пальпації (табл. 7).

Аналіз династатичних даних у собак, що дискомфорт при вставанні з положення «сидячи» або «лежачи» відзначено у 10 (52,6%) обстежених великих собак; зміна статолокомоторики у 8 (42,1%); розлади тазових функцій у 3 (15,8%). У 15 (78,9%) – при пальпації виявлено локальний больовий синдром, вірогідно пов'язаний зі стенозичними змінами, корінцевим синдромом (табл. 8).

Таблиця 8

Клінічні неврологічні ознаки ураження спинного мозку в групі собак (абсолютні показники)

Собаки >20 kg	Стеноз	Слабкість кінцівок				Струшування	Проблеми з підняттям	Зміни статолокомоторики	Розлади тазових функцій	Фасцикуляції
		Фронт		Задній						
		одна	дві	одна	дві					
1. Група клінічного обстеження, n=19	15**	12**	3*	2	2	10**	10**	8**	3*	1*
2. Контрольна група, n=11	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ – достовірні відмінності досліджуваних показників порівняно з такими у практично здорових пацієнтів (тест Красколла-Уолліса)

У 15 обстежених (78,9%) спостерігалися ознаки ураження спинного мозку за наявності стенозу. Виявлено незначну слабкість однієї з 12 (63,1%) обстежених або обох 3 (15,8%) передніх кінцівок, однієї та обох задніх кінцівок у 4 собак (21,0%). асфальт – 10 тварин (52,6%; табл. 8). Також зареєстрована менш виражена неврологічна симптоматика, яка вказувала на пошкодження провідників центральної нервової системи, які розташовані в спинному мозку.

При морфометрії ширини хребетного каналу у тварин та розрахунках з урахуванням індексу Павлова-Торга найчастіше (78,9%) стенозична патологія виявлялася у верхній частині фізіологічного лордозу в ділянці ший (С6), яка була подібною до до людей. При дегенеративних змінах хребта на комп'ютерній томографії та клінічно сегментарному неврологічному дефіциті, больовому синдромі встановлено, що у людини найбільше комп'ютерно-томографічних проявів має рівень С6 (табл. 8).

Неврологічна симптоматика в більшості своїх проявів практично збігалася зі скаргами та об'єктивним оглядом людей і тварин. На основі отриманих даних про неврологічну симптоматику проведено порівняння скарг пацієнтів і власників собак, а також неврологічне обстеження груп.

Обговорення. За питомими показниками масова частка стенозуючих змін спинномозкового каналу шийного відділу хребта за індексом стенозу Павлова-Торга у собак великих порід (n=19) становила 78,9 %, що повністю збігалася з клінічною картиною. Встановлено, що чим більша маса тварини, тим більше пропорційно збільшується вентро-дорзальний розмір хребця порівняно з сагітальним діаметром спинномозкового каналу. Крім того, виявлено стенозичну патологію на вершині фізіологічного лордозу в ділянці ший (С6), яка була подібна до людської, з максимальною клінічною кореляцією.

У більшості людей спостерігається поєднана дегенеративно-дистрофічна патологія шийного відділу хребта – 100,0% випинання міжхребцевих дисків у вигляді кіл і протрузій у поєднанні з іншими проявами ураження кістково-хрящової тканини. Таким чином, в патологічний процес залучаються всі структури опорно-рухового апарату ший.

У собак великих порід зареєстровані схожі комбіновані дегенеративно-дистрофічні зміни, причому майже у всіх випадках вірогідно переважали прояви спондилолістезу (94,7%) та гіпертрофії подовжених і жовтих зв'язок (100,0%).

Таким чином, проведені дослідження підтверджують однакові патоморфологічні процеси в шийному відділі хребта, пошкодження подібних структур хребта (Gembruch et al., 2019; Rahyussalim et al., 2019), особливо враховуючи однаковий вік у людей і тварин (за умовами людський вік). Таке пошкодження опорно-рухового апарату ший чинить змінюючу компресійну дію на велику кількість судин, нервів і гангліїв, м'язів і безпосередньо впливає на функціональний стан спинного мозку внаслідок стенозу кісткового футляра, де він розташований.

Отримані дані уточнюють відому тезу про те, що даний тип ураження шийно-м'язово-скелетної системи переважно розвивається в старшій віковій категорії людей (Gembruch et al., 2019) і тварин (Coates et al., 2010).

За нашими спостереженнями, середній вік у людей і тварин (у перерахунку на людину) не перевищував 45 років, що свідчить про значне омолодження дегенеративних змін шийного відділу хребта у людини і мало місце майже у всіх собак великих порід, крім цього. Як і у людей, стенотична патологія виникла у верхній частині фізіологічного лордозу ший (C₆).

Аналіз індексу Павлова-Торга, який раніше використовувався в літературі для аналізу МРТ і рентгенівських зображень, виявив ймовірний стеноз хребетного каналу на комп'ютерній томографії як у людей, так і у собак (Pavlov et al. 1987; Слинько та ін., 2019).

За клінічною симптоматикою в обстежених групах насамперед переважав больовий синдром, який можна трактувати як поєднані компресії на судинно-нервові структури ший, вегетативні утворення. У людей він проявлявся у вигляді болю в шийному відділі, глибокого болю в хребті, гострого корінцевого болю з іррадіацією переважно у верхні кінцівки. А у тварин - зміною поведінки, антальгічної пози, напруги всього тіла, так званої захисної ходи та реакції на пальпацію.

З літератури відомо, що стеноз хребетного каналу може бути підтверджений проявами неврологічних симптомів як у людини (Fehlings et al., 2017; Khachatryan & Robinson, 2018; Zhang et al., 2012), так і у ізолюваної тварини. джерела (Bonelli та ін., 2021; Fernandes та ін., 2019). Наші дослідження підтвердили ці положення та виявили наявність неврологічного дефіциту у людини та розширили спектр симптомів у тварин, особливо у собак великих порід. Перш за все, на перший план виходять клінічні прояви у вигляді парезів рук, які ми вважаємо провідним синдромом мієлопатії при стенозі спинномозкового каналу у людини (73,8%) та передніх лап у собак (78,9%). , водночас моторний дефіцит як прояв порушень провідності в спинному мозку був менш виражений на ногах (20,0%) та задніх лапах (21,0%) у собак зі зміною ходи, статолокомоторними розладами тощо. Слід зазначити, досліджувані групи менше цікавилися чутливими розладами, які також описані Gibson et al. (2018).

Хоча спосіб життя тварин і відрізняється від способу життя людини, вони мають анатомо-фізіологічні відмінності, але мають схожість у патофізіологічних процесах. Так, у нашому дослідженні відзначено, що на больовий синдром впливають дегенеративні, стенотичні зміни, що відбуваються в шийному відділі хребта. Усі ці фактори взаємодіють між собою, впливають на структурні, ішемічні, клінічні та інші прояви, прискорюють старіння. Стенотичні, органічні, патофізіологічні та патоморфологічні зміни в шийному відділі хребта викликають дорсалгію, неврологічну симптоматику, що погіршує якість життя людини. Якщо ми вважаємо, що дегенеративно-дистрофічний процес шийного відділу хребта може бути предиктором передчасного старіння людей молодого та середнього віку, то вивчення нових етіологічних і патогенетичних механізмів і використання в якості моделей собак великих порід може стати найбільш актуальною можливістю, враховуючи той факт, що вік собаки і вік людини можна перерахувати, а це означає, що фізіологічні процеси у собаки відбуваються в рази швидше. При такому моделюванні результати нових методів і методів лікування людей з високою ймовірністю можуть бути дуже перспективними і корисними для вивчення етіології і патофізіологічних механізмів болю, що, ймовірно, покращить життя людей.

Висновки. За результатами порівняльного аналізу морфометричних даних кістково-м'язової системи шийного відділу хребта встановлено, що набутий стеноз спинномозкового каналу вірогідно супроводжує дегенеративно-дистрофічні зміни ший як у людини, так і у собак великих порід. Крім людей похилого віку, ураження кістково-м'язової системи фіксувалося у людей вже в молодому та середньому віці, а також у аналогічному віковому діапазоні, переважно у собак великих порід. При цьому в обстежених людей і тварин можливий розвиток клінічних проявів первіальної мієлопатії з переважанням стійкого больового синдрому. Найчастіше стенотичні зміни реєстрували на рівні тіла C₆ хребця у людей і собак.

За морфометричними показниками – індексом стенозу Павлова-Торга вони вірогідно збігалися з клінічними проявами: 87,7% у людини та 78,9% у собак великих порід.

Встановлено, що для моделювання дегенеративно-дистрофічних змін шийного відділу хребта необхідно залучати собак великих порід вагою понад 20 кг. При цьому можна значно скоротити час проведення експериментальних досліджень і вартість їх проведення, а також адекватно екстраполювати отримані дані на людей.

Отримані дані свідчать про доцільність впровадження у ветеринарну практику методів комп'ютерної томографії, модифікації існуючих, у тому числі за морфометричними показниками, що є ефективним, економічно вигідним та має максимально гуманний підхід.

Незважаючи на те, що дегенеративно-дистрофічні процеси є віковою патологією як у людини, так і у тварин, необхідно приділяти особливу увагу механізмам їх формування та особливостям у більш ранньому віці, знаходити предиктори їх виникнення тощо.

Подальші дослідження на моделі стенозу спинномозкового каналу на фоні дегенеративно-дистрофічних процесів у собак великих порід дозволять прогнозувати перебіг і прогресування ураження шийного відділу хребта, оскільки фізіологічні та патофізіологічні процеси у собак протікають значно швидше, ніж у людей. Крім того, для підвищення вірогідності дослідження перспективно врахувати, що ступінь вираженості процесу, клініко-морфометричні дані шийного відділу хребта тварин залежать від виду, породи, маси та віку тварин. Доцільно також експериментально вивчати процеси старіння хребта за морфометричними даними на тваринах, оскільки вони можуть бути спільними факторами розвитку дегенеративно-дистрофічних змін у людини та окремих груп тварин, які можуть бути предикторами старіння організму.