

УДК:619:617.3:619:616.07

**Крупник Я.Г., Гамота А.А., М'ягкота С.В., Гембара Т.В., Лукасевич Р.В. ©**  
*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького*

### **ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ У ДІАГНОСТИЦІ ОСТЕОХОНДРОПАТІЇ ХУДОБИ**

*Результати проведених досліджень показали, що застосування окремих спеціальних фізичних методів досліджень є ефективним у діагностиці остеохондропатії худоби, обумовленої остеодистрофією, що особливо актуально у виявленні субклінічної форми захворювання.*

**Ключові слова:** *худоба, остеохондропатія, рентгенографія, спектрально-флуоресцентне дослідження, межа міцності.*

Серед захворювань кінцівок остеодистрофія у клінічній формі може охопити третину і більше поголів'я, а в субклінічній – майже все високопродуктивне стадо корів, завдаючи значних економічних збитків галузі скотарства. Такі тварини погано поїдають корм, довше лежать, піднімаються із затрудненням, часто переступають кінцівками, постава яких порушена. Дане захворювання може ускладнюватися трабекулярними переломами, тендинітами тощо.

Тривалий час в артропатологічній практиці ведеться дискусія щодо класифікації уражень суглобового хряща великої рогатої худоби. Ці ураження класифікують як аномалії в розвитку і функціональному стані суглоба [1]. Автори роботи [2] схильні вважати ці ураження патологією функціонального стану суглобів. Були досліджені і описані чотири типи його уражень, які підтверджені рентгенівськими дослідженнями [3].

Відомо, що синовіальна рідина є продуктом суглоба, тому склад її повинен залежати від його функціонального стану. З метою диференціального дослідження стану суглобів худоби ми провели спектрально-флуоресцентне вивчення синовіальної рідини та встановлення зусилля – межу міцності кісткової тканини залежно від ступеня ураження хряща за остеодистрофії.

**Матеріал і методи.** Матеріалом для дослідження була худоба чорно-рябої породи різних вікових груп, а також синовіальна рідина та взяті після забою тварин окремі суглоби.

Рентгенографію проводили з використанням рентгенівського апарата «Арман-1» з експозицією 10-25 мА·с при фокусній відстані 60...70 см. Досліджували зап'ясткові та заплесневі суглоби.

Проби синовіальної рідини брали зі суглобів тварин з різним ступенем ураження хряща відразу після забою (5-7 хв) або у живих тварин. Ступінь ураження суглобового хряща ідентифікували за величиною патологічно зміненої синовіальної ямки. Спектри флуоресценції (СФ) досліджували для розчинів синовіальної рідини (РСР) у фізіологічному розчині (1:20). Для

збудження СФ використовували ультрафіолетове випромінювання в ділянці 250...370 нм. Необхідний спектральний діапазон збудження виділявся світлосильним монохроматором ДМР-4. Джерелом ультрафіолетового випромінювання була дейтерієва лампа ДДС-400 або ртутна лампа ДРШ-275. СФ ресстрували за допомогою монохроматора МДР-2 і ФЕУ-79.

Випробування на стиск проводили згідно з методичними вимогами ГОСТ 8817-73 на випробній машині УМЕ-10Т.

**Результати дослідження.** Рентгенографічне дослідження суглобів дає можливість встановити остеохондропатію на початковій її стадії. На рентгенограмі при цьому виявляють округлої форми із чіткими контурами, на початку незначні за розмірами, вогнища (зони) резорбції, які локалізуються в медіальній частині дистального епіфіза променевої кістки, над кістково-мозковою порожниною 3-ї п'ясної кістки, в латеральній частині центральної і 4-ї заплеснової кісток [4].

Найбільш оптимально (інформативно) досліджувати зап'ястковий суглоб у дорсо-волярній проекції. Посилення остеорезорбтивних процесів призводить до розширення вогнища резорбції у проксимальному епіфізі 3-ї п'ясної кістки, злиття його із кістково-мозковою порожниною, спричинюючи розширення останньої в бік хряща (синовіальної ямки чи узури).

Звуження суглобової щілини, характерне для артрозу, не виявляється.

Після забою тварин на суглобових поверхнях насамперед звертають на себе увагу так звані синовіальні ямки чи заглиблення, від яких часто починається остеодистрофічний процес. Краї таких утворень нерівні, стоншені, а дно оголене – без сполучнотканинного, зокрема хрящового, покриття. При цьому розмір патологічно змінених синовіальних заглиблень (узур) збільшений.

Ураження хряща проксимальної суглобової поверхні III і IV кісток п'ястка класифікували за чотирма ступенями. До нормальних відносили хрящі з гладкою поверхнею, блискучі, молочно-білого кольору із голубуватим відтінком у молодняка, із жовтуватим – у дорослих тварин.

Ураження I ступеня – незначне: втрата блиску, поява рожево-синюватих смужок завширшки 1...2 мм, наявність синюватих плям у центрі суглобової поверхні III кістки п'ястка та незначних заглибин діаметром 1...3 мм.

Ураження II ступеня – виразне: наявність у центрі суглобової поверхні III кістки п'ястка вогнищ деструкції у вигляді поздовжніх ліній деформованого хряща із крапковими заглибинами по периферії чи заглибинами у вигляді ямок діаметром до 0,5 см зі сірувато-червоним дном. Навколо цих дефектів помітна зона з дещо зміненим кольором суглобової поверхні.

Ураження III ступеня – помірне: велика ямка (діаметром 0,5 см і більше – узура завглибшки 1...3 мм, із рожево-червоним дном, покрита тонким шаром м'якої сполучної тканини, через яку проглядається і під час пальпації промацується кісткова тканина. Подекуди наявні крапкові та смугасті крововиливи. По краях узури спостерігається вогнище дегенерації хряща. По периферії помітні синюваті смужки та плями.

Ураження IV ступеня – тяжке: велика узура в центрі суглобової поверхні III кістки п'ястка, з нерівними краями і синювато-червоним дном, на якому бувають міцно прикріплені кісткові камені. Субхондральна кісткова тканина

оголена, з нерівною поверхнею. У центрі суглобової поверхні IV кістки п'ястка формуються дефекти у вигляді синюватих плям, заглибин, ямок, ліній деформованого хряща, ерозивних ділянок.

Рентгенографією підтверджується взаємозв'язок між резорбцією субхондральної кісткової тканини і ступенем ураження хряща [2, 3]. Дослідження суглобових площадок з узурами за допомогою X-променів при вертикальній проекції зрізів товщиною 2 см показало, що цим утворенням відповідають зони резорбції кісткової тканини з переорієнтацією кісткових балок та компенсаторними процесами по периферії у вигляді кільцевої архітекτονіки та ущільнень, що підтверджує наявний патологічний процес.

Спектрально-флуоресцентні дослідження синовіальної рідини суглобів тварин з різним ступенем ураження хряща виявили наступне.

Збудження РСР ультрафіолетовим світлом з довжиною хвилі  $\lambda_{36} = 250$  нм призводить до появи в СФ смуги  $\lambda_{\max} = 337$  нм. СФ РСР, узяті зі суглобової порожнини з різним ступенем ураження суглобового хряща, були ідентичні.

Збільшення довжини хвилі збуджуючого світла до  $\lambda_{36} = 310$  нм призводить до реєстрації в СФ РСР, приготованих на основі синовіальної рідини, взятої зі суглобової порожнини, для якого ураження суглобового хряща були I і II ступенів, або хряща з ідеально гладкою поверхнею (тип А), смуги з  $\lambda_{\max} = 355$  нм. Для РСР, приготованих на основі синовіальної рідини, взятої із порожнини суглоба, для якого ураження хряща були III і VI ступенів (тип Б), інтенсивність флуоресценції була приблизно в 1,5 раза слабшою, ніж інтенсивність флуоресценції розчинів типу А.

У СФ РСР типу Б реєструється смуга  $\lambda_{\max} = 350$  нм і незначний за інтенсивністю довгохвильовий супутник з  $\lambda_{\max} = 445$  нм.

Збудження РСР типу А ультрафіолетовим світлом з довжиною хвилі  $\lambda_{36} = 350$  нм приводить до реєстрації в СФ смуги з  $\lambda_{\max} = 403$  нм. У СФ РСР типу Б при цьому ж збудженні, крім короткохвильової смуги з  $\lambda_{\max} = 400$  нм, реєструється довгохвильова смуга з  $\lambda_{\max} = 440$  нм, яка є спільномірною за інтенсивністю зі смугою з  $\lambda_{\max} = 400$  нм.

Якщо РСР збуджувати ультрафіолетовим світлом із довжиною хвилі  $\lambda_{36} = 366$  нм, то в СФ розчинів типу А домінує смуга з  $\lambda_{\max} = 460$  нм, з незначним за інтенсивністю плечем в ділянці  $\lambda = 403$  нм. Інтенсивність флуоресценції цього плеча залежить від залишкової кількості крові, яка містилась у відповідному РСР. У СФ РСР типу Б суттєво знижується інтенсивність смуги флуоресценції з  $\lambda_{\max} = 460$  нм, і вона стає однаковою за інтенсивністю зі смугою  $\lambda_{\max} = 403$  нм. Крім цього, реєструється плече в області  $\lambda = 510$  нм.

Таким чином, можна стверджувати, що при підвищенні ступеня ураження суглобового хряща інтенсивність флуоресценції основної смуги РСР, взятої зі суглобової порожнини, суттєво зменшується, і крім неї в СФ реєструються довгохвильові супутники.

Важливо зазначити, що в СФ РСР, взятої зі суглобової порожнини хворого на ревматоїдний поліартрит, наявна смуга з  $\lambda_{\max} = 440$  нм при  $\lambda_{36} = 350$  нм [5]. Тобто ураження суглобового хряща III і IV ступенів призводить до змін у складі синовіальної рідини, як при ревматоїдному поліартриті.

Для ідентифікації вищенаведених СФ проаналізуємо склад синовіальної

рідини. Відомо, що до її складу входить білірубін і залізовмісний пігмент, що містить білки – гемосидерин, гемофусцин і меланін [6]. З метою ідентифікації смуг у СФ РСР типу А і Б ми досліджували СФ розчину жовчі в дистильованій воді (1:20). Відомо, що у СФ жовчі домінує випромінювання білірубіну, який входить до її складу [5]. При збудженні розчину жовчі ультрафіолетовим світлом з довжиною хвилі  $\lambda_{36} = 350$  нм у СФ реєструвалася смуга з  $\lambda_{\text{макс}} = 450$  нм з довгохвильовим плечем в ділянці  $\lambda = 415$  нм, а при збудженні  $\lambda_{36} = 366$  нм розчин жовчі флуоресціював у вигляді смуги з  $\lambda_{\text{макс}} = 460$  нм з незначним за інтенсивністю плечем у ділянці  $\lambda = 510$  нм.

Якісне порівняння СФ розчину жовчі із відповідними СФ РСР типу Б засвідчує те, що смуги випромінювання з  $\lambda_{\text{макс}} = 403$  нм (при  $\lambda_{36} = 366$  нм) і  $\lambda_{\text{макс}} = 460$  нм з плечем в ділянці  $\lambda = 510$  нм ( $\lambda_{36} = 366$  нм) пов'язані з випромінюванням білірубінового компоненту синовіальної рідини при наявності піридиннуклеотиду в нікотинамідаденіндинуклеотид фосфату відновленої форми (НАДФ-Н). Можливою є також участь інших флуоресцентно-активних компонентів, що входять до складу синовіальної рідини [5].

Згідно з літературними даними [7-9], в СФ лактону піридоксинової кислоти, яка є формою існування вітаміну В<sub>6</sub> в організмі тварини, спостерігається смуга з  $\lambda_{\text{макс}} = 430$  нм (при  $\lambda_{36} = 360$  нм), а в СФ гемосидерину реєструється випромінювання з  $\lambda_{\text{макс}} = 500$  нм (при  $\lambda_{36} = 400$  нм). Тобто за більш строгої оцінки можна стверджувати, що в СФ РСР виявляється сумарна флуоресценція люмінесцентно-активних компонентів, які входять до складу синовіальної рідини (білірубін, гемосидерин, НАДФ-Н, лактон піридоксинової кислоти).

Таким чином, порушення якісно-кількісного складу синовіальної рідини призводить до реєстрації в СФ смуги з  $\lambda_{\text{макс}} = 445$  нм (при  $\lambda_{36} = 310$  нм) або смуги  $\lambda_{\text{макс}} = 440$  нм (при  $\lambda_{36} = 350$  нм), чи смуги з  $\lambda_{\text{макс}} = 460$  нм і довгохвильового плеча в ділянці  $\lambda = 510$  нм (при  $\lambda_{36} = 366$  нм).

Отже, за результатами вивчення спектрів флуоресценції розчинів синовіальної рідини суглобів визначається ступінь важкості ураження хряща. Розчини синовіальної рідини суглобів худоби із III-IV ступенями ураження суглобового хряща характеризуються подібними спектрально-флуоресцентними властивостями, як і розчини синовіальної рідини при поліартритних захворюваннях.

Встановлення зусилля – межі міцності показало, що існує зв'язок між межею міцності при стиску та ступенем ураження хряща при остеохондропатії. Одержані результати [4] свідчать про те, що чим більші узури і крихкість суглобів, тим менше зусилля, яке відповідає межі міцності, при стиску. У бугайців, знятих із завершального періоду відгодівлі, для дистального відділу заплеснового суглоба воно становило: при I ступені ураження – 3700 кг; II – 3350 кг; III – 3000 кг; IV – менше 3000 кг.

**Висновки.** 1. При остеохондропатії, зумовленій остеодистрофією, відбуваються значні ураження кісткової тканини і хряща, що виявляється рентгенологічним дослідженням.

2. З огляду на те, що різноманітні захворювання печінки подібно

виявляються в СФ розчинів сироватки крові і жовчі, можна трактувати ураження суглобового хряща III і IV ступенів як патологію у функціональному стані не тільки суглоба, а й усього організму. Суглоб при цьому є лише периферією організму.

3. Існує зв'язок між межею міцності при стиску та ступенем ураження хряща за остеохондропатії.

#### Література

1. Касьяненко В.Г. Синовиальные углубления и их роль в работе суставов конечностей млекопитающих //Тр. ин-та зоологии АН УССР. – К., 1954. – Т.2. – С.15-18.
2. Малишевский Е.А., Гамота А.А. Синовиальные углубления и их роль в артропатологии //Науч. тр. УСХА. – К., 1979. – Вып. 216. – С.71-73.
3. Гамота А.А., Крупник Я.Г., М'ягкота С.В. Спектрально-люмінесцентні дослідження синовіальної рідини суглобів з різним ступенем ураження хряща //Матеріали наук.-практ. конф. «Неінфекційна патологія тварин». – Біла Церква, 7-8 червня 1995р. – 4.2. – С.139-140.
4. Крупник Я.Г. Діагностичні тести для дослідження худоби при остеохондрозі (остеохондропатії) //Наук. вісник ЛДАВМ ім. С.З.Гжицького. – Львів, 2000. – Т. 2 (№ 3-4). –С. 118-122.
5. Черницкий Е.А., Слобожанина Е.И. Спектральный люминесцентный анализ в медицине. – Мн.: Наука и техника, 1989. – 141с.
6. Анселл Б.М. Ревматические болезни у детей. – М., 1983.
7. Bridges I.W., Davies D., Williams R.T. //Biochem. J. – 1966. –V. 98. –P. 451-456.
8. O'Connel M.I., Vocum H., Peters T.I. //Biochem. J. –1986. –V. 240, № 1. –P. 297-300.
9. Wolfbeis O.S., Leiner M. //Anal. Chem. Acta. – 1985. – V.167. – P. 203-205.

#### Summary

**Krupnyk Ya.G., Gamota A.A., Miagkota S.V., Gembara T.V., Lukasevich R.V.**  
*Lviv national university of veterinary medicine and biotechnology, named after of S.Z. Gzhytskyj*

#### USING OF SPECIAL PHYSICAL METHODS IN DIAGNOSIS OF OSTEOHONDROPATHY IN CATTLE

*The considerable lesions of bone tissue and cartilage takes place at osteohondropathy caused by osteodistrophy.*

*Spectral-fluorescent characteristics of sinovial fluid solutions in joint cartilage lesions of different severity have been investigated. Solutions of joint sinovial fluid in cartilage lesions of the degree III-IV show spectral – fluorescent properties similar to those of the sinovial fluid solutions in polyarthrititis.*

*There is the connection within strength at compression and the level of cartilage lessions.*

*Стаття надійшла до редакції 16.03.2010*