

РОЛЬ ФЕРМЕНТІВ СИНОВІАЛЬНОЇ РІДИНИ У ПАТОГЕЗІ АСЕПТИЧНИХ АРТРИТІВ ТВАРИН

В.Й. Издепський, Р.В. Передера

Полтавська державна аграрна академія

Резюме. Встановлено, що синовіальна рідина містить ферменти антиоксидантної та протеолітичної дії, які при запальних процесах активізуються.

Ключові слова: асептичні артрити, ферменти, синовіальна рідина, тварини.

Резюме. Установлено, что синовиальная жидкость содержит ферменты антиоксидантного и протеолитического действия, которые при воспалительных процессах активизируются.

Ключевые слова: асептические артриты, ферменты, синовиальная жидкость, животные.

Summary. The using, what sinovial liquid maintain the ferment of antiperoxidant and proteolitical effects, what is activate of inflammatory processes.

Key words: aseptie arthritis, enzymes, synovial fluid, animals.

Ферменти – це біологічні каталізатори білкової природи, які утворюються в кожній живій клітині і мають властивість активувати різні хімічні процеси. З ферментативними реакціями ензимів пов'язані такі загальбіологічні реакції, як запалення, імуногенез, адаптація і компенсація. Вивченню активності ферментів приділено багато уваги при різних захворюваннях як заразної, так і незаразної форм.

Відомо, що однією з функцій синовіальної рідини є метаболічна, тобто вона разом із тканинами синовіальної оболонки і хряща бере участь в інтенсивних процесах обміну між вмістом суглоба і судинним руслом організму. Ферментний склад синовії значно схожий з плазмою крові. В синовіальній рідині присутні до 30 різних ферментів, які відіграють важливу роль в обмінних процесах та підтримці гомеостазу внутрішньосуглобового середовища. Вони можуть поступати в синовію з плазми крові або вироблятися в цитоплазмі синовіальних клітин покривного шару. Основні з них - лужна та кисла фосфатази, каталаза, ферменти гліколізу (альдолаза, лактатдегідрогеназа) та інші. Але їх динаміка у патогенезі запальних процесів у суглобі недостатньо вивчена.

Мета роботи. Узагальнення існуючої інформації по вивченню ферментного складу синовіальної рідини і їх ролі при асептичних артритах у тварин та доповнення результатами власних досліджень.

Матеріалом для написання роботи була синовіальна рідина, клінічно здорових та хворих, на асепричні артрити тварин, яку отримували шляхом пункції гомілково-таранного суглоба.

Обговорення результатів роботи. Кисла і лужна фосфатази відіграють важливу роль у функціях клітинних мембран, забезпечують нормальний перебіг обмінних процесів в органах і системах організму. Лужна фосфатаза виробляється остеобластами, потрапляє в кров і синовіальну рідину, де розщеплює ефіри фосфорної кислоти з утворенням неорганічних фосфатів. За даними багатьох авторів кількість її може з віком змінюватися. Так, її активність в синовіальній рідині телят 3-6 місячного віку коливається в межах $19,8 \pm 1,1$, а в 6-12 місяців активність ферменту декілька менша – $18,72 \pm 1,1$ ммоль/хв.л. У коней активність цього ензиму в синовіальній рідині становить у лошат одномісячного віку – $67 \pm 4,0$, у 3-6 місяців – $72,3 \pm 4,9$, у 9-12 – $65,05 \pm 2,4$, а у дорослих $47,3 \pm 2,1$ нмоль/с. л

Активність кислої фосфатази з віком тварин також зменшується. Так, якщо у коней до року вона коливається в межах $12,5 - 15,9$ нмоль/с.л., то від одного до двох років – $3,6 - 6,2$ нмоль/с. л. [1,2].

Характерні зміни даних ферментів спостерігаються з розвитком запального процесу. Так, активність лужної фосфатази в синовіальній рідині коней різко зростає (до 102,26 – 115,49 нмоль/с. л), а кислоти в 6–13 рази та зберігається підвищеною навіть при затухання запалення [2].

Збільшується також активність ферментів гліколізу (альдолази, лаклатдегідрогенази) та вміст лактату, підвищується активність аспарагінової трансамінази синовії та сироватки крові.

У синовіальній рідині також присутні ферменти антиоксидантного захисту. Зокрема, за даними Каліновського Г.М. [3] підтримку гомеостазу суглоба у фізіологічних межах забезпечує каталаза. Фермент руйнує перекис водню, який формується при нормальному перебігу окислювально-відновних процесів, попереджує токсичну дію останнього на клітини і забезпечує природний метаболізм.

Церулоплазмін – основний антиоксидант у сироватці крові в нормі і при патології. Як адаптивний білок він інактивує вільні радикали, каталізує окислення гістаміну, серотоніну, адреналіну, котехоламінів, аскорбінової кислоти, що відіграють значну роль у патогенезі запалення. За нашими даними концентрація його у синовії коней з віком зменшується з $0,99 \pm 0,15$ до $0,4 \pm 0,08$ ммоль/л, а у однорічних бичків становить $0,88 \pm 0,07$ ммоль/л. Дані зарубіжних вчених свідчать, що синовіальна рідина містить також супероксиддисмутазу та ферритин [4].

Асептичні запальні процеси супроводжується підвищенням вмісту церулоплазміну в синовіальній рідині. Зокрема, кількість даного металоферменту в коней вірогідно зростає за перші 3 доби втреті у порівнянні з клінічно здоровими тваринами ($p < 0,001$) і веде до подальшого його підвищення. Висока концентрація церулоплазміну в синовії зберігається до 9-ї доби хвороби, хоча і дещо знижується ($2,57 \pm 0,21$ ммоль/л). У великої рогатої худоби спостерігаються подібні зміни. Так, на 3-ю добу асептичного синовіту бичків кількість металоферменту зростає в 1,7 рази, а на 7-у – ще в 1,8 рази та знижується вже на 11-ту добу.

У процесі затухання запальної реакції відзначається зменшення мідьоксидази, але навіть у віддалені строки, коли клінічні ознаки запалення майже не виражені, кількість церулоплазміну перевищує показник клінічно здорових тварин. Металофермент, крім основних функцій, є інгібітором протеїназ, що можна вважати захисною реакцією. Адже за даними С.В.Рубленка [5], при запаленні у суглобовій порожнині виникає протеїназно-інгібіторний дисбаланс, що створює умови для протеїназної агресії до тканин суглоба.

Протеолітичний ферментний потенціал синовіальної рідини, в який входять активатори та інгібітори, мало вивчений. Одним із компонентів протеолітичної системи синовіальної рідини є трипсиноподібні ферменти (СПА), регуляція яких обумовлена інгібіторами: альфа1-інгібітором протеїназ та альфа2-макроглобуліном. Інгібітори протеолітичних ферментів розглядають як компоненти універсальної системи, що оберігають організм від надлишків протеолізу в крові і тканинах. В дослідженнях проведених Рубленком С.В. (1997) встановлено, що у синовіальній рідині є комплекс протеолітичних ферментів здатних розщеплювати казеїн при рН 7,6-8,0, активність яких з віком змінюється. Так, сумарна протеолітична активність синовії новонароджених телят складає $471 \pm 4,64$, у 4-6-місячних – $274,7 \pm 5,7$, 10-12 – $121,9 \pm 2,08$, 18-22-місячних – $12,2 \pm 2,6$ нмоль/с.л.

Значно іншою є динаміка показників інгібіторного потенціалу, який в організмі представлений α_1 – інгібітором протеїназ (α_1 -ІП) та α_2 - макроглобуліном (α_2 -М). Перший володіє широким спектром дії; крім трипсину він здатний гальмувати активність еластази, колагенази, калікреїна. У синовії новонароджених телят кількість α_1 -ІП досить низька, порівняно з сироваткою крові, і становить $15,2 \pm 1,9$ мкмоль/л, тоді як у тварин старших вікових груп його активність коливається в межах $32,6 \pm 1,8$ – $45,5 \pm 1,8$ мкмоль/л. Дифіцит α_1 -ІП компенсується значною кількістю α_2 -М. Вже у новонароджених телят вона складає $1,71 \pm 0,05$ г/л, у тварин 10-12-місячного віку – $3,86 \pm 0,38$, а у віці 18-22 місяці – $1,93 \pm 0,04$ г/л.

За даними Стоцького О.Г. (1999) [2] у дорослих коней досить високий протеїназно-інгібіторний потенціал. Так, сумарна протеолітична активність її склала $595,5 \pm 12,5$ проти

300,1±13,8 нмоль/с.л у плазмі крові, активність α_1 -ІІ була на рівні 70,05±1,68 мкмоль/л і α_2 -М – 2,38±0,02 г/л, тоді як у плазмі крові вони становили 78,9±2,3 і 2,86±0,66 відповідно.

Асептичне запалення суглобів у коней на 8-у добу хвороби характеризується зростанням сумарної протеолітичної активності у плазмі крові до 558,3 ±7,3 нмоль/л.с., а у синовіальній рідині – до 925,9±9,19 нмоль/л.с.

Концентрація α -інгібітора протеїназ у плазмі крові у 1,3 рази, а в синовіальній рідині його рівень зростає з 70,05 ±1,6 до 96,9±1,2 мкмоль/л ($P<0,001$). При цьому вміст α_2 -макроглобуліну при запаленні суглоба навпаки знижується: у плазмі крові з 2,86±0,06 до 1,56±0,05 г/л ($P<0,001$), у синовіальній рідині – з 2,38±0,02 до 1,51 ±0,05 г/л ($P<0,001$) [6].

Таким чином, встановлено, що синовіальна рідина містить ряд ферментів як антиоксидантної, так і протеолітичної дії, які при запальних процесах різко активізуються.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Замазій А.А. Вікова динаміка показників неспецифічної резистентності клінічно здорових коней та при асептичних артритих / Автореф. дис... канд вет. наук. – Біла Церква., 2003.-18 с.
2. Стоцький О.Г. Зміни вмісту загального білка, ліпідів і протеїназно-інгібіторного потенціалу синовіальної рідини та плазми крові при асептичних артритих у коней / Автореф. дис... канд. вет. наук. – Біла Церква., 1999. – 16 с.
3. Калиновский Г.Н. Внутренняя среда сустава крупного рогатого скота. / Проблемы хирургической патологии с/х животных: Тез. Докл.всесоюзн. научн. Конф. – Белая Церковь. – 1991 – с. 75-77.
4. Chapman M.L., Rubin B.R., Gracy R.W. Increased carbonyl content of proteins in synovial fluid from patients with rheumatoid arthritis. J. Rheumatol., 1989, 16, №1, 15-18.
5. Рубленко С.В. Стан протеолітичної та фібринолітичної систем у синовіальній рідині молодняка великої рогатої худоби в нормі та при асептичних артритих /Автореф. дис... канд. вет. наук. – К., 1997. – 22 с.
6. Чорнозуб М.П. Зміни білків і білково-вуглеводних сполук у синовіальній рідині та сироватці крові при асептичних артритих у молодняка великої рогатої худоби (Клініко–експериментальні дослідження) /Автореф. дис... канд. вет. наук. – Біла Церква, – 1999. – 18 с.