

ВІДТВОРЕННЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 618.46:611.013.8:636.2

МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ТА КОРЕКЦІЯ ПРОНИКНОСТІ ПЛАЦЕНТАРНОГО БАР'ЄРУ У КОРІВ

*В. В. Захарін, канд. вет. наук, доцент,
Л. П. Афанасієва, канд. вет. наук, доцент,
В. Л. Бегас, канд. вет. наук, доцент,
В. З. Трохименко, канд. с-г. наук, ст. викладач,
В. В. Гончаренко, канд. вет. наук, ст. викладач,
В. М. Прус, асистент*

Житомирський національний агроекологічний університет
Старий бульвар, 7, м. Житомир. 10008, Україна

Створено тканинний препарат фетоплацентат із матки та її вмістимого, взятих від вагітних до 5 місяців клінічно здорових корів і кобил. Апробація препарату проведена на поголів'ї корів, телиць і нетелей, які належать господарствам Житомирської області. Трикратне введення препарату підшкірно з розрахунку 7 мл на 100 кг живої маси виявилось ефективним при лікуванні неплідних корів, корекції перебігу отелення і післяотельного періоду. До складу препарату входять ультра-, мікро- і макроелементи. Введення препаратів не викликає місцевої реакції і негативно не впливає на загальний стан клінічно здорових тварин.

Ключові слова: ПЛАЦЕНТА, ФЕТАЛЬНА І МАТЕРИНСЬКА ЧАСТИНА ПЛАЦЕНТИ, ПЛАЦЕНТАРНИЙ БАР'ЄР, ВОРСИНА, ПРОНИКНІСТЬ, КРОВ, ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ МАТКИ.

Дослідження проникності плацентарного бар'єру у свійських тварин, зокрема у сільськогосподарських, обмежується окремими повідомленнями. За даними Д. А. Засєкіна [1], важкі метали проникають через плацентарний бар'єр, і їх концентрація у тканинах новонароджених телят залежить від рівня в організмі корів. Іванов Г. Б. [2] експериментально довів, що, окрім цинку, плацента корів стримує проникнення важких металів від матері до плода. Зареєстровано різну швидкість переходу через плацентарний бар'єр мінеральних речовин від матері до плода, накопичення їх в більшій концентрації у фетальній крові, ніж в материнській [3, 4].

Важливе значення має виявлення впливу іонізуючої радіації на проникність плацентарного бар'єру [5–8] і згодовування коровам суміші мікроелементів та адсорбентів на морфологію фетальної частини плаценти [9, 10].

Аналіз доступної літератури про функцію плацентарного бар'єру свідчить, що переважна більшість дослідників інтерпретує його проникність у цілому, не розділяючи в цьому процесі значення окремо материнської і фетальної частин плаценти [1, 2, 11]. Дослідження у даному напрямку надзвичайно важливі, оскільки дозволяють виявити і обґрунтувати способи і засоби профілактики внутрішньоутробного отруєння, корекції росту і

розвитку плода та його резистентності шляхом впливу на організм матері біологічно активними речовинами, що проникають через плацентарний бар'єр.

Мета досліджень полягала в оцінці морфо-функціонального стану плацентарного бар'єру корови, проникності через нього кадмію і свинцю, виявлення впливу згодовування мінеральної суміші у складі сапоніту і сірки та введення тканинного препарату "Фетоплацентат" на бар'єрну функцію плаценти.

Матеріали і методи. Дослідження виконано в лабораторіях кафедри акушерства і хірургії Житомирського національного агроекологічного університету, на базі Житомирського м'ясокомбінату, ПСП "Зірка" (третя зона радіоактивного забруднення) Ємільчинського та ПСП "Україна" (умовно чиста зона щодо радіоактивного забруднення) Попільнянського районів Житомирської області. У ґрунтах сільськогосподарських угідь Ємільчинського району вміст у рухомій формі кадмію становив 0,24 мг/кг, свинцю – 6,5мг/кг, Попільнянського району – 0,30 мг/кг і 7,6 мг/кг, відповідно, що не перевищує ГДК.

Було проведено дві серії досліджень.

Мета першої серії: вивчення морфологічної структури плаценти корів і проникності кадмію та свинцю через плацентарний бар'єр у різні терміни тільності. Матеріалом для дослідження були клінічно здорові різного терміну тільності корови, які поступали на забій Житомирського м'ясокомбінату. У них вимірювали температуру тіла, частоту пульсу і дихальних рухів, шляхом ректального дослідження визначали термін тільності і формували дослідні групи 3-4-х, 4-5-ти й 6-7-ми місяців тільності по 6 корів у кожній. Зразу ж після забою корів і знекровлення туш відбирали матки з плодами. Із рогів плодівмістилиць маток для гістологічного дослідження висікали по 3 плацентони, не порушуючи зв'язку між материнською і дитячою частинами плацент. Зразки плацент фіксували у 10 % розчині формаліну, заливали у парафін і за загальноприйнятими методиками на санному мікроскопі виготовляли зрізи. Фарбували зрізи гематоксиліном і еозином (Меркулов Г. А., 1969). Гістологічні препарати досліджували під різним збільшенням мікроскопа М128 БМ. Фотографування окремих ділянок гістопрепаратів виконували цифровою фотокамерою Pentax.

Кровоносне і лімфатичне русло міжплацентарних ділянок хоріальної оболонки вивчали після розтину навколоплодових оболонок і наливання тушшю магістральних судин, що підходять до кожного плацентона.

Проникність плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю на різних термінах тільності досліджували методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії згідно з ГОСТ 301780-96. При цьому в материнській і фетальній частинах плаценти, печінці плода, навколоплідних рідинах, вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика визначали їх концентрацію.

Мета другої серії: вивчення впливу згодовуваної коровам у запуску в складі раціону мінеральної суміші та додаткового введення тканинного препарату на стан природної резистентності, склад крові, проникнення і накопичення кадмію і свинцю у провізорних органах періоду вагітності та слизовому корку шийки матки під час отелення. Для цього перед початком досліджень на фермах обох господарств було проведено акушерську диспансеризацію 80 корів. Із виявлених середньої вгодованості тільних корів чорно-рябої породи віком 4-6 років формували дослідні групи. У кожному господарстві було відібрано по 18 корів у запуску, яких розділили на 3 групи по 6 у кожній: контрольну, 1 і 2 – дослідні.

Коровам 1-ої дослідної групи один раз на добу протягом 60 – 45 днів запуску у складі раціону разом із концкормами на 100 кг живої маси згодовували мінеральну суміш, що складалася із 30 г сапоніту і 3 г сірки. Коровам 2-ої дослідної групи за аналогічною схемою згодовували таку ж мінеральну добавку і додатково за 14 діб до отелення, два рази, підшкірно в ділянці трьохголового м'яза плеча, з інтервалом у 7 діб, у дозі 7 мл на 100 кг живої маси вводили тканинний препарат "Фетоплацентат".

З метою дослідження проникності плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю, впливу на неї згодовуваної мінеральної добавки та введення тканинного препарату від усіх корів під час родів відбирали корок слизу шийки матки, амніотичну та алантоїсну рідини, материнську і дитячу частини плаценти.

У крові корів визначали: кількість Т-лімфоцитів загальних, Т-лімфоцитів активних (Jondal M., Holm G., Wigzell H., 1972), фагоцитарну активність нейтрофілів, Т-хелперів, Т-супресорів (Чернушенко Е. Ф., Когосова Л. С., Гончарова С. І., 1988), титр гетерофільних антитіл визначали методом аглютинації з добовою культурою *E. coli* при послідовному розведенні сироватки (Чумаченко В. Е. та ін., 1990.); концентрацію гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом; кількість еритроцитів та лейкоцитів – підраховуванням у камері Горяєва пробірковим методом; лейкограму виводили за відсотковим відношенням умісту окремих форм лейкоцитів у фарбованих за Романовським-Гімза мазках; уміст загального білка – рефрактометричним методом; загального кальцію – фотометричним способом з О-крезолфталейновим реактивом; неорганічного фосфору – за методом УФ-детекції фосфомолібдатного комплексу; глюкози – глюкозооксидазним методом; загального холестерину – за методом Ілька; тригліцеридів – за Сардесаєм і Маннінгом; активність АЛТ і АСТ – динітрофенілгідрозоновим методом Райтмана-Френкеля.

Результати й обговорення. Встановлено, що ворсини котиледонів відрізняються за своєю морфологією, і це було підставою для виділення центральних стовбурних ворсин, периферичних ворсин, бокових мікроросинок, що відгалужуються від стовбурних і периферичних ворсин, і мікроросинок, які локалізуються між стовбурними і периферичними ворсинами. Стовбурні ворсини займають центральну частину котиледона, мають широку, рясно васкуляризовану основу. Їх стрижнем є кровоносні судини, оточені сполучнотканинною стромою, що вкрита одним або декількома шарами клітин трофобласту та їх напластуваннями у щілинах між боковими мікроросинами. Мікроросинки, що відгалужуються від стовбурних центральних ворсин, мають різну форму. Із часу плацентації і протягом всього періоду тільності нами не виявлено ворсин, що вкриті чітко вираженими певної форми епітеліальними клітинами. Щільність з'єднання ворсин котиледона із криптами карункула визначається тим, що верхівки бокових мікроросинок і росинок між стовбурними ворсинами мають булаво- і брунькоподібні потовщення, утворені напластуванням синцитіотрофобласту.

Доведено, що кадмій і свинець проникають через плацентарний бар'єр і у котиледонах накопичуються в меншій або більшій кількості, ніж у карункулах. Протягом 3-5-го місяців тільності накопичення кадмію в карункулі зростало, на 6-7-му – знижувалось ($0,046 \pm 0,017 - 0,165 \pm 0,029 - 0,052 \pm 0,011$ мг/кг, $p \leq 0,01$), а в котиледоні його концентрація утримувалася на стабільному рівні ($0,047 \pm 0,015 - 0,047 \pm 0,011 - 0,044 \pm 0,007$ мг/кг) впродовж 3-7-го місяців тільності. Із наростанням терміну тільності вміст кадмію у печінці плода збільшувався з $0,056 \pm 0,013$ мг/кг на 3-4-му місяці до $0,428 \pm 0,037$ мг/кг на 4-5-му місяці тільності ($p \leq 0,001$), а на 6-7-му місяці тільності його концентрація вірогідно знижувалася до $0,112 \pm 0,016$ мг/кг ($p \leq 0,001$), але була вищою, ніж на початку досліджень. Концентрація кадмію в амніотичній рідині знижувалась з 3-4 -го місяців тільності ($0,025 \pm 0,003$ мг/кг) до 4-5-го місяця ($0,010 \pm 0,003$ мг/кг, $p \leq 0,01$) і лишалася незмінною на 6-7-му. В алантоїсній рідині його уміст змінювався в незначних межах і становив $0,018 \pm 0,007 - 0,015 \pm 0,006 - 0,015 \pm 0,006$ мг/кг відповідно. Концентрація кадмію у вартоновій драглистій тканині на 4-5-му місяці тільності ($0,021 \pm 0,008$ мг/кг) була нижчою, ніж на 3-4-му ($0,061 \pm 0,003$ мг/кг, $p \leq 0,01$), а на 6-7-му місяці тільності спостерігалася тенденція до зростання ($0,036 \pm 0,004$ мг/кг), але його концентрація там залишалася нижчою, ніж на 3-4-му ($p \leq 0,001$).

Уміст свинцю на 4-5-му місяці тільності у карункулі зростав більше, ніж у 2 рази у порівнянні з 3-4 місяцем ($1,071 \pm 0,234 - 0,433 \pm 0,040$ мг/кг, $p \leq 0,001$), а на 6-7-му – вірогідно знижувався ($0,676 \pm 0,096$ мг/кг), але був вищим, ніж на 3-4-му місяці тільності ($p \leq 0,01$). Аналогічно змінювався вміст свинцю і в котиледоні: з $0,218 \pm 0,027$ мг/кг на 3-4-му місяці

тільності збільшувався до $0,485 \pm 0,024$ мг/кг на 4-5-му ($p \leq 0,001$) і знижувався до $0,280 \pm 0,023$ мг/кг на 6-7-му місяці тільності ($p \leq 0,001$). В амніотичній рідині вміст свинцю вірогідно збільшувався на 4-5 місяці тільності ($0,159 \pm 0,015$ мг/кг) порівняно з 3-4 ($0,110 \pm 0,015$ мг/кг), а далі, на 6-7 місяці, вірогідно знижувався ($0,038 \pm 0,009$ мг/кг), на відміну від умісту в алантоїсній рідині, де його концентрація зменшувалася із наростанням терміну тільності ($0,335 \pm 0,044 - 0,178 \pm 0,019 - 0,138 \pm 0,046$ мг/кг; $p \leq 0,01$). Концентрація свинцю у вартоновій драглистій тканині вірогідно збільшувалася з 3-4-го місяців тільності до 4-5-го ($0,240 \pm 0,027 - 0,431 \pm 0,05$ мг/кг), а на 6-7-му вірогідно зменшувалася ($0,130 \pm 0,015$ мг/кг). Прослідковується аналогічна динаміка вмісту свинцю і у тканинах печінки плода ($0,606 \pm 0,076 - 1,141 \pm 0,163 - 0,136 \pm 0,042$ мг/кг; $p \leq 0,01; 0,001$, відповідно). Збільшення концентрації свинцю в карункулі і котиледоні з наростанням терміну тільності свідчить про підвищення захисної функції плацентарного бар'єру від токсигенної дії важких металів на плід.

Установлено, що міжплацентарні ділянки хоріону мають добре розвинене кровоносне і лімфатичне русло, особливо мікроциркуляторне. У ділянках відгалуження капілярів венули утворюють продовгуватої форми різної величини ампулоподібні розширення. Наявність ампулоподібних розширень кровоносних судин у місцях відгалужень від них судин меншого калібру є, на нашу думку, одним із анатомічних утворень, що регулюють кровообіг у міжплацентарних ділянках хоріальної оболонки. При галуженні артеріол на прекапіляри і капіляри, як під прямим, так і під гострим кутом, ампулоподібні розширення не виявляються. Лімфатичне русло позаплацентарних ділянок хоріальної оболонки представлене добре розгалуженою системою різного діаметру судин і щілин. У міжплацентарних ділянках хоріальної оболонки у другій половині тільності нами виявлено артеріо-венозні анастомози. Вважаємо, що наявність розгалуженого кровоносного і лімфатичного русла у міжплацентарних ділянках хоріальної оболонки забезпечує параплацентарний обмін речовин між організмом матері і плода.

У тварин першої дослідної групи із зони РАЗ, порівняно з коровами контрольної групи, після отелення не наступило істотних змін цитологічного складу крові, а у сироватці крові вірогідно збільшилась концентрація глюкози на 18 % і загального кальцію на 6 %.

Додаткове введення коровам тканинного препарату, порівняно з показниками крові тварин контрольної групи, проявилось зростанням концентрації гемоглобіну ($96,7 \pm 0,75 - 93,86 \pm 0,99$ г/л) на 3 %, загального кальцію – на 6 %, неорганічного фосфору – на 8 %, глюкози – на 28 %.

Необхідно відмітити, що у крові тварин першої дослідної групи порівняно з другою зменшилась кількість лейкоцитів ($9,40 \pm 0,29 - 10,66 \pm 0,38$ Г/л) на 13 %, концентрація гемоглобіну ($94,00 \pm 0,6 - 96,71 \pm 0,75$ г/л) – на 3 % і неорганічного фосфору – на 14 %.

Після отелення у крові контрольних корів із умовно чистої зони ($4,14 \pm 0,03$ Т/л), у порівнянні з першою ($6,92 \pm 0,5$ Т/л) і другою ($6,66 \pm 0,25$ Т/л) дослідними групами, зменшились кількість еритроцитів на 40 % ($p \leq 0,001$) і 38 % ($p \leq 0,01$), концентрація гемоглобіну ($78,05 \pm 0,34 - 106,9 \pm 1,90 - 104,43 \pm 2,14$ Т/л) – на 27 % ($p \leq 0,001$) і 25 % ($p \leq 0,001$), лейкоцитів ($6,06 \pm 0,04 - 9,00 \pm 0,28 - 8,73 \pm 0,31$ Г/л) – на 33 % ($p \leq 0,001$) і 31 % ($p \leq 0,001$). У лейкограмі корів другої дослідної групи відмічалось зростання вмісту сегментноядерних нейтрофілів ($18,20 \pm 0,49$ і $32,80 \pm 2,63$ %) на 44 % ($p \leq 0,01$) і зниження лімфоцитів ($68,00 \pm 2,07$ і $51,80 \pm 0,80$) – на 31 % ($p \leq 0,001$). У корів другої групи, порівняно з першою, вірогідно зріс вміст сегментноядерних нейтрофілів ($21,40 \pm 2,25$ і $32,80 \pm 2,63$ %) на 35 % ($p \leq 0,01$) та знизився лімфоцитів ($63,60 \pm 3,40$ і $51,80 \pm 0,80$ %) – на 19 % ($p \leq 0,01$).

Згодовування мінеральної добавки, порівняно з контрольною групою, проявилось зростанням у сироватці крові концентрації тригліцеридів на 68 %, загального білка – на 6 % і неорганічного фосфору – на 10 %, зниженням умісту загального холестерину на 21 % і загального кальцію – на 8 %; при додатковому введенні тканинного препарату збільшилась

концентрація тригліцеридів на 80 % і неорганічного фосфору – на 10 %, знизилась концентрація загального холестерину на 31 %.

Додаткове введення тканинного препарату, порівняно з першою групою, сприяло зростанню концентрації тригліцеридів на 37 % і зниженню вмісту загального холестерину на 13 %.

Згодовування коровам дослідної групи із зони РАЗ суміші сапоніту і сірки у порівнянні з контрольною групою після отелення проявилось тільки вірогідним збільшенням на 8 % кількості Т-лімфоцитів активних ($33,50 \pm 0,41$ – $36,56 \pm 0,84$, $p \leq 0,001$). Додаткове введення коровам тканинного препарату мало корегуючий вплив на стан природної резистентності і проявилось вірогідно вищим вмістом у крові: Т-лімфоцитів активних – на 7 % ($36,18 \pm 0,61$ – $33,50 \pm 0,41$, $p \leq 0,01$), Т-лімфоцитів загальних – на 3 % ($48,52 \pm 0,35$ – $46,96 \pm 0,23$, $p \leq 0,01$), індексом Тх/Тс – на 17 % ($2,26 \pm 0,14$ – $1,64 \pm 0,13$, $p \leq 0,01$) за рахунок зростання кількості Т-хелперів на 29 % ($39,98 \pm 0,75$ – $28,38 \pm 0,90$, $p \leq 0,01$) та зниження Т-супресорів на 16 % ($14,96 \pm 0,80$ – $17,72 \pm 0,85$, $p \leq 0,05$). Титр гетерофільних антитіл зріс на 16 % ($35,72 \pm 2,36$ – $30,86 \pm 0,79$, $p \leq 0,05$). У порівнянні з коровами, яким згодовували тільки мінеральну суміш, у корів другої дослідної групи наступило вірогідне зниження вмісту Т-супресорів на 17 % ($18,06 \pm 0,53$ – $18,06 \pm 0,53$, $p \leq 0,01$), зростання вмісту Т-хелперів – на 23 % ($30,09 \pm 0,18$ – $39,98 \pm 0,75$, $p \leq 0,05$), титру гетерофільних антитіл – на 16 % ($35,72 \pm 2,36$ і $29,86 \pm 0,67$, $p \leq 0,05$) індексу Тх/Тс – на 24 % ($1,72 \pm 0,07$ – $35,72 \pm 2,36$, $p \leq 0,01$).

Згодовування тваринам із умовно чистої зони сапоніту і сірки сприяло, порівняно з контролем, вірогідному зростанню Т-лімфоцитів активних на 17,3 % ($44,00 \pm 0,45$ – $36,40 \pm 0,80$, $p \leq 0,001$), Т-лімфоцитів загальних – на 13% ($55,40 \pm 0,24$ – $48,20 \pm 0,52$, $p \leq 0,001$), індексу Тх/Тс – на 18% ($2,61 \pm 0,12$ – $2,14 \pm 0,08$, $p \leq 0,01$) за рахунок зростання відсотку Т-хелперів ($39,00 \pm 0,63$ – $32,40 \pm 0,73$, $p \leq 0,001$) на 17%. У корів першої дослідної групи після отелення, порівняно з контрольною, збільшились на 18% ФАН ($47,80 \pm 1,24$ – $40,48 \pm 0,47$, $p \leq 0,001$) і на 11% ФЧ ($2,00 \pm 0,03$ – $1,75 \pm 0,02$, $p \leq 0,001$). Додаткове введення тваринам тканинного препарату відносно контролю проявилось зростанням вмісту Т-лімфоцитів загальних на 14% ($56,10 \pm 1,56$ – $48,20 \pm 0,52$, $p \leq 0,001$) і фагоцитарної активності нейтрофілів на 11% ($45,44 \pm 1,84$ – $40,48 \pm 0,47$, $p \leq 0,05$). Порівнюючи показники першої і другої дослідних груп корів потрібно відмітити, що при додатковому введенні тканинного препарату спостерігалось лише вірогідне зниження відсотка Т-лімфоцитів активних на 7% ($44,00 \pm 0,45$ – $39,46 \pm 1,24$, $p \leq 0,01$).

У корів контрольної групи найвищу концентрацію кадмію виявлено в карункулі ($0,16 \pm 0,04$ мг/кг), і вона майже в 2,7 рази більша, ніж у котиледоні ($0,06 \pm 0,01$ мг/кг). В амніотичній рідині ($0,008 \pm 0,001$ мг/кг) вміст кадмію був вищий у 1,1 рази, ніж в алантоїсній ($0,007 \pm 0,0009$ мг/кг). Корок слизу шийки матки ($0,06 \pm 0,01$ мг/кг) містив кадмію стільки ж, як і фетальна ($0,06 \pm 0,01$ мг/кг) частина плаценти. Отже, можна припустити, що кадмій із карункула проникає не тільки в котиледон, але й у внутрішнє середовище матки, у простір між хоріоном і ендометрієм, звідки абсорбується муцинами корку слизу шийки матки тільки корів.

Порівняно з контролем ($0,15 \pm 0,02$ і $0,16 \pm 0,06$ мг/кг), згодовувана коровам суміш сапоніту і сірки сприяла зниженню проникнення кадмію із організму матері до карункула у 1,1 рази ($p \geq 0,05$). Окрім цього, зросла бар'єрна функція карункула, порівняно з контролем, бо із нього до котиледона проникало у 7,5 рази менше кадмію ($0,15 \pm 0,02$ і $0,02 \pm 0,008$ мг/кг). Концентрація кадмію у котиледоні корів першої дослідної групи була достовірно ($p \leq 0,05$) нижча, ніж у корів контрольної групи. У корів першої дослідної групи порівняно з коровами контрольної групи значно зросла регуляторна функція плацентарного бар'єру: у карункулі, котиледоні ($p \leq 0,05$), амніотичній ($p \leq 0,01$) і алантоїсній рідинах та в корковій слизу шийки матки ($p \leq 0,05$) накопичилось менше кадмію.

У корів другої дослідної групи в материнську частину плаценти проникло і накопичилось в ній найменше кадмію ($0,11 \pm 0,03$ мг/кг), порівняно як з контрольною

($0,16 \pm 0,04$ мг/кг, $p \geq 0,05$), так і з першою дослідною групами ($0,15 \pm 0,02$ мг/кг, $p \geq 0,05$) корів. Із карункула ($0,11 \pm 0,03$ мг/кг) до котиледона ($0,02 \pm 0,007$ мг/кг) проникало кадмію у 5,5 разів менше. Вміст його там був аналогічним, як і у корів першої дослідної групи, але меншим, ніж у корів контрольної групи ($0,06 \pm 0,01$) ($p \leq 0,05$). Із котиледона до організму плода проникало і накопичувалось у алантоїсній рідині, порівняно з першою дослідною групою, більше кадмію ($0,005 \pm 0,002 - 0,007 \pm 0,001$ мг/кг, $p \geq 0,05$), однакова кількість у порівнянні з коровами контрольної групи, циркулювала в амніотичній рідині у 2,7 разів більше, ніж у корів першої дослідної групи ($0,008 \pm 0,001$ і $0,003 \pm 0,002$ мг/кг, $p \leq 0,001$). Концентрація кадмію в корковій слизу шийки матки у корів другої дослідної групи була нижчою, ніж у корів першої дослідної групи ($0,01 \pm 0,0005$ і $0,02 \pm 0,002$ мг/кг, $p \leq 0,01$) і корів контрольної групи ($0,01 \pm 0,0005$ і $0,06 \pm 0,01$ мг/кг, $p \leq 0,01$).

У тварин контрольної групи в котиледоні ($0,57 \pm 0,19$ мг/кг), порівняно з карункулом ($0,46 \pm 0,18$ мг/кг), накопичувалося свинцю у 1,2 разів більше, а у тварин першої ($0,47 \pm 0,11$ і $0,23 \pm 0,14$ мг/кг) і другої дослідної груп ($0,60 \pm 0,17$ і $0,06 \pm 0,01$) у 2 і 10 разів відповідно більше. В алантоїсній рідині ($0,62 \pm 0,16$ мг/кг) накопичувалося і циркулювало майже стільки ж свинцю, як і у фетальній частині плаценти ($0,57 \pm 0,19$ мг/кг).

Відносно свинцю бар'єрна функція плаценти проявляється в тому, що, проникаючи з материнської частини плаценти ($0,46 \pm 0,18$ мг/кг), він максимально затримувався фетальною частиною плаценти ($0,57 \pm 0,19$ мг/кг), проникав у внутрішнє середовище матки, звідки абсорбувався муцинами корка слизу ($1,01 \pm 0,28$ мг/кг). Окрім цього, свинець, що проникав до плода, виділявся в амніотичну рідину ($0,52 \pm 0,07$ мг/кг), але в найбільшій концентрації накопичувався в алантоїсній рідині ($0,62 \pm 0,16$ мг/кг). Подібну динаміку проникнення свинцю із крові матері до плода встановлено і у корів першої дослідної групи. У них бар'єрна здатність материнської частини плаценти ($0,23 \pm 0,14$ мг/кг) значно нижча і свинець накопичувався у фетальній частині ($0,47 \pm 0,11$ мг/кг) плаценти у 2 рази більше. В алантоїсній ($0,16 \pm 0,05$ мг/кг) і амніотичній ($0,38 \pm 0,10$ мг/кг) рідинах свинець накопичувався у значно меншій концентрації порівняно з коровами контрольної групи ($0,62 \pm 0,16$ і $0,52 \pm 0,07$, $p \leq 0,05$ і $p \geq 0,05$, відповідно). Під впливом мінеральної добавки підвищувалося проникнення свинцю із алантоїсної і амніотичної рідин у внутрішнє середовище матки, звідки він абсорбувався муцинами корка слизу шийки матки і там депонувався ($2,47 \pm 0,26$ мг/кг, $p \leq 0,001$). Таким чином, мінеральна добавка до раціону корів у складі сапоніту і сірки корегує проникність через плацентарний бар'єр свинцю у бік зниження його накопичення у материнській частині плаценти, збільшення у фетальній та корковій слизу шийки матки тільки корів.

Додаткове введення коровам тканинного препарату в більшій мірі сприяло зниженню бар'єрної здатності материнської і підвищенню фетальної частини плаценти: у них в карункулі накопичувалося свинцю $0,06 \pm 0,01$ мг/кг, а у контрольних корів – $0,46 \pm 0,18$ мг/кг, першої дослідної – $0,23 \pm 0,13$ мг/кг. У котиледоні ($0,60 \pm 0,17$ мг/кг) концентрація свинцю була майже така ж, як у корів контрольної ($0,57 \pm 0,18$ мг/кг) і вищою, ніж у першої дослідної ($0,47 \pm 0,11$ мг/кг) групи. Бар'єрна здатність фетальної частини плаценти порівняно з материнською під дією тканинного препарату збільшилася майже в 10 разів. Свинець накопичувався в ній у майже такій концентрації ($0,60 \pm 0,17$ мг/кг), як і в корковій слизу ($0,67 \pm 0,06$ мг/кг). Тканинний препарат також сприяв збільшенню проникнення свинцю із плаценти і навколоплідних рідин у внутрішнє середовище матки та абсорбції муцинами корка слизу ($0,67 \pm 0,67$ мг/кг).

У корів контрольної групи концентрація кадмію в карункулі ($0,16 \pm 0,02$ мг/кг) у 2,7 разів вища, ніж в котиледоні ($0,06 \pm 0,006$ мг/кг), в амніотичній рідині у 1,2 разів більше, ніж у фетальній частині плаценти, а в алантоїсній рідині ($0,04 \pm 0,002$ мг/кг) майже у 1,8 разів менша, ніж у амніотичній рідині ($0,07 \pm 0,002$ мг/кг).

Таким чином, на шляху проникнення кадмію із крові матері до плода основним бар'єром є материнська частина плаценти, а фетальна частина – це основний регулятор або власне бар'єр на шляху його проникнення до плода.

Порівняно з першою дослідною групою корів, введення “Фетоплацентату” проявилось зменшенням накопичення кадмію в карункулі ($0,08 \pm 0,01$ і $0,11 \pm 0,02$ мг/кг, $p \geq 0,05$) у 1,4 раза, в амніотичній ($0,05 \pm 0,002$ і $0,06 \pm 0,003$ мг/кг, $p \leq 0,05$) і алантоїсній ($0,03 \pm 0,003$ і $0,04 \pm 0,01$ мг/кг, $p \geq 0,05$) рідинах у 1,2 і 1,3 раза, відповідно, та коркові слизу ($0,04 \pm 0,008$ і $0,06 \pm 0,003$ мг/кг) у 1,5 рази.

У корів контрольної групи вміст свинцю в карункулі був менший ($0,47 \pm 0,17$ мг/кг), ніж у котиледоні ($0,64 \pm 0,15$ мг/кг) у 1,4 раза. За такого стану бар’єрна здатність фетальної частини плаценти підвищується і свинець накопичується в ній теж до певного рівня, і лише тоді проникає до організму плода. При цьому в амніотичній рідині вміст свинцю менший ($0,02 \pm 0,002$ мг/кг), ніж в алантоїсній ($0,08 \pm 0,04$ мг/кг) рідині у 4 рази.

Вважаємо, що так проявляється захисна здатність самого плода: свинець із організму плода виділяється через нирки і накопичується в первородній сечі. Накопичення свинцю в коркові слизу шийки матки у більшій концентрації ($0,06 \pm 0,03$ мг/кг), ніж в амніотичній рідині ($0,02 \pm 0,002$ мг/кг) у 3 рази вказує на те, що він, напевно, проникає через амніотичну оболонку в порожнину матки і абсорбується муцинами корка слизу шийки матки. Порівняно з контрольною групою згодовування коровам сапоніту і сірки сприяло меншому накопиченню свинцю в обох частинах плаценти: в карункулі ($0,47 \pm 0,17$ і $0,26 \pm 0,01$ мг/кг, $p \leq 0,05$) у 1,9 раза, у котиледоні ($0,64 \pm 0,15$ і $0,42 \pm 0,08$ мг/кг, $p \geq 0,05$) у 1,5 раза, але так само, як і у контролі, його концентрація вища у котиледоні, ніж в карункулі. Вміст свинцю порівняно з контролем в амніотичній рідині ($0,02 \pm 0,002$ і $0,04 \pm 0,02$ мг/кг, $p \geq 0,05$) збільшився у 2 рази, в алантоїсній рідині зменшився ($0,08 \pm 0,04$ і $0,009 \pm 0,0007$ мг/кг, $p \geq 0,05$) у 9 разів та коркові слизу шийки матки ($0,06 \pm 0,03$ і $0,03 \pm 0,07$ мг/кг, $p \geq 0,05$) у 2 рази.

У корів, яким додатково ін’єкували “Фетоплацентат”, збереглась така ж тенденція щодо накопичення свинцю в карункулі та котиледоні, але більш виражена: в карункулі зменшилась концентрація свинцю порівняно з контролем у 9,4 раза ($p \leq 0,05$), з першою дослідною групою – в 5,2 раза ($p \geq 0,05$), в котиледоні в 2,3 ($p \geq 0,05$) і 1,6 ($p \geq 0,05$) раза, відповідно. Вміст свинцю в амніотичній рідині другої групи порівняно з контролем і першою дослідною групою знизився в 1,3 раза і 2,7 раза, відповідно ($p \geq 0,05$), в алантоїсній порівняно з контролем – знизився у 1,3 раза ($p \geq 0,05$), з першою дослідною – збільшився у 6,7 раза ($p \leq 0,05$). За відсутності вірогідної різниці у показниках накопичення кадмію в материнській ($0,16 \pm 0,02$ і $0,16 \pm 0,04$ мг/кг) і фетальній частинах плаценти ($0,06 \pm 0,006$ і $0,06 \pm 0,01$ мг/кг) у корів контрольних груп із умовно чистої і забрудненої зон його проникнення до плода і циркуляція в організмі значно вища у корів із умовно чистої зони (умовно чиста зона: амніотична рідина $0,07 \pm 0,002$ мг/кг, алантоїсна рідина – $0,04 \pm 0,002$ мг/кг, корок слизу – $0,08 \pm 0,005$ мг/кг; забруднена зона: $0,008 \pm 0,001$ – $0,007 \pm 0,0009$ – $0,06 \pm 0,01$ мг/кг).

Згодовувана мінеральна добавка і введення тканинного препарату по-різному вплинули на проникність плацентарного бар’єру. У корів першої групи в умовно чистій щодо РАЗ зони після згодовування мінеральної добавки концентрація кадмію в материнській частині плаценти була нижчою ($0,11 \pm 0,02$ мг/кг), ніж у корів із зони РАЗ ($0,15 \pm 0,02$ мг/кг), і до фетальної частини плаценти проникало кадмію в 5,5 разів менше ($0,11 \pm 0,02$ – $0,02 \pm 0,003$ мг/кг), в забрудненій у 7,5 разів менше ($0,15 \pm 0,02$ – $0,02 \pm 0,008$ мг/кг), тобто проникність кадмію в напрямку “Материнська → фетальна частина плаценти” була нижча у тварин із зони РАЗ. Отже, здатність обох частин плаценти накопичувати і затримувати кадмій вища у корів із зони РАЗ, і тому кадмій у них проникав до навколоплідних рідин і накопичувався в них у мізерній концентрації ($0,005 \pm 0,002$ і $0,003 \pm 0,0002$ мг/кг). Він більше проникав у внутрішнє середовище матки, звідки абсорбувався муцинами корку слизу, де концентрація кадмію порівняно із навколоплідними водами вища. Аналогічний вплив на плацентарний бар’єр мало і додаткове введення коровам “Фетоплацентату”.

Свинець накопичувався у материнській частині плаценти корів контрольних груп обох господарств в однаковій концентрації ($0,46 \pm 0,18$ мг/кг зона РАЗ і $0,47 \pm 0,17$ мг/кг – чиста зона)

і проникав із неї до фетальної частини плаценти та акумулювався в ній у значно вищих концентраціях ($0,57 \pm 0,19$ мг/кг – зона РАЗ і $0,64 \pm 0,15$ мг/кг – чиста зона). Проте, за майже однакових концентрацій свинцю у материнській частині плаценти його проникність до амніотичної та алантоїсної рідин відрізнялась: в умовно чистій зоні в алантоїсній рідині він накопичувався у 8 разів ($0,08 \pm 0,04$ мг/кг) менше, ніж в забрудненій радіонуклідами ($0,62 \pm 0,16$ мг/кг), в амніотичній майже у 26 разів ($0,02 \pm 0,002$ мг/кг) порівняно з забрудненою ($0,52 \pm 0,07$ мг/кг), у корковій слизу шийки матки корів з умовно чистої зони його концентрація була в 17 разів нижчою ($0,06 \pm 0,03$ мг/кг), ніж в забрудненій ($1,01 \pm 0,28$ мг/кг).

Згодовування коровам мінеральної добавки обумовлювало зниження накопичення свинцю у корів із умовно чистої зони, порівняно із зоною РАЗ, в амніотичній рідині у 9 разів ($0,04 \pm 0,02$ – $0,38 \pm 0,10$ мг/кг), в алантоїсній – у 18 разів ($0,009 \pm 0,0007$ – $0,16 \pm 0,05$ мг/кг), в корковій слизу – у 82 рази ($0,03 \pm 0,007$ – $2,47 \pm 0,26$ мг/кг). Застосування препарату “Фетоплацентат” корегувало накопичення свинцю у корів із умовно чистої зони, порівняно із забрудненою: у бік зменшення концентрації у дитячій частині плаценти ($0,27 \pm 0,1$ і $0,60 \pm 0,17$ мг/кг) у 2,2 раза, в амніотичній рідині ($0,015 \pm 0,002$ і $0,18 \pm 0,07$ мг/кг) – у 12 разів; у алантоїсній рідині ($0,06 \pm 0,02$ і $0,55 \pm 0,18$ мг/кг) – у 8,3 та корковій слизу ($0,17 \pm 0,04$ і $0,67 \pm 0,06$ мг/кг) – у 3,9 раза.

ВИСНОВКИ

1. Основною морфологічною структурою плацентарного бар'єру корови є судинне плетиво центральних стовбурних і периферичних ворсин котиледонів і стінок крипт карункулів та їх епітеліальний покрив.

2. В анатомічній структурі плацентарного бар'єру необхідно виділяти материнську частину плацентарного бар'єру — карункул і фетальну частину плацентарного бар'єру – котиледон, оскільки їх бар'єрна здатність щодо проникнення кадмію і свинцю протягом тільності неоднакова.

3. Проникність плацентарного бар'єру у напрямку “Мати-плід” характеризується:

– для кадмію: максимальним затриманням на 4-5-му місяцях тільності ($0,165 \pm 0,029$ мг/кг) в карункулах, стабільним умістом на 3-7-му в котиледонах, проникненням і акумулюванням у печінці плода в найбільшій концентрації ($0,428 \pm 0,037$ мг/кг) на 4-5 місяцях тільності, міграцією і накопиченням в алантоїсній та амніотичній рідинах і у вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика;

– для свинцю: максимальним затриманням на 4-5-му місяцях тільності в карункулах і котиледонах, проникненням і акумулюванням в печінці плода, міграцією і накопиченням в амніотичній та алантоїсній рідинах і у вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика.

4. Згодовування у складі раціону сапоніту та сірки і введення тканинного препарату не мало негативного впливу на гомеостаз організму сухостійних корів обох господарств і проявилось в перший день після отелення коливанням у фізіологічних межах цитологічного складу крові, нормалізацією обміну білків, вуглеводів, жирів та мінеральних речовин, підвищенням неспецифічної резистентності організму.

5. У корів контрольних груп із РАЗ та умовно чистої зон у день отелення встановлено більше накопичення кадмію у материнській частині плацентарного бар'єру ($0,16 \pm 0,04$ та $0,16 \pm 0,02$ мг/кг), ніж у фетальній ($0,06 \pm 0,01$ та $0,06 \pm 0,06$ мг/кг), на відміну від свинцю, концентрація якого у фетальній частині плацентарного бар'єру була вищою ($0,57 \pm 0,19$ та $0,64 \pm 0,15$ мг/кг), ніж у материнській частині ($0,46 \pm 0,18$ та $0,47 \pm 0,17$ мг/кг); уміст кадмію був відповідно нижчим в амніотичній та алантоїсній рідинах у 8,8 і 5,7 раза, у слизовому корку – у 1,3 раза, свинцю, навпаки, – вищим у амніотичній і алантоїсній рідині та у слизовому корку шийки матки у 26; 7,8 та 16,8 раза, відповідно.

6. Під впливом згодовування мінеральної суміші у складі сапоніту 30 г і сірки 3 г на 100 кг живої маси та додатковому введенні тканинного препарату проникнення із материнської до фетальної частини плацентарного бар'єру кадмію у корів із зони РАЗ знизилось у 7,5 і 5,5 разів, з умовно чистої — у 5,5 та 4 рази, відповідно; свинцю — збільшилось у корів із зони РАЗ у 2 і 10 разів, з умовно чистої у 1,6 та 5,4 раза, відповідно.

7. У корів першої і другої дослідних груп із зони РАЗ зниження умісту кадмію наступило в котиледоні у 3 рази ($p < 0,05$), в амніотичній рідині першої групи в 2,7 раза ($p < 0,01$); у корів з умовно чистої зони відносно РАЗ у карункулі другої групи — у 2 рази ($p < 0,01$), котиледоні — у 3 рази ($p < 0,001$), коркові слизу та амніотичній рідині першої — у 1,3 та 1,2 раза ($p < 0,01$), другої групи — у 2 та 1,4 раза ($p < 0,01$ і $p < 0,05$), відповідно.

8. У корів другої групи із зони РАЗ концентрація свинцю знизилась у амніотичній рідині у 2,9 раза ($p < 0,01$), першої групи в алантоїсній рідині — у 3,9 раза ($p < 0,05$), збільшилась у коркові слизу в 2,5 раза ($p < 0,05$); в умовно чистій зоні у корів другої групи знизилась у карункулах в 9,4 раза ($p < 0,05$) та зросла у слизовому корку в 2,8 раза ($p < 0,05$).

9. Уміст кадмію і свинцю в навколоплідних рідинах та коркові слизу шийки матки свідчить про їх проникнення від матері через плацентарний бар'єр до плода і участь в його обміні речовин, надходження у внутрішнє середовище матки та абсорбцію муцинами корка слизу шийки матки.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати будуть використані як контрольні дані при дослідженнях, метою яких є розробка методів корекції перебігу тільності і післятельного періоду у корів.

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL STATE AND CORRECTION OF PENETRATION OF PLACENTA BARRIER IN COWS

V. V. Zakharin, L. P. Afanasieva, V. L. Begas, V. Z. Trohymenko, V. V. Goncharenko, V. M. Prus

Zhytomyr National Agro-Ecological University
7, Staryi boulevard, Zhytomyr, 10008, Ukraine

S U M M A R Y

The tissue drug Fetoplacenta from uterus and its composition of pregnant before 5 months clinically health cows and mares is created. The approbation of drug has cached on total number of livestock of cows chicks and heifers which belong to farm of Zhytomir region. The triple injection of drug subcutaneously in doses 7 ml on 100 kg of body weight was effective for treatment of barren cows, correction of calving and post-calving period. Ultra-, macro- and microelements come in content of drug. The injection of drugs doesn't cause local reaction and negatively influence on the general status of clinically health animals.

Keywords: PLACENTA, FETAL AND MATERNAL PART OF PLACENTA, PLACENTAL BARRIER, VILLUS, PENETRATION, BLOOD, INTERNAL ENVIRONMENT OF UTERUS.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И КОРРЕКЦИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ ПЛАЦЕНТАРНОГО БАРЬЕРА У КОРОВ

В. В. Захарин, Л. П. Афанасьева, В. Л. Бегас, В. З. Трохименко, В. В. Гончаренко, В. М. Прус

Житомирский национальный агроэкологический университет
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10008, Украина

АННОТАЦІЯ

Создан тканевый препарат фетоплацентат из матки и ее содержимого, взятых от беременных до 5-ти месяцев клинически здоровых коров и кобыл. Апробация препарата проведена на поголовье коров, телок и нетелей, принадлежащих хозяйствам Житомирской области. Трехкратное введение препарата подкожно из расчета 7 мл на 100 кг живой массы оказалось эффективным при лечении бесплодных коров, коррекции хода отела и послеродового периода. В состав препарата входят ультра-, микро- и микроэлементы. Введение препаратов не вызывает местной реакции и не влияет отрицательно на общее состояние клинически здоровых животных.

Ключевые слова: ПЛАЦЕНТА, ФЕТАЛЬНАЯ И МАТЕРИНСКАЯ ЧАСТЬ ПЛАЦЕНТЫ, ПЛАЦЕНТАРНЫЙ БАРЬЕР, ВОРСИНА, ПРОНИКНОВЕНИЕ, КРОВЬ, ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА МАТКИ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Засєкін Д. А. Роль плацентарного бар'єра при міграції важких металів з організму корови-матері до плоду / Д. А. Засєкін // Ветеринарна медицина України. – 2003. – № 8. – С. 40–41.
2. Іванов Г. Б. Оцінка екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва на забруднених біогеоценозах Донецького Приазов'я: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 03.00.16 / Г. Б. Іванов; Держ. агрокол. ун-т України. – Житомир, 2006. – 22 с.
3. The permeability of the human placenta to sodium in normal and abnormal pregnancies and the supply of sodium to the human fetus as determined with radioactive sodium / L. B. Flexner, D. V. Cowie, L. M. Hellman [et al.] // Amer. Obstetr. and Gynecol. – 1948. – N 55. – P. 469.
4. Hugget A. S. Physiology of the placenta / A. S. Hugget, F. Hammond // Marshall's Physiology of Reproduction. – London – New York – Toronto, 1958. – Vol. V.II. – P. 315.
5. Москалев Ю. И. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов / Ю. И. Москалев. – М.: Энергоиздат, 1989. – 378 с.
6. Мокрик О. М. Морфологічні особливості плацентарного бар'єру у жінок, радіаційно опромінених в пре- та пубертатному періодах / О. М. Мокрик, Т. Д. Задорожна // Вісн. наук. досліджень. – 2006. – № 2. – С. 32–34.
7. Дашкевич В. С. Вплив малих доз йонізуючого випромінювання на систему мати-плацента-плід / В. С. Дашкевич // ПАГ. – 1997. – № 3. – С.89–92.
8. Кравченко О. В. Ультроструктурні особливості будови плацент при дії екологічно шкідливих (хімічно-радіаційних) факторів / О. В. Кравченко // ПАГ. – 1995. – № 5-6. – С. 41–42.
9. Ревунець А. С. Вплив адсорбентів на перебіг тільності, отелення і післяродового періоду у корів в зоні радіаційного забруднення: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.07 / А. С. Ревунець. – Житомир, 2003. – 182 с.
10. Карпюк В. В. Вплив низьких доз радіаційного випромінювання на перебіг тільності і отелень у корів поліської м'ясної породи та виникнення ротавірусної інфекції у новонароджених телят: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.07 / В. В. Карпюк. – Харків, 2001. – 20 с.
11. Аршавский И. А. Проницаемость плацентарного барьера при нормально протекающей беременности и в условиях ее патологии / И. А. Аршавский, З. Ф. Суровцева, М. Г. Немец // Гистогематические барьеры. – М.: АН СССР, 1961. – С. 2–93.

Рецензент – В. В. Карпюк, к. вет. н., доцент, Житомирський національний агроекологічний університет.