

ZJAWISKO WEWNĄTRZNARZĄDOWEGO PRZEMIESZCZANIA KRWI  
W MACICY ŚWINI W OKRESIE OKOŁORUJOWYM

Ireneusz Dynarowicz, Alicja Mortensen

Zakład Farmakologii, Instytut Podstawowych Nauk Weterynaryjnych,  
Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn

WSTĘP

Wrażliwość naczyń obszaru tętnicy jajnikowej na kurczący wpływ adrenaliny (A), noradrenaliny (NA), fenylefryny (F) i rozkurczający naczyń wpływ izoprenaliny (I) jest znacznie niższa niż naczyń obszaru tętnicy macicznej, z wyjątkiem okresu okołorujowego cyklu, w którym drażliwość t. jajnikowej na I jest wyższa niż na A, NA i F [2]. Istotne zmiany drażliwości naczyń stwierdzone w przebiegu cyklu rujowego, a także obserwacje poczynione w trakcie badań, wskazujące na istnienie połączeń między korytem naczyń t. jajnikowej i t. macicznej, sugerowały możliwość istnienia mechanizmu przemieszczania krwi wewnątrz narządu rodnego.

Sprawdzając słuszność tej sugestii, postanowiono określić bilans zmian przepływów krwi przez perfundowaną macicę świni, wywołanych wpływem środków adrenomimetycznych. W tym celu mierzono jednocześnie ilość krwi wpływającej do t. macicznej oraz t. jajnikowej i ilość krwi wypływającej z żył macicznej oraz jajnikowej w różnych okresach cyklu rujowego.

## MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono na lochach o masie ciała 100-130 kg w narkozie wetbutalowej (11 mg/kg c.c.), po uprzednim przygotowaniu Stresnilem (2,5 mg/kg c.c.), kaniulowano tętnicę jajnikową i maciczną środkową oraz żyłę maciczną i jajnikową. Macicę izolowano, przenoszono na podgrzewany termoformor i podłączano do zestawu perfuzyjnego z natlenionym płynem Krebsa-Henseleita. W badaniach używano także heparynizowaną, natlenianą krew operowanego zwierzęcia, pobraną z tętnicy szyjnej. Perfuzję prowadzono przy stałym ciśnieniu 100 mm Hg.

Przepływ w tętnicach badano, używając hematochrometru Cybulskiego-Kłisieckiego [6]. Wypływ krwi żyłnej mierzono, określając wagowo masę krwi zbieraną w 15-sekundowych okresach czasowych. Stosowane w badaniach środki farmakologiczne: adrenalinę (A), noradrenalinę (NA), izoprenalinę (I), fenylefrynę (F), regitynę, dwuhydroergotaminę, propranolol, pronetalol i indometacynę podawano równocześnie do obu badanych tętnic.

## WYNIKI

Jednoczesne podanie do obu badanych tętnic równych dawek A ( $1 \mu\text{g}/5 \text{ s}$ ) w 1-2 i 16-18 dniu cyklu wywołuje w nich reakcję skurczową, której maksimum obserwuje się po 30 s. Różny jest jednak okres ustępowania skurczu, który dla naczyń obszaru t. jajnikowej wynosi 60-75 s, natomiast w obszarze t. macicznej 4-8 min. Wzrostowi ilości krwi wpływającej do t. macicznej w okresie ustępowania skurczu, notowanemu po 2 min od podania A, nie towarzyszy wzrost wypływu z żyły macicznej. Natomiast w tym samym okresie obserwuje się wzrost wypływu krwi z żyły jajnikowej, bliski przyrostowi masy krwi wpływającej t. maciczną.

Efekt ten najsilniej zaznacza się po 16-18 dniu cyklu, kiedy w okresie od 3 do 9 min od podania A 80% przyrostu masy krwi wpływającej t. maciczną wypływa żyłą jajnikową. Stanowi to około 25% całkowitej ilości krwi wpływającej w tym okresie t. maciczną do narządu rodniego. Podobne efekty, trwające krócej i słabiej zaznaczone, obserwuje się w 1-2 dniu, zaś w 13-14 dniu cyklu nie stwierdzono ich wcale. Słabiej także manifestują się one po NA i F niż po A, zarówno w 16-18 jak i w 1-2 dniu cyklu.

Farmakologiczna analiza przy użyciu środków blokujących receptory alfa (fentolamina, dwuhydroergotamina) i beta (pronetalol, propranolol) nie dostarczyła przekonujących dowodów, pozwalających powiązać opisany efekt z naczynioaktywnym udziałem receptorów adrenergicznych. Natomiast pięciominutowa dotętnicza infuzja Indometacyny (5 mg do t. jajnikowej, 15 mg do t. macicznej), podanej celem zahamowania udziału prostaglandyn w reakcjach naczynioruchowych, zapobiega wystąpieniu tego zjawiska. Nie jest ono rejestrowane także w trakcie perfu-

zji narządu płynem fizjologicznym, a więc podczas nieobecności czynników hormonalnych, obecnych w krwi badanych zwierząt.

## DYSKUSJA

Zaobserwowany w badaniach efekt wskazuje na istnienie mechanizmów regulujących wewnątrznaządowe przemieszczanie krwi. Mechanizmy te są zależne od czynników hormonalnych obecnych we krwi (brak efektu w trakcie perfuzji płynem fizjologicznym). Wniosek ten znajduje oparcie w badaniach innych autorów, wskazujących na rolę hormonów jajnikowych w regulacji przepływu krwi przez narząd rodny [1-5,7]. Istotną rolę w mechanizmie obserwowanej reakcji mogą także odgrywać powstające lokalnie prostaglandyny [3, 4]. Potwierdzeniem takiej sugestii jest w przedstawionych obecnie badaniach wpływ indometacyny, hamujący występowanie omawianego efektu.

Przyjęty model doświadczenia jest tylko przybliżeniem sytuacji fizjologicznych, w jakich funkcjonuje narząd rodny w różnych fazach cyklu rujowego. Niemniej otrzymane wyniki korespondują z propozycją Forda i wsp. [3], którzy różnice zmian wielkości przepływów krwi w narządzie rodym wiążą z lokalnymi zmianami stężeń hormonów jajnikowych i prostaglandyn.

Fizjologiczne znaczenie opisanego zjawiska nie jest jasne i wymaga dalszych badań. Natomiast całość wyników przedstawionych w tym, a także w poprzednim komunikacie [2], pozwala na sformułowanie poglądu na rolę układu adrenergicznego w regulacji krążenia krwi w narządzie rodym świni.

Zmiany wrażliwości naczyń zależne od wpływów hormonalnych, związane ze zmianami ilościowymi receptorów adrenergicznych, bądź ich wrażliwością na katecholaminy, mogą w sposób generalny określać wielkość przepływu krwi przez narząd rodny w przebiegu cyklu rujowego. Przy czym największy opór naczyń obserwuje się w fazie lutealnej (najwyższa wrażliwość receptorów alfa), natomiast najmniejszy opór w okresie okołorujowym (najniższa wrażliwość receptorów alfa, a najwyższa receptorów beta adrenergicznych). Lokalnie wpływy układu adrenergicznego mogą polegać na regionalnej stymulacji uwalniania czynników naczynioaktywnych, takich jak prostaglandyny, które same są odpowiedzialne za peryferyjne zjawiska wewnątrznaządowego przemieszczania krwi, bądź zjawiska te mogą być efektami interakcji katecholamin i endogennych czynników naczynioaktywnych. Przedstawiony pogląd znajduje oparcie w piśmiennictwie i pozwala tłumaczyć niektóre efekty wycinkowych badań dotyczących tego zagadnienia.

## LITERATURA

1. Caton D., Abrams R.M., Clapp J.F., Barron D.M.: The effect of exogenous progesterone on the rate of blood flow of the uterus of ovariectomized sheep. *Quart. J. Exp. Physiol.* 1974, 59, 225-231.
2. Dynarowicz I., Mortensen A.: Wrażliwość naczyń narządu rodności świni na środki adrenomimetyczne w przebiegu cyklu rujowego. *Materiały Ogólnopolskiego Sympozjum: Regulacja czynności jajnika w cyklu rujowym w ciąży i laktacji.* Olsztyn 9-11.06.1983.
3. Ford S.P., Weber L.J., Stormshak F.: Response of ovine uterine arteries to nerve stimulation after perfusions of prostaglandin  $F_2\alpha$ , norepinephrine or neurotransmitters antagonists. *Endocrinology*, 1977, 101, 659-665.
4. Ford S.P., Weber L.J., Stormshak F.: Role of estradiol- $17\beta$  and progesterone in regulating constriction of ovine uterine arteries. *Biol. Reprod.* 1977, 17, 480-483.
5. Killam A.P., Rosenfeld C.R., Battaglia F.C., Makowski E.L., Meschia G.: Effect of estrogen on the uterine blood flow of oophorectomized ewes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1973, 115, 1045-1052.
6. Klisiecki A.: Hemodynamika w świetle badań fotohemotachometrem Cybulskiego. *Acta Physiòl. Pol.* 1954, 5, 347-359.
7. Resnik R., Brink G.W., Plumer M.M.: The effect of progesterone on estrogen-induced uterine blood flow. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1977, 128, 251-254.

I. Dynarowicz, A. Mortensen

PHENOMENON OF WITHIN THE ORGAN BLOOD FLOW DISTRIBUTION  
IN PORCINE UTERUS DURING PERIESTRUS PERIOD

Summary

The effect of adrenomimetic agents on blood flow in isolated porcine reproductive organs on 1-2, 13-14 and 16-18 days of estrous cycle has been studied.

The analysis of the quantity of blood flowing into ovarian and uterine arteries and that of flowing out of ovarian-uterine and uterine veins during periestrus period proved that part of blood mass flows from uterine artery channel to the area of ovarian-uterine vein while post-adrenaline angiospasm of these organs is vanishing.

Such an effect is not being observed during perfusion of the organ with saline. The effect is also neutralized by formerly given indomethacin.

И.Дынарович, А.Мортэнсен

ЯВЛЕНИЕ ВНУТРИОРГАННОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КРОВИ В МАТКЕ СВИНЬИ  
В ПЕРИОД ПЕРЕД ТЕЧКОЙ И ПОСЛЕ ТЕЧКИ

Р е з ю м е

Исследовали влияние адреномиметических средств на протекание крови в изолированных органах размножения свињи в 1-2, 13-14 и 16-18 день полового цикла.

Анализ количества крови, поступающей в яичниковую и маточную артерию, а также вытекающей из яичнико-маточной и маточной вены в период перед течной и после течки, свидетельствует о существовании механизма перемещения части массы крови из маточной артерии в область яичнико-маточной вены во время прекращения постадреналинового спазма сосудов этих областей.

Подобный эффект не наблюдается во время перфузии органа физиологической жидкости, а также ликвидируется введенным ранее индометацином.