

АНТИАГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ СОСУДОВ У ПОРОСЯТ В ФАЗУ РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Аннотация. В результате обследования 34 здоровых поросят растительного питания установлено понижение содержания в их крови продуктов перекисного окисления на фоне повышения активности у них антиоксидантного потенциала плазмы. На фоне низкого уровня эндотелиоцитемии у здоровых поросят растительного питания найдено повышение значений индексов антиагрегационной активности сосудистой стенки со всеми испытанными индукторами и их сочетаниями. В условиях постепенного усиления синтеза в сосудах PGI₂ и NO действие индукторов агрегации на рецепторы тромбоцитов стабильно и не выражено, что обуславливается достаточностью контроля со стороны сосудистой стенки над экспрессией фибриногеновых рецепторов при небольшой активности фосфолипазы A₂, регулирующей выход из фосфолипидов арахидоновой кислоты.

Ключевые слова: поросята, фаза растительного питания, ранний онтогенез, антиагрегация, сосудистая стенка, перекисное окисление липидов.

© E. Krasnova, 2012

ANTI-AGGREGATIVE ACTIVITY OF PIGLETS' BLOOD VESSELS IN THE PHASE OF PLANT-BASED FEEDING

Abstract. The examination of 34 healthy piglets fed with plant nutrition showed the decrease of the amount of lipid peroxidation products in their blood against the increase of their plasma antioxidant potential activity. There was found the increase of anti-aggregatory activity sub-script range of the vascular wall with all the tested inductors and their combinations against the background of low levels of healthy piglets' endotheliazitemia. In the gradual increase of PGI₂ synthesis and NO action in the blood vessels the aggregation inductors invariably do not influence the platelet receptors. That depends on the adequacy of regulation of fibrinogen receptors expressiveness by the vascular wall. It is stated that the A₂ phospholipase activity regulating the withdrawal of the arachidonic acid from phospholipids is rather low in that process.

Key words: piglets, phase of plant-based feeding, early ontogeny, anti-aggregation, vascular wall, lipid peroxidation.

Важным механизмом поддержания гомеостаза в растущем организме поросенка является гемостатически значимая активность сосудистой стенки, во многом определяющая степень развития большинства функций организма. Состояние антиагрегационной способности сосудистой стенки у поросят регулирует функционирование гомеостаза в целом, состояние микроциркуляции в растущих тканях и выраженность метаболизма в них [4, с. 157].

Пронизывая все органы животного, сосуды тесно взаимосвязаны с ними, определяя динамику их функционального статуса в течение онтогенеза. Серьезным этапом раннего онтогенеза поросят является фаза растительного питания. Не вызывает сомнения, что

гемостатическая активность сосудистой стенки на данном этапе их развития существенно определяет рост до товарной массы и полноценное созревание свинок, что позволит получать от них здоровое потомство [6, с. 35]. При этом антиагрегационная способность стенок сосудов у поросят растительного питания изучена еще весьма недостаточно, остается не выяснена степень способности сосудов синтезировать физиологические антиагреганты. Учитывая это, было спланировано и проведено настоящее исследование.

Цель – выяснить антиагрегационную активность сосудистой стенки у здоровых поросят в раннем онтогенезе при растительном питании.

Материал и методы

Обследовано 34 здоровых поросят растительного питания породы крупная белая, которые осматривались и обследовались 6 раз: на 41-е сутки, 80-е сутки, 120-е сутки, 160-е сутки, 200-е сутки и 240-е сутки жизни.

В число проводимых исследований входила регистрация активности перекисного окисления липидов плазмы (ПОЛ) по содержанию ацилгидроперекисей (АГП) [3, с. 34], ТБК-активных продуктов набором «Агат-Мед», а также определение выраженности антиокислительной активности (АОА) жидкой части крови [2, с. 131].

Выраженность эндотелиоцитемии определяли по методу М.С. Зайнулиной (1999) [5, с. 72]. Состояние антиагрегационной способности стенки сосуда выявлялось по В.П. Балуда и соавт. (1987) [1, с. 52] на основе визуального микрометода регистрации агрегации тромбоцитов (АТ) по (Шитиковой А.С., 1999) [8, с. 50] с АДФ ($0,5 \times 10^{-4}$ М), коллагеном (разведение 1:2 основной суспензии), тромбином (0,125 ед/мл), ристомицином (0,8 мг/мл) и адреналином ($5,0 \times 10^{-6}$ М.), а также с их сочетаниями – АДФ+адреналин, АДФ+коллаген и коллаген+адреналин в аналогичных концентрациях со стандартизированным количеством тромбоцитов в исследуемой плазме 200×10^9 тр. до и после временной венозной окклюзии. На основе полученных данных производилось вычисление индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки (ИААСС) путем деления времени АТ при венозном застое на время развития АТ без него.

Результаты исследований обработаны с использованием критерия (td) Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

У включенных в исследование поросят отмечено достоверное понижение содержания в крови первичных продуктов ПОЛ плазмы – АГП и вторичных – ТБК-активных соединений с $1,27 \pm 0,05$ Д₂₃₃/1мл до $1,08 \pm 0,09$ Д₂₃₃/1мл и с $3,04 \pm 0,12$ мкмоль/л до $2,62 \pm 0,07$ мкмоль/л, соответственно. Отмеченное понижение интенсивности пероксидации оказалось возможным в результате нарастания антиоксидантного потенциала плазмы с $38,8 \pm 0,07\%$ до $42,9 \pm 0,06\%$.

У здоровых поросят, перешедших на растительное питание, найдена высокая целостность эндотелиальной выстилки, вероятно, за счет выраженной связи клеток между собой и субэндотелиальными структурами, подтверждаемая низким уровнем эндотелиоцитемии начиная с 41-х суток жизни ($1,2 \pm 0,05$ клеток/мкл) и до 240-х суток их жизни ($1,3 \pm 0,09$ клеток/мкл).

У наблюдаемых животных в раннем онтогенезе отмечено нарастание в течение фазы растительного питания ИААСС со всеми примененными индукторами и их сочетаниями (см. табл.).

Антиагрегационная активность сосудов у поросят растительного питания

Определяемые показатели	Фаза растительного питания, n=34, M±m						Средние значения, n=34, M±m
	41 сут. жизни	80 сут. жизни	120 сут. жизни	160 сут. жизни	200 сут. жизни	240 сут. жизни	
ИААСС с АДФ	1,94±0,07	2,06±0,05 p<0,05	2,14±0,03 p<0,05	2,22±0,06 p<0,05	2,32±0,07 p<0,01	2,46±0,09 p<0,01	2,19±0,06
ИААСС с коллагеном	1,93±0,07	2,00±0,06 p<0,05	2,10±0,04 p<0,05	2,21±0,04 p<0,01	2,38±0,08 p<0,01	2,57±0,05 p<0,01	2,20±0,06
ИААСС с тромбином	1,66±0,07	1,70±0,06 p<0,05	1,77±0,04 p<0,05	1,81±0,06 p<0,05	1,87±0,07 p<0,05	1,97±0,08 p<0,01	1,80±0,06
ИААСС с H ₂ O ₂	1,93±0,02	2,00±0,03 p<0,05	2,05±0,05 p<0,05	2,12±0,04 p<0,05	2,23±0,06 p<0,05	2,35±0,08 p<0,01	2,11±0,05
ИААСС с ристомицином	1,86±0,06	1,91±0,02 p<0,05	2,00±0,04 p<0,05	2,11±0,03 p<0,05	2,21±0,05 p<0,05	2,31±0,07 p<0,01	2,07±0,05
ИААСС с адреналином	1,89±0,08	1,94±0,05	2,02±0,07 p<0,05	2,09±0,06 p<0,05	2,15±0,04 p<0,05	2,21±0,03 p<0,05	2,05±0,06
ИААСС с АДФ+ адреналином	1,87±0,06	1,96±0,05 p<0,05	2,06±0,02 p<0,05	2,23±0,04 p<0,01	2,34±0,07 p<0,01	2,44±0,05 p<0,01	2,15±0,05
ИААСС с АДФ+ коллагеном	1,96±0,06	2,05±0,12 p<0,05	2,21±0,14 p<0,01	2,37±0,07 p<0,01	2,61±0,08 p<0,01	2,70±0,05 p<0,01	2,30±0,09
ИААСС с адреналином+ коллагеном	1,93±0,06	2,05±0,05 p<0,05	2,20±0,07 p<0,01	2,36±0,03 p<0,01	2,46±0,06 p<0,01	2,63±0,04 p<0,01	2,27±0,05

Условные обозначения: p – достоверность возрастной динамики учитываемых показателей

Наиболее высокий ИААСС оказался характерен для адреналина в виду максимального торможения АТ с индуктором при венозной окклюзии. Чуть меньший уровень ИААСС отмечен с АДФ и H₂O₂. Им уступали ИААСС с коллагеном и ристомицином, также повышающиеся у поросят с 41-х по 240-е сутки жизни. Индексы агрегационной активности сосудистой стенки при сочетании индукторов были в абсолютных значениях ниже, испытывая тенденцию к нарастанию в течение всего времени наблюдения.

Фаза растительного питания является завершающим этапом раннего онтогенеза животного, в т. ч. поросенка, во многом закрепляющим адаптацию организма к условиям внешней среды и к его питанию растительными кормами. В данную фазу весьма активно происходит рост и созревание всех органов и систем в соответствии с генетической программой живого существа и под действием факторов внешней среды [4, с. 158]. Одной из систем, оказывающих интегрирующее влияние на организм животного, является сосудистая система. Она полифункциональна и через ряд механизмов связана со всеми системами, органами, также влияющими на агрегатное состояние крови. Функциональная активность стенки сосуда, в т. ч. у молодняка продуктивных животных, обуславливает уровень в крови факторов, поддерживающих оптимальную реологию крови и, тем самым, гомеостаз растущего организма [7, с. 53].

Невысокая интенсивность ПОЛ плазмы у поросят растительного питания обуславливает слабую альтерацию эндотелиоцитов, способствуя выраженной активности антиагрегационной функции стенки сосудов, видимо, за счет высокого синтеза в ней простаглицлина и NO, обеспечивая уровень микроциркуляции в тканях, необходимый для потребностей организма в условиях роста и созревания.

В условиях пробы с временной ишемией венозной стенки у здоровых поросят удается выявить нарастающий контроль сосудов над адгезивной способностью кровяных пластинок,

обеспечивающейся двумя механизмами. Первый – достаточный контроль со стороны сосудистой стенки над плотностью коллагеновых рецепторов-гликопротеидов Ia – Pa и VI на мембране тромбоцитов, что косвенно было установлено по постоянству торможения АТ с коллагеном при временной венозной ишемии. Второй механизм усиления контроля над адгезией тромбоцитов у поросят связан с повышением контроля физиологических дезагрегантов над усиливающейся с возрастом выработкой структурами сосудов фактора Виллебранда.

В результате нарастания выработки в сосудах физиологических антиагрегантов поддерживается постоянно невысокий уровень фиксации сильных агонистов агрегации – коллагена и тромбина к рецепторам на мембране тромбоцитов, сдерживая активность фосфолипазы С, тормозя фосфоинозитольный путь активации тромбоцитов, ослабляя фосфолирирование белков сократительной системы. В условиях постепенного усиления синтеза в сосудах PGI₂ и NO действие слабых индукторов агрегации – АДФ и адреналина на рецепторы тромбоцитов также стабильно и не выражено, что обуславливается достаточностью контроля со стороны сосудистой стенки над экспрессией фибриногеновых рецепторов (GPIIb-IIIa) при небольшой активности фосфолипазы A₂, регулирующей выход из фосфолипидов арахидоновой кислоты [6, с. 36; 7, с. 51].

Найденное увеличение в течение фазы растительного питания раннего онтогенеза антиагрегационной активности сосудистой стенки в условиях сочетанного применения индукторов агрегации показало достаточность выработки дезагрегирующих субстанций сосудов, в значительной мере моделируя реальные условия кровотока у животных, в котором одновременно присутствует ряд агонистов.

Таким образом, для поросят растительного питания свойственно усиление антиагрегационной активности стенки сосудов, что обеспечивает необходимый уровень контроля сосудистой стенки над общим гемостатическим процессом в процессе интенсивного роста и созревания животного.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балуда В.П., Соколов Е.И., Балуда М.В. Манжеточная проба в диагностике функционального состояния сосудистого звена системы гемостаза // Гематология и трансфузиология, 1987. – № 9. – С. 51-53.
2. Волчегорский И.А., Долгушин И.И., Колесников О.Л., Цейликман В.Э. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма. – Челябинск, 2000. – 167 с.
3. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лабораторное дело, 1983. – № 3. – С. 33-36.
4. Завалишина С.Ю., Медведев И.Н. Антиагрегационные возможности стенок сосудов у телят молочно-растительного питания // Проблемы биологии продуктивных животных, 2012. – № 1. – С. 156-159.
5. Зайнулина М.С. Определение эндотелиоцитов в крови. В кн.: Гемостаз. Физиологические механизмы, принципы диагностики основных форм геморрагических заболеваний. Под редакцией Н.Н. Петрищева, Л.П. Папаян. – СПб., 1999. – С. 72-73.
6. Краснова Е.Г., Медведев И.Н. Тромбоцитарная активность гемостаза у поросят молочного питания // Ветеринария, 2011. – № 3 (54). – С. 34-37.
7. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Краснова Е.Г., Белова Т.А. Механизмы функционирования гемостаза у биологических объектов // Международный вестник ветеринарии, 2010. – № 1. – С. 52-55.
8. Шитикова А.С. Визуальный микрометод исследования агрегации тромбоцитов. В кн. Гемостаз. Физиологические механизмы, принципы диагностики основных форм геморрагических заболеваний. Под ред. Н.Н. Петрищева, Л.П. Папаян. – СПб.: 1999. – С.49-52.