

УДК 636.4:612.1.014.45

ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРОСЯТ

Короткевич О.С.

*Новосибирский государственный аграрный университет,
РФ, г. Новосибирск*

Красочко И.А.

*Витебская государственная академия ветеринарной медицины,
Республика Беларусь, г. Витебск*

THE EFFECT OF ULTRASOUND ON SOME HEMATOLOGICAL INDICES OF PIGLETS

Korotkevich O.S.

*Novosibirsk State Agrarian University,
Russia, Novosibirsk*

Krasochko I.A.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Belarus, Vitebsk*

Аннотация. Проведено пятикратное воздействие высокочастотного (0,88МГц) ультразвука на биологически активные точки дорсального срединного меридиана поросят трехнедельного возраста крупной белой породы. Не установлено влияние ультразвука на содержание эритроцитов, гемоглобина и цветной показатель. В то же время содержание лейкоцитов уменьшилось в 1,5 раза ($P < 0,001$). Увеличилась скорость оседания эритроцитов в 2,6 раза. Проведенный эксперимент помогает проследить интегративную связь функциональных систем организма, направленную на достижение приспособительного результата полезного для системы и организма в целом. Отмечено стимулирующее действие высокочастотного ультразвука на некоторые гематологические показатели поросят, позволяющее адаптировать организм к меняющимся условиям окружающей среды.

Ключевые слова: ультразвук, поросята, гематология, скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

Abstract. Five-fold exposure of high-frequency (0.88 MHz) ultrasound to biologically active points of the dorsal median meridian of three-week-old Large White piglets was carried out. The influence of ultrasound on the content of erythrocytes, hemoglobin and color index has not been established. At the same time, the content of leukocytes decreased by 1.5 times ($P < 0.001$). The erythrocyte sedimentation rate increased by 2.6 times. The conducted experiment helps to trace the integrative connection of the functional systems of the body, aimed at achieving an adaptive result that is useful for the system and the body as a whole. The stimulating effect of high-frequency ultrasound on some hematological parameters of piglets was noted, which makes it possible to adapt the body to changing environmental conditions.

Keywords: ultrasound, piglets, hematology, Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR).

Физиотерапевтическое действие ультразвука связано с изменением ряда процессов таких как физико-химические, биофизические, биохимические при воздействии на организм животных [1,8,9]. Отмечена каталитическая функция ультразвука, приводящая не только к образованию свободных радикалов, но и комплекса биологически активных веществ. Пульсовое воздействие ультразвука на биологические ткани способствует снижению теплового эффекта и увеличению интенсивности ультразвуковой волны. Основываясь на принципе единства в физиологии, иерархического системогенеза организма и его тесной связи в виде адаптации с окружающей средой, можно проследить

интегративную связь функциональных систем организма, направленную на достижение приспособительного результата полезного для системы и организма в целом. Следует отметить, что конечный результат и будет выступать в роли системообразующего фактора в функциональных системах организма [1,2].

Реакция организма на ультразвук определяется совокупностью местных и общих реакций, развивающихся по нейрогуморальным механизмам. Выделяют пять временных фаз на ультразвуковое воздействие, основанных на принципе мультипараметрического взаимодействия [2]. Вначале происходит смещение параметров из состояния физиологического равновесия за счет биофизических процессов, которые последовательно затрагивают биохимические изменения в организме, связанные с изменением конформации белков и мембран, их проницаемости, а также кинетических параметров ферментативных реакций. Вторая фаза характеризуется ранними реакциями организма, активизирующими увеличение адренокортикотропного гормона (АКТГ) и 11 -оксикортикостероидов, а также снижением уровня инсулина в крови, уменьшением количества цАМФ в гипоталамусе и коже и т.д. Обычно эти изменения неспецифичны и в зависимости от дозировки укладываются в рамки реакции тренировки, реакции активации или стресс-реакции. Во время третьей фазы отмечаются сдвиги в системе гуморальных биорегуляторов, что наблюдается через 12 часов после ультразвукового воздействия. В это время происходит активация транс- и парагипофизарных путей регуляции функций организма. Четвертая фаза проявляется через 24 часа после озвучивания и характеризуется максимальным накоплением цАМФ в тканях, в частности в печени, а также стимуляцией клеточного обновления и метаболизма. Пятая фаза связана с проявлением поздних релаксационных реакций организма, отменой биологических эффектов цАМФ и развитием процессов, нормализующих параметры внутренней среды [1,8, 9].

Учитывая, что биологически активные точки относятся к электрорецепторам и они наиболее чувствительны к ультразвуковому воздействию, чем другие индифферентные точки, можно предположить информационный подход к объяснению фонопунктуры [2,7]. Так как основными каналами передачи информации являются волновые, то именно на информационном уровне отображаются и действуют причинно-следственные механизмы. Особый интерес представляет изучение взаимодействия физических факторов колебательно-волновой природы с эндогенными ритмическими процессами организма [2].

Цель. Изучить некоторые гематологические показатели поросят крупной белой породы после пятикратного воздействия высокочастотного (0,88МГц) ультразвука на их дорсальный срединный меридиан.

Материал и методика. На 24 поросятах трехнедельного возраста крупной белой породы проведено воздействие высокочастотного (0,88МГц) ультразвука в импульсном режиме 2 мс с интенсивностью от 0,2 до 0,4 Вт/см² и экспозицией 1-2 минуты. Условия кормления и содержания опытной и контрольных групп были одинаковы [4]. Изучены гематологические показатели: содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), цветной показатель по общепринятым методикам. Результаты исследования обработаны по программе STATISTICA 6. Критерий Стьюдента использовали для оценки достоверности различия между средними значениями используемых показателей.

В результате исследования выявлено, что все гематологические показатели были в пределах физиологической нормы. После воздействия ультразвука количество, эритроцитов, гемоглобина и цветной показатель у животных опытной группы не изменились. Однако, установлено, что под действием ультразвука изменилось количество лейкоцитов и СОЭ. Хотя количество СОЭ возросло в 2,6 раза ($P < 0,05$), но это не выходило за пределы физиологической нормы. Известно, что, если ускоряется СОЭ, то это связано с нейтрализацией отрицательного поверхностного заряда групп — СОО-мембраны эритроцитов за счет повышения уровня фибриногена, гамма- и бетаглобулинов,

парапротеинемией, гиперхолестеринемией, увеличением содержания С-реактивного белка, а также повышение концентрации солей кальция [6,9,10].

Считается, что при помощи ультразвука происходит фиксация молекулярного азота на органических кислотах, что способствует синтезу аминокислот и регуляции анаболизма белкового обмена [1,8]. Вероятно, нервно-рефлекторное воздействие ультразвука на организм поросят активизировало синтез белков в их крови, что и поспособствовало увеличению СОЭ.

После воздействия ультразвуком количество лейкоцитов уменьшилось в 1,5 раза ($P < 0,001$) до $10 \times 10^9/\text{л}$. Однако это уменьшение лейкоцитов было в пределах физиологической нормы. Лейкоциты представляют популяцию разнообразных клеток, обеспечивающих защиту организма от микробов и других чужеродных частиц. Они поддерживают гомеостаз. Обеспечивая при этом своевременное уничтожение старых или дефектных клеток собственного организма [5,6].

Таким образом, пятикратное воздействие ультразвука на срединный меридиан поросят не приводит к уменьшению или повышению физиологической нормы гематологических показателей. Эти изменения носят адаптивный характер, адекватный к оказанному воздействию.

Список литературы

1. Улащик, В.С. Ультразвуковая терапия/В.С. Улащик, А.А. Чиркин — Минск: Беларусь, 1983.— 254 с.
2. Дмитриева, Н.В. Системная электрофизиология. — М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2008.— 256 с.
3. Sebezko, O.I. Biochemical, hematological and mineral parameters in pigs of two breeds reared in large industrial complexes of Western Siberia/ O.I. Sebezko, O.S. Korotkevich, T.V. Konovalova et al. // 3rd International Symposium for Agriculture and Food. — Ohrid: Publishing house Faculty of agriculture and food, 2017. — С. 100.
4. Кузнецов, А.Ф. Свиньи: содержание, кормление и болезни: учеб. пособие для вузов / А.Ф. Кузнецов, И.Д. Алемайкин, Г. Андреев и др. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 544 с.
5. Себежко, О.И. Гематологический статус свиней кемеровской породы/О.И. Себежко, О.С. Короткевич, А.В. Назаренко // В сборнике: Пища. Экология. Качество. труды XIV международной научно-практической конференции. 2017.— С. 183-191.
6. Бирюля, И.К. Гематологический статус свиней породы ландрас в условиях промышленного свиного комплекса «Алтаймясопром»/И.К. Бирюля, О.С. Короткевич // В сборнике: Актуальные проблемы развития АПК в работах молодых ученых Сибири. Материалы XI Региональной научно-практической конференции молодых ученых Сибирского федерального округа. 2015.— С. 112-115.
7. Себежко, О.И. Влияние высокочастотного ультразвука низких терапевтических интенсивностей на воспроизводительные качества свиноматок/О.И. Себежко, О.С. Короткевич//Современные проблемы науки и образования. 2015.— №1-1. — С. 1804.
8. Короткевич, О.С. Ультразвук в животноводстве: монография/О.С. Короткевич, О.И. Себежко; Новосиб.гос.аграр.ун-т. — Новосибирск, 2010. —399 с.
9. Короткевич, О.С. Биологический эффект воздействия ультразвука и низкоинтенсивного лазерного излучения на организм свиней. Дисс. д-ра биол. наук / Новосибирский государственный аграрный университет. —Новосибирск, 2000. —300 с.
10. Sebezko, O.I. The influence of ultrasound on hematology indices during the treatment of piglets diseased with bronchopneumonia/O.I. Sebezko, O.S. Korotkevich //В книге: Book of Abstracts of the 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. 1998. — С. 280.