

Научная статья

УДК 615.4

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-98-105

Николай Владимирович Сахно¹, Юрий Анатольевич Ватников^{2✉},
Сергей Александрович Ягников³, Владимир Иванович Кузнецов⁴,
Евгений Владимирович Куликов⁵, Ибрагим Аскарлович Туткышбай⁶

¹Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, Орел, Россия

^{2,3,4,5}Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

⁶Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Республика Казахстан

¹sahnoorelsau@mail.ru

²vatnikov@yandex.ru

³yagnikov-sa@rudn.ru

⁴kuznetsov-vi@rudn.ru

⁵kulikov-ev@rudn.ru

⁶ibragim1260@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ИНЪЕКЦИОННЫХ ИГЛ НА ТКАНИ ПАЦИЕНТА

Цель исследования – изучить особенности микроструктуры поверхности различных игл инъекционных и их влияние на последующее восстановление биологических тканей в месте инъекции. Исследование проводилось на базе инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». При сканировании с использованием сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM-1000 поверхности острия одноразовой иглы инъекционной с черным пластиковым основанием для шприца одноразового объемом 5 см³, которой после извлечения из упаковки преднамеренно выполнили прокол пробки резиновой медицинской во флаконе для антибиотика, были обнаружены в большом количестве относительно крупные частицы. Очевидно, что это множество микрочастиц резиновой пробки флакона, которые достигали размера до 60×250 мкм и относительно надежно удерживались силиконовой смазкой иглы. В данном случае микрочастицы резиновой пробки могут быть занесены глубоко в ткани животного при их проколе этими инъекционными иглами во время введения в них лекарственных растворов. Использование этих игл в выполнении инъекции не допустимо. Установлено также микрозагибание верхушки острия иглы инъекционной в сторону ее среза. Выявлены на поверхности среза острия иглы зоны с более низкой электронной плотностью, занимающие до ¼ части от всей поверхности изделия, находящегося в поле сканограммы. С целью снижения частоты образования послеинъекционных абсцессов целесообразно исключение использования для прокола тканей пациента одноразовых игл инъекционных, применявшихся для разведения лекарственных препаратов и набора лекарственных растворов в одноразовый шприц. Для набора из ампулы или флакона в цилиндр шприца инъекционной формы лекарственных препаратов следует использовать одну одноразовую иглу инъекционную; для введения в систему для внутривенного капельного вливания одноразового применения или для выполнения инъекции животному – другую одноразовую иглу инъекционную. Целесообразно также выпускать одноразовые стерильные шприцы с двумя иглами инъекционными в одной упаковке.

Ключевые слова: лекарственные растворы, одноразовые шприцы, одноразовые иглы инъекционные, микроструктура, абсцессы, реабилитация тканей

Для цитирования: Влияние микроструктуры инъекционных игл на ткани пациента / Н.В. Сахно [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5. С. 98–105. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-98-105.

Nikolai Vladimirovich Sakhno¹, Yuri Anatolievich Vatnikov^{2✉}, Sergei Alexandrovich Yagnikov³, Vladimir Ivanovich Kuznetsov⁴, Evgeny Vladimirovich Kulikov⁵, Ibragim Askarovich Tutkysbay⁶

¹Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

^{2,3,4,5}Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

⁶South Kazakhstan University named after M. Auezov, Shymkent, Republic of Kazakhstan

¹sahnoorelsau@mail.ru

²vatnikov@yandex.ru

³yagnikov-sa@rudn.ru

⁴kuznetsov-vi@rudn.ru

⁵kulikov-ev@rudn.ru

⁶ibragim1260@mail.ru

INJECTION NEEDLES MICROSTRUCTURE INFLUENCE ON PATIENT TISSUES

The purpose of research is to study the features of the microstructure of the surface of various injection needles and their effect on the subsequent restoration of biological tissues at the injection site. The study was conducted on the basis of an innovative research and testing center for collective use of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin". When scanning using a Hitachi TM-1000 scanning electron microscope, the surface of the tip of a disposable injection needle with a black plastic base for a disposable syringe with a volume of 5 cm³, which, after being removed from the package, was deliberately pierced with a medical rubber stopper in an antibiotic vial, large quantities of relatively large particles were found. Obviously, this is a set of microparticles of the rubber stopper of the vial, which reached a size of up to 60×250 μm and were relatively reliably held by the silicone lubricant of the needle. In this case, the microparticles of the rubber stopper can be brought deep into the tissues of the animal when they are punctured by these injection needles during the introduction of medicinal solutions into them. The use of these needles in performing an injection is not permissible. Microbending of the tip of the injection needle tip towards its cut was also established. Zones with lower electron density were revealed on the cut surface of the tip of the needle, occupying up to ¼ of the entire surface of the product located in the field of the scan. In order to reduce the frequency of formation of post-injection abscesses, it is advisable to exclude the use of disposable injection needles for puncturing patient tissues, which were used to dilute drugs and a set of drug solutions in a disposable syringe. For a set from an ampoule or a vial, one disposable injection needle should be used in the syringe barrel of the injection form of drugs; for injection into a disposable intravenous drip infusion system or for injection into an animal - another disposable injection needle. It is also advisable to produce disposable sterile syringes with two injection needles in one package.

Keywords: drug solutions, disposable syringes, disposable injection needles, microstructure, abscesses, tissue rehabilitation

For citation: Injection needles microstructure influence on patient tissues / N.V. Sakhno [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(5): 98–105. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-98-105.

Введение. В настоящее время для выполнения инъекций наибольшей популярностью пользуются одноразовые стерильные шприцы из пластика с иглой из нержавеющей стали. По объему шприцы подразделяются на малые (0,3; 0,5; 1 мл), стандартные (от 2 до 22 мл) и большие (30–100 мл и более). При помощи малых

шприцев проводят вакцинации, делают аллергологические внутрикожные пробы. Стандартные шприцы используются для проведения подкожных, внутримышечных и внутривенных инъекций. Большой объем шприцев (например шприца Жане) необходим для введения специфических питательных веществ и промывания

полостей организма. Специальное назначение имеет инсулиновый шприц. Известен также шприц-дротик, который используется в ветеринарии для введения лекарственных средств животным. Одна из современных разновидностей одноразовых шприцев – это шприцы с саморазрушающимся или самоблокирующимся устройством. Их конструкция исключает повторное использование шприцев, что снижает риск инфицирования. Многодозовые шприцы в медицинской практике используют гораздо реже. Перед применением их кипятят в воде, обрабатывают специальными средствами и следуют правилам хранения медицинского оборудования [1].

Известны также предварительно наполненные шприцы (преднаполненные шприцы), которые занимают около 25 % всего рынка систем для введения инъекционных лекарственных средств, и их доля на фармацевтическом рынке постоянно увеличивается. Наиболее часто в преднаполненных шприцах применяются вакцины, антикоагулянты, противоанафилактические средства и др. Преимущества использования преднаполненных шприцев заключаются в следующем: удобство в использовании, точная маркировка и идентификация лекарственных средств, снижение медицинских ошибок и контаминации, точность предварительной определенной дозы и др. [2]. Это одно из передовых решений, однако различные препараты имеют свою дозу для определенного вида и возраста животного, кроме того не все препараты могут длительное время быть стабильными в растворах. Поэтому процедура подготовки лекарственных препаратов к их инъекционным формам остается актуальной.

Принимая во внимание очевидные преимущества одноразовых стерильных шприцев, необходимо соблюдать правила их использования. На одну инъекцию необходимо использовать один одноразовый стерильный шприц и две одноразовые стерильные иглы инъекционные. Одна одноразовая игла инъекционная необходима для подготовки лекарственных растворов к инъекции и вторая – для выполнения собственно инъекции (прокола тканей пациента и введения в них лекарственных растворов).

С учетом существующих потребностей одноразовые иглы инъекционные дополнительно выпускаются в индивидуальных упаковках от-

дельно от одноразовых шприцев. Стерильные иглы снабжены защитным полипропиленовым колпачком и запечатаны в индивидуальные упаковки, состоящие из двух частей: немелованная бумага медицинская и прозрачная пленка. Металлическая часть (канюля, трубка) одноразовой иглы инъекционной выполнена из стали, дистальный ее конец имеет срез под определенным углом, а проксимальный конец впаян (вклеен) в пластиковую часть иглы. Игла отшлифована и смазана обычно силиконовым составом для легкого и безболезненного введения ее в ткани [3].

Для удобства и идентификации иглы для инъекций одноразового применения с номинальным наружным диаметром от 0,3 до 3,4 мм согласно стандарту ISO 6009 (ISO 6009) имеют специальный цветовой код. То есть одноразовые иглы инъекционные с определенным наружным диаметром имеют соответствующий цвет пластикового ее основания: 0,30 мм (желтый); 0,33 мм (красный); 0,36 мм (лазурный); 0,40 мм (светло-серый); 0,45 мм (коричневый); 0,50 мм (оранжевый); 0,55 мм (светло-фиолетовый); 0,60 мм (синий); 0,70 мм (черный); 0,80 мм (темно-зеленый); 0,90 мм (желтый); 1,10 мм (кремовый); 1,20 мм (розовый); 1,40 мм (алый); 1,60 мм (белый); 1,80 мм (серо-голубой); 2,10 мм (бледно-зеленый); 2,40 мм (пурпурный); 2,70 мм (голубой); 3,00 мм (желто-зеленый); 3,40 мм (оливково-коричневый). Часто этот же цвет отображается и на упаковке игл [4].

Цель исследования – изучить особенности микроструктуры поверхности различных игл инъекционных и их влияние на последующее восстановление биологических тканей в месте инъекции.

Материалы и методы. На базе инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» с использованием сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) Hitachi TM – 1000 в низковакуумном режиме Standart Mode проведен анализ микроструктуры поверхности острия одноразовых игл инъекционных 5, 6]. Исследованы одноразовые иглы инъекционные, извлеченные вместе со шприцами разного объема из стерильных упаковок (типа блистер), состоящих из немелован-

ной бумаги медицинской и прозрачной пленки. На базе ветеринарных клиник выполнены различные манипуляции и инъекции у собак и кошек ($n = 46$) [7–11]. Проведен анализ тканей после инъекций.

Результаты и их обсуждение. При сканировании поверхности острия одноразовой иглы инъекционной с черным пластиковым основанием для шприца одноразового объемом 5 см^3 , которой после извлечения из упаковки преднамеренно выполнили прокол пробки резиновой медицинской во флаконе для антибиотика (т. е.

теперь бывшей в применении), были обнаружены в большом количестве относительно крупные частицы (рис. 1, 2). Очевидно, что это множество микрочастиц резиновой пробки флакона, которые достигали размера до $60 \times 250 \text{ мкм}$ и относительно надежно удерживались силиконовой смазкой иглы. В данном случае микрочастицы резиновой пробки могут быть занесены глубоко в ткани животного при их проколе этими иглами инъекционными во время инъекции лекарственных растворов. Использование этих игл в выполнении инъекции не допустимо.

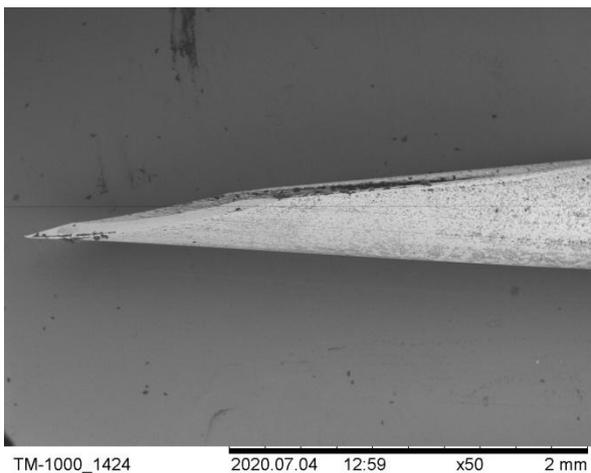


Рис. 1. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового шприца объемом 5 см^3 после прокола ею резиновой пробки флакона (ув. 50), СЭМ-изображение

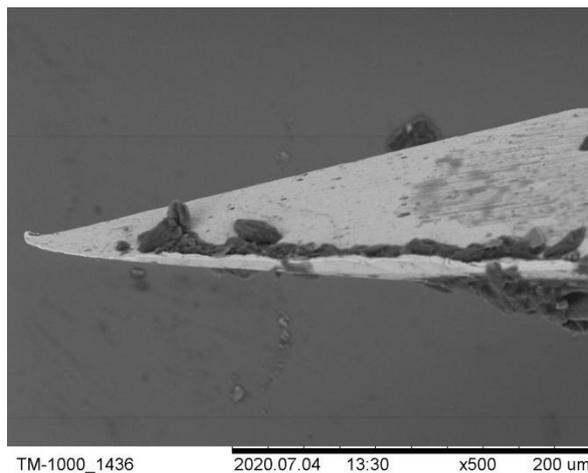


Рис. 2. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового шприца объемом 5 см^3 после прокола ею резиновой пробки флакона (ув. 500), СЭМ-изображение

Установлено также микрозагибание верхушки острия иглы инъекционной в сторону ее среза. На сканограмме видно, что верхушка острия этой одноразовой иглы инъекционной загнута под углом 90° (рис. 2). При этом загибание верхушки острия наблюдалось на расстоянии 15 мкм относительно плоскости его среза. У одноразовых игл инъекционных с подобным дефектом может быть менее выраженный прокалывающий эффект при выполнении инъекции даже в ткани невысокой плотности. Также были обнаружены единичные дефекты (поры), не заполненные металлом, размером от $5 \times 5 \text{ мкм}$ до $10 \times 70 \text{ мкм}$. Кроме того, выявлены на поверхности среза острия иглы зоны с более низкой электронной плотностью, занимающие до $\frac{1}{4}$ части от всей поверхности изделия, находящегося в поле сканограммы. Все это может относиться, скорее всего, к единичным случаям на-

рушения технологии изготовления одноразовых игл инъекционных, чем, тем не менее, в ветеринарной практике нельзя пренебрегать.

Обнаруженные микронеровности на поверхности одноразовой иглы инъекционной могут привести к образованию микролоскутов, где нарушается трофика тканей подобно случаям применения плохо адаптированных инструментов в хирургии [12]. Избежать неоправданных повреждений и засорения тканей можно, исключив из дальнейшего применения одноразовые иглы инъекционные, использовавшиеся для набора в шприц растворителя из ампулы или введения его во флакон из шприца через резиновую пробку. Поэтому одна одноразовая игла инъекционная необходима собственно для подготовительных манипуляций к инъекции, а вторая - непосредственно для инъекции.

Поверхность острия извлеченной из упаковки одноразовой иглы инъекционной с темно-зеленым пластиковым основанием, выпускаемой промышленностью в комплекте со шприцем одноразовым инъекционным объемом 10 см³, представлена на микрофотографиях при различном фокусном расстоянии (рис. 3, 4). На отдельных ее участках выявлены дефекты (поры,

не заполненные металлом) длиной от 5 до 200 мкм (рис. 4). Были также обнаружены участки поверхности изделия, характеризующиеся более низкой электронной плотностью, которые занимали до 1/3 части от всей поверхности острия одноразовой иглы инъекционной, находящегося в поле сканограммы.

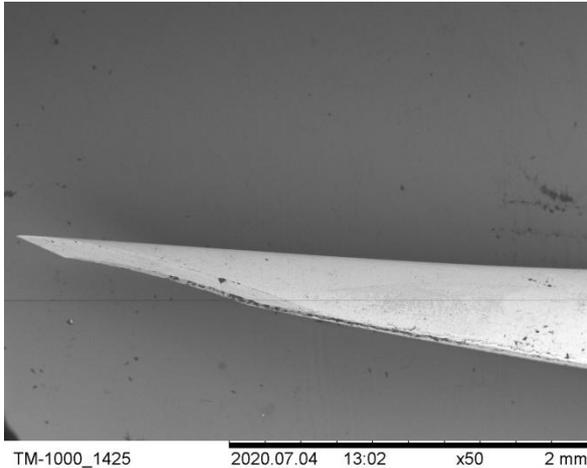


Рис. 3. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового шприца объемом 10 см³, не бывшей в применении (ув. 50), СЭМ-изображение

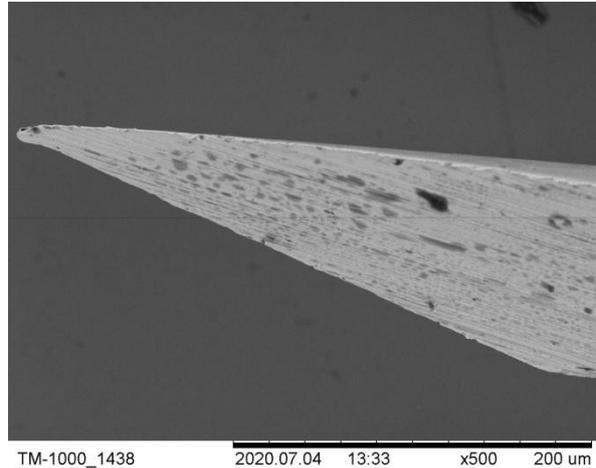


Рис. 4. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового шприца объемом 10 см³, не бывшей в применении (ув. 500), СЭМ-изображение

В целом рабочие качества одноразовых игл инъекционных с подобными дефектами могут характеризоваться тем, что во время инъекции может возникнуть затруднение при выполнении прокола тканей из-за менее выраженного у них прокалывающего эффекта в результате снижения режущей способности граней среза этих игл. Причиной этого может быть прокол резиновой пробки или даже вместе с ней не отогнутой части алюминиевой крышки флакона. При этом одноразовая игла инъекционная с относительно небольшим наружным диаметром может деформироваться по оси. Если использовать такие иглы для инъекции, то к эффекту раздвигания тканей при их проколе добавляются дополнительные их повреждения. Деформированная одноразовая игла инъекционная формирует проколный канал большего размера, чем свой поперечник, и кроме прокалывающего эффекта такая игла может спровоцировать микроразрывы тканей.

В отдельных случаях формировались абсцессы на местах инъекций по истечении 10–14 сут после их выполнения у тех животных, у

которых применяли одноразовые иглы инъекционные, по всей видимости имеющие вышеупомянутые дефекты (загибание острия, наличие микрочастиц пыли на поверхности изделия и др.). Поэтому так необходимо соблюдение правила применения шприцев одноразовых стерильных, заключающегося в том, что на одну инъекцию должен приходиться один шприц одноразовый и кроме того две, а иногда и три одноразовые иглы инъекционные. Целесообразен также периодический осмотр во время курации животного сформировавшейся ранки на месте инъекции, так как в отдельных случаях это позволяет вовремя выявить и провести раннюю санацию проблемных участков, а соответственно предупредить развитие формирующихся абсцессов [13–18]. Число осложнений при этом сокращается на 4,3 %.

Если рассматривать иглы инъекционные многократного применения, бывшие в работе, то установлены значительные нарушения в однородности их поверхности. Подобные дефекты наблюдались при исследованиях поверхности интрамедуллярных остеофиксаторов и спиц для

чрескостного остеосинтеза после их применения [5, 19, 20]. Выявленные отличия между состоянием игл инъекционных многократного применения до использования и после их неоднократного применения указывают на выраженную травматичность последних. Состояние качества поверхности усугубляется очередными стерилизациями игл инъекционных для многократного применения и неоднократными проколами ими биологических тканей различной плотности. В процессе регенерации тканей после первой инъекции иглой инъекционной, предназначенной для многократного применения, наблюдали меньший воспалительный фокус, чем после использования иглы инъекционной, уже неоднократно использовавшейся для введения лекарственных растворов. Уменьшение воспалительных процессов происходило быстрее у животных после инъекций иглами многократного применения, использующихся впервые, чем после использования игл инъекционных, уже бывших неоднократно в применении.

Заключение. С целью снижения частоты образования после инъекционных абсцессов целесообразно исключение использования для прокола тканей пациента одноразовых игл инъекционных, применявшихся для разведения лекарственных препаратов и набора лекарственных растворов в одноразовый шприц. Для набора из ампулы или флакона в цилиндр шприца инъекционной формы лекарственных препаратов следует использовать одну одноразовую иглу инъекционную; для введения в систему для внутривенного капельного вливания одноразового применения или для выполнения инъекции животному – другую одноразовую иглу инъекционную. Целесообразно также выпускать одноразовые стерильные шприцы с двумя иглами инъекционными в одной упаковке.

Список источников

1. URL: <https://foodandhealth.ru/medodezhda-iribory/shpric> (дата обращения: 09.01.2021).
2. URL: https://FTU_5_2014_34-37.pdf (yandex.ru) (дата обращения: 21.03.2021).
3. Игла медицинская одноразовая инъекционная. Характеристики // КЕНЕК. URL: <https://kenek.ru> (дата обращения: 11.01.2021).
4. Цветовая кодировка игл медицинских инъекционных одноразовых // КЕНЕК. URL: <https://kenek.ru> (дата обращения: 11.01.2021).
5. Сахно Н.В. Наноструктурные изменения металлических фиксаторов и костной ткани после остеосинтеза // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: мат-лы Междунар. науч. конф. Ульяновск, 2011. С. 259–269.
6. Сравнительный анализ структуры хирургического шовного материала / Н. В. Сахно [и др.] // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2019. № 4 (42). С. 58–64.
7. Методы коррекции послеоперационного состояния собак при завороте желудка / Ю.А. Ватников [и др.]. Курск: Деловая полиграфия, 2017. 163 с.
8. Пат. 42167 Российская Федерация, МПК 7 А61В 17/56. Фиксатор отломков трубчатых костей при косых и винтообразных переломах у собак и кошек: полезная модель / Сахно Н.В.; заявитель и патентообладатель ОрелГАУ. № 2004120936/20; заявл. 13.07.2004; опубл. 27.11.2004, Бюл. № 33. 2 с.
9. Пат. 2252722 Российская Федерация, МПК А61В 17/56, 17/58. Способ интрамедуллярного остеосинтеза трубчатых костей при косых и винтообразных переломах у собак и кошек: изобретение / Сахно Н.В.; заявитель и патентообладатель ОрелГАУ. № 2003135117/14; заявл. 02.12.2003; опубл. 27.05.2005, Бюл. № 15. 6 с.
10. Сахно Н.В., Ватников Ю.А., Прудченко Т.А. Модифицированный ранорасширитель // Мат-лы VII Всерос. межвуз. конф. по ветеринарной хирургии. М., 2017. С. 164–171.
11. Сахно Н.В., Леонова С.В., Логвинов И.И. Репозиция отломков трубчатых костей у животных // Ветеринария. 2006. № 9. С. 43–45.
12. Пат. 143768 Российская Федерация, МПК А61В 17/06. Иглодержатель: полезная модель / Сахно Н.В., Ватников Ю.А., Туткышбай И.А.; заявитель и патентообладатель ОрелГАУ. № 2014113728/14; заявл. 08.04.2014; опубл. 27.07.2014, Бюл. № 21. 1 с.
13. Пат. 69066 Российская Федерация, МПК С12М 1/00. Чашка Петри: полезная модель / Сахно Н.В., Михеева Е.А.; заявитель и патентообладатель ОрелГАУ. № 2007120837/22; заявл. 04.06.2007; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 34. 1 с.
14. Пат. 2520327 Российская Федерация, МПК С12М 1/26, С12Q 1/24. Бактериологическая петля: изобретение / Сахно Н.В., Михеева Е.А., Ватников Ю.А. [и др.]; заявитель и

- патентообладатель Орел ГАУ. № 2013 111063/10; заявл. 12.03.2013; опубл. 20.06.2014, Бюл. № 17. 8 с.
15. Poultry Salmonella Sensitivity to Antibiotics / *E. Lenchenko* [et al.] // Systematic Review Pharmacy. Vol. 11, Issue 2. Mar-Apr, 2020. T. 11, № 2. pp. 170–175.
 16. Genetic diversity of local Moroccan cattle breeds based on microsatellite markers / *A. Norezzine* [et al.] // EurAsian Journal of BioSciences, 2020, 14 (1). pp. 1561–1566.
 17. Integral Intoxication Indices in Liver Diseases in Dogs: Clinical Characteristics and Relevance / *I. Popova* [et al.] // Systematic Review Pharmacy. Vol. 11, Issue 5, 2020; T. 11, № 6. pp. 143–150.
 18. Biocoenotic Diagnostics of Unfavorable Factors in the Cows Infection of Farms in the Moscow Region / *P. Rudenko* [et al.] // Systematic Review Pharmacy. Vol. 11, Issue 5, 2020; T. 11, № 5. pp. 347–357.
 19. Сахно Н.В. Иммунная реактивность организма собак на травму трубчатых костей и имплантацию металлических фиксаторов // Ветеринарная патология. 2010. № 1 (32). С. 81–84.
 20. Методы коррекции послеоперационного состояния собак при завороте желудка / Ю.А. Ватников [и др.]. Курск: Деловая полиграфия, 2017. 163 с.
 7. Metody korrekcii posleoperacionnogo sostoyaniya sobak pri zavorote zheludka / *Yu.A. Vatikov* [i dr.]. Kursk: Delovaya poligrafiya, 2017. 163 s.
 8. Pat. 42167 Rossijskaya Federaciya, MPK 7 A61V 17/56. Fiksator otlomkov trubchatyh kostej pri kosyh i vintobraznyh perelomah u sobak i koshek: poleznaya model' / *Sahno N.V.*; zayavitel' i patentoobladatel' OreIGAU. № 2004120936/20; zayavl. 13.07.2004; opubl. 27.11.2004, Byul. № 33. 2 s.
 9. Pat. 2252722 Rossijskaya Federaciya, MPK A61V 17/56, 17/58. Sposob intramedullyarnogo osteosinteza trubchatyh kostej pri kosyh i vintobraznyh perelomah u sobak i koshek: izobretenie / *Sahno N.V.*; zayavitel' i patentoobladatel' OreIGAU. № 2003135117/14; zayavl. 02.12.2003; opubl. 27.05.2005, Byul. № 15. 6 s.
 10. *Sahno N.V., Vatikov Yu.A., Prudchenko T.A.* Modificirovannyj ranorasshiritel' // Mat-ly VII Vseros. mezhvuz. konf. po veterinarnoj hirurgii. M., 2017. S. 164–171.
 11. *Sahno N.V., Leonova S.V., Logvinov I.I.* Repoziciya otlomkov trubchatyh kostej u zhivotnyh // Veterinariya. 2006. № 9. S. 43–45.
 12. Pat. 143768 Rossijskaya Federaciya, MPK A61V 17/06. Igloderzhatel': poleznaya model' / *Sahno N.V., Vatikov Yu.A., Tutkyshbaj I.A.*; zayavitel' i patentoobladatel' OreIGAU. № 2014113728/14; zayavl. 08.04.2014; opubl. 27.07.2014, Byul. № 21. 1 s.
 13. Pat. 69066 Rossijskaya Federaciya, MPK S12M 1/00. Chashka Petri: poleznaya model' / *Sahno N.V., Miheeva E.A.*; zayavitel' i patentoobladatel' OreIGAU. № 2007120837/22; zayavl. 04.06.2007; opubl. 10.12.2007, Byul. № 34. 1 s.
 14. Pat. 2520327 Rossijskaya Federaciya, MPK S12M 1/26, C12Q 1/24. Bakteriologicheskaya petlya: izobretenie / *Sahno N.V., Miheeva E.A., Vatikov Yu.A.* [i dr.]; zayavitel' i patentoobladatel' OreIGAU. № 2013111063/10; zayavl. 12.03.2013; opubl. 20.06.2014, Byul. № 17. 8 s.
 15. Poultry Salmonella Sensitivity to Antibiotics / *E. Lenchenko* [et al.] // Systematic Review Pharmacy. Vol. 11, Issue 2. Mar-Apr, 2020. T. 11, № 2. pp. 170–175.

References

1. URL: <https://foodandhealth.ru/medodezhda-i-pribory/shpric> (data obrascheniya: 09.01.2021).
2. URL: https://FTU_5_2014_34-37.pdf (yandex.ru) (data obrascheniya: 21.03.2021).
3. Iгла medicinskaya odnorazovaya in`ekcionnaya. Harakteristiki // KENEK. URL: <https://kenek.ru> (data obrascheniya: 11.01.2021).
4. Цветовая кодировка игл медицинских инъекционных одnorazovyh // KENEK. URL: <https://kenek.ru> (data obrascheniya: 11.01.2021).
5. *Sahno N.V.* Nanostrukturnye izmeneniya metallicheskih fiksatorov i kostnoj tkani posle osteosinteza // Aktual'nye problemy veterinarnoj hirurgii: mat-ly Mezhdunar. nauch. konf. Ul'yanovsk, 2011. S. 259–269.
6. Sravnitel'nyj analiz struktury hirurgicheskogo shovnogo materiala / *N. V. Sahno* [i dr.] // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropro-

16. Genetic diversity of local Moroccan cattle breeds based on microsatellite markers / A. Norezzine [et al.] // EurAsian Journal of Bio-Sciences, 2020, 14 (1). pp. 1561–1566.
17. Integral Intoxication Indices in Liver Diseases in Dogs: Clinical Characteristics and Relevance / I. Popova [et al.] // Systematic Review Pharmacy. Vol. 11, Issue 5, 2020; T. 11, № 6. pp. 143–150.
18. Biocoenotic Diagnostics of Unfavorable Factors in the Cows Infection of Farms in the Moscow Region / P. Rudenko [et al.] // Systematic Review Pharmacy. Vol. 11, Issue 5, 2020; T. 11, № 5. pp. 347–357.
19. Sahno N.V. Immunnaya reaktivnost' organizma sobak na travmu trubchatyh kostej i implantaciyu metallicheskih fiksatorov // Veterinarnaya patologiya. 2010. № 1 (32). S. 81–84.
20. Metody korrekcii posleoperacionnogo sostoyaniya sobak pri zavorote zheludka / Yu.A. Vatnikov [i dr.]. Kursk: Delovaya poligrafiya, 2017. 163 s.

Статья принята к публикации 15.02.2022 / The article accepted for publication 15.02.2022.

Информация об авторах:

Николай Владимирович Сахно¹, профессор кафедры эпизоотологии и терапии, доктор ветеринарных наук, доцент

Юрий Анатольевич Ватников², директор департамента ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор

Сергей Александрович Ягников³, профессор департамента ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук

Владимир Иванович Кузнецов⁴, профессор кафедры общей врачебной практики, доктор медицинских наук

Евгений Владимирович Куликов⁵, доцент департамента ветеринарной медицины, кандидат биологических наук, доцент

Ибрагим Аскарлович Туткышбай⁶, доцент кафедры ветеринарной медицины, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:

Nikolai Vladimirovich Sakhno¹, Professor at the Department of Epizootology and Therapy, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

Yuri Anatolievich Vatnikov², Director of the Department of Veterinary Medicine, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Sergei Alexandrovich Yagnikov³, Professor at the Department of Veterinary Medicine, Doctor of Veterinary Sciences

Vladimir Ivanovich Kuznetsov⁴, Professor at the Department of General Medical Practice, Doctor of Medical Sciences

Evgeny Vladimirovich Kulikov⁵, Associate Professor at the Department of Veterinary Medicine, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Ibragim Askarovich Tutkysbay⁶, Associate Professor at the Department of Veterinary Medicine, Candidate of Veterinary Sciences

Alkhas Magomedovich Musaev⁵, Junior Researcher, Laboratory for the Study of Agricultural Animal Diseases of Non-Contagious Etiology

