

УДК: 619:616.681-089.87:636.8.082.342
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2022.1.156

К МИКРОСТРУКТУРЕ ПОВЕРХНОСТИ ИГЛ ИНЪЕКЦИОННЫХ

1Сахно Н.В., 2Ватников Ю.А., 2Ягников С.А., 2Кузнецов В.И., 2Куликов Е.В.,
3Туткышбай И.А., 2Петрухина О.А.,
(1ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 2ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 3Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова)

Ключевые слова: лекарственные растворы; одноразовые шприцы; одноразовые иглы инъекционные; микроструктура; абсцессы; реа-билитация тканей. **Key words:** medicinal solutions; disposable syringes; disposable injection needles; microstructure; abscesses; tissue recovery.

РЕФЕРАТ



После инъекционные абсцессы, к сожалению, по настоящее время имеют место в практической работе врачей ветеринарной медицины, что свидетельствует о нерешенности проблемы применения лекарственных растворов с целью сопровождения, как оперативного вмешательства у животных разных видов, так и послеоперационной терапии. В зависимости от наличия, характера и степени выраженности дефектов у одноразовых игл инъекционных ими наносятся различные повреждения биологическим тканям при их проколе. В статье авторы описывают влияние особенностей микроструктуры поверхности различных игл инъекционных на характер восстановления тканей в месте выполненных инъекций. Установленные микродефекты у одноразовых игл инъекционных для одноразовых шприцев разного объема (загибание его верхушки игл и многое другое) могут повышать травматизм тканей животных при выполнении инъекций. Это предполагает более высокие требования при производстве одноразовых игл инъекционных, которые должны быть к биологическим тканям минимально травматичными, а также к контролю качества их изготовления (проверка на остроту и наличие или отсутствие заусенцев при осмотре более, чем с 2,5-кратным увеличением). Рассмотрен также вопрос возможного засорения тканей в месте инъекции микрочастицами пыли, образующихся при извлечении одноразовых шприцев и игл инъекционных из стерильных упаковок, выполненных из немелованной бумаги медицинской и прозрачной пленки. Микрочастицы пыли могли образоваться скорее всего в процессе повреждения той части упаковки, которая изготовлена из немелованной бумаги медицинской (бумага по сравнению с пленкой более структурирована).

ВВЕДЕНИЕ

В практике ветеринарной медицины для выполнения инъекций лекарственных растворов, как при лечении продуктивных, так и мелких домашних животных практически исключили использование шприцев и игл инъекционных многократного применения. Однако альтернативное применение одноразовых игл и шприцев

инъекционных, а также соблюдение правил асептики при проведении инъекции не всегда исключает развитие после инъекционных абсцессов. Это иногда требует своевременного определения контаминации ран микроорганизмами [3, 6]. Зачастую возникновение осложнений такого характера обусловлены местом, условиями содержания животных и даже зависит

от времени года (сезонные дожди), так как сформировавшаяся ранка после инъекции до завершения регенерации поврежденных тканей является воротами для экзогенной микрофлоры, в следствие возможного ее засорения. К примеру, в ветеринарной хирургии реабилитация прооперированного животного может осложняться экзогенной микрофлорой в месте соединения тканей по причине присутствия здесь шовного материала, обладающего различной степенью фитильности [1, 8, 11, 13].

Набор лекарственного препарата из флакона, закрытого алюминиевой крышечкой проводят согласно ГОСТ Р 52623.4-2015 Технологии выполнения простых медицинских услуг инвазивных вмешательств. В соответствии с ним отгибают пинцетом часть крышки флакона, прикрывающую резиновую пробку, и протирают резиновую пробку ватным шариком или салфеткой, смоченной антисептическим раствором. Затем вводят иглу под углом 90° во флакон, переворачивают его вверх дном, слегка оттягивая поршень, и набирают в шприц нужное количество лекарственного препарата. Далее извлекают иглу из флакона, заменяют ее на новую стерильную иглу, проверяют ее проходимость, после чего выполняют инъекцию [18].

При растворении антибиотиков для обеспечения инфекционной безопасности шейку ампулы с растворителем двукратно обрабатывают 70 % этиловым спиртом, надпиливают пилочкой для открытия ампулы и отламывают ее конец. Вводят в нее иглу (закрепленную на конусе шприца) и набирают необходимое количество раствора. Выводят из ампулы иглу и надевают на нее колпачок [20]. Однако эту одноразовую иглу инъекционную для прокола тканей с целью введения лекарственных растворов использовать нельзя, ее необходимо заменить на новую стерильную иглу инъекционную. Более того, она может нести на себе микрочастицы стекла ампулы, которые неизбежно формируются при ее вскрытии. Поэтому во избежание механического засорения био-

логических тканей при инъекции необходимо исключить применение в собственной процедуре перемещения лекарственных растворов из цилиндра шприца в организм пациента игл инъекционных, использовавшихся в этапах подготовки лекарственных препаратов к этой 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 [9] проведен анализ микроструктуры поверхности острия одноразовых игл инъекционных. Исследованы одноразовые иглы инъекционные (n=9), извлеченные вместе со шприцами разного объема из стерильных упаковок (типа блистер), состоящих из немелованной бумаги медицинской и прозрачной пленки используемые в ветеринарных клиниках при выполнении различных операций у собак и кошек наряду с использованием хирургических инструментов и устройств [2, 4, 5, 10, 12]. Проведен визуальный анализ кожных повреждений после инъекций.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сканирование поверхности острия одноразовой иглы инъекционной с желтым пластиковым основанием, не бывшей в применении и входящей в комплект с одноразовым инсулиновым шприцем объемом 1 см³ под 50-кратным увеличением заметных дефектов не выявило (рис. 1). Как известно острие иглы должно быть острым, без заусенцев при осмотре с 2,5-кратным увеличением [19]. Однако 500-кратное увеличение поверхности острия этой же одноразовой иглы инъекционной позволило установить загибание его верхушки в сторону среза иглы, а также были обнаружены на ней микрочастицы пыли неправильной формы размером от 50x50 нм до 100x420 нм (рис. 2). Верхушка острия одноразовой иглы инъекционной загнута под прямым углом и отступает в сторону от плоскости среза ее острия на 20 нм.

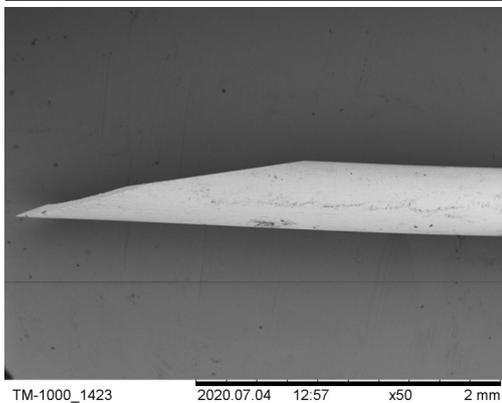


Рис. 1. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового инсулинового шприца объемом 1 см³, не бывшей в применении (ув. 50), СЭМ - изображение

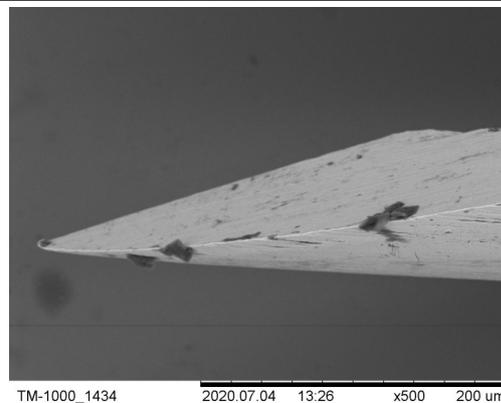


Рис. 2. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового инсулинового шприца объемом 1 см³, не бывшей в применении (ув. 500), СЭМ - изображение

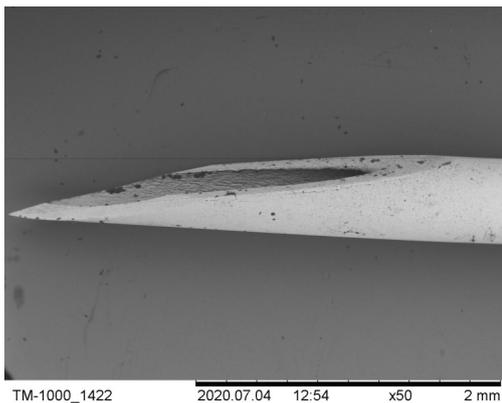


Рис. 3. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового шприца объемом 2 см³, не бывшей в применении (ув. 50), СЭМ - изображение

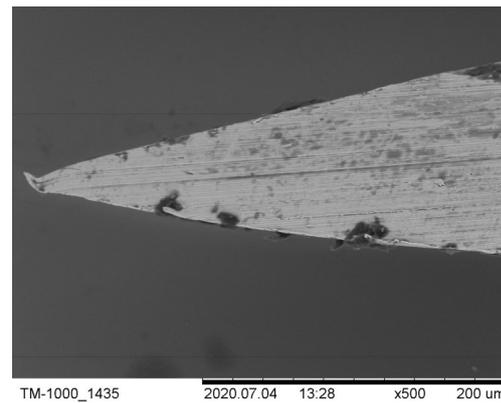


Рис. 4. Поверхность острия иглы инъекционной для одноразового шприца объемом 2 см³, не бывшей в применении (ув. 500), СЭМ - изображение

Микрочастицы пыли могли образоваться при вскрытии индивидуальной упаковки типа блистер с одноразовыми шприцем и иглой инъекционной. Они образованы скорее всего при нарушении целостности той части упаковки, которая изготовлена из немелованной бумаги медицинской, так как она более структурирована по сравнению с пленкой. Эти микрочастицы пыли, находясь во взвешенном состоянии в воздухе могли осесть на одноразовую иглу инъекционную после

снятия с нее защитного полипропиленового колпачка. В дальнейшем микрочастицы пыли могут относительно надежно удерживаться силиконовой смазкой одноразовой иглы инъекционной на металлической ее части.

Известно, что пыль образуется при многих процессах, связанных с разрушением твердых материалов. Она состоит из твердых частиц различных размеров неправильной формы, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии. Частицы

диаметром более 75 мкм быстро осаждаются вблизи источника их образования. Частицы диаметром 5-75 мкм медленно осаждаются и могут переноситься воздушными массами на относительно большие расстояния от места их формирования. Частицы диаметром менее 5 мкм переносятся с воздушными массами на большие расстояния от источника и долгое время могут оставаться в воздухе во взвешенном состоянии [7].

Наличие микрочастиц пыли размером от 40x80 мкм до 180x310 мкм было также установлено на поверхности острия одноразовой иглы инъекционной с синим пластиком основанием также не бывшей в применении и взятой из комплекта шприца одноразового объемом 2 см³ (рис. 3-4). По всей видимости для предупреждения осаждения микрочастиц пыли на металлической части одноразовых игл инъекционных целесообразно проводить снятие с них защитного полипропиленового колпачка на удалении от места вскрытия упаковки типа блистер, в которой находились средства одноразовые для инъекций (одноразовые шприцы с иглами инъекционными или отдельно в индивидуальных упаковках одноразовые иглы инъекционные).

Поскольку эти индивидуальные упаковки выполнены из немелованной бумаги медицинской и прозрачной пленки [19], то микрочастицы пыли могли образоваться скорее всего в процессе повреждения той части упаковки, которая изготовлена из немелованной бумаги медицинской (бумага по сравнению с пленкой более структурирована). Эти микрочастицы пыли, находясь во взвешенном состоянии в воздухе могли осесть на одноразовую иглу инъекционную после снятия с нее защитного полипропиленового колпачка. В дальнейшем микрочастицы пыли могут относительно надежно удерживаться силиконовой смазкой одноразовой иглы инъекционной на металлической ее части.

При изучении под 500-кратным увеличением поверхности острия одноразовой иглы инъекционной для шприца одноразового

объемом 2 см³ был обнаружен его s-образный изгиб, заканчивающийся загибанием верхушки острия под углом 110° на 160 мкм в сторону ее среза. Кроме того, установлены участки с более низкой электронной плотностью изделия, занимающие до 1/2 части от всей поверхности острия одноразовой иглы инъекционной, находящегося в поле сканограммы (рис. 4). Проведенное сканирование поверхности одноразовых игл инъекционных позволило выявить не визуализированные дефекты, которые могут быть одной из причин формирования после инъекционных абсцессов [14, 15, 16, 17]. Представленная картина предполагает более высокие требования к изготовлению одноразовых игл инъекционных, которые должны быть к биологическим тканям менее травматичными. Кроме того, должна исключаться возможность засорения после инъекционной ранки микрофрагментами отдельными от данного изделия.

ВЫВОДЫ

Необходимо пересмотреть требования к контролю качества изготовления одноразовых игл инъекционных, а именно проверку на остроту и наличие или отсутствие заусенцев проводить при осмотре более, чем с 2,5-кратным увеличением. Для исключения осаждения на металлической части одноразовой иглы инъекционной микрочастиц пыли, образующихся при вскрытии упаковки типа блистер, рационально выпускать одноразовые шприцы и иглы инъекционные в индивидуальных упаковках, полностью состоящих из прозрачной пленки.

TO THE MICROSTRUCTURE OF THE NEEDLE SURFACE

INJECTABLE. 1Sakhno N. V. - doctor of veterinary Sciences, Associate Professor, Professor Departments of Epizootology and Therapy Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «N.V. Parakhin Orel State Agrarian University», 2Vatnikov Yury Anatolievich - doctor of veterinary Sciences, Professor, Director Department of Veterinary Medicine, 2Yagnikov S. A.-doctor of veterinary Sciences Professor Department of Veterinary Medicine, 2Kuznetsov V. I.,

doctor of medicine Sciences Professor of Department of General Practice , 2Kulikov E. V., Associate professor Department of Veterinary medicine, 3Tutkyshbay I. A., Associate professor Departments of Veterinary medicine, M.Auezov South Kazakhstan university, 2 Petrukhhina O. A., PhD of veterinary Sciences assistant Department of Veterinary Medicine. (1Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «N.V. Parakhin Orel State Agrarian University», 2Department of Veterinary Medicine, Agrarian Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 3Departments of Veterinary medicine, Agrarian faculty, M. Auezov, South Kazakhstan university)

ABSTRACT

Post-injection abscesses, unfortunately, still occur in the practice of veterinary medicine, which indicates the unresolved problem of the use of medicinal solutions to accompany both surgical intervention and postoperative therapy. Depending on the presence, nature and severity of defects in injection needles, they cause various damage to biological tissues when they are punctured. In the article, the authors describe the influence of the surface microstructure of various injection needles on the nature of tissue repair at the injection site. Established microdefects in disposable injection needles for disposable syringes of different volumes (bending of its needle tips and much more) can increase the traumatism of animal tissues during injections. This implies higher requirements in the production of disposable injection needles, which should be minimally traumatic to biological tissues, as well as to quality control of their manufacture (checking for sharpness and the presence or absence of burrs when viewed with more than 2.5-fold magnification). The issue of possible clogging of tissues at the injection site with dust microparticles, which are formed when disposable syringes and injection needles are removed from sterile packages made of uncoated medical paper and transparent film, is also considered. Dust microparticles could most likely be formed in the process of damage to that part of the package, which is

made of uncoated medical paper (paper is more structured than film).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ватников, Ю. А. Методы коррекции послеоперационного состояния собак при завороте желудка / Ю. А. Ватников, И. Н. Медведев, Е. Ю. Боженова, А. А. Голева, Н. В. Сахно. – Курск : изд-во «Деловая полиграфия», 2017. – 163 с.
2. 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 ФГОУ ВПО Орел ГАУ. - № 2004120936/20; заявл. 13.07.2004; опубл. 27.11.2004, Бюл. № 33. – 2 с.: ил.
3. Пат. 69066 Российская Федерация, МПК С12М 1/00. Чашка Петри: полезная модель / Сахно Н. В., Михеева Е. А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Орел ГАУ. - № 2007120837/22; заявл. 04.06.2007; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 34. – 1 с.: ил.
4. Пат. 143768 Российская Федерация, МПК А61В 17/06. Иглодержатель: полезная модель / Сахно Н. В., Ватников Ю. А., Туткышбай И. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Орел ГАУ. - № 2014113728/14; заявл. 08.04.2014; опубл. 27.07.2014, Бюл. № 21. – 1 с.: ил.
5. 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 ФГОУ ВПО Орел ГАУ. - № 2003135117/14; заявл. 02.12.2003; опубл. 27.05.2005, Бюл. № 15. – 6 с.: ил.
6. Пат. 2520327 Российская Федерация, МПК С12М 1/26, С12Q 1/24. Бактериологическая петля: изобретение / Н. В. Сахно, Е. А. Михеева, Ю. А. Ватников [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, — №2013111063/10; заявл. 12.03.2013; опубл. 20.06.2014. Бюл. № 17. — 8 с.
7. Промышленная экология : учеб. пособие. / сост. Ю. В. Басов, Л. Г. Гурин. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013. - 224 с.

8. Сахно, Н. В. Иммуная реактивность организма собак на травму трубчатых костей и имплантацию металлических фиксаторов / Н. В. Сахно // Ветеринарная патология. – 2010. - № 1 (32). – С. 81-84.
9. Сахно, Н. В. Наноструктурные изменения металлических фиксаторов и костной ткани после остеосинтеза / Н. В. Сахно // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии : материалы Междунар. науч. конф. — Ульяновск, 2011. — С. 259-269.
10. Сахно, Н. В. Модифицированный ранорасширитель / Н. В. Сахно, Ю. А. Ватников, Т. А. Прудченко // Мат. VII Всероссийской межвузовской. конф. по ветеринарной хирургии. – М., 2017. – С. 164-171.
11. Сахно, Н. В. Определение оптимального способа остеосинтеза у собак при ко-рых переломах // Аграрная наука. - 2009. - № 6. - С. 35-36.
12. Сахно, Н. В. Репозиция отломков трубчатых костей у животных / Н. В. Сахно, С. В. Леонова, И. И. Логвинов // Ветеринария. - 2006. - № 9. - С. 43-45.
13. Сахно, Н. В. Сравнительный анализ структуры хирургического шовного материала / Н. В. Сахно, Ю. А. Ватников, А. В. Шадская, С. М. Кулешов, Е. В. Куликов, Е. А. Кротова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса -2019. - № 4 (42). – С. 58-64.
14. Lenchenko, E. Poultry Salmonella Sensitivity to Antibiotics / E. Lenchenko, D. Blumenkrants, Yu. Vatinikov, E. Kulikov, Van Khai, N. Sachivkina, L. Gnezdilova, N. Sturov, N. Sakhno, V. Kuznetsov, A. Strizhakov, T. Mansur // Systematic Review Pharmacy. — Vol. 11, Issue 2. — Mar-Apr, 2020. — Т. 11. — № 2. — pp. 170-175.
15. Norezzine, A. Genetic diversity of local Moroccan cattle breeds based on microsatellite markers / A. Norezzine, A. A. Nikishov, E. V. Kulikov, Yu. A. Vatinikov, N. V. Sakhno, N. V. Babichev, M. I. Shopinskaya, G. N. Kobilyanu, V. N. Grishin, A. N. Zharov, N. Y. Rebouh, T. V. Dryemova, A. N. Kalyadina // EurAsian Journal of BioSciences, 2020, 14 (1). — pp. 1561-1566.
16. Popova, I. Integral Intoxication Indices in Liver Diseases in Dogs: Clinical Characteristics and Relevance / I. Popova, S. Shabunin, Yu. Vatinikov, S. Yagnikov, A. Karamyan, N. Babichev, S. Suslina, A. Ibragimova, A. Shvets, D. Radeva, N. Sakhno, V. Semenova // Systematic Review Pharmacy. — Vol. 11, Issue 5, 2020; — Т. 11. — № 6. — pp. 143-150.
17. Rudenko, P. Biocoenotic Diagnostics of Unfavorable Factors in the Cows Infection of Farms in the Moscow Region / P. Rudenko, P. Rudenko, V. Rudenko, Yu. Vatinikov, A. Rudenko, E. Kulikov, N. Sachivkina, E. Sotnikova, N. Sturov, E. Rusanova, T. Mansur, S. Vyalov, N. Sakhno, S. Drukovsky // Systematic Review Pharmacy. — Vol. 11, Issue 5, 2020; Т. 11. — № 5. — pp. 347-357.
18. ГОСТ Р 52623.4-2015 Технологии выполнения простых медицинских услуг инвазивных вмешательств, ГОСТ Р от 31 марта 2015 года №52623.4-2015 (cntd.ru) [Электронный ресурс] (дата обращения 10.01.2021).
19. Игла медицинская одноразовая инъекционная. Характеристики. - Полезные статьи | КЕНЕК (kenek.ru) [Электронный ресурс] (дата обращения 11.01.2021).
20. Разведение антибиотиков во флаконе, расчет доз препарата, набор нужной дозы в шприц. — Студопедия.Нет (studopedia.net) [Электронный ресурс] (дата обращения 10.01.2021).