

**Эволюция медицинского шприца:  
от волынки до цифровых технологий.**



Авторы:

Рецензенты:

Вступление

Введение

Глава I. От Гиппократ до Луера

Глава II. Развитие инъекционных систем в 20 веке

Глава 3. Инъекционные иглы

3.1. Размеры и типы фиксации инъекционных игл

3.2. Стоматологические иглы

Глава 4. Методы стерилизации

4.1 Общие правила дезинфекции и стерилизации

4.2. Утилизация инъекционных игл

4.2.1. Аппараты для деструкции и утилизации инъекционных игл.

Глава 5. Современный инструментарий

5.1. Дентальный карпульный (картриджный) шприц с активной аспирацией

5.2 Дентальные картриджные (карпульные) шприцы с пассивной аспирацией

5.3. Интралигаментарные шприцы

5.4 Одноразовые стоматологические картриджные (карпульные) шприцы

5.4.1 Иностраные одноразовые шприцы

5.4.2. Российский одноразовый карпульный шприц

5.5 Безыгольные инъекторы

5.6 Инъекторы для внутрикостной анестезии

5.6.1 Система Stabident

5.6.2 Система Anesto

5.6.3 Система IntraFlow

6 глава. Компьютерные инъекторы

6.1 QuickSleeper

6.2. Компьютеризированный шприц WAND

6.3 Single Tooth Anesthesia

6.4. Анаджект

## Глава 7. Обеспечение комфорта

7.1. Теория «воротного контроля»

7.2. Защита от случайного укола

7.3. Профилактика шприцефобии на детском приеме

**Заключение**

## **Эволюция медицинского шприца: от волынки до цифровых технологий.**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Местное обезболивание – основной метод устранения болевых ощущений при лечении стоматологических заболеваний. Данное утверждение основывается на технической простоте, надежности и относительной безопасности метода. Эффективная и безболезненная анестезия позволяет врачу-стоматологу качественно провести лечение, создает психофизиологический комфорт как для пациента, итак и для самого врача, вызывает у пациента доверительное отношение к врачу, к клинике. В настоящее время к анестезии в стоматологии предъявляются повышенные требования. Анестезия должна быть предсказуема, то есть врач, выполняющий анестезию, должен быть уверен, что анестезия подействует на каждого пациента и обезболивание будет достаточно глубоким, анестезия должна длиться достаточно долго, столько, сколько этого требует проведение стоматологического вмешательства. Желательно, чтобы эффект анестезии проявился как можно быстрее и чтобы анестезия была безопасна для пациента. Очень важно, чтобы сама инъекция была безболезненной.

Современная технология обезболивания, по нашему мнению, включает:

1. Знание и практические навыки по фармакологии, анатомии, анестезиологии, геронтологии, педиатрии и т.д.
2. Местноанестезирующие растворы.
3. Способы обезболивания. Необходимо выбирать наиболее простые, эффективные и безопасные из них.
4. Современные инъекторы (шприцы, иглы, технологии утилизации, стерилизации и т.д.).

В процессе совершенствования технологии местного обезболивания в стоматологии шприцы подверглись самым наибольшим изменениям. В настоящее время на отечественном стоматологическом рынке появилось большое количество новых разнообразных инъекторов, некоторые даже

шприцами, в традиционном значении данного слова, назвать трудно. Освоить методы применения «новинок» порой врачу-стоматологу самому бывает трудно. Изучение многих современных инъекторов еще не вошло в образовательные программы. Мы надеемся, что наша монография будет способствовать изучению данного раздела стоматологической анестезиологии как студентам стоматологического факультета, так и в последипломном образовании врачам-стоматологам различных специализаций.

д.м.н, профессор С.А. Рабинович.

к.м.н. Ю.Л. Васильев,

д.м.н., профессор С.Т. Сохов.

## Глава 1. От Гиппократа до Луэра

Болезни человека неразрывно связаны с приемом различных лекарственных препаратов. Но если изготовление и применение таблетированных препаратов, порошков, настоек и микстур во все времена не вызывали особых затруднений, как для врачей, так и для их пациентов, то с введением препаратов внутрь сосудов были известные затруднения. Историю шприца, неотъемливого атрибута современной медицины, следует вести от имени ее основателя.



Гиппократ Косский, отец медицины.

Более 2400 лет назад **Гиппократ** (греч. *Ἱπποκράτης, Hippokrates*) (около 460 до н. э., остров Кос — около 377 до н. э., Ларисса) древнегреческий врач, «отец медицины», в качестве шприца применил полую трубку, к концу которой был прикреплен мочевого пузыря свиньи. Однако этот шприц таковым можно назвать лишь с большой натяжкой, так как сам Гиппократ считал возможным применять его лишь при агонии, в то время, когда никакие другие средства уже не помогали.

Переходя от столетия к столетию, роль шприца и инъекций была поразному представлена в медицинских кругах. Если мысленно окунуться во мрачное средневековье, то в 1299 году папа римский Бонифаций VIII своей буллой запретил не только расчленение трупов в анатомических залах, но и членовредительство у живых. «*Человек создан по Образу и Подобию...*» - проповедовал папа, провозгласив прокалывание тела кощунством и на более, чем 120 лет, затормозил развитие тех областей медицины, где введение лекарственных препаратов путем проколов и исследование трупного материала могло в значительной степени способствовать не только пониманию тела человека, но и лечению основных заболеваний. Быть может, не будь этого запрета, наше представление о кругах кровообращения появилось бы раньше. Ведь только в 1553 году **Мигелем Серветом** был описан малый круг кровообращения и, если бы не смелые высказывания против отцов церкви, основанные на глубоком изучении вопросов теологии и медицины, жизнь его не прервалась так рано. Если бы Сервет не увлекался теологией так же полно, как и медициной, то о его открытии мировое врачебное сообщество узнало бы гораздо раньше. Но волей судьбы в 1553 году он печатает свой трактат «Восстановление христианства», где среди сугубо религиозных аспектов, он описывал и медицинские. Книга эта была признана еретической, а стараниями Жана Кальвина, французского богослова и реформатора церкви, имевшего долгую историю споров с Мигелем Серветом о вере, последний 27 октября 1553 года был обвинен в ереси и публично сожжен на костре из собственных книг.





Мигель Сервент (лат. *Michael Servetus*, 29 сентября 1511,  
Вильянуэва-де-Сихена — 27 октября 1553, Женева).

Интересен тот факт, что в 1559 году итальянский врач Реальдо Коломбо издает трактат «Об анатомии», где слово в слово повторяет серветовскую теорию. Спасло Коломбо от огня инквизиции только покровительство папы Павла IV, который 1549 году назначил его профессором анатомии в Риме. Примечательно, что после издания трактата профессор скоропостижно умер.



Изображение клистера (clyster-pipe) в трактате Джона Ардена  
«Книга медицины», 1425 год.

Проследить появление шприца, как инструмента для введения жидкости в тело человека пока не представляется возможным из-за «тьмы Средних веков», но первые свидетельства в книгах и гравюрах говорят о XIII веке. Предполагается, что в основе шприца лежат идеи музыкальных инструментов, а именно волынки, «*bagrapies*». Ведь шприц того времени называли «*clyster-pipe*» представлял собой резервуар, сделанный из полупрозрачного бычьего мочевого пузыря и подобия иглы из дерева или меди. Для того, чтобы ввести раствор в тело больного, серебряным или медным ножом в вене или мышце делался разрез, в который быстро вставляли острый тонкий наконечник и надавливали на резервуар.

Если представить, что у шотландской волынки имеется только один наконечник, то она вполне может вам дать представление о том, с чего началась история шприца. Разница лишь в том, что изначально клистер делали из бычьего пузыря, а волынку из телячьей или козьей шкуры, снятой

целиком, в виде бурдюка, зашитой наглухо и снабженной сверху трубкой для наполнения меха воздухом, с прикрепленными снизу одной, двумя или тремя игральными язычковыми трубками, служащими для создания многоголосия. Широко известен тот факт, что музыка обладает целительными свойствами и наверняка именно этот факт навел лекарей средневековья на мысль, что принцип действия волынки можно использовать в своих целях – ведь в начале жидкость из резервуара пузыря нагнетали в наконечник путем сжатия полости пузыря, надув его прежде через специальную трубку.



Гендрик ван Брюгген. «Волынщик» (1624)

Понадобилось более 70 лет, чтобы пламя костров угасло до размера свечей, которые светили британскому ученому **Уильяму Гарвею**, который в 1628 году дает описание большому кругу кровообращения. Сложно сказать, был ли он знаком с трудами М. Сервента, ведь почти все книги последнего были уничтожены.

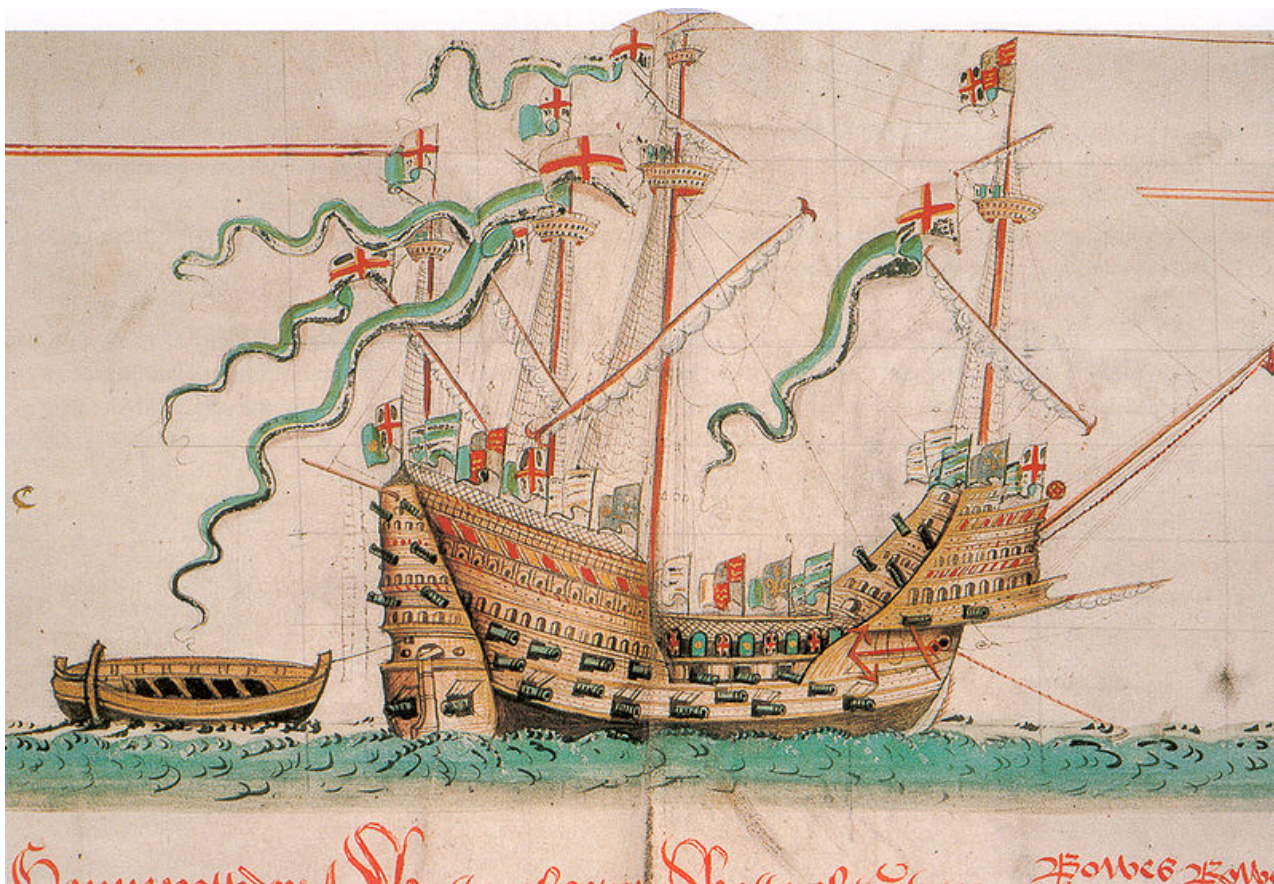


Уильям Гарвей (англ. *William Harvey*; 1 апреля 1578, Фолкстон, графство Кент — 3 июня 1657, Лондон)

Получив блестящее медицинское образование в Падуанском университете, внимая каждому слову видного анатома того времени, Иеронима Фабриция, посвятившего свою научную деятельность изучению клапанов вен, Гарвей получает докторскую степень и в 1602 году возвращается в Лондон для ведения частной практики. В феврале 1618 года он получает приглашение на должность лейб-медика от Иакова I, затем Карла I, с которым он переезжает на непродолжительное время в Оксфорд. По возвращении в Лондон Гарвей удаляется от общественной жизни, чтобы целиком отдаться своим изысканиям. Результатом явилось описание

большого и малого кругов кровообращения. Уильям Гарвей пришел к выводу, что укус змеи только потому опасен, что яд по вене распространяется из места укуса по всему телу. Для английских врачей эта догадка стала исходной точкой для размышлений, которые привели к разработке внутривенных инъекций. Можно, рассуждали врачи, впрыснуть в вену то или иное лекарство и тем самым ввести его в весь организм.

Однако, история таит в себе множество тайн и сюрпризов, которые иногда опровергают известные всем факты.



Каракка «Мэри Роуз».

Так, в 1510 году, в Портсмуте, на воду спускают трехпалубную каракку «Мэри Роуз», гибель которой в 1545 окутана легендами, а некоторые сокровища, поднятые на поверхность в 1982 году, ставят историков в тупик. На изображении вы можете видеть шприц для инъекций ртути, которой в те времена лечили сифилис. Эта конструкция из металла состоит из полого наконечника, поршня с пальцевым упором и цилиндра, который надлежало

заполнять жидкостью. Куски из пробкового дерева лежат, явно указывая на остроту наконечника. Даже если допустить, что этим шприцом вколы делались не в сосуды, а в естественные отверстия человеческого тела или в раны, то все равно остается ряд вопросов, ведь собственно шприц, принято считать, появляется только в середине 17 века.



Шприц с борта “Мария Роуз” 1545 год.

Если спросить врача о его ассоциациях со словосочетанием «медицина средних веков», то многие вспомнят гомеопатию, кровопускание и клистеры. Последние, к слову, стоят крайне близко к шприцам, т.к. подразумевали введение жидкости в тело человека под напором из узкого, чаще цилиндрической формы, предмета. Существует знаменитое предписание из «Мнимого больного» Мольера *"дать клистир, потом пустить кровь, затем очистить!"* Что поделаешь, у каждого времени свои пристрастия. Мода существовала не только в одежде, но и в медицине. Клистиром, по примеру королей, пользовались для оздоровления и профилактики, им лечили все болезни и считали его чуть ли не панацеей.

Начиная с самых отдаленных времен врачи назначали клизмы в качестве лечебного средства. В период деятельности Цельса и Галена техника применения клизм была чрезвычайно примитивна. Обычно пузырь, к которому была присоединена бузинная трубка, наполнялся жидкостью, трубка вставлялась в прямую кишку, и путем более или менее сильных надавливаний жидкость вводилась в кишку. Клистир являлся средневековым прототипом клизмы, инструмента для введения жидкости в тело через прямую кишку.



Сауэль Коллинс, 1787 год. Врач изгоняет Смерть клистером.

Инструмент представлял из себя длинную металлическую трубку с чашеобразной вершиной, через которую лекарь заливал лечебные жидкости. На другом конце, узком, было проделано несколько отверстий. Жидкость заливалась, а для лучшего эффекта, чтобы загнать лекарственные средства внутрь пациента, использовался инструмент, напоминающий поршень. Самой популярной жидкостью, заливаемой клистиром, была теплая вода. Тем не менее, иногда использовались и различные мифические чудодейственные снадобья, например, приготовленные из желчи голодного хряка или уксуса.

К концу 15 века клистеры постепенно стали приобретать вид привычных нам шприцев, состоящих из тубуса, поршня и насадки, из металла или кости. Сложно понять, отчего идею введения жидкости с усилием в другие части тела не подхватили врачи средних веков, но определенно эти устройства сыграли не маловажную роль в изобретениях Кристофера Рена и Иоганна Эльсгольца, речь о которых пойдет чуть ниже. История многократно доказывала, что все развивается по спирали и стихийно входящие в моду одни направления забываются на фоне других. Возможно, постепенное распространение учения о кругах кровообращения заставило все большее количество врачей задуматься о пользе сохранения и преумножения циркулирующей жидкости внутри организма и о вреде кровопускания. Но пока еще не родились те врачи-изобретатели, которые, опираясь на опыт других, не придумали прочное соединение троакара с полостью шприца и не заменили его полый иглой.



**THE "SIMPLEX" CLYSTER SYRINGE**  
(Made of Brass, the inside parts coated with pure tin)

(A) WOODEN NOZZLE  
METAL NOZZLE (B)  
LONG FLEXIBLE PIPE (C)

A, Nozzle for Rectum, B, for washing Bull's Sheath before service. C, specially adapted for Antiseptic Injections, and for syringing out the Womb in cases of Abortion

The above is the cheapest and most up-to-date Syringe on the market, and will be found very useful for Constipation in all animals, arising from an over-accumulation of fæces; for affections of the Womb after Lambing, Calving or Foaling. . . . and for Inflammation of the Bowels . . . .

Price: Pint (Foals, Calves, Sheep, &c.), including A and B nozzles	10/6
Quart (Cattle and Horses) do. do.	17/6
Flexible Pipe (C) for washing out Calf Bed, and adjustable to either size Syringe ... .. extra	2/6
<b>HORSE CLYSTER or ENEMA PUMP, with India-rubber Tubing, Clyster Pipe, Brass Mounts, &amp;c. (for use with pail), in Bag complete</b> ... ..	<b>30/6</b>

**BRASS SYRINGE, for cases of Quittor, Fistulous Wounds, etc.**  
Price (including 2 special pipes) ... .. 1-oz. 5/-; 2-oz. 6/6

52

Описание устройства «простого» клистерного шприца  
в медицинской книге 1689 года.

Говоря о принципе введения жидкости под давлением, мы обязаны вспомнить человека, благодаря которому появился пресс. Им был французский философ, математик и физик **Блез Паскаль**, который в 1648 году, изучая особенности поведения жидкости под давлением, изобрел шприц - конструкцию из пресса и иглы. Попутно Паскаль придумал и другие интересные вещи: пресс гидравлический, машину суммирующую и

барометр. К сожалению, его шприц заинтересовал окружающих гораздо меньше остальных приборов. А вот если бы еще в 17 веке человечество заметило такое изобретение, как шприц - возможно, многие болезни не заканчивались бы так фатально.

Если бы сэр **Кристофер Рен** (1632-1723), широта эрудиции которого граничила разве что с его безрассудством, чей гений архитектора подарил нам собор св. Павла в Лондоне, а талант математика и естествоиспытателя помогли проиллюстрировать книгу Валлиса об анатомии мозга, обратил свой интерес к изобретению Паскаля, а не теории Уильяма Гарвея о кровообращении в организме, то, возможно, инъекционная система в том виде, каком знаем ее мы, появилась бы раньше. В 1665 году, проверяя свои догадки, вызванные этой теорией, Рен проводил опыты на животных – разрезал кожу лезвием и вставлял в него ствол птичьего пера, производя инъекции жидких лекарственных препаратов.



Устройство Эльсгольца по переливанию крови.

Годом ранее, немецкий врач **Иоганн Сигизмунд Эльсгольц (1623-1688)**, начитает свои работы с людьми с помощью приспособления, отдаленно напоминающего иглу Рена. В 1664 году он демонстрирует попытку внутривенной инъекции и переливание крови от человека к человеку с помощью инъекционного приспособления, подобного стволу птичьего пера, а в 1667 – вводит устройство в повседневную практику.



Серебряный немецкий шприц 1635 года. Предположительно, использовался для переливания крови по методу Эльсгольца

В ирландском городе Дублин, 12 марта 1845 г., **Фрэнсис Ринд (Francis Rynd, 1803-1861)** публично продемонстрировал подкожные инъекции морфия для лечения невралгии, используя оригинальный «шприц» собственной конструкции. Тонкий троакар вместе с канюлей вводился подкожно больному, затем с помощью пружины троакар втягивался в специальный цилиндр, а морфий одновременно вводился в подкожную жировую ткань. Для установления исторического приоритета необходимо отметить, что свои эксперименты по созданию прототипа современного шприца Фрэнсис Ринд начал еще в 1844 г.



Шприц Ринда, 1856 год

К претендентам на лавры изобретателя шприца в том виде, каком мы его знаем, можно также отнести и французского ветеринарного хирурга из Лиона **Шарль Габриеля Праваца** (Charles Gabriel Pravaz, 1791-1853), создавшего в 1852 г. шприц и троакар с канюлей, которые он использовал для введения перхлорида железа с целью тромбирования аневризмы у животных. Это устройство отличалось от всего созданного ранее: троакар и канюля были сделаны из платины или золота, а шприц - из серебра. Шприц навинчивался на канюлю после удаления троакара, а затем фиксировался к канюле специальным зажимом. Вспомним, как выглядел шприц, поднятый со дна мора из трюма погибшей «Мэри Роуз»? Определенно, есть некоторые аналогии, но как их понять – история вновь готовит сюрпризы, к которым мы, считая ее великими знатоками, еще не готовы.



Шприц Праваца (1841 год).

Годом позже, летом 1853, **Джек Фергюссон** (Jack Fergusson), британский производитель хирургических инструментов, продемонстрировал свой новый шприц с полым троакаром, который по его мнению, был более адаптирован к лекарственным препаратам, временно помещающихся в тело шприца. Стекланный шприц заканчивался тонкой платиновой трубкой, которая, в свою очередь, присоединялась к другой, более длинной трубке, на конце которой имелось отверстие. Как только внешняя трубка поворачивалась во внутренней, их отверстия совпадали и устройство было готово для введения

жидкостей. Здесь необходимо обратить внимание на то, что в шприце подобного типа была внедрена система защиты от случайной активации шприца и потери находящегося в нем медикамента. По всей видимости, именно Джека Фергюссона следует считать настоящим изобретателем современного шприца.



Шприц в модификации Фергюссона 1874 год.

И только в ноябре 1853 г **Александр Вуд** (Alexander Wood, 1817-1884), секретарь Королевского колледжа врачей в Эдинбурге, используя шприц Д. Фергюссона, начал свои эксперименты по введению морфия в болезненные места своих пациентов с невралгиями, считая, что это является методом местного обезболивания. Несколько позже Вуд заменил троакар Д. Фергюссона полый иглой с небольшим отверстием. Сегодня этот шприц можно увидеть в Музее Британского Королевского Хирургического общества. Таким образом, Александр Вуд является только изобретателем полый иглы для шприца, что само по себе является более чем замечательным фактом, и ни в коей мере не умаляет его заслуг перед человечеством.



Личный шприц Александра Вуда, музей Эдинбурга.

В 1855 г. Александр Вуд опубликовал работу «Новый метод лечения невралгии», в котором обобщил свой опыт подкожного введения морфия. По всей видимости, именно благодаря широкой известности этой работы, Александр Вуд, оставив в тени всех остальных претендентов, стал считаться изобретателем шприца и иглы. Он даже получил от своих коллег титул «Отца гиподермической медикации», однако в дальнейшем ему пришлось пережить немало бурных дискуссий, а также разочарований, когда постепенно стало выясняться, что успех его метода лечения достигался не местным, а системным действием введенного инъекцией морфия.

В преддверии нового века жители Европы были охвачены противоречивыми чувствами неполноценности и уязвимости перед природой, которая в очередной раз показала человеку ущербность его знаний и отсутствие понимания принципов врачевания, одним из которых является

трансфузиология. Но она была бы невозможна без более совершенных инъекционных систем, которые появились лишь в конце 19 века. Если вернуться немного назад, в начало века, то мы увидим становление семьи Луэр, которые в конечном итоге подарили нам то, что сейчас активно используется на каждом медицинском приеме, связанном с введением лекарственных препаратов в тело человека.



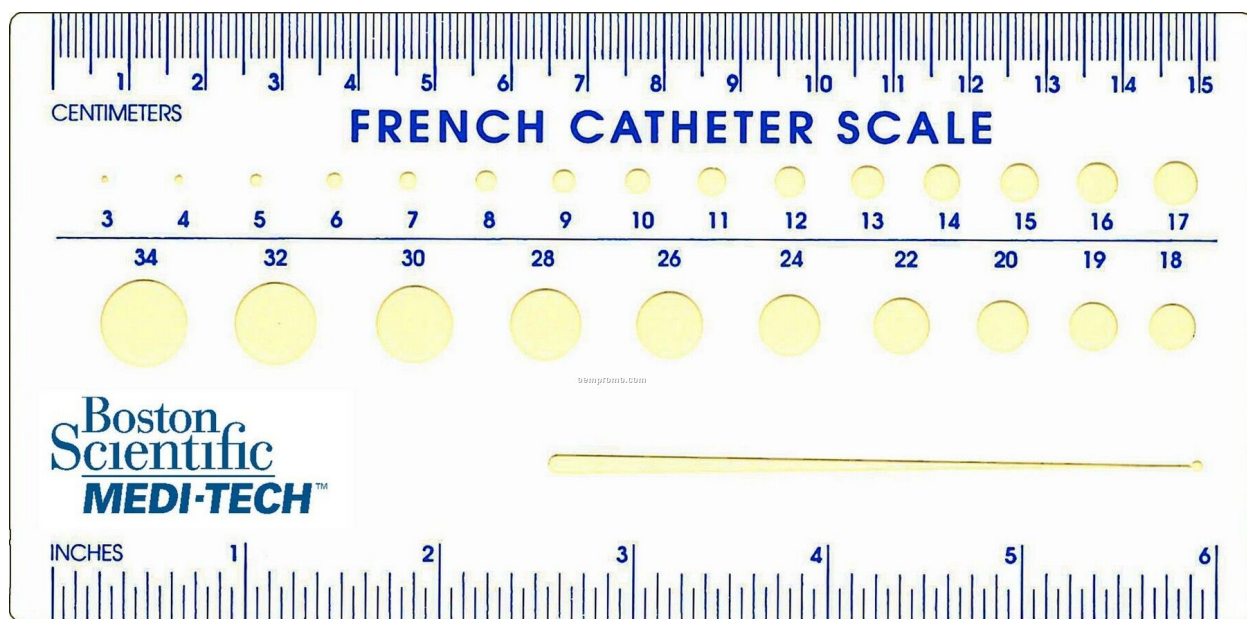
Жозеф-Фредерик-Бенуа Шаррьер,  
член ордена Почетного легиона Франции

(19 марта, 1803 Фрибург, Швейцария - 28 апреля 1876 Париж, Франция)

Все началось с Аматеуса Луэра, родившегося 6 апреля 1834 в местечке Брауншвейге, в Германии. Его карьера началась с работы подмастерьем у ножовщика, где он проявил себя необычайным виртуозом в мастерстве обработки металла. Его наставник, имя которого затерялось во времени, предвидя большое будущее у своего ученика, посоветовал тому отправиться



на учебу в прогрессивную Европу. В конце концов Аматеус остановился в Париже, где в 1834 году поступает на учебу к ведущему мастеру хирургических инструментов, уроженцу Фрибургского Кантона Швейцарии, Жозеф-Фредерик-Бенуа Шарьеру. Примечательно, что и он приложил руку к развитию инъекционных систем, разработав так называемую французскую шкалу диаметра катетера.



Французская шкала катетеров.

Французская шкала диаметра катетеров (часто сокращаются как FR или F) обычно используется для измерения наружного диаметра цилиндрических медицинских инструментов включая катетеры. Во французской шкале диаметр в миллиметрах определяется делением числа на 3, таким образом увеличение числа во французской шкале соответствует большему диаметру катетера. Это можно представить с помощью следующего уравнения:

$$D(\text{мм}) = F/3 \text{ или } F = D(\text{мм}) * 3$$

Например, если по французской шкале размер равен 9, то диаметр 3 мм. Заметьте: размер по французской шкале равен диаметру в миллиметрах умноженному на 3, а не на окружность ( $D * \pi$ ) как иногда думают.

Одна единица шкалы соответствует примерно 0,33 мм диаметра. В некоторых странах (особенно франкоговорящих) эта единица обозначается как Шарьери обозначается Ch)

Три года спустя, Аматеус открыл Дом Люэра на Площади Медицинской школы (Place de l'École de Médecine), несколькими дверями ниже от своего наставника. С этого времени начинается эра процветания семьи Луэр и на пике популярности и богатства, Аматеус женится и его дочь, родившаяся в Париже в 1843 году, становится вдохновленным последователем дела отца.



Жанна Вульфинг-Луер (1843-1909)

Получив блестящее образование, Жанна Луер активно интересовалась биологией и химией. В то время уже было понятно, что впечатляющие последствия от змеиных укусов ясно указывают на тот факт, что точная инъекция под кожу будет эффективным способом введения медикаментов. В 1867 году Жанна выходит замуж за перспективного бизнесмена Германа Вульфинга, который вместе с ней составил идеальную пару: она смогла полностью посвятить себя изобретательской деятельности, в то время, как Герман умелой рукой вел семейный бизнес.



Герман Вульфинг (1853-1935)

Согласно семейной легенде, Жанна долгое время ставила самостоятельные опыты по изготовлению стеклянных шприцев, которые,

по ее убеждению были намного лучше имеющихся в то время металлических или эбонитовых. Ее поиски более совершенной формы шприца были связаны с основными проблемами, решить которые изобретатели других инъекционных систем не могли: на первый план выходила проблема стерилизации составляющих компонентов шприцев, многие из которых были разборными и не гарантировали полную стерильность после обработки, а также отсутствовала плавность хода поршня в таковых. В 1890 году Жанна знакомится со стеклодувом по имени Фурнье и к 1894 году разрабатывает 2-фрагментный градуированный, стеклянный цилиндр, с плотно закрывающимся стеклянным основанием. Проведя необходимые испытания, 25 мая 1897 года Жанна Аматеус Луер-Вульфинг с помощью мужа патентует стеклянный шприц, который на долгие годы был визитной карточкой дома Луер.

(No Model.)

H. W. LÜER.  
SYRINGE.

No. 583,382.

Patented May 25, 1897.

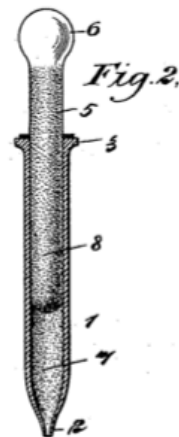
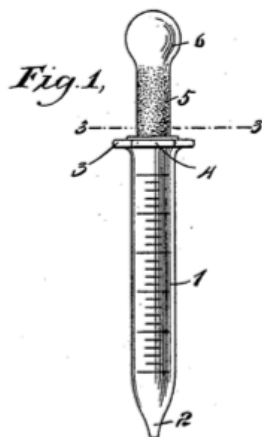


Fig. 3.



WITNESSES:

*Edward Thorpe*  
*C. R. Johnson*

INVENTOR

*H. W. Luer*

BY *Mumford & Co.*

ATTORNEYS.

Патент на стеклянный шприц Луер от 25 мая 1897 года.

Стеклянные шприцы выпускались разного размера - от 2 мл до 100 мл. Шприц имел цилиндр с делениями, пустотелый поршень, заканчивающийся конусом. Иногда, для плотности, добавлялся поршень из пробкового дерева, который снимался после инъекции. Данная конструкция хорошо переносила дезинфекцию кипячением в разобранном виде. Выпускали шприцы фирмы Луер из термически и химически

стойкого стекла, их можно было стерилизовать в воздушном стерилизаторе (шприцы выдерживали температуру 200 градусов).



Шприц типа “Луэр” (1898 год)

Коническое соединение, предложенное фирмой Луер, вскоре стало международным стандартом и самым распространенным типом крепления иглы к цилиндру шприца.

Мировую известность шприцу фирмы Луер принесло случайное знакомство Германа Вульфинга с американскими бизнесменами, Максвелом Бэктоном и Фэрли Дикинсоном, которые в 1898 году путешествовали по Старому свету в поисках производителей, продукцию которых можно было бы перепродавать. Первая продажа стеклянных шприцев была осуществлена в тот же год по цене 2,50 доллара за единицу и разошлись за несколько дней, обеспечив прославление фирмы Луер в США, налаживание производства в Новом Свете и стабильный заработок компаньонам.



Стеклянный шприц «Луер» с одноименным креплением для инъекционной иглы производства Дикинсона (1910 год, США)

Не случайно, наверное, столкнула судьба одержимых идеей изобретательства людей и в результате наблюдений, Диккинсон отметил, что имеется опасность соскальзывания инъекционной иглы с сопла шприца. Для этого он разработал и запатентовал металлический переходник, который состоял из центрированной конической трубки, фиксированной ко шприцу за счет сужения. Так появился тип крепления «Луер», который в последствии был модифицирован в «Луер-лок». Однако об этом чуть ниже.

Прошли столетия от момента открытия кругов кровообращения, идей об инъекции веществ внутрь сосудов человека, вдохновленных укусами змеи, впрыскивающей яд, до создания иглы и шприца и синтеза таковых в одно целое. Путем долгих изысканий великими учеными разных стран и континентов были созданы прописи обезболивающих растворов, но тем не менее, стоматологическая помощь долго время ассоциировалась прежде всего с болью и страданиями, о чем свидетельствуют картин тех лет. Ведь до

середины 19 века лечение зубов было уделом парикмахеров и кузнецов, а вместо кабинетов были помосты на ярмарках и площадях.

Но раз пошла речь о театрализованных действиях, то из мрачного Средневековья и Старого света, на несколько мгновений предлагаем вам, дорогой читатель, перенестись в Новый Свет, в штат Калифорния. В 1931 году, в городе Арлингтон был открыт самый большой театр музыки и танца. Примечательно, что 6 лет назад, на этом же самом месте, мощным землетресением было разрушен одноименный отель и по словам одного из докторов, работавших в клинике напротив, случайно упавший на пол шприц подсказал ему о необходимости оповестить жителей отеля об опасности. Была ли эта история на самом деле или она появилась в качестве красивой легенды позже, нам знать не дано. Однако в напоминание о тех годах осталась башня Арлингтонского театра, шпиль которой издали напоминает гиподинамический шприц.



**Башня театра музыки и танца, г. Арлингтон, штат Калифорния, США**



## Список литературы

1. Дитерихс М.М. К вопросу об обезболивании зубов и челюстей // *Зубоврачебн. вестн.* - 1907. - № 12
2. Henry Charles. *A History of the Inquisition of Spain*. 4 vols. New York, 1906–1908.
3. Гофунг Е.М. Современное состояние местной анестезии в зубо­врачевании // *Одонтологическое обозрение.* - 1913. - № 5
4. Коберт Р. Учение о назначении лекарств для студентов, врачей и фармацевтов.— Одесса-Москва: Издание журнала «Терапевтическое Обозрение», 1914.— 384 с.
5. (W.Harvey) Гарвей В. О движении крови: Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных (1628). — М.: Изд-во АН СССР, 1948. — 234 с.
6. Бураковский В.И. Первые шаги. Записки кардиохирурга. — М.: Знание, 1988. — 240 с.

Важнейшим достижением начального периода применения местной анестезии явилась разработка функционального дентального шприца **Блейхштайнером и Фишером** (Bleichsteiner A., Fischer G). Главными их признаками были навинчивающаяся канюля и упоры для пальцев и ладони. Свои первые опыты по разработке они начали в конце 90х годов 19 века, а уже в 1906 году в центральной печати появились заметки о принципиально новом типе инъекционных систем для зубных врачей, имевших не только удобную для руки врача форму, но и несколько типу сменных насадок разного угла наклона, что позволила применять местную анестезию в труднодоступных для прямой иглы местах.



Рис. Инъекционный шприц Фишера (1906 год, Эдинбург).

Одновременно с популяризацией шприца Фишера, в 1906 году в России изобретают шприц «Рекорд-Брюно». Основные принципы инъекционного

введения растворов предполагают использование шприца как устройства, обеспечивающего следующие функции:

1. Временное размещение вводимого раствора;
2. Создание давления, под действием которого раствор выходит из шприца через специальный адаптер, герметично соединяемый с полостью иглой;
3. Измерение количества выдавленного из шприца раствора.



Рис. Проведение инфильтрационной анестезии при помощи шприца Фишера. 1907 год, Англия.

Для обеспечения этих функций устройство шприца состояло из прозрачного цилиндра, внутри которого передвигался герметично притертый

к стенкам поршень. С одной стороны цилиндра имелся адаптер для соединения с иглой. Поршень, вставляемый с другой стороны цилиндра, приводился в движение за счет надавливания на шток, соединенный с поршнем. На боковой стенке цилиндра были нанесены деления, сопоставляя которые с положением поршня можно было оценить количество раствора в шприце.



Страницы из медицинского каталога 1910 года с системой Эрлиха.

Ускорила внедрение шприцев в медицинскую практику начавшаяся в 1914 году I Мировая война. В условиях военно-полевой хирургии получил повсеместное распространение подкожный способ введения препаратов (сначала обезболивающих, а затем и лекарственных средств). Кроме того, еще в 1910 году немецкий врач Пауль Эрлих (Paul Ehrlich), лауреат Нобелевской премии (которую ему в 1908 году, совместно с И. И. Мечниковым, присудили за работы в области иммунологии),

синтезировал сальварсан – эффективное средство для борьбы с сифилисом, которое нужно было вводить внутривенно.



Пауль Эрлих  
(нем. *Paul Ehrlich*, 14 марта 1854, Штрелен, Силезия —  
20 августа 1915, Бад-Хомбург, Германия)

Начиная с этого времени внутривенная инъекция входит в обиход врачей всех специальностей. Удобство новой системы заключалось еще и в простой стерилизации, после которой шприцы упаковывались обычно в плотную коричневую бумагу – «крафтпакет», также к шприцу полагались многоразовые иглы. От длительного употребления и многократной термообработки они тупились, поэтому укол был процедурой более болезненной, чем в наши дни. Многоразовые иголки перед стерилизацией

промывали и прочищали специальной проволокой, которая называлась "мандрен".



Шприц «Рекорд» (1910 год)

Помимо достоинств, к сожалению, шприц типа «Рекорд» обладал множеством недостатков, превращавших процедуру инъекции в болезненную манипуляцию. На сегодняшний день использование данной системы в стоматологии сведено к минимуму и мы считаем важным указать на причины таковых:

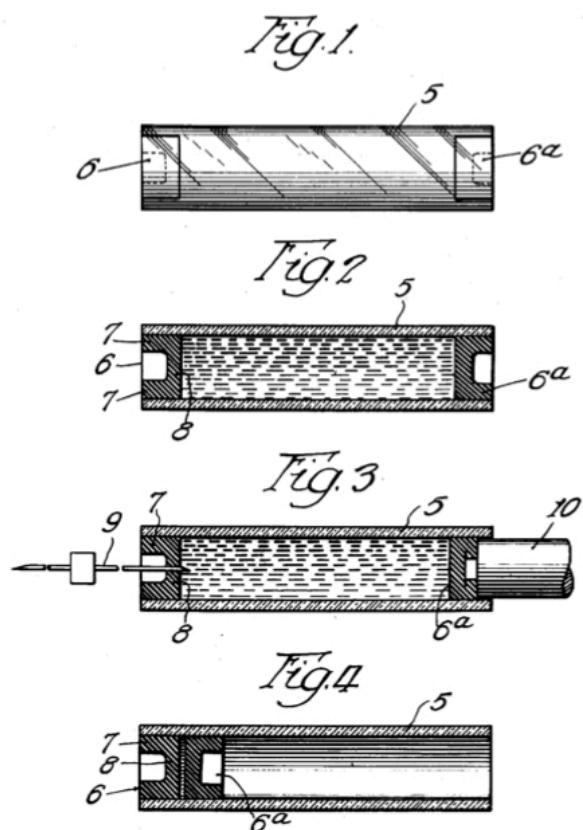
- 1) болезненность при введении иглы в ткани организма человека;
- 2) потенциальная возможность передачи инфекции, в том числе и вирусной, через иглу- «шприцевые инфекции»;
- 3) возможность вхождение иглой в сосудистое русло, травмирование сосуда (гематома), введение в просвет сосуда местнообезболивающего вещества, что влечет за собой резкое увеличение токсичности местнообезболивающего препарата;
- 4) перелом стеклянного цилиндра при выполнении инъекции;

- 5) несовершенная конструкция поршня, а вследствие этого, неточное дозирование местнообезболивающего раствора, что может привести к передозировке препарата;
- 6) частое использование иглы при определенных обстоятельствах может привести к ее отлому в тканях организма;
- 7) неизменный угол установки иглы по отношению к цилиндру, тогда, как при проведении различных методов обезболивания в полости рта, особенно в труднодоступных участках, это необходимо;
- 8) в шприцах системы «Рекорд» невозможно использовать анестетики, которые поставляются в картриджах. Подавляющее большинство зарубежных местных анестетиков для стоматологических целей изготавливаются в картриджах, в результате чего резко снижается эффективность обезболивания;
- 9) при использовании указанных шприцов выполнить интралигаментарную анестезию, (за счет его конструктивных особенностей), не представляется возможным, в результате чего такой эффективный метод остается невостребованным;
- 10) в системе рекордовских шприцов невозможно развить достаточное давление для выполнения целого ряда анестезий, т.к. отсутствуют упоры для пальцев и ладони;
- 11) проводя анестезию рекордовскими шприцами, выполнить аспирационную пробу крайне затруднительно;
- 12) при длительном использовании общемедицинского шприца происходит ухудшение фиксации иглы, которая фиксируется за счет фрикционности и конусности соединения, что приводит к соскакиванию иглы, потери анестетика;
- 13) применение рекордовского шприца со стеклянным цилиндром (многократный) требует постоянной стерелизации, специального персонала и оборудования;

- 14) внешний вид общемедицинского шприца прочно ассоциируется у стоматологических больных с болью при стоматологическом вмешательстве.

Однако, нельзя забывать, что в стоматологии на сегодняшний день отдается предпочтение карпульной технологии, а потому важно вспомнить год ее создания. Как и внедрение шприца типа «Рекорд», так и изобретение карпул связано с военными действиями, а именно с событиями 1917 г. во время I мировой войны, когда американский военный хирург Харвей Кук (Harvey S. Cook) в извлеченной из раны солдата пуле увидел прототип того, что в настоящее время помогает превозмочь боль и страдание.

Dec. 9, 1930. H. S. COOK 1,783,956  
MEDICAMENT DISPENSING CARTRIDGE  
Original Filed July 1, 1921



*Inventor:*  
Harvey S. Cook  
Emory, Booth, Jones & Keiser, Attys

Патент на изобретение карпулы Харвеем Куком, 1921 год.



Карпула представляла собой стеклянную цилиндрическую трубку, закрывающуюся с одной стороны резиновым поршнем (пробкой), а с другой - резиновой мембраной, прокалываемой иглой во время инъекции. Шприц "заряжался" карпулой, как оружие снарядом, - через затвор. Уже после войны, 1921 г. в лаборатории Кука был разработан первый аспирационный карпульный шприц.



Рис. Дентальный карпульный шприц, выпущенный лабораторией Кука в 1922 году

Изобретение карпул позволило стоматологии перейти на новый уровень эффективности и безопасности местного обезболивания. Перенос процесса производства местноанестезирующих средств в заводские условия обеспечил стерильность и высокую точность в соблюдении всей технологии их изготовления.

При выборе местноанестезирующего средства врачу необходимо соблюсти лишь ряд обязательных условий:

- местноанестезирующий препарат должен быть разрешен к применению в РФ;
- в комплекте поставки должен находиться сертификат соответствия данной партии препарата, подтверждающий на основе экспертизы его качество. Номер партии препаратов указывается на каждой упаковке и карпуле.



Рис. 73 Состав карпулы артикаинсодержащего анестетика

Карпульная технология состоит из следующих основных компонентов:

- стандартизации лекарственных форм местноанестезирующих препаратов;

- производства в заводских условиях препаратов в виде, готовом к использованию, который включает как стандартизованный раствор, так и стандартизованную упаковку;
- техники инъекции препаратов с применением специальных инструментов (шприцев, игл) и порядка их использования.

При самостоятельном изготовлении препаратов как состав, так и концентрация входящих в раствор веществ могли варьировать в значительных пределах, причем вся ответственность, как за недостаточную эффективность анестезирующего раствора, так и за превышение дозы вазоконстриктора ложится на врача.



Рис. 74 Объем карпул

Внутренний объем карпулы обычно составляет 2 мл, но за счет наличия пробки он сокращается до 1,7 - 1,8 мл. В Великобритании, некоторых странах Азии, Австралии встречается объем карпул 2,2 мл.

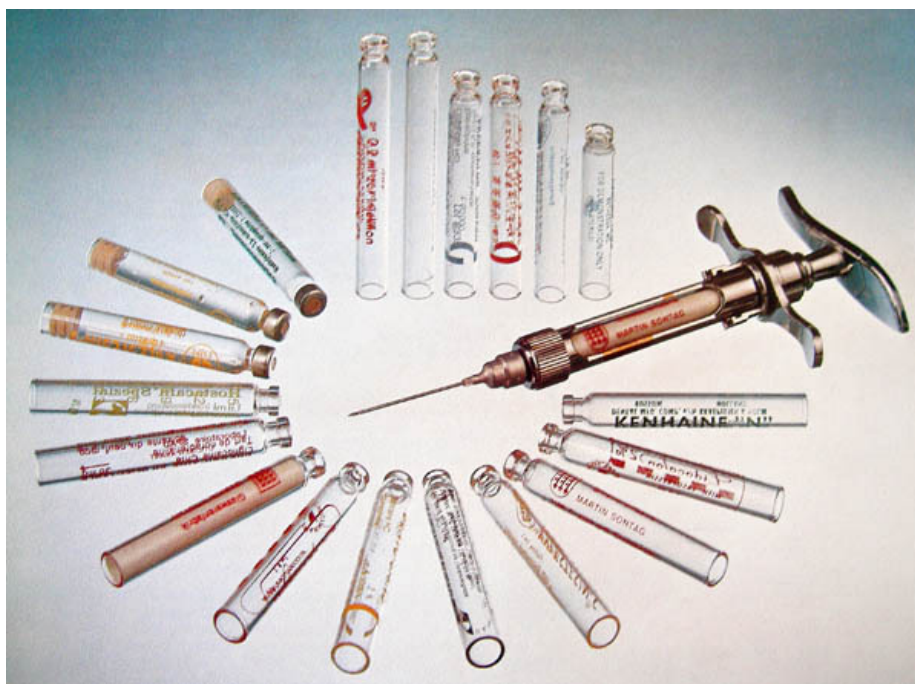


Рис. 75 Виды карпул

Вследствие неправильной транспортировки и хранения могут возникать изменения внешнего вида карпул или упаковки, в которой они содержатся.

**Наиболее опасными являются следующие:**

- изменение цвета и консистенции раствора - пожелтение, помутнение или появление осадка;
- положение поршня, когда он выходит за край карпулы; при этом внутри могут находиться пузырьки размером более 2 мм;
- наличие ржавчины на карпуле;
- наличие вмятин или других повреждений на упаковке.

Изменение цвета и консистенции раствора свидетельствует о нарушении его химического состава, которое чаще всего происходит в результате распада вазоконстриктора под влиянием тепла, света или продолжительного срока хранения.

Если в процессе хранения произошло замораживание содержимого карпулы и последующее его размораживание, что, как правило, сопровождается всасыванием воздуха, то в карпуле образуется пузырек большого размера, и поршень также выталкивается.

Пузырьки небольшого размера - при правильном положении пробки и поршня - могут быть следствием скопления газообразного азота, применяемого в производстве для предотвращения попадания в карпулу кислорода. Такие карпулы можно использовать.

Наличие ржавчины свидетельствует о нарушении целостности данной или хранившейся рядом карпулы и вытекании раствора наружу. В таком случае необходимо тщательно просмотреть карпулы и выявить поврежденную, чтобы она случайно не была использована (Бизяев А.Ф., Иванов С.Ю., Лепилин А.В., Рабинович С.А., 2002).

Современный процесс производства анестетиков полностью автоматизирован и контролируется на всех этапах, начиная с очистки воды и заканчивая точным разведением вазоконстрикторов с контролем качества GPM. **Стандарт GMP** («Good Manufacturing Practice», Надлежащая производственная практика) — система норм, правил и указаний в отношении производства лекарственных средств, медицинских устройств, изделий диагностического назначения, продуктов питания, пищевых добавок и активных ингредиентов. В отличие от процедуры контроля качества путём исследования выборочных образцов таких продуктов, которая обеспечивает пригодность к использованию лишь самих этих образцов (и, возможно, партий, изготовленных в ближайшее к данной партии время), стандарт GMP отражает целостный подход и регулирует и оценивает собственно параметры производства и лабораторной проверки. Благодаря этому врач-стоматолог может быть полностью уверен в качестве применяемых местноанестезирующих средств. Но в России эта технология стала известна лишь в конце 20 века в связи с изменением политической и экономической ситуаций.

Однако вопросы общества по поводу стерильности требовали от ученых ответов и потому, несколькими десятилетиями позже, в 1957 году, новозеландский фармацевт и ветеринар **Колин Мердок** (1929-2008) предлагает пластиковый одноразовый шприц, нашедший широкое

применение в практическом здравоохранении наравне со шприцом типа «Рекорд».



Колин Мердок. (англ. *Colin Murdoch*; 6 февраля 1929, Крайстчёрч, Новая Зеландия — 4 мая 2008)

Колин Мёрдок родился 6 февраля 1929 года в Крайстчёрче, Новая Зеландия. В школьные годы страдал дислексией, но несмотря на это проявлял повышенный интерес к химии и инженерным дисциплинам. По окончании школы получил профессию фармацевта, продолжив семейную династию. В последующие годы занимался ветеринарией. Именно потребность найти безопасное приспособление для вакцинации животных натолкнула его на мысль о создании одноразового шприца. Однажды, в другой книге, мы расскажем подробно о жизни и деятельности этого выдающегося ученого, а пока предлагаем вам самостоятельно узнать о нем на сайте, содержащим как текст, так и фотографии разных этапов его жизни (<http://www.nzedge.com/heroes/murdoch.html>)



Двухкомпонентный шприц Мердока.

Изобретение должно было упростить и ускорить вакцинацию животных - лекарство должно было запаиваться в шприц заранее. Идея пришла Мердоку в самолете в 1956 году, в тот момент изобретателю было 27 лет. В том же году Мердок запатентовал в Новой Зеландии изобретённый им одноразовый шприц. Позже ему пришла в голову идея, что шприц можно использовать и во врачебной практике, сведя тем самым к минимуму риск передачи инфекции от одного пациента к другому. В течении последующих 15 лет он занимался развитием своего изобретения, созданием его улучшенных моделей патентованием в других странах мира. В начале 70-ых годов XX века патент на изобретение одноразового шприца был зарегистрирован за ним во всех странах мира.

Выпуск пластмассовых одноразовых шприцев в промышленных масштабах налачился в 1961 году. Данное изобретение и серийный выпуск одноразовых шприцев стал революционным достижением в медицине.

Благодаря одноразовости медицинского изделия появилась возможность спасти от многих болезней сотни тысяч людей и предостеречь возможность заражения, которая всегда была при использовании многоразовых систем. Однако идеальной эту конструкцию назвать сложно, так как изобретенный Мердоком шприц состоял из двух компонентов - цилиндра и поршня.

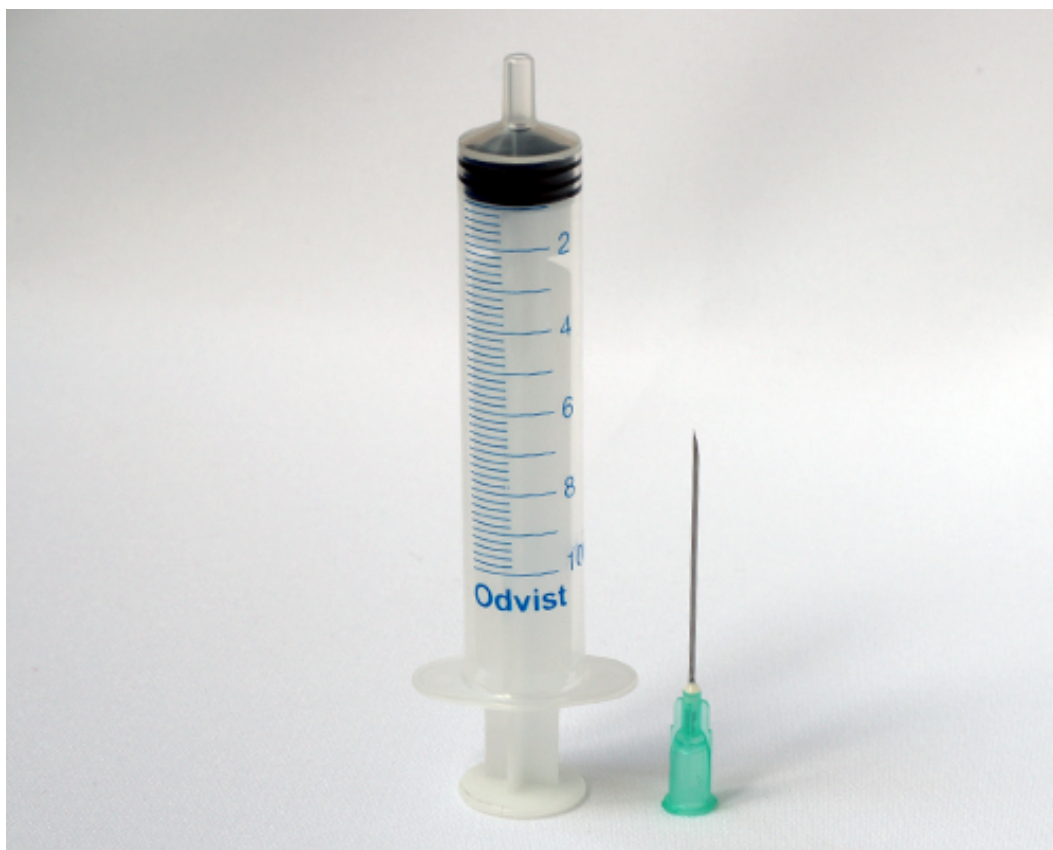
Врачам хорошо известен тот факт, что, общими и неустраняемыми проблемами всех двухкомпонентных одноразовых шприцев являются:

- тугой ход поршн (двухкомпонентным шприцем нельзя плавно, точно дозируя препарат, сделать инъекцию, особенно, если это раствор на масляной основе);
- неравномерное, плохо контролируемое движение поршня на протяжении всей инъекции;
- характерный «щелчок» в конце инъекции;
- возможность попадания в организм микрочастиц полипропилена, из которого изготавливался шприц.

Но эйфория от получения одноразовых шприцев длилась недолго, т.к. был замечен тот факт, что степень болезненности укола зависит не только от остроты иглы, но и от плавности хода поршня шприца. Это было связано с видимым усилием, которое приходилось прикладывать врачу как для проведения инъекции, так и для контроля скорости таковой. На фоне напряжения, которое вызывало использование такого шприца повышалась собственно травматичность процедуры, а значит возрастали болевые ощущения.

Для решения этой проблемы было сделано добавление на поршень шприца резинового уплотнителя, который позволил передвигаться ему в цилиндре с меньшим коэффициентом трения, а, следовательно, делая укол менее болезненным для пациента.





Трехкомпонентный шприц.

Так на смену двухкомпонентным шприцам (цилиндр + поршень) пришли трехкомпонентные (цилиндр + поршень + резиновый уплотнитель на поршне). Казалось бы, это незначительное конструктивное отличие на самом деле имеет очень большое значение. Применение трехкомпонентного шприца дает гарантию того, что микрочастички материала, из которого изготовлены шприцы не попадут в организм пациента при инъекции (такой риск присутствует при использовании двухкомпонентных шприцев - когда по пластиковому цилиндру шприца с усилием продвигали пластиковый поршень). Но на добавлении в конструкцию третьего компонента хорошие производители не остановились. Для снижения болезненности укола, каждый вид (объем) шприца сегодня комплектуют своим, оптимально подобранным размером иглы.

В настоящее время многие изобретатели работают над реализацией идеи действительно одноразовых шприцов — то есть таких, которые было бы просто физически невозможно использовать дважды. Эта задача обусловлена

борьбой с распространением ВИЧ и других инфекций. Некоторые изобретатели уже достигли определенных успехов и даже получили на них патенты, однако действительно надежное и экономичное решение этой задачи еще впереди.

Применение одноразовых общемедицинских шприцов в стоматологии затруднительно в силу ряда причин:

### **1. Аспирационная проба.**

Аспирация- всасывание среды, в которой располагается кончик иглы, - используется для того, чтобы по отсутствию появления крови в растворе удостовериться, что кончик иглы не находится внутри кровеносного сосуда. Это необходимо для того, чтобы предотвратить введение в кровеносное русло высококонцентрированных веществ, используемых в современной технологии местного обезболивания. Системные осложнения, вызванные внутрисосудистым введением анестетика, могут представлять опасность для здоровья и жизни пациента. Поэтому аспирационную пробу следует проводить всегда для избежание нежелательных осложнений.



Рис. Дентальный карпульный шприц Кука с иглой для инфильтрационной анестезии и механизмом для аспирации, 1930 год.

Наиболее простым способом осуществления аспирации является обратное движение поршня, которое и создает отрицательное давление в растворе. Обычные шприцы не имеют конструктивных приспособлений для аспирации, поэтому при их использовании приходится одной рукой держать шприц, а другой – оттягивать назад поршень. Помимо неудобства в работе такая техника создает дополнительную опасность возникновения осложнений. Неизбежные микродвижения рук относительно друг друга приведут к дрожанию острого кончика иглы и разрыву им тканей.

## **2. Чрезмерное введение вазоконстрикторов или ошибочных растворов.**

Несмотря на низкую системную токсичность местных анестетиков, полностью избежать побочных эффектов не удаётся. Системные побочные эффекты, как правило, связаны с одним из компонентов в составе местного анестетика. В качестве проявлений реакции можно назвать интоксикацию, как результат относительной или абсолютной передозировки, реакцию повышенной чувствительности, или же взаимодействие с другими препаратами.

Местноанестезирующие препараты, применяемые в стоматологии, обладают относительно высоким терапевтическим индексом, т. е. концентрация анестетика в сыворотке крови после введения терапевтической дозы значительно ниже порога токсичности. Введение чрезмерной дозы анестетика приводит к повышению концентрации анестетика и вазоконстриктора в крови. В этой связи могут развиваться психогенные реакции, которые, в отдельных случаях очень тяжело отличить от истинной интоксикации, спровоцированной местным анестетиком. Системные побочные эффекты при применении местных анестетиков проявляются со сторон центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

### **3. Диаметр инъекционной иглы.**

В общемедицинских шприцах диаметр инъекционной иглы 0.6-0.8 мм., что недопустимо в стоматологии, так как могут вызвать ряд осложнений после проведения инъекции. Например, травма слизистой оболочки полости рта; травма нервных стволов; чрезмерный болевой эффект; образование гематом и явления воспаления.

Для сравнения, диаметр иглы, применяемой в современной стоматологии 0.3-0.4 мм.

### **4. Нарушение стерильности на этапе набора лекарственного препарата из ампулы.**

Набор лекарственного препарата из ампулы имеет определенную последовательность:

- a. Обработка ампулы;
- b. Предварительный набор вазоконстриктора в одноразовый шприц;
- c. Вскрытие ампулы;
- d. Набор лекарственного препарата;
- e. Смена иглы после набора;

Каждый из этапов может нести нарушение стерильности и, как следствие, различные осложнения.

Подводя небольшой итог данной главы, можно смело сказать, что в начале XX века медицинский шприц был поставлен, подобно витязю, на распутье: одна дорога вела в сторону одноразовых систем и их модернизации, другая в сторону многоразовых, а третья являлась синтезом первых двух. Постепенное преобразование шприцов неотступно преследовала фармакология, которая помогла превозмочь те ужасы Средних веков, когда удаление зуба было пыткой. Но не надо забывать о том, что наличие шприца и раствора анестетика еще не является не панацеей от всех бед и при неумелом использовании могут быть чрезвычайно опасны.



Вильям Голланд, 1804 г. «Переливание королевской крови»

### Список литературы

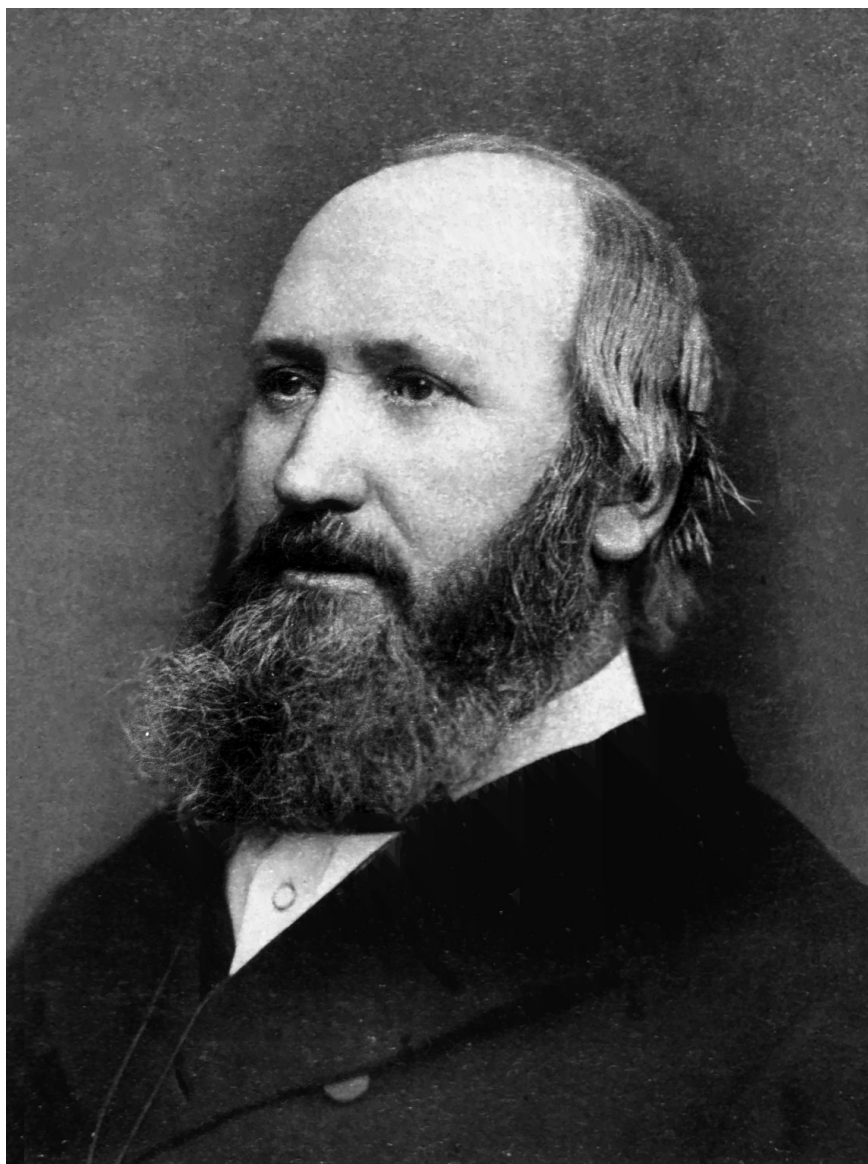
1. Fischer G. Die ortliche Betaubung in der Zahnheilkunde. - 4. Auflage. - Berlin: Verlag Hermann Meusser, 1925. - 7. Auflage. - Leipzig, 1955.
2. Трещинский А.И., Заманский Я.Л., Тверской М.Н. Из истории отечественной анестезиологии. - Киев: Здоров'я, 1973. - 164 с.
3. Evers H. The Dental Cartridge System // Astra Pain Control A.B. - 1993. - 51 р.
4. Riley, B. Kiwi ingenuity: A book of New Zealand ideas and inventions. Auckland: AIT Press, 1995.
5. O'Neill, P. "A man for all inventions", The Timaru Herald, May 13, 1995
6. Петрикас А.Ж. Обезболивание зубов. - Тверь, 1997. - 112 с.
7. Столяренко П.Ю. История обезболивания в современной стоматологии (от древности до современности): Монография, - Самара: НВФ ООО «Сенсоры, Модули, Системы»; СамГМУ, 2001,-172 с.
8. Оконенко Л.Б., Пашенцева Т.Н. «Медицинское и фармацевтическое товароведение»: методическая разработка для преподавателей и студентов IV курса специальности 060108 фармация, - Нижний Новгород, 2011.

9. «Провизор» Выпуск №24 26 декабря 1998 «3-компонентный шприц — тройная гарантия качества, тройная защита здоровья, три аргумента в пользу здоровья»

## Глава 3. Инъекционные иглы

### 3.1. Размеры и типы фиксации инъекционных игл

Распространение карпульной технологии позволило во многом отказаться от использования одноразовых шприцев и забыть о тех проблемах, связанных с инфекционным контролем, вопросами дезинфекции и стерилизации. Однако забывать историю нельзя и, прежде чем мы перейдем к описанию технологий, ставших повседневными спутниками врача-стоматолога, вспомним о сменных иглах.



Изобретатель полых иглы, шотландский врач Александр Вуд  
(10 декабря 1817 – 26 февраля 1884)

В ноябре 1853 года Александр Вуд предлагает использовать вместо троакаров полую иглу и открывает тем самым новую главу в медицине. За прошедшие годы игла претерпела ряд изменений, которые были направлены на повышение безопасности и эффективности введения жидких препаратов.



Английский шприц для инъекций морфия с иглой Вуда, 1862 год.

Инъекционные иглы предназначены для введения растворов лекарственных средств, забора крови из вены или артерии, переливания крови. Их применяют вместе со шприцами, а также с системами для переливания жидкостей или крови. Инъекционная игла представляет собой металлическую трубку, один конец которой остро заточен, а другой заканчивается головкой для подсоединения к шприцу или эластичной трубке (внутренний диаметр отверстия головки для шприцев «Рекорд» — 2,75 мм, для шприцев типа Люэра — 4 мм). Все большее распространение получают стерильные одноразовые инъекционные иглы. Их использование резко снижает опасность инфекционных осложнений, они удобны, не требуют предварительной стерилизации.





Рис. Инъекционные иглы разной длины и диаметра.

Угол среза инъекционных игл (b) — от 15 до 45°: у инъекционных игл с длинным срезом — 15—18°, у игл для введения катетеров в вену, для спинномозговой пункции — 30°, игл с коротким срезом для введения рентгеноконтрастных веществ — 30 и 45°. Иглы имеют копьевидную или кинжальную заточку. Наружный диаметр иглы колеблется от 0,4 до 2 мм, длина — от 16 до 150 мм. Номер иглы соответствует ее размерам (например, №0840 означает, что диаметр иглы 0,8 мм, длина — 40 мм).



### Шприцы с фиксацией для игл по типу «Луер-лок» и «Луер»

Было доказано, что чем больше граней на игле, тем меньше болезненность при инъекции и тем быстрее заживает место вкола. Для проникновения в комплекс тканей значительной толщины угол заточки должен быть больше, а при необходимости погружения в поверхностные ткани небольшой толщины угол заточки должен быть невелик. Как правило, канюля инъекционной иглы имеет определенный цвет, соответствующий цветовой кодировке диаметра иглы (ISO 6009), что помогает легко опознать нужную упаковку и выбрать иглу нужного размера.

Существует три типа фиксации иглы к шприцу:

- Луер / Luer ;
- Луер-Лок / Luer-Lock ;
- Несъемная (интегрированная) в цилиндр игла.

При фиксации по типу Луер игла насаживается плотно на конус цилиндра и держится за счет соприкосновения поверхностей. Это наиболее распространённый тип крепления иглы, он является стандартом для шприцев объемом от 2 до 100 мл, нередко встречается и у шприцев объемом 1 мл.

Недостатком фиксации этого типа в случае многократного использования иглы является постепенный износ поверхностей контактной части и появление излишней подвижности.



#### Фиксация по типу «Луер»

Фиксация иглы по типу «Луер-Лок» подразумевает вкручивание в шприц. Такой тип фиксации обеспечивает надежность при введении лекарств в плотные ткани (под надхрящницу, под надкостницу), при заборе биологического материала, а также при введении препаратов с помощью микроинфузионных помп, инфузионных насосов, перфузоров, инфузоматов. Такие устройства применяют в анестезиологии, при проведении интенсивной терапии, в онкологии, неонатологии, когда необходимо медленное дозированное введение лекарственных препаратов в небольших объемах в течение нескольких часов или суток. Однако в общем такое крепление для обычных инъекций не очень удобно - в частности, достаточно затруднительно сменить иглу при разборе шприца, а значит, повышается риск случайной травмы медицинского персонала.



Фиксация по типу «Луэр-лок».

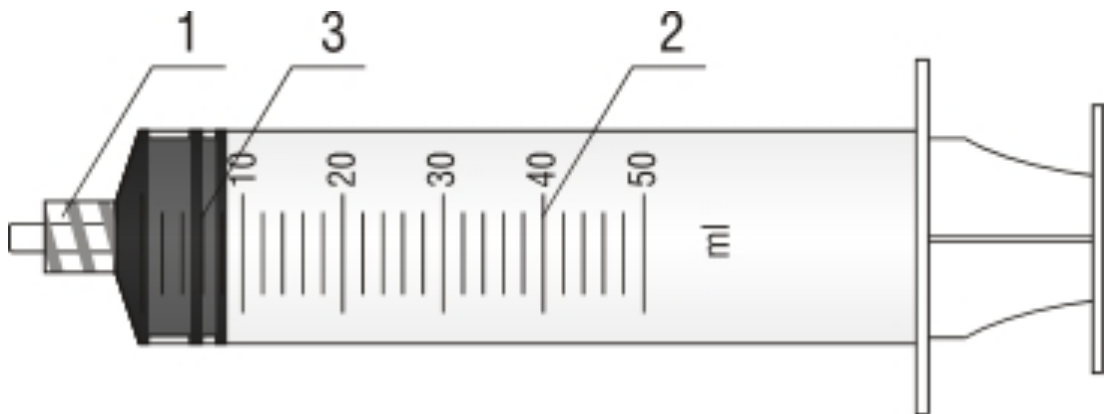


Схема шприца с креплением по типу «Луэр-лок»: 1 - коннектор «Луер-Лок»;  
2 - несмываемая градуировка; 3 - трехконтактный уплотнитель на поршне

Интегрированная игла , т.е. встроенная в корпус шприца, позволяет вводить препараты с минимальными потерями. Интегрированной иглой, как правило, комплектуются шприцы малого объема - до 1 мл. Ярким примером фиксации этого типа является инсулиновый шприц.



Интегрированная игла инсулинового шприца.

### 3.2. Стоматологические иглы

Иглы являются важным компонентом технологии местного обезболивания и предназначены для доставки раствора из карпулы в ткани, окружающие кончик иглы. Основными конструктивными элементами игл, которые используются с карпульной технологией, являются металлическая трубка, канюля или адаптер, с помощью которого игла соединяется со шприцем, и скос кончика иглы. С другой стороны от канюли имеется заостренная часть трубки для прокалывания пробки и погружения ее в карпулу. Некоторые фирмы в последние годы начали выпускать иглы, у которых на втулке имеется указатель положения скоса, что удобно для правильной его ориентации перед погружением иглы в ткани. Ведь положение скоса иглы

относительно кости, например при мандибулярной анестезии, крайне важно для обеспечения эффективности и безопасности анестезии.

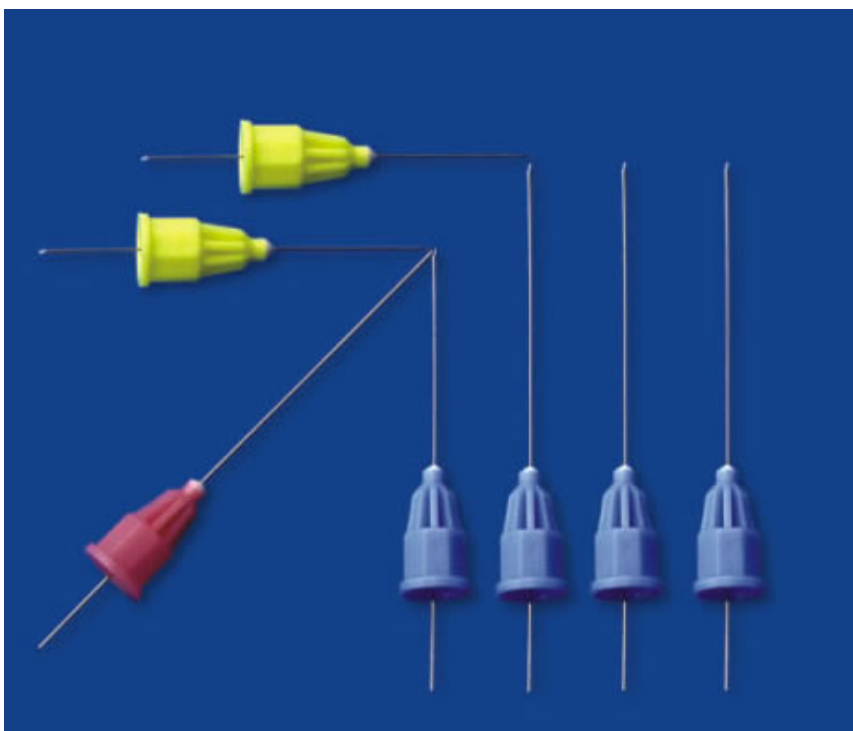


Рис. Стоматологические иглы разной длины

Иглы различаются двумя основными характеристиками: диаметром трубки и ее длиной от скоса кончика до канюли. Выпускаются иглы с размерами, которые имеют международные стандарты. Большинство фирм характеризуют стоматологические иглы по длине как длинные, короткие и очень короткие, что находит свое соответствие в разном цвете этикеток на упаковке игл. Длину игл также измеряют в дюймах и в миллиметрах.

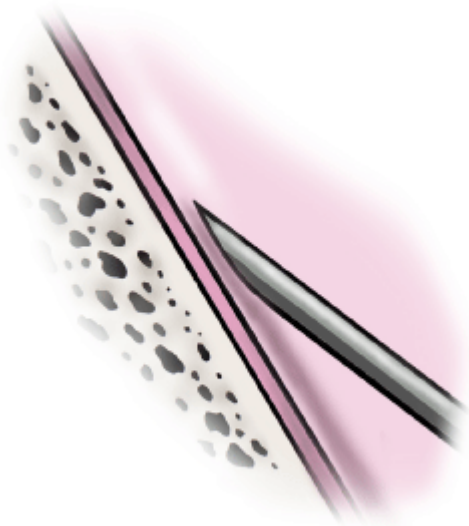


Рис. Правильное введение иглы

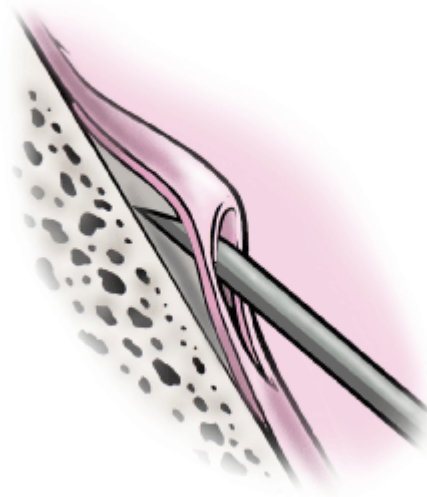
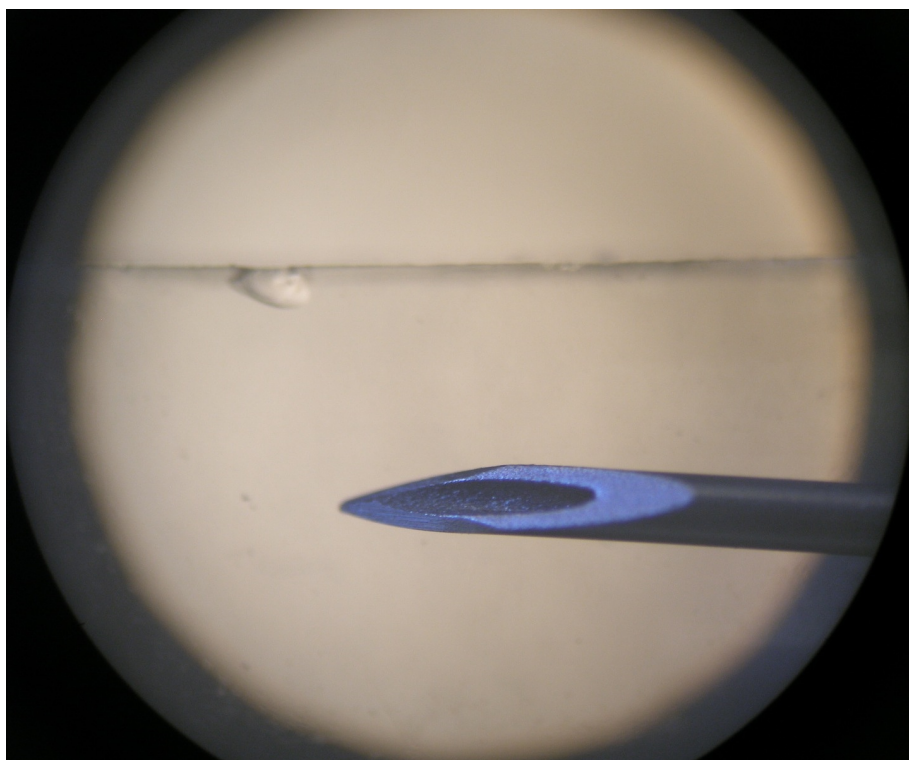


Рис. Неправильное введение иглы

Выбор длины иглы и ее диаметра зависит от способа анестезии. Для проводниковой анестезии на нижней челюсти мы рекомендуем иглы диаметром 0.4-0.5 мм и длиной 35, 38 или 42 мм. Такие иглы меньше отклоняются, и можно легко провести аспирационную пробу. Интралигаментарную анестезию надо проводить короткими иглами 10 или 12 мм с небольшим диаметром 0.3 мм. Для инфильтрационной анестезии можно использовать иглы длиной 16 или 25 мм и диаметром 0.3-0.4 мм, поскольку риск положительной аспирационной пробы невелик. Для интрасептальной анестезии на российском стоматологическом рынке появились удобные специальные иглы диаметром 0.4 мм и длиной 8 мм. Размеры игл указываются как на коробке, так и на футляре каждой иглы. Кроме того, там можно найти название фирмы-производителя и серийный номер.



Игла карпульного шприца до инъекции под увеличением.

Для того чтобы подвести анестезирующий раствор к глубоко лежащим тканям, необходимо прежде подвести к этим тканям кончик иглы, через который затем и производится инъекция. Это, казалось бы, простое предназначение иглы включает ряд проблем, которые непосредственным образом влияют на эффективность и безопасность анестезии. Каково их решение в каждом конкретном случае врач должен ясно представлять себе, когда он собирается произвести инъекцию. К этим проблемам относятся следующие:

1. Игла должна быть стерильной. В настоящее время полную гарантию стерильности дает их высокотехнологическая обработка только в заводских условиях. Поэтому мы рекомендуем использовать только одноразовые иглы, которые поставляются в защитной упаковке, вскрываемой непосредственно перед инъекцией. В том случае, когда у одного и того же пациента необходимо произвести несколько инъекций в одно посещение, можно использовать одну и ту же иглу, если она соответствует своими размерами (диаметром и длиной) медицинским



требованиям ко всем этим инъекциям. После завершения инъекции игла должна закрываться колпачком. Эта мера позволит предупредить как заражение медперсонала при случайном повреждении об иглу, так и инфицирование иглы при случайном контакте с другими предметами перед ее повторным использованием у того же пациента. Чтобы не промахнуться и не уколоться при погружении иглы в защитный колпачок его не надо держать в руках. Существуют специальные устройства, в которые помещают колпачок (об этом подробнее в последней главе книги).

2. Диаметр иглы влияет на риск внутрисосудистого введения раствора: чем тоньше игла, тем риск внутрисосудистого введения выше. Это обусловлено тремя причинами. Во-первых, чем тоньше игла, тем внутрь более тонкого кровеносного сосуда она может проникнуть. Следовательно, с уменьшением диаметра иглы вероятность ее внутрисосудистого введения увеличивается. Во-вторых, чем меньше внутренний просвет иглы, тем вероятнее, что он будет перекрыт тканями, что может дать неправильный результат аспирационной пробы. Перекрытие просвета может произойти как за счет забивания тканями при погружении иглы, особенно иглы с плохо обработанным кончиком, множественными задирами и заусенцами, так и за счет всасывания внутренней стенки сосуда в процессе аспирации. Наконец, в-третьих, чем меньше внутренний просвет иглы, тем большее сопротивление току жидкости возникает. Поэтому при одинаковом аспирационном разряжении вероятность правильного результата пробы выше при использовании толстых игл. В связи с этим нецелесообразно использовать тонкие иглы для местной анестезии в тканях, где велика вероятность внутрисосудистого введения раствора.

3. Вопреки широко распространенному предубеждению о том, что при меньшем диаметре иглы болезненность укола меньше, опыт показывает, что не только диаметр, а и механическое состояние кончика иглы

является в этом решающим фактором. При использовании острых игл с хорошим качеством обработки кончика пациенты не отличают по субъективным ощущениям уколы иглами разного диаметра: от самых тонких с диаметром 30G (0.3 мм) до игл с диаметром 23G (0.6 мм) (HL Hamburg, 1972). Поэтому, как свидетельствует и наш опыт, при правильной технике использование одноразовых игл настолько малоболезненно, что не всегда требует дополнительного применения аппликационных анестетиков. Некоторые фирмы производят иглы с силиконовым покрытием, что также снижает болезненность. В заключение вопроса о связи механического состояния кончика игл с болезненностью их введения необходимо отметить, что быстрое погружение в ткани может привести к загибу кончика игла при упоре в кость. В этом случае иглу следует сменить, чтобы избежать повышенной болезненности и дополнительного травмирования тканей при следующей инъекции.

4. Во время погружения в ткани игла отклоняется в сторону от прямолинейной траектории. Основной причиной этого является треугольный скос кончика иглы. Причем чем больше угол скоса, тем в большей степени игла отклоняется. В связи с этим тонкие, более гибкие иглы отклоняются значительно, что может привести к снижению эффективности проводниковых способов анестезии, при которых глубина погружения значительная. Некоторые врачи пытаются компенсировать отклонение, изменяя точку вкола или направление введения иглы в ткани, что, по нашему мнению, не уменьшает ошибки. Для снижения этой погрешности следует использовать иглы с большим диаметром (27G, 0.4 мм) и более длинным срезом, при котором угол скоса меньше. Практически не отклоняются иглы, имеющие мультисрез, при котором кончик иглы расположен на оси металлической трубки.

5. Длину иглы следует выбирать с учетом того, что после ее погружения около  $1/3$  длины иглы должно остаться вне ткани.

Механически наиболее слабым местом иглы является ее часть в области канюли. Поэтому наиболее часто она отламывается именно в этом месте. Погружение иглы в ткани на всю глубину до канюли приводит к тому, что ее наиболее слабое место совпадает с местом перегиба при случайном движении пациента или руки врача, что резко увеличивает риск поломки. С другой стороны, если после поломки иглы видна ее не погруженная часть, то извлечение иглы не потребует хирургического вмешательства. Для профилактики поломки иглы никогда не следует применять усилий при погружении иглы или изменении ее положения в тканях. Во всех случаях ее необходимо извлечь из тканей и мягко погрузить по прямой траектории повторно в ином направлении. Благодаря большей механической прочности использование более толстых игл представляет собой меньший риск осложнений в результате поломки иглы.

В литературе встречаются данные о том, что после проведения повторной инъекции одной и той же иглой возможен перелом самой иглы. В клиническом наблюдении авторы (Shah A., Mehta N., Von Arx D.P. и Nezafati S., Shahi S., 2007) сообщают о надломах игл при проведении блокады нижнеальвеолярного нерва, как об одном из наиболее опасных для пациента и стрессовых состояний для врача при проведении местной анестезии, а так же о способах извлечения отломка из крыловидно-челюстного пространства(Shah A., Mehta N., Von Arx D.P. 2009; Nezafati S., Shahi S 2008 Sep). В связи с этим необходимо придерживаться правила «одна игла - одна инъекция».

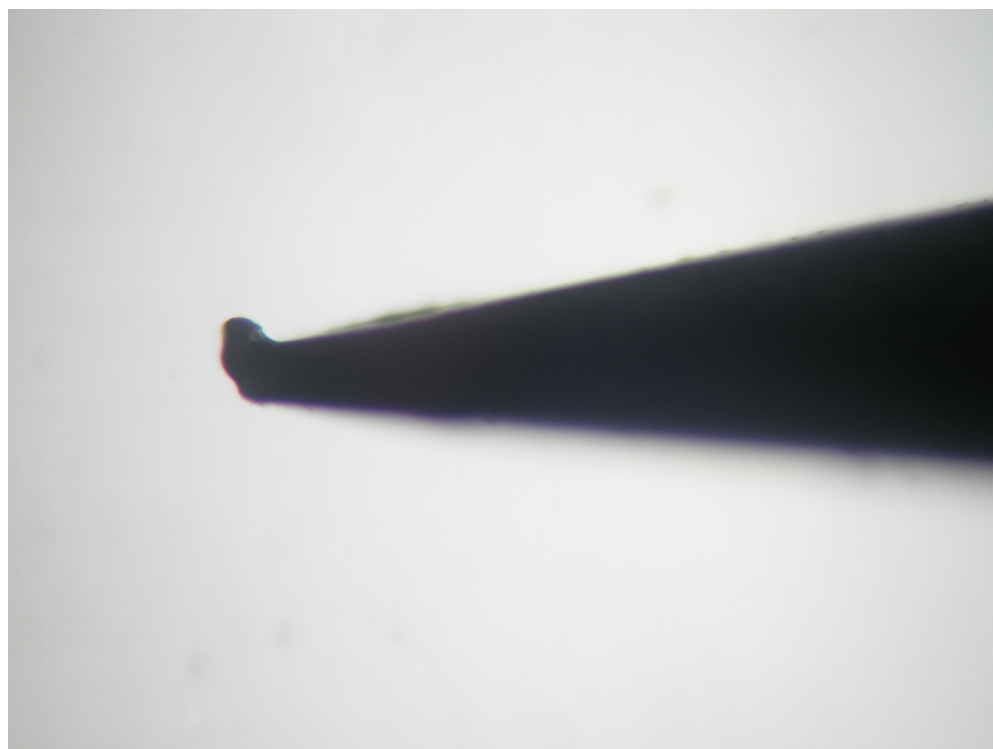


Рис. Игла после однократного применения (интрасептальная анестезия) при 20кратном увеличении.

Нами (Рабинович С.А., Васильев Ю.Л., 2009) был проведен анонимный интернет опрос среди врачей-стоматологов в ходе которого была опрошена 3000 врачей-специалистов. Лишь 44% от общего количества врачей-стоматологов производят смены игл при выполнении инъекций у одного пациента, остальные 56% выборочно при различных вариантах инъекций, причем треть не производят замену игл вообще.

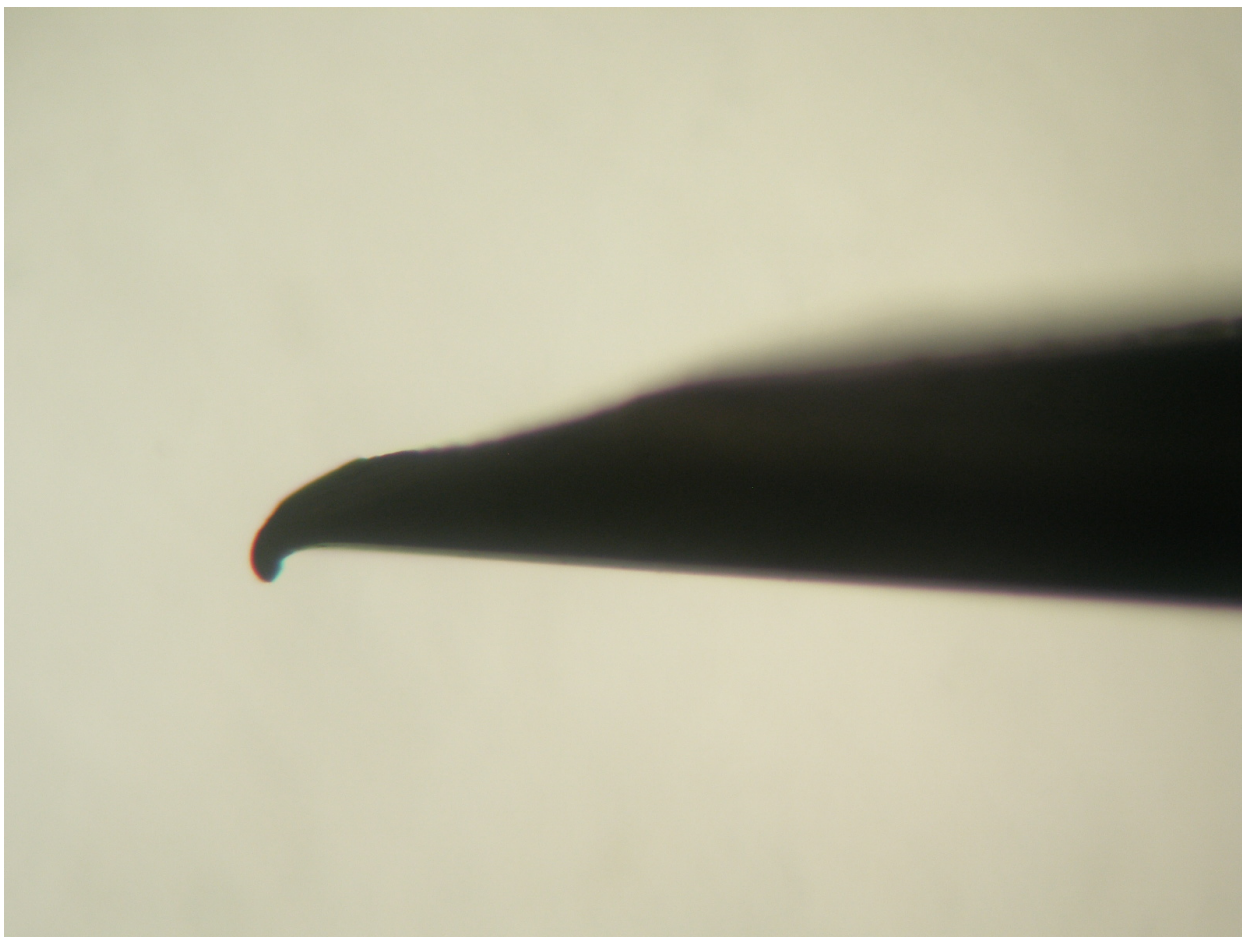


Рис. Игла после однократного применения (инфильтрационная анестезия) при 20кратном увеличении

Исследования концевой части иглы после инъекции показали, что даже после однократного использования происходит деформация кончика игл (Васильев Ю.Л., 2008, 2009). При введении иглы в мягкие ткани образуется своеобразный раневой канал, соответствующий диаметру иглы, который увеличивается при ее выведении из-за деформаций. Повторное использование такой иглы у одного и того же пациента не только увеличивает раневой канал, но и повышает болезненность при инъекции из-за притупления кончика

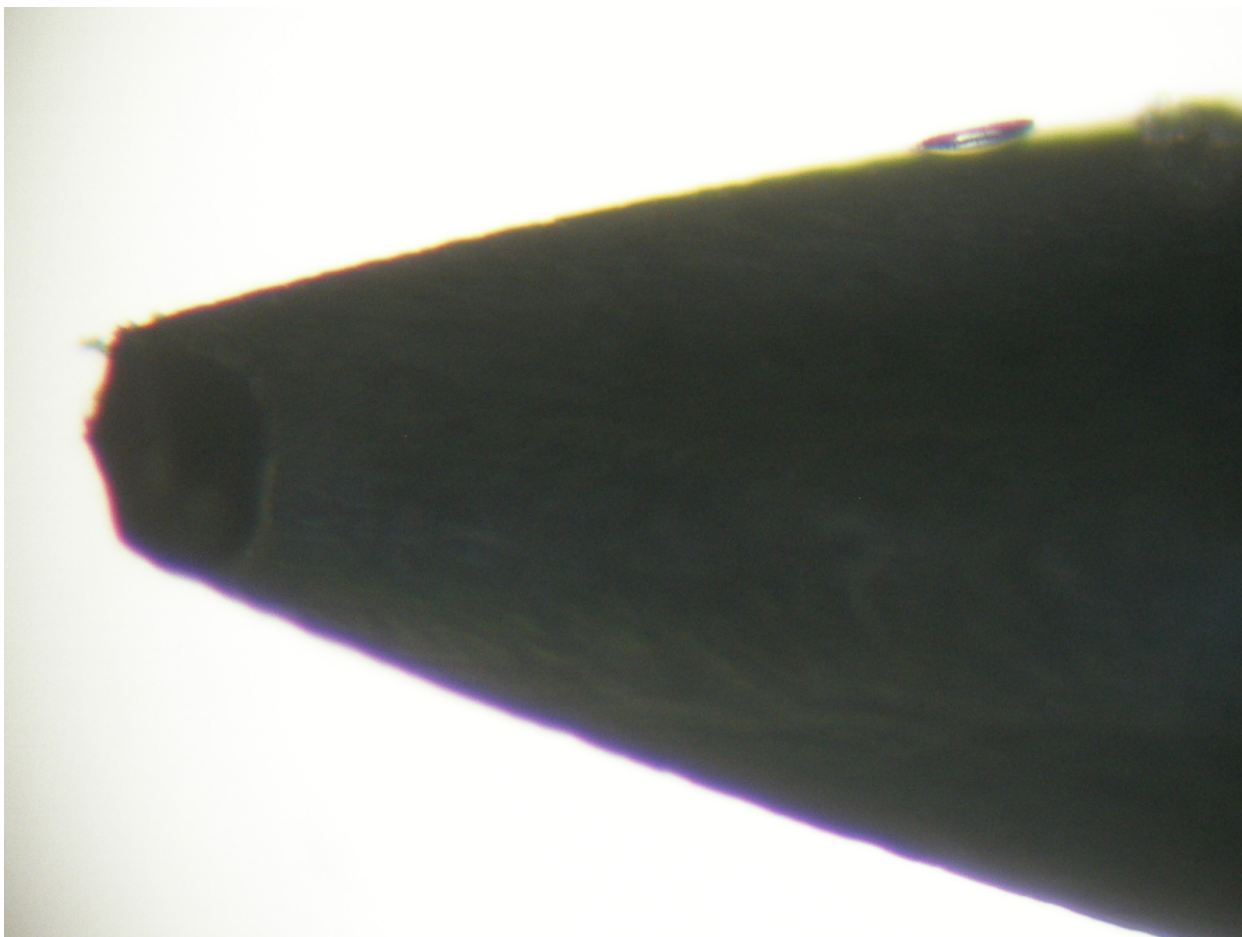


Рис. Концевая часть иглы, использованной повторно, при 30кратном увеличении

При деформации, а иногда и без нее, происходит захват мягких тканей иглой при извлечении. В связи с этим необходимо в очередной раз напомнить о правиле «одна игла-один укол» (Скатова Е. А., Маланчук И.И., Зуева Т. Е., Васильев Ю. Л. 2009).

Список литературы

## Глава 4. Методы стерилизации

### 4.1 Общие правила дезинфекции и стерилизации

Защита от инфекций при оказании стоматологической помощи, охрана здоровья врачей и пациентов обязывает нас четко осознавать высокие требования к пониманию этих проблем и ответственности за их решение. В литературе имеются многочисленные данные исследований по эффективной гигиенической защите медицинского персонала и больных. Однако крайне сложно оценить большое разнообразие имеющихся методов. Поэтому для выбора и применения эффективных средств и способов гигиены необходима полная и доступная информация, позволяющая обеспечить для медицинского персонала требуемый уровень основополагающих знаний.



Бокс «Примус» для стерилизации шприца типа «Рекорд», 1925 год.

Проблема внутрибольничной инфекции является одной из острейших в медицине, являясь не только медицинской, но и социальной, экономической. Затрагивает она и учреждения стоматологического профиля. Достаточно лишь сказать, что не менее 50% инфекционных заболеваний стоматологов обусловлены их профессией.

Однажды в разговоре с врачом-кардиологом я (*Ю.Л. Васильев*) услышал фразу, которая заострила мое внимание на проблеме инфекционного контроля и побудила добавить эту главу. Разговаривая о различных профессиях и рисках, доктор поделилась со мной своим восхищением смешанным со страхом *«люди, которые сознательно хотят стать врачами-стоматологами, отличаются отчаянной смелостью: вы не только работаете в одном из самых узких и инфицированных частей человека, но еще и проводите там манипуляции связанные с кровью»*. Сказано это было в том аспекте, что ежедневно мы подвергаемся риску заражения различными инфекциями, многие из которых имеют статус не излечимых и приводящих к инвалидности и смерти. Каждый раз, обращаясь за стоматологической помощью, пациенту приходится заполнять ряд анкет, среди которых посвящена здоровья. Среди множества пунктов всегда имеются посвященные носительству вирусов герпеса, гепатита, сифилиса и ВИЧ. Некоторые инфицированные и сознательные пациенты указывают эти пункты, но подавляющее большинство ставят отрицательную отметку. Говорит ли это о том, что они здоровы? К сожалению, статистика говорит об обратном и обязывает нас быть всегда на страже собственного здоровья и здоровья своих помощников-медицинских сестер и ассистентов.

Одним из ведущих значимых для здоровья персонала и пациентов факторов является их микробная загрязненность. Главную роль играют штаммы микроорганизмов, обитающих в полости рта человека, слюне, крови. А кровь и слюна во время инкубационного периода многих заболеваний, таких как парентеральные гепатиты, ВИЧ-инфекция, сифилис, становятся высокоинфекционными. Инфекционные заболевания могут протекать бессимптомно



или малосимптомно, пациенты могут не догадываться о наличии у них заболевания, либо скрывать его, тем самым, способствуя его распространению. При работе стоматологического оборудования микроорганизмы выделяются в воздух рабочей зоны, и сотрудники совершенно не защищены от аэрогенной инфекции. Поэтому соблюдению правил инфекционного контроля в стоматологическом кабинете следует уделять особое внимание.

Э.Х. Сполдинг (1968) предложил разделить изделия медицинского назначения в зависимости от риска инфицирования пациента на три группы: некритические, полукритические и критические.

К *некритической группе* (низкий риск) относят изделия и инструменты, контактирующие только со здоровой кожей и не контактирующие со слизистыми. Это дезинфекция и стерилизация инструментов и изделий медицинского назначения. Например, приборы для измерения артериального давления, подмышечные термометры, поверхности приборов, используемых в процессе лечения – амальгамасмесители, светополимеризующие лампы, стоматологические стекла, шпатели для приготовления пломбировочных материалов и пр. К этой же группе относят предметы окружающей среды, которые не находятся в непосредственном контакте с пациентом, – прикроватные столики, предметы мебели, полы. Для обработки этих изделий проводят дезинфекцию низкого уровня (например, с использованием 3% раствора хлорамина или поверхностно-активных веществ, ПАВ'ов)

*Полукритическую группу* составляют предметы, контактирующие со слизистыми или поврежденной кожной поверхностью пациента. К таким предметам относятся любые медицинские изделия или инструменты, контаминированные патогенными микроорганизмами. Обеззараживание этих предметов происходит путем очистки с последующей дезинфекцией среднего или высокого уровня. Большинство полукритических предметов подвергают дезинфекции высокого уровня с использованием химических дезинфектантов

(глутаровый альдегид, хлорактивные вещества с концентрация активного хлора не менее 1000 мг/л, стабилизированная перекись водорода, надуксусная кислота)

**Критическую группу** (высокий риск) составляют предметы, проникающие в сосудистое русло, стерильные ткани, в полости тела. Это хирургические инструменты, иглы, боры стоматологические, эндодонтические инструменты, угловые зонды, пинцеты, имплантанты и так далее. Для обеззараживания этой группы предметов используются методы очистки с последующей стерилизацией. Критический медицинский стоматологический инструментарий должен быть одноразовым или подвергаться стерилизации. При невозможности автоклавирования критические инструменты могут быть обработаны методом газовой стерилизации с использованием оксида этилена, а также методами низкотемпературной стерилизации



Рис. Поверждение целостности перчатки во время проведения инъекции.

Если мы начали говорить о группах риска, то стоит вспомнить и классификацию медицинских отходов.

Как известно, в лечебно-профилактическом учреждении в результате его деятельности образуются различные по фракционному составу и степени опасности отходы, которые делятся на пять классов.

<b>Класс опасности</b>	<b>Состав</b>
<p><b>Класс А</b> Неопасные</p>	<p>Отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными, нетоксичные отходы. Пищевые отходы всех подразделений ЛПУ кроме инфекционных (в т.ч. кожно-венерологических), фтизиатрических. Мебель, инвентарь, неисправное диагностическое оборудование, не содержащие токсичных элементов. Неинфицированная бумага, смет, строительный мусор и т.д</p>
<p><b>Класс Б</b> Опасные</p>	<p>Потенциально инфицированные отходы. Материалы и инструменты, загрязненные выделениями, в т.ч. кровью. Выделения пациентов. Патолого-анатомические отходы. Органические операционные отходы (органы, ткани и т.п.). Все отходы из инфекционных отделений (в т.ч. пищевые). Отходы из микробиологических лабораторий, работающих с микроорганизмами 3-4 групп патогенности. Биологические отходы вивариев.</p>
<p><b>Класс опасности</b></p>	<p><b>Состав</b></p>

<p><b>Класс В</b> Чрезвычайно опасные</p>	<p>Материалы, контактирующие с больными особо опасными инфекциями. Отходы из лабораторий, работающих с микроорганизмами 1-4 групп патогенности. Отходы фтизиатрических, микологических больниц. Отходы от пациентов с анаэробной инфекцией.</p>
<p><b>Класс Г</b> Отходы, по составу близкие к промышленным (токсикологически опасные)</p>	<p>Просроченные лекарственные средства, отходы от лекарственных и диагностических препаратов, дезсредства, не подлежащие использованию, с истекшим сроком годности. Цитостатики и другие химпрепараты. Ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование.</p>
<p><b>Класс Д</b> Радиоактивные отходы</p>	<p>Все виды отходов, содержащие радиоактивные компоненты.</p>

Система утилизации медицинских отходов включает в себя следующие этапы:

- сбор внутри организаций, осуществляющих медицинскую и/или фармацевтическую деятельность;
- перемещение из подразделений и временное хранение на территории организации;
- дезинфекция обеззараживание / обезвреживание медицинских отходов;
- транспортирование с территории организации;
- захоронение или уничтожение медицинских отходов.

Отходы Класса А удаляются путем сброса в мусоропровод и в систему городской канализации. Дезинфекции подвергаются контейнеры не реже

одного раза в неделю, профилактическая дезинфекция стволов трубопроводов проводится не реже одного раза в месяц.

Медицинские отходы Класса Б подлежат обязательному обеззараживанию (дезинфекции)/обезвреживанию физическим или химическим методом. В случае отсутствия участка или централизованной системы обезвреживания медицинских отходов, отходы Класса Б обеззараживаются персоналом в местах их образования. Дезинфекция многоразовых емкостей для сбора отходов Класса Б проводится ежедневно.

Для отходов Класса В химические методы дезинфекции применяются для обеззараживания пищевых отходов и выделений больных, а также при организации первичных противоэпидемических мероприятий в очагах.

Дезинфицирующие лекарственные и диагностические средства, не подлежащие использованию, вывозятся вместе с другими отходами класса Г для обезвреживания или утилизации специализированными организациями, имеющими лицензию на данный вид деятельности.

Химический метод обеззараживания отходов Класса Б и В, включающий воздействие растворами дезинфицирующих средств, обладающих бактерицидным (включая туберкулоцидное), вирулицидным, фунгицидным (спороцидным – по мере необходимости) действием, в соответствующих режимах применяется с помощью специальных установок или способом погружения отходов в промаркированные емкости с дезинфицирующим раствором в местах их образования. Обработке дезинфицирующими средствами подвергается также транспорт для перевозки необеззараженных отходов класса Б.

Век новых технологий подарил нам понятие «одноразовое использование», а вместе с ним и те преимущества, которые помогают в борьбе с инфекциями. Если оттолкнуться от классификации Сполдинга, то в отношении многоразовых стоматологических инъекторов мы получив две группы: собственно шприц будет относиться к полукритической, а

инъекционные иглы к критической. Но т.к. последние являются одноразовыми, а значит утилизируемыми, то уходит одна часть проблемы, связанная с повторным использованием иглы для другого пациента. Однако от случайного укола после инъекции мы не застрахованы. Поэтому в очередной раз необходимо напомнить, что **инъекция** – процедура требующая предельного внимания, квалификации и контроля.

Наши исследования (Рабинович С.А., Васильев Ю.Л., 2009) показали, что на поверхности инъекционных игл после однократного использования и промывки под проточной водой остаются элементы крови, которые могут быть причиной заражения медицинского персонала.



Инъекционная игла под микроскопом после проведения проводниковой анестезии при 25кратном увеличении.

Учитывая необходимость дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации стоматологического многоразового инъектора, необходимо вспомнить основные положения и этапы таковых.

**Первым этапом** обработки изделий медицинского назначения **дезинфекция** - удаление или уничтожение возбудителей инфекционных (паразитарных) болезней на изделиях медицинского назначения, а также в их каналах и полостях, которая может осуществляться различными методами.

### Дезинфекция физическими методами:

- кипячение в дистиллированной воде в течение 30 минут с момента закипания;
- кипячение в дистиллированной воде с добавлением 2% натрия двууглекислого в течение 15 минут с момента закипания;
- воздействие водяного насыщенного пара под избыточным давлением в паровом стерилизаторе при  $t-110^{\circ}\text{C}$  в течение 20 минут;
- воздействие сухим горячим воздухом в воздушном стерилизаторе при  $t-120^{\circ}\text{C}$  в течение 45 минут;
- жестким УФ-облучением в течение 30 секунд.

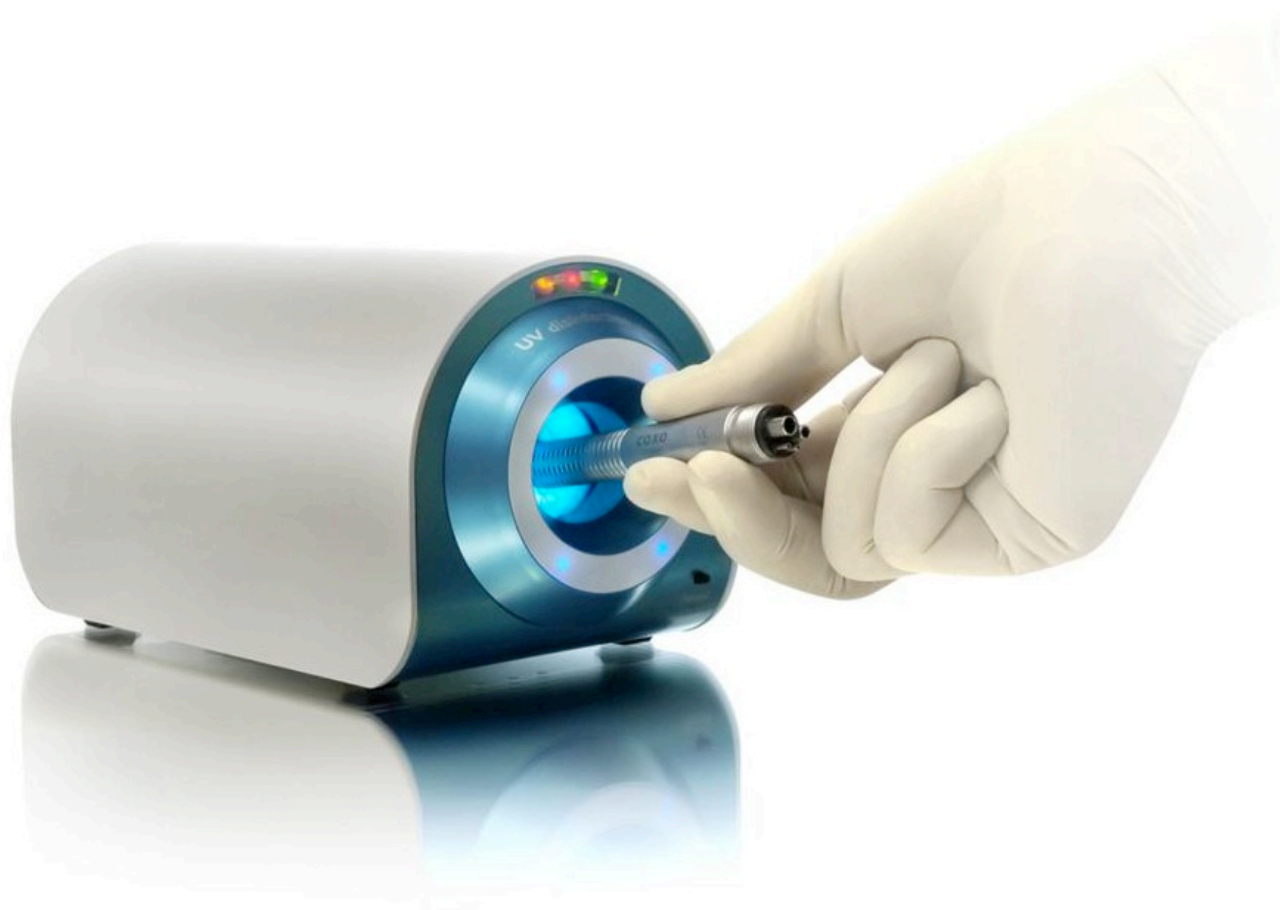


Рис. Аппарат Clevo для дезинфекции стоматологических наконечников и карпульных шприцев.

Дезинфекция физическими методами имеет ряд ограничений. В частности, при кипячении происходит коррозия металла, а в воздушном стерилизаторе можно дезинфицировать только «чистый» инструментарий не загрязненный белковыми и жировыми загрязнениями – соответственно первым этапом обработки должна быть предстерилизационная очистка потенциально опасного инструмента, что категорически недопустимо при ручном способе обработки. Остается только автоклавирование – за данным способом будущее дезинфекции, т.к. применение химических веществ всегда влечет возможность отравлений, появления аллергических реакций у персонала и возможность развития резистентности у микроорганизмов. Дезинфекция физическими методами предполагает использование дезинфекционного оборудования, которое ограничивает персонал от работы с потенциально опасными инструментами, проводя профилактику внутрибольничных инфекций.

При проведении дезинфекции с использованием любого дезинфектанта необходимо учитывать следующие моменты:

- промывка изделий под проточной водой до дезинфекции не допускается, т.к. аэрозоль, образующийся в процессе мытья, может инфицировать персонал, занимающегося обработкой, а также поверхности помещений;
- если при использовании дезинфектанта необходима предварительная очистка инструментов от видимых загрязнений, то она должна проводиться с соблюдением противоэпидемических мероприятий, в специальной емкости, «промывные воды» обеззараживаются;
- сразу после применения изделия погружают в емкость с дезинфицирующим раствором таким образом, чтобы он полностью накрывал инструменты. Изделия сложной конфигурации дезинфицируют в разобранном виде. Каналы и полости изделий



заполняют дезраствором так, чтобы в них не содержалось пузырьков воздуха;

- способы приготовления растворов, режимы и условия применения, сроки использования согласуются с методическими указаниями по применению конкретного дезинфектанта;
- обязательно прополаскивать проточной водой после проведения дезинфекции.

**Вторым этапом** является *предстерилизационная очистка инструментов*.

Ее цель – удаление с поверхности изделия жировых, белковых и механических загрязнений, а также остаткой крови, слизи и лекарственных препаратов. Проводится этот этап после дезинфекции и промывки инструментов под проточной водой и бывает двух видов: ручным и механическим.

К механическому виду относят физические методы (использовании токов ультравысокой частоты, лучистой энергии, ультразвука, температурного воздействия), химические (применение дезинфектантов) и биологические (фильтры) методы.

Отдельно останавливаясь на таком распространенном способе, как химическом, важно отметить, что дезинфектанты подразделяют на следующие основные группы соединений: галоидсодержащие, кислородсодержащие, поверхностно-активные вещества (ПАВ), гуанидины, альдегидсодержащие, спирты, фенолсодержащие. При наличии у средства, наряду с моющими, также и дезинфицирующих свойств, предстерилизационная очистка может быть совмещена с дезинфекцией («Аламинол» (ГНЦ РФ НИОПИК, Россия) 5,0% или 8% - 60 минут, «Велтолен» (АОЗТ Велт, Россия) 2,5% - 60 минут, «Деконекс Денталь ББ» (Борер Хеми АГ, Швейцария) - 30 минут, «ИД-212» (Дюрр Денталь-Орохим, Германия) 4% - 30-60 минут и др.).

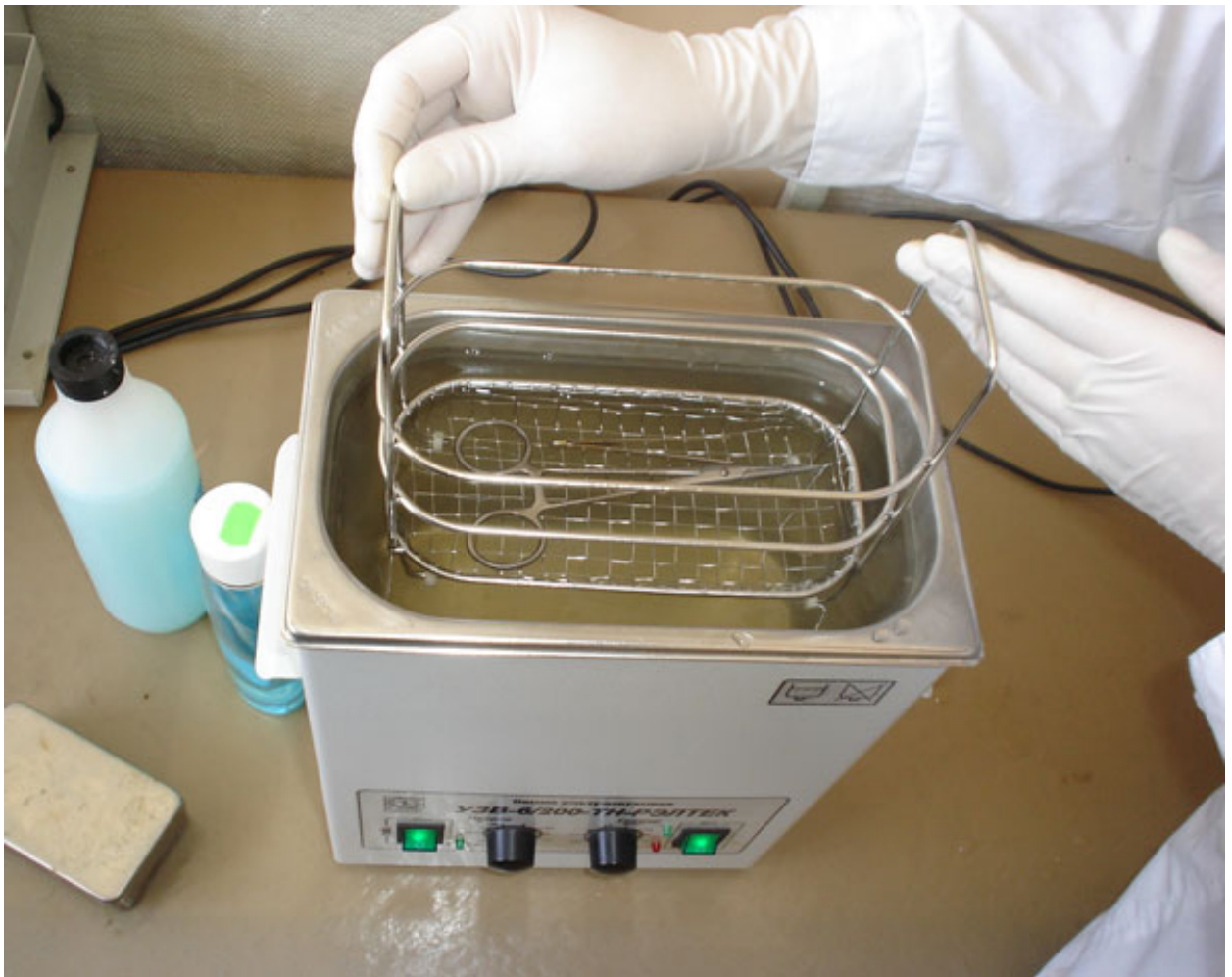


Рис. Ультразвуковые ванны для предстерилизационной очистки  
медицинских инструментов

При отсутствии такой комбинации могут быть использованы такие препараты, как «Аламинол» (ГНЦ РФ НИОПИК, Россия) - 8%, «Деконекс-50 ФФ» (Борер Хеми АГ, Швейцария) - 1,5%, «Велтолен» (АОЗТ Велт, Россия) - 1,0% или 1,5%, «Деконекс Денталь ББ» (Борер Хеми АГ, Швейцария), «ИД-212» (Дюрр Денталь-Орохим, Германия)- 2,0% или 4,0%, «Септабик» (Абик, Израиль) 0,15% или 0,2%, «Септодор» (Дарвет ЛТД, Израиль) 0,4% и др., согласно требованиям инструкций по применению.

Качество предстерилизационной очистки инструментов проверяют путем постановки амидопириновой или азопирамовой проб на наличие крови и определения остаточных количеств щелочных компонентов моющего препарата при помощи постановки пробы с фенолфталеином

Третьим этапом является **стерилизация**, которая направлена на уничтожение вегетативных и споровых форм патогенных и непатогенных микроорганизмов на изделиях медицинского назначения. Важно понимать, что стерилизации должны подвергаться все изделия и материалы, соприкасающиеся с раной, контактирующие с кровью или инъекционными препаратами, а также медицинские инструменты, которые в процессе эксплуатации соприкасаются со слизистой оболочкой и могут вызвать ее повреждение.

Стерилизация подразделяется на следующие типы:

- термический (паровые, воздушные, гласперленовые стерилизаторы);
- химический (газовые стерилизаторы, растворы химических веществ);
- радиационный (установки с радиоактивным источником излучения для промышленной стерилизации изделий однократного применения).

**Стерилизация паровым методом.** Стерилизацию паром под давлением осуществляют в паровых стерилизаторах-автоклавах типа ВК, РК, ГП, ГПД и др. Основной режим (время — 20 мин, давление пара — 2 кгс/см<sup>2</sup>, температура — 132°C) используется для стерилизации белья, перевязочного материала, изделий из коррозионного металла.

**Стерилизация воздушным методом.** Хирургический инструмент, иногда перевязочный материал стерилизуют в СЖШ при температуре 180°C в течение 60 мин. Изделия должны быть использованы сразу же после стерилизации. Для контроля качества стерильности используется термоиндикаторы типа ВИНАР.



Рис. Автоклавирование стоматологических инструментов

**Стерилизация в среде нагретых до высокой температуры мелких стеклянных шариков (гласперленовый стерилизатор).** Время стерилизации — от 20 секунд до 3 мин. Температура — 240°C. Стерилизации подвергается мелкий инструментарий.

**Стерилизация химическим методом.** Химическая (холодная) стерилизация осуществляется химическими веществами в виде растворов и газов. Для этого способа можно использовать следующие средства:

- Бианол— 20% раствор, однократного применения, экспозиция 600 мин.
- Лизоформин-3000 — 8% раствор, при температуре 40°C, однократного применения, время экспозиции — 60 мин.
- Сайдекс — готовый раствор, годен в течение 14 суток, время экспозиции — 240-600 мин.

- Гигасепт ФФ — 10% раствор, однократного применения, время экспозиции — 600 мин.
- Деконекс 50 Плюс — 8% раствор, температура — 50°C, однократного применения, время экспозиции — 60 мин и др.



Рис. Гласперленовый стерилизатор

Корпусы карпульного и интралигаментарного шприцев в процессе проведения инъекции местных анестетиков могут соприкасаться со слизистой оболочкой рта, контактировать с кровью пациентов, ротовой жидкостью, раневой поверхностью и инфицированной в процессе

проведения лечебных манипуляций поверхностью перчаток врача-стоматолога. Следовательно, после каждого применения у одного и того же пациента они должны быть подвергнуты стерилизации. Обычно корпуса шприцев выполнены из нержавеющей металлического сплава, с хромированной поверхностью, поэтому их стерилизация может быть проведена любым из доступных методов (химическим или физическим – воздушным, паровым или температурным). Поскольку корпуса шприцев представляют собой сборную конструкцию, то перед проведением предстерилизационной очистки корпус шприца следует разобрать на составные части и погрузить в дезинфицирующий раствор в соответствии с режимом, рекомендуемым для применяемого раствора.

Затем производится стерилизация любым доступным способом, например, автоклавированием. До применения шприц в разобранном виде хранится в асептических условиях на стерильном лотке под стерильной салфеткой или в упаковке, если стерилизация шприца осуществлялась одним из физических методов.

### Преимущества и недостатки различных методов стерилизации

Метод	Преимущества	Недостатки
Паровая стерилизация	<p>Наиболее распространенный метод стерилизации в стационарах. Безопасен для окружающей среды и персонала.</p> <p>Короткая экспозиция.</p> <p>Не обладает токсичностью</p> <p>Низкая стоимость</p> <p>Не требует аэрации</p>	<p>Качество стерилизации может быть нарушено при неполном удалении воздуха, повышенной влажности материалов и плохом качестве пара.</p> <p>Могут повреждаться изделия, чувствительные к действию температуры и влажности.</p>

Воздушная стерилизация	<p>Низкие коррозионные свойства.</p> <p>Глубокое проникновение в материал</p> <p>Безопасен для окружающей среды</p> <p>Не требует аэрации</p>	<p>Длительная экспозиция.</p> <p>Очень высокая энергопотребляемость.</p> <p>Могут повреждаться термочувствительные изделия</p>
Стерилизация окисью этилена	<p>Проникновение в упаковочные материалы и пластиковые пакеты.</p> <p>Можно использовать для стерилизации большинства медицинских изделий.</p> <p>Прост в обращении и контроле</p>	<p>Требуется время для аэрации.</p> <p>Маленький размер стерилизационной камеры.</p> <p>Окись этилена токсична, является вероятным канцерогеном, легко воспламеняется</p>
Стерилизация плазмой перекиси водорода	<p>Низкотемпературный режим</p> <p>Не требует аэрации.</p> <p>Безопасен для окружающей среды и персонала.</p> <p>Конечные продукты нетоксичны.</p> <p>Прост в обращении, работе и контроле</p>	<p>Нельзя стерилизовать бумажные изделия, белье и растворы.</p> <p>Маленький размер стерилизационной камеры.</p> <p>Нельзя стерилизовать изделия с длинными или узкими внутренними каналами.</p> <p>Требуется синтетическая упаковка</p>
Стерилизация парами раствора формальдегида	<p>Пожаро- и взрывобезопасен. Можно использовать для стерилизации большинства</p>	<p>Необходимость отмывания поверхности от остатков формальдегида.</p> <p>Обладает токсичностью и</p>

медицинских изделий.

аллергенностью.

Длительная экспозиция.

Длительная процедура

удаления формальдегида после

стерилизации

Все активнее на рынке используются низкотемпературные методы стерилизации. В мировой практике встречаются 3 основных метода низкотемпературной стерилизации: газовый этиленоксидный, газовый формальдегидный и плазменный.

### **1. Газовая стерилизация при помощи оксида этилена.**

Наиболее широко в мире применяется стерилизация с помощью этиленоксида. Для сравнения, в 1999г. в США 52,2% всех одноразовых медицинских изделий было простерилизовано с помощью этиленоксида, 45,5% - гамма-радиацией, 1,8% - паром и только 0,5% - другими методами. Этиленоксидная стерилизация прекрасно зарекомендовала себя в большинстве стран мира, оборудование для ее проведения выпускается большим количеством производителей в различных странах Европы и Америки.

Этиленоксидный метод обеспечивает самый щадящий температурный режим стерилизации.

### **2. Газовая стерилизация при помощи формальдегида.**

Формальдегид нашел широкое применение в качестве средства для дезинфекции высокого уровня с использованием специальных камер. Для стерилизации же он не является самым удачным выбором. Низкая проникающая способность формальдегида приводит к тому, что данный метод требует применения рабочей температуры в пределах 65 – 80°C, и многие специалисты вообще не считают этот метод низкотемпературным. Для формальдегида имеются существенные ограничения в отношении стерилизации полых изделий, изделий с



отверстиями и каналами. Весьма существенно, что для формальдегида не разработано нейтрализаторов и полного мониторинга процесса стерилизации.

### **3. Плазменный метод.**

Этот метод основан на действии плазмы перекиси водорода ( $H_2O_2$ ). Плазма - четвертое состояние вещества (в отличие от твердого, жидкого и газообразного). Она состоит из ионов, электронов, нейтральных атомов и молекул и образуется под действием внешних источников энергии, таких как температура, радиационное излучение, электрическое поле и др. При этом методе после впрыскивания раствора перекиси водорода в стерилизационную камеру включается источник электромагнитного излучения частотой 13,56 МГц, под воздействием которого одновременно происходит деление одной части молекул  $H_2O_2$  на две группы (ОН-), а другой части - на одну гидропероксильную группу (ООН-) и один атом водорода, сопровождающееся выделением видимого и ультрафиолетового излучения. В результате создается биоцидная среда, состоящая из молекул перекиси водорода, свободных радикалов и ультрафиолетового излучения. При отключении электромагнитного поля свободные радикалы преобразуются в молекулы воды и кислорода, не оставляя никаких токсичных отходов.

#### **4.2. Химические препараты для стерилизации и дезинфекции**

В настоящее время для вышеназванных целей на российском рынке находятся в обращении более 500 препаратов. Все препараты можно классифицировать различным способом :

- 1) по агрегатному состоянию - жидкие и твердые.
- 2) по классам действующих веществ, входящих в них. Четвертичные аммонийные соединения, альдегиды, гуанидиновые производные, амины.

Рассмотрим их преимущества и недостатки .

### **1) Четвертичные аммониевые соединения (ЧАС).**

Среди достоинств этих соединений можно отметить: низкую токсичность, стабильность, хорошие моющие свойства, отсутствие запаха, коррозионного действия. Вместе с тем ЧАСы не активны, либо малоактивны в отношении устойчивых видов и форм микроорганизмов - микобактерий туберкулеза, грибов, спор. Неблагоприятными свойствами ЧАС являются быстрое и частое формирование устойчивости микроорганизмов к их воздействию. Жидкие концентраты с высоким содержанием ЧАС обладают выраженным резорбтивным и раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз, часто являются аллергенами. К тому же ЧАС легко абсорбируются многими материалами (хлопком, шерстью), несовместимы с мылами из-за щелочности, некоторые могут быть контаминированы грамотрицательными микроорганизмами.

### **2) Гуанидиновы производные**

Антимикробный спектр гуанидиновых производных включает вегетативные формы бактерий, многие грибы и оболочечные вирусы. Также этот класс химических соединений обеспечивает длительную персистирующую антимикробную активность, препятствующую размножению микроорганизмов. Однако эти соединения не активны в отношении спор бактерий и грибов, безоболочечных вирусов. Одним из неоспоримым достоинством этих препаратов является низкая токсичность.

### **3) Альдегиды**

Препараты, имеющие в своем составе альдегиды не вызывают коррозии материалов инструментов, не портят ткани и поверхности, стабильны (что позволяет использовать растворы многократно), обладают хорошей проникающей способностью, быстрой разлагаемостью в сточных водах. Эффективны в присутствии органических материалов, применимы на оптических инструментах. Обладают высокой спороцидной активностью. Недостатки альдегидных препаратов: специфический запах концентрата, токсичность, фиксация белковых загрязнений. Нуждаются в активации -

активны только в щелочной среде. Высокая токсичность глутарового альдегида общеизвестна. В Великобритании, в связи с появлением заболеваний «коровьим бешенством», вызываемым белковым веществом (прионом) и существующей опасностью его фиксации при применении ГА, а также в связи с его высокой токсичностью, применение ГА законодательно запрещено с мая 2002 года. Однако, в России продолжается реклама и продажа препаратов на его основе. ГА является канцерогеном, а также способен вызывать аллергические реакции.

Токсичность ортофталевого альдегида в три раза превышает токсичность глутарового альдегида. При этом более высокая токсичность ортофталевого альдегида сочетается со слабым запахом вещества, что является существенным фактором риска для работающего персонала. Если глутаровый альдегид имеет специфический запах и по его появлению можно судить, что концентрация вещества в воздухе превышена, то даже значительная концентрация паров ортофталевого альдегида для человека незаметна, что может быть опасным при работе с ним. При этом предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны для ортофталевого альдегида до сих пор остается не определенной.

#### **4) Третичные амины**

Тип дезинфектантов, интерес к которым обусловлен их высокой микробиологической надежностью - они активны в отношении бактерий (включая микобактерии), грибов и вирусов, обладают невысокой токсичностью и хорошими моющими свойствами.

Активные туберкулоциды. Стабильны, хорошо растворимы в воде, не повреждают обрабатываемые поверхности, относительно малотоксичны.

Особенностью третичных алкиламинов является то, что они сочетают в себе свойства поверхностноактивных веществ и, при определенных условиях, свойства четвертичных аммониевых солей. А за счет наличия свободных аминогрупп и атома третичного азота формируют щелочную среду, что

способствует повышению их антимикробной активности, особенно в композиции с другими веществами.

Действующее вещество	Активность	Преимущества	Недостатки	Использование
Спирты (этиловый и изопропиловый )	Эффективность против вегетативных микроорганизмов, грибов , микобактерий . Изопропанол не активен в отношении некоторых мелких липофильных вирусов.	Быстрое действие, отсутствие остаточного химического эффекта. Не оставляет пятен.	Для достижения адекватного уровня дезинфекции необходим влажный контакт в течении 5 мин. Отсутствует спороцидная активность и остаточное действие. Снижение концентрации за счет выветривания, возгораемые. Могут сушить и вызывать раздражение кожи. Инактивируются органическими веществами. Приводят к набуханию и повышению	Дезинфекция наружных поверхностей и некоторого обрудования (стетоскопов). В качестве кожных антисептиков.

			твердости резины и пластика.	
Четвертичные аммониевые соединения	Эффективность против грамм положительных и некоторых грамотрицательных вегетативных Бактерий, грибов, липофильных вирусов.	Детергентная активность.	Подавление эффективности в присутствии органических материалов. Нет спороцидного и туберкулоцидного эффектов, отсутствие эффективности против гидрофильных вирусов. Легко абсорбируются и нейтрализуются многими материалами (хлопок, шерсть). Несовместимы с мылом из-за щелочности. Некоторые могут быть контаминированы Гр (-) мк/о.	Рутинная очистка стен, полов, мебели. Могут использоваться для дезинфекции некритических поверхностей
Хлорактивные соединения	Эффективность против бактерий (включая	Низкая стоимость, высокая	Вызывают коррозию металлов,	Аппараты для почечного диализа.

	микобактерии), грибов, вирусов.	активность, быстрота действия.	проблемы в комбинировани ис детергентами. Инактивируются органическими соединениями. Могут отбеливать ткани. Потенциальная канцерогенност ь при контакте с формальдегидо м. Растворы хлораактивных перпаратов нестабильны, однако в сточных водах не разлагаются, а образуют устойчивые галогенорганич еские соединения, представляющи е достаточную опасность (канцерогенны, мутагены, тератогенны).	Деконтаминация брызг крови. Дезинфекция унитазов, раковин, ванн.
Глутаровый	Широкий спектр	Не повреждает	Нестабильность	Дезинфекция

альдегид	активности против микроорганизмов, включая споры.	изделия из резины, металлов. Эффективен в присутствии органических материалов. Применим на оптических инструментах.	. Высокая стоимость. Нуждается в активации. Может вызывать ожоги кожи и слизистых. Фиксация белковых загрязнений.	высокого уровня (эндоскопы).
Формальдегид	Широкий спектр активности против микроорганизмов, включая споры.	Не требует активации.	Потенциальное канцерогенное действие (ограничение прямого контакта). Резкий запах, раздражающее действие.	Обработка гемодиализаторов, дезинфекция водных систем.
Третичные амины	Широкий спектр активности против микроорганизмов включая споры, активный туберкулоцид.	Стабильны, хорошо растворимы в воде, не повреждают обрабатываемые поверхности, обладают моющими свойствами. Относительно малотоксичны.	-	Широкое применение для обработки изделий медицинского назначения

По современным представлениям «идеальные» химические дезинфицирующие средства для использования в ЛПУ должны иметь следующие характеристики :

- 1) Широкий спектр антимикробной активности, включая, микобактерии туберкулеза, вирусы, грибы, внутрибольничные штаммы, при высокой эффективности средства - и низком проценте действующих веществ в рабочих растворах и низкой экспозиции в минутах;
- 2) Наличие длительного антимикробного остаточного действия (актуально для обеззараживания поверхностей в помещениях и рук медицинского персонала);
- 3) Медленное развитие резистентности микроорганизмов к воздействию растворов дезсредств;
- 4) Низкая токсичность и безопасность препаратов, как концентратов, так и их рабочих растворов (отсутствие у растворов раздражающего действия на кожу, слизистые оболочки, органы дыхания, возможность обработки данным дезсредством в присутствии больных, отсутствие сенсibiliзирующего действия, а также канцерогенного, мутагенного эффектов);
- 5) Экологическая безопасность (минимальное воздействие отработанных растворов на экосистему, способность к биоразложению).

Также важны и потребительские свойства:

- 1) Возможность совмещения дезинфекции ИМН с их предстерилизационной очисткой;
- 2) Отсутствие коррозионного действия на медицинские инструменты из различных металлов и сплавов, а также быть совместимыми с обрабатываемыми материалами (не оставлять следов, не изменять окраску, не влиять на эластичность и т.д.);
- 3) Наличие моющих, чистящих, дезодорирующих свойств;



4) Стабильность при хранении, в том числе при замораживании и размораживании (возможность многократного использования рабочего раствора при дезинфекции ИМН);

5) Легкость приготовления рабочих растворов.

И последнее, но одно из важных свойств

6) Дешевизна.

Исходя из основных требований к современным дезинфицирующим средствам, можно определить факторы, которые позволят принять решение о выборе дезинфицирующего средства:

1) Определить спектр уничтожаемых микроорганизмов. Ответ на этот вопрос отсеет группу дезинфектантов, неэффективных в отношении данного вида микроорганизмов;

2) Определить тип обрабатываемого объекта. Исключатся дезсредства, которые не рекомендованы для обработки определенных объектов;

3) Свойства оставшихся дезсредств можно оценить с помощью сравнения их потребительских свойств: наличие моющих свойств, легкость приготовления рабочего раствора, запах, фасовка, срок годности средства, срок годности рабочих растворов.

Рассмотрим несколько дезсредств. В качестве объектов для сравнения рассмотрим дезинфицирующие препараты, которые получили достаточно большое распространение (по данным ООО «ЧистоМир Сервис») на отечественном рынке: Диабак, Амиксан, Аламинол, Бриллиант (и весь спектр препаратов компании Гигиена-Мед), Самаровка, а также препараты компаний Новодез, Петроспирт и Аниос .

Первоначально, необходимо определить какие действующие вещества, и в каком количестве входят в состав данных препаратов. На следующем слайде напротив каждого препарата представлены действующие вещества и их количество, входящие в каждый конкретный препарат.

Данные по составу препарата указываются в первом пункте инструкции по применению препарата. На основе предыдущей таблицы можно сделать первый вывод о сравнении препаратов. Видно, что в основном все препараты находятся на одном уровне по суммарному содержанию ДВ. Выделяется только препарат Лизафин, суммарное содержание ДВ в котором составляет более 35 процентов, тем самым уже можно сказать о том, что работа с концентратом этого препарата будет представлять достаточную опасность. Необходимо отметить, что в нашей стране в настоящий момент нет норм, которые бы регламентировали максимальную концентрацию ДВ в препарате. Кроме массового содержания ДВ, необходимо отметить к какому классу химических веществ относятся ДВ, входящие в состав препарата. На основании сравнения классов действующих веществ, которые входят в состав изучаемых препаратов можно сделать вывод о том, какие препараты могут быть использованы для определенных целей.

Действующие веществ, входящие в состав препарата, делают препарат достаточно опасным для сотрудников ЛПУ. Поэтому необходимо из возможного спектра предлагаемых средств выбрать относительно безопасный. На следующей таблице представлены данные о наличие того или иного опасного фактора сравниваемых нами препаратов .

Препарат	Фактор опасности
Диабак	-
Амиксан	-
Аламинол	-
Бриллиант	Только 0,5% рабочие растворы не вызывают сенсibiliзирующего эффекта
Самаровка	-
Новодез-форте	Слабое сенсibiliзирующее действие
Лизафин	Слабое сенсibiliзирующее действие

Гексаниос Г+Р	-
Мистраль	Слабое сенсibiliзирующее действие
Авансепт	-
Авансепт Актив	-

Эти же препараты сравним теперь по их свойствам .

Название	Спектр активности	Дез.-я ИМН	Дез.-я ИМН+ ПСО	ДВУ, стер	Дез.-я Поверх	Ген. уборки	УЗ	Мед отходы
Диабак	Бактерии, Тв, ООИ, Кандида, дерматофиты, плесневые грибы, вирусы	+	+	-	+	+	+	+
Амиксан	Бактерии, Тв, ООИ, Кандида, дерматофиты, плесневые грибы, вирусы	+	+	-	+	+	+	-
Аламинол	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы	+	+	-	+	+	+	+
Бриллиант	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы, споры	+	+	+	+	-	+	-
Самаровка	Бактерии, Тв, ООИ, Кандида, дерматофиты, вирусы	+	+	-	+	+	-	+

Новодез-форте	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы, споры, ООИ	+	+	+	+	-	-	-
Лизафин	Бактерии, Тв, ООИ, Кандида, дерматофиты, плесневые грибы, вирусы	+	+	-	+	+	-	+
Гексаниос Г+Р	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы	+	+	-	-	-	+	-
Мистраль	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы, ООИ	+	+	-	+	+	+	+
Авансепт	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы	+	+	-	+	+	+	+
Авансепт Актив	Бактерии, Тв, Кандида, дерматофиты, вирусы, ООИ	+	+	-	+	+	+	+

Если выбирать препарат не для конкретной задачи, а в качестве универсального средства, то необходимо сравнить спектр антимикробной активности, а также области применения данного препарата. Из данной таблицы видно, что максимальное число плюсов принадлежит средствам Диабак, Авансепт, Авансепт Актив.

При сравнении свойств дезинфицирующих средств, также необходимо учесть и потребительские свойства: наличие моющих свойств, легкость приготовления рабочего раствора, запах, фасовка, срок годности средства, срок годности рабочих растворов.

Также необходимо учитывать и один из немаловажных факторов, как фиксация белковых загрязнений. В следующей таблице наглядно показано наличие фиксирующих свойств у сравниваемых препаратов .

<b>Наименование</b>	<b>Наличие фиксирующих свойств</b>
Диабак	-
Амиксан	-
Аламинол	-
Бриллиант	+
Самаровка	-
Новодез-форте	+
Лизафин	+
Гексаниос Г+Р	-
Мистраль	-
Авансепт	-
Авансепт Актив	-

Поскольку по всем предыдущим пунктам сравнения препаратов, все средства достаточно близки между собой, то одним из самых главных способов сравнения является расчет экономичности дезсредств.

Зная стоимость 1 литра концентрата средства (ЦК) и концентрацию рабочего раствора (КР) для любого дезинфектанта можно рассчитать стоимость 1 л рабочего раствора (СР), используя формулу расчета .

Для определения экономичности дезсредства, предназначенного для дезинфекции поверхностей следует учитывать не только 1 л концентрата, но и стоимость обработки 1 квадратного метра. Зная стоимость 1 л концентрата средства (ЦК), концентрацию рабочего раствора (КР) и расход рабочего раствора в миллилитрах на 1 квадратный метр поверхности (РР) для любого дезинфектанта можно рассчитать стоимость обработки 1 квадратного метра поверхности (СО) по расчетной формуле .

В следующей таблице представлены сравнения препаратов по стоимости 1 л раствора

<b>Наименование</b>	<b>Изделия медицинского назначения</b>	<b>Расход, мл/м<sup>2</sup></b>	<b>Поверхности бактерии</b>
Диабак	3,5% - 60мин	100	0,25% - 60мин
Амиксан	1,0% - 60мин	100	0,1% - 60мин
Аламинол	5,0% - 60мин	150	1,0% - 30мин
Бриллиант	2,0% - 15мин	-	-
Самаровка	3,0% - 60мин	100	0,5% - 60мин
Новодез-форте	0,3% - 90мин	100	0,05% - 60мин
Лизафин	1,0% - 15мин	100	0,1% - 60мин
Гексаниос Г+Р	0,2% - 20мин	-	-
Мистраль	3,0% - 60мин	100	1,0% - 60мин
Авансепт	3,0% - 60мин	100	0,1% - 90мин

#### **4.3. Утилизация инъекционных игл**

К сожалению, в нашей стране, часто опасные медицинские отходы, к которым относятся, в том числе, и инъекционные иглы, собираются в

случайные емкости, перемещаются «навалом» и хранятся в открытых контейнерах, доступных для животных и птиц, т.к. специализированного оборудования и техники для утилизации их нет. Известно, что ежегодно в медицинских учреждениях России происходит около 1 миллиона случайных повреждений рук медицинского персонала инъекционными иглами после их практического применения (В.А.Копяк, А.В.Платицын, А.Г.Потапов, 2005) . В результате повышается риск инфицирования медицинского персонала, который может привести в дальнейшем к серьезным заболеваниям, в том числе к трансмиссивным инфекциям.

Нормативные документы, касающиеся утилизации, разработаны недавно и до медицинской общественности доведены не в полном объеме. Следует обратить внимание на некоторые правила, которые следует соблюдать, в том числе с позиции безопасности медицинского персонала. Необходимо избегать любых ручных манипуляций с использованными шприцами и иглами после проведения инъекций (например, удаление иглы из шприца, ополаскивание, замачивание).

Для безопасного снятия инъекционной иглы со шприца предусмотрен специальный “контейнер для утилизации игл”.



Рис. Емкость-контейнер ЕК - 01 для сбора острого инструментария.

Этот контейнер предназначен для бесконтактного снятия иглы со шприца во избежании получения медработником производственной травмы. Содержимое его подлежит дезинфекции. Применяется в процедурных, операционных, лабораториях, на станциях скорой помощи и др. Удобен в применении, т.к. имеет компактные размеры. Характерной особенностью контейнеров является особый контур крышки, не позволяющий использовать контейнер повторно и особое днище контейнера, дающее возможность прикреплять контейнеры к различным поверхностям при помощи винтового механизма.

### **Особенности и преимущества:**

- Контейнер может использоваться в любом структурном подразделении ЛПУ.
- Контейнер снабжен специальной крышкой для бесконтактного снятия иглы со шприца.
- Емкость-контейнер используется для сбора игл в течение одной рабочей смены.
- При правильном использовании снижается риск заражения опасными инфекциями: гепатитом, сифилисом, СПИД, т.е. заболеваниями, передающимися через кровь.
- Контейнер зарегистрирован в Российской Федерации и внесен в Государственный реестр Изделий Медицинского Назначения и Медицинской Техники.
- Соответствует требованию СанПин 2.1.7.278-99 п. 7.2: емкости должны обеспечивать герметизацию в процессе сбора и невозможность их вскрытия при транспортировке отходов вне пределов медицинского отделения.
- Подходит для сбора СР-шприцев.

**Применение:** применяется в процедурных, операционных, лабораториях, на скорой помощи и др. Удобен в применении, т.к. имеет компактные размеры.



**Технические характеристики:** выпускается емкостью 0,5 л., 1,0 л., 1,5 л.

Емкость имеет специальную крышку, предназначенную для бесконтактного снятия иглы со шприца. Крышка оснащена тремя специальными выемками: многоугольная выемка "звездочка" предназначена для снятия игл с инсулиновых шприцев, U-образная выемка для снятия игл системы Луер, ступенчатая выемка для сброса игл, в том числе для откручивания/сброса игл вакуумных систем.

Обеспечивает герметизацию в процессе сбора и невозможность вскрытия при транспортировке отходов (требования СанПин 2.1.7.278-99).

Интегрированная крышка люка для сброса колющих отходов с двумя положениями: положение 1 - герметично закрывается, но при необходимости может быть открыта; положение 2 - закрывается без возможности повторного открытия. Дно контейнера оснащено устройством многократного закрепления с принципом накручивания на резьбу кронштейна для устойчивого закрепления на рабочей поверхности. Контейнер поставляется в комплекте с ответной частью, которая крепится на рабочую поверхность саморезами, либо двусторонним скотчем. На этикетке фиксируется код подразделения ЛПУ, дату сбора, ответственное лицо (требования СанПин 2.1.7.278-99).

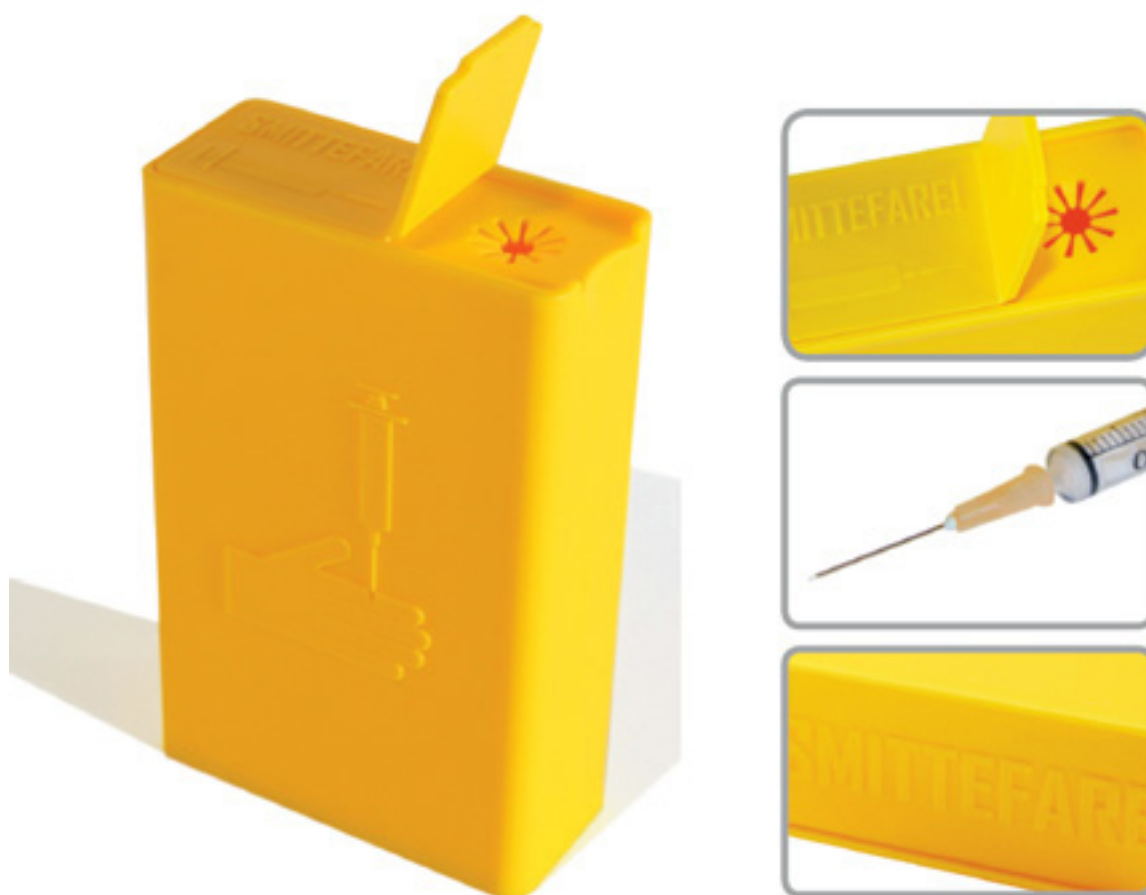


Рис. Контейнер для утилизации инъекционных игл.

***Алгоритм работы с контейнером таков:***

1. Положите перед собой все комплектующие.
2. Возьмите наклейку-маркировку и заполните на ней пустые поля.
3. Наклейте маркировку на основу.
4. Приготовьте раствор для дезинфекции игл.
5. Заполните основу на 2/3 раствором.
6. Закройте основу крышкой № 1. Проследите за тем, чтобы при закрытии крышки произошел щелчок.

7. Поставьте ЕК-01-«КМ-проект» вблизи от места проведения инъекций, чтобы уменьшить расстояние между потенциально инфицированной иглой и пациентом.
8. Контейнер готов к работе.
9. Выполните инъекцию, поднесите шприц с иглой к контейнеру.
10. Опустите кончик иглы в дезинфицирующий раствор, находящийся внутри контейнера, и потяните поршень шприца на себя.
11. Затем подденьте канюлю иглы за одно из отверстий на крышке № 1. Игла попадет в дезинфицирующий раствор в Основе ЕК-01-«КМ-проект».
12. Выпустите дезинфицирующий раствор, набранный ранее в шприц через иглу, обратно в Основу контейнера.
13. Меняйте дезинфицирующий раствор в соответствии с методическими указаниями применяемого дезинфектанта.
14. После заполнения ЕК-01-«КМ-проект» иглами прикройте отверстие на крышке № 1 крышкой № 2 и слейте дезинфицирующий раствор.
15. Закройте отверстие в крышке № 1 крышкой № 2. Проследите за тем, чтобы при закрытии крышки произошел глухой щелчок.
16. Контейнер готов к транспортировке с места образования отходов на место временного хранения на территории ЛПУ.

#### **4.3.1. Аппараты для деструкции и утилизации инъекционных игл.**

Наиболее прогрессивным способом утилизации опасных медицинских отходов является термическая переработка с применением высоких температур (выше 1100°C). Принцип работы утилизатора заключается в электрической дуге: игла вставленная в лунку, замыкает электрический контакт батареи, разрядная емкость которой больше электрического сопротивления иглы.. Далее происходит нагрев иглы до температуры 1400°C и ее плавление в течение 2-3 секунд.

Утилизатор медицинских игл предназначен для применения в медицинских, процедурных, стоматологических, физиотерапевтических кабинетах, фельдшерских и амбулаторных пунктах, и других кабинетах медицинского назначения с целью уничтожения медицинских игл непосредственно после использования. Утилизаторы имеют класс защиты от поражения электрическим током II типа Н по ГОСТ 12.2.025. Условия эксплуатации УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150 при температуре от +10°C до +40°C и влажности не более 80%.

Утилизатор медицинских игл представляет собой малогабаритный сетевой прибор с размерами 160x120x75 мм и массой не более 0,7 кг. Принцип работы основан на использовании электрической дуги, возникающей при замыкании контактов источника тока иглой вставленной в приемной отверстие прибора. Игла немедленно нагревается до температуры около 1400°C и плавится. Оставшиеся после ее разрушения неострые, стерильные, пыле-гранулообразные части, сыпаются в приемный контейнер, закрепленный на нижнем открывающемся основании утилизатора.

Сейчас на отечественном рынке можно найти различные типы деструкторов, направленных на уничтожение инъекционных игл. Некоторые из них мы считаем целесообразным представить здесь: портативный утилизатор игл ETNA 497 (Италия), деструктор инъекционных игл «Thomex» (Италия), деструктор игл с гильотиной для отреза капюли (Армед, Россия; Nulife DOTS, Индия), установка для разрушения металлических игл сетевая УРМИ-01 (деструктор DS-s-1400) и утилизатор игл УМИ-01 (Россия).



Рис. деструктор игл УРМИ-01

Установка для разрушения металлических игл сетевая «УРМИ-01» предназначена для разрушения металлических игл одноразовых шприцев. Отличительной особенностью ее является скорость деструкции - игла уничтожается сразу после инъекции (без снятия со шприца) в течение 3-х секунд. Отличительными особенностями изделия являются: небольшой вес (4кг) и габариты (244×185×152 мм); наличие вентилятора и сменного фильтра для очистки от вредных веществ, получаемых при сжигании игл; простота эксплуатации и обслуживания.



Рис. Деструктор игл Nulife DOTS.

Следующим представителем деструкторов является «деструктор шприцев с гильотиной для отреза канюли Nulife DOTS». По сравнению с «УРМИ-01» данный аппарат обладает меньшим весом (1,7кг) и размерами (165 мм x 115 мм x 120 мм). С помощью него которого можно легко утилизировать использованные иглы и шприцы благодаря встроенному сжигателю и ножу для отрезания канюли шприца. Однако следует помнить, что данный деструктор предназначен только для сжигания игл от 19G до 31G, с последующим срезанием канюли шприца и для уничтожения других металлических предметов не предназначен. В сравнении с механическими устройствами для деструкции игл, где иглы режутся, но все равно остаются острыми, инфицированными и могут быть причиной проникновения инфекции в организм здорового человека. В свою очередь сжигатель игл и деструктор шприцов сжигает иглу, обеззараживая ее таким образом.

Несмотря на хорошие характеристики, вышеописанные аппараты отличаются большими размерами, которые не всегда удобно вписываются в кабинет

врача-стоматолога. Технический прогресс и совершенствование принципа работы вылились в создание прибора для утилизации игл «ETNA 497».



Рис. Аппарат утилизатор игл ETNA 497 (Италия)

Прибор для утилизации игл модель «ETNA 497» предназначен для разрушения одноразовых шприцев и защиты пациентов и медицинского персонала от возможного заражения от использованных шприцев. Принцип работы утилизатора заключается в электрической дуге: игла вставленная в лунку, замыкает электрический контакт батареи, разрядная емкость которой больше электрического сопротивления иглы. Игла нагревается до температуры  $1400^{\circ}\text{C}$  и плавится. Длительность процесса уничтожения игл - 2-3 секунды.

Основные преимущества прибора: автономное питание (при высоком уровне заряда батареи можно уничтожить от 200 до 800 игл (в зависимости

от их вида) до того момента, когда будет необходима подзарядка); абсолютная безопасность; позволяет непосредственно после инъекции производить уничтожение иглы, что снижает риск возможности укола использованной иглой для других лиц; не требует снятия иглы со шприца; позволяет избежать дополнительных расходов на дезинфекцию игл и сбор их в специальные контейнеры для острых предметов; после уничтожения (сжигания) иглы получается абсолютно чистый продукт утилизации, не требующий никакой дополнительной переработки; малый вес (0,7кг) и компактные размеры (110x120мм).

И, наконец, наиболее компактным и простым в применении является аппарат утилизатор медицинских игл УМИ-01, который позволяет исключить травматизм медицинского персонала нестерильными иглами и их повторное использование.

Утилизатор «УМИ-01» отличается от вышеперечисленных аналогов: — быстрота режима утилизации (2 сек – 1 игла) — удобство в эксплуатации и обслуживании — малые габариты и эргономичный дизайн — отсутствие дорогих аккумуляторов (питание от сети 220 В) — наличие тепловой защиты от перегрузки — возможность применения утилизатора сразу после использования одноразового шприца, что исключает травмирование медперсонала иглами через защитные перчатки — отходы после утилизации не требуют дополнительной дезинфекции. Утилизатор удобен в работе.

Режим самоочистки электродов и тепловая защита позволяет быстро и качественно утилизировать иглы сразу после инъекции. Стерильные отходы после температуры 1400°С утилизируются как бытовые отходы. Малые габариты, эргономичный дизайн, быстросъемный контейнер для отходов, питание от сети 220В, вместо дорогих аккумуляторов, позволит внедрить утилизатор во всех больницах, клиниках, стоматологических и косметологических кабинетах, особенно в сельской местности,



где отсутствует система утилизации использованных игл одноразовых шприцов.



Рис. Аппарат утилизатор игл УМИ-01 (Россия)

Применение утилизатора игл сразу после использования одноразовых шприцов позволяет исключить возможность заражения персонала при повреждении иглой медицинских перчаток и упростить существующую систему утилизации одноразовых шприцов.

Дезинфекция поверхности утилизатора проводится с периодичностью и в соответствии с установленными требованиями и нормами. Способ применения. Включите вилку в сетевую розетку 220В. Нажмите кнопку «Вкл», которая должна засветиться зеленым светом. Утилизатор готов к работе. После использования одноразового шприца любых размеров с иглой диаметром до 1 мм по прямому назначению, можно приступить к утилизации иглы. Для этого, не снимая иглы со шприца необходимо вставить ее в приемное отверстие и легким нажимом, с небольшим

перемещением по горизонтали (для лучшего контакта), утопить шприц до упора. Эта операция занимает 1-3 сек. До окончания не вынимайте шприц из приемного отверстия. На месте иглы появляется остаток длиной 3-5 мм с неострой капелькой металла на конце. Режим работы продолжительный с повторно-кратковременной нагрузкой: — утилизация иглы до 3 сек с промежутками через 10 сек. — после 3 мин режима утилизации 5 мин перерыв без выключения прибора.



Рис. Игла после плавления

В ЛПУ должен быть ответственный за сбор отходов специалист, прошедший специальное обучение. Отходы класса Б и В должны быть подвергнуты обязательной дезинфекции или термодеструкции перед сбором в одноразовую упаковку непосредственно на местах первичного сбора отходов методом погружения в дезинфицирующий раствор, подготовленный в специально выделенной для этой цели емкости или сжигания тела иглы в специальных аппаратах.

Для дезинфекции следует использовать зарегистрированные Минздравом России и рекомендованные к применению в медицинских учреждениях

дезинфицирующие средства в концентрациях и с экспозицией, указанной в соответствующих рекомендациях.

### **Список литературы**

1. Эпидемиология: учебное пособие для студентов стоматологических ВУЗов, зубных техников и гигиенистов стоматологических. Н.Д. Ющук и соавт. – М., 2009
2. Особенности дезинфекции и стерилизации в амбулаторной стоматологии. Учебное пособие/ Б.Т. Мороз и О.В. Мироненко. – СПб., 2008.
3. Санитарно-гигиенический режим, дезинфекция и стерилизация в стоматологических учреждениях. Учебное пособие./ А.А. Остроухова, С.Д. Арутюнов, В.Н. Царев и др. – М., 2006.

## Глава 5. Современный инструментарий

Типичные инъекторы	Основные ткани	Устройство	Способ инвазии	Способ нагнетания	Емкость для	Сила усилия	Точность Введения Возможность хватки пером	Скорость введения	аспирация
1. Медицинский шприц	Мягкие ткани	Моно-блок	игла	насос	Корпус шприца	Пальцевое давление	Да	Саморегуляция	Нет
2. Дентальный картриджный шприц	Мягкие ткани	Моно-блок	игла	насос	Картридж 2.2, 1.8 мл	Пальцевое давление	нет	Саморегуляция	нет
3. Дентальный картриджный аспирационный шприц	Мягкие ткани	Моно-блок	игла	насос	Картридж 2.2, 1.8 мл	Пальцевое давление	нет	Саморегуляция	Пассивная или/и активная
4. ИС-01, Peripress	Плотные ткани	Моно-блок	игла	насос	Картридж	Рычаг: Пальцевое Давление	да	Минидоза – фрагментарно	нет
5. Soft Inject	Плотные ткани	Моно-блок	игла	насос	Картридж	Колесо: пальцевое Давление	да	Минидоза – фрагментарно	нет
6. Wand	Мягкие и плотные ткани	комплекс	Игла	насос	Картридж	насос с электроприводом	Игла на «палочке»	Процессор Автоматическая регуляция	Активная
7. Quick Sleeper	Мягкие и	комплекс	Игла актив-	насос	Картридж	насос с электро-	да	Процессор	Активная

	плот-ные ткани		ная вращение			приводом		Автоматическая регуляция	
8.Джет-инъекторы БИ-8, Syrijet Mark	Мягкие ткани	моно-блок	Без иглы Выстрел струей	Мгновенный выброс	Корпус, специ-ем-кость	Сжатый воздух, рычаг	Аппликация к тканям	Минидоза - фрагментарно	нет

Внедрение карпульной технологии в стоматологическую практику позволил врачам-стоматологам любой специализации проводить местное обезболивание непосредственно на своем рабочем месте. Внедрение этой емкости для местноанестезирующего раствора широко раскинулось по стоматологическим инъекторам и диктует необходимость говорить о каждом типе отдельно.

### **5.1. Дентальный карпульный (картриджный) шприц с активной аспирацией**

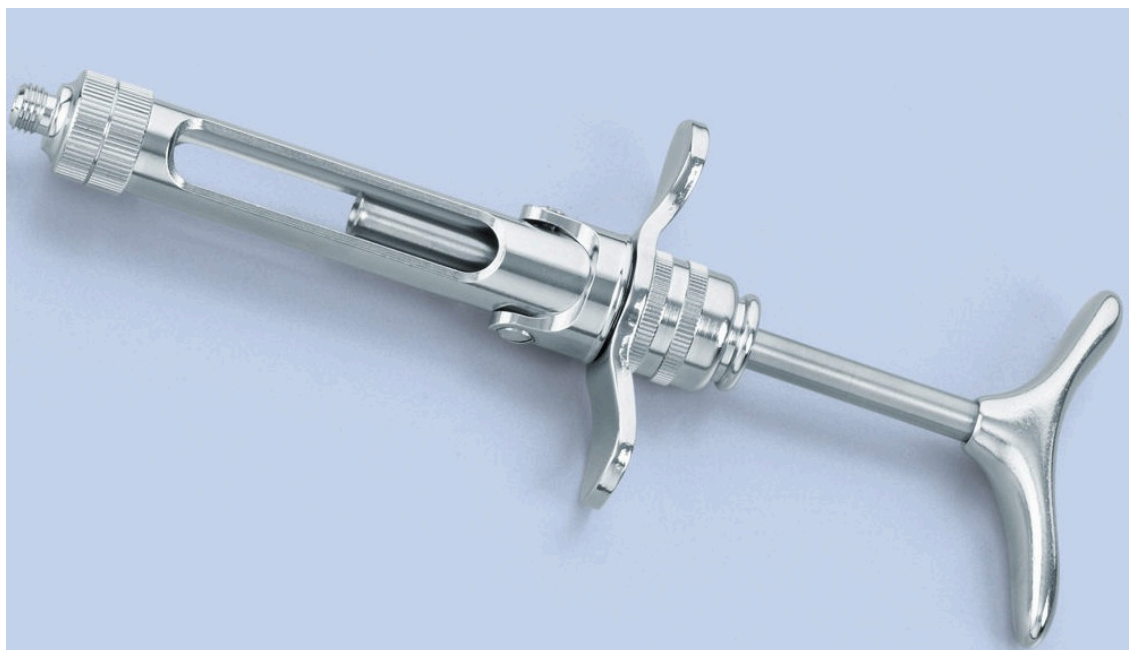
Используемые в России шприцы рассчитаны, как правило, на карпулы объемом 1.7-1.8 мл. Фирма Aventis-Farma выпустив карпулу Ультракаина сократила ее объем до 1,7 мл за счет 4 уплотнительных колец.

К конструктивному устройству современных шприцев можно отнести еще две особенности. Первая особенность состоит в устройстве для фиксации карпул, по которой шприцы можно разделить на три вида:

- Пружинные;
- Блоковидные;
- Баянетные.

Пружинный вид фиксирующего устройства позволяет разместить карпулу в шприц после оттягивания штока, который под действием пружины возвращается на свое место и зажимает карпулу. Блоковидный вид позволяет

ввести карпулу на ее место после отведения под прямым углом задней части шприца, которую затем необходимо вернуть в прежнее положение.



Блоковидный тип дентального картриджного шприца

Оба эти вида фиксирующего устройства достаточно надежны в процессе эксплуатации. Баянетный вид представляется нам менее удобным и надежным при продолжительной эксплуатации.

Этот шприц, как и другие не одноразовые стоматологические шприцы, устойчивы к проведению дезинфекции и методам стерилизации.

Вторая функция шприца – создание давления – дополнилась у стоматологических шприцев по сравнению с обычными: для увеличения безопасности необходимо создавать не только повышенное давление для выхода в ткани раствора, но и разряжение для осуществления аспирации.

Обязательными компонентами любого стоматологического карпульного шприца должны быть:

- Плунджер в виде штыка, грибка, штопора, гарпуна.
- Упоры для большого, указательного и среднего пальцев в виде полу- и колец.

· Переходники для игл дюймового «американского» и метрического «европейского» стандартов



Рис. Шприц с упорами для пальцев и штыковидным плунджером, обеспечивающим проведение аспирационной пробы

Говоря о шприцах необходимо напомнить и заострить внимание врачей-стоматологов на процедуре аспирации или «аспирационной пробе». Аспирация – всасывание среды, в которой располагается кончик иглы, - используется для того, чтобы по отсутствию появления крови в растворе удостовериться, что кончик иглы не находится внутри кровеносного сосуда. Это необходимо для того, чтобы предотвратить введение в кровеносное русло местных анестетиков и вазоконстрикторов, используемых в современной технологии местного обезболивания. Системные осложнения, вызванные внутрисосудистым введением анестетика, могут представлять опасность для здоровья и жизни пациента. Поэтому аспирационную пробу следует проводить всегда для избежания нежелательных осложнений.

Некоторые стоматологи проводят аспирационный тест на постоянной основе, однако, факты, основанные на исследованиях 50х-60х годов XX столетия, свидетельствуют о том, что стоматологи-терапевты проводят его в

50% случаев, стоматологи-хирурги в 52% случаев, а вот стоматологи-ортопеды только в 25% случаев (S.H. Herris, 1957; D.G. Frye, 1963). При блокаде нижнего альвеолярного нерва у детей и подростков игла чаще попадает внутрь сосуда, чем у взрослых (Харьков Л.В., Яковенко Л.Н., Чехова И.Л., 2005).

Наиболее простым способом осуществления аспирации является обратное движение поршня, которое и создает отрицательное давление в растворе. Обычные шприцы не имеют конструктивных приспособлений для аспирации, поэтому при их использовании приходится одной рукой держать шприц, а другой – оттягивать назад поршень. Помимо неудобства в работе такая техника создает дополнительную опасность возникновения осложнений. В своей докторской диссертации Рабинович С.А. (2000), проведя более 30000 наглядно продемонстрировал необходимость и важность аспирационной пробы. Неизбежные микродвижения рук друг относительно друга приведут к дрожанию острого кончика иглы и разрыву им тканей. Однако большую опасность представляет изменение положения кончика иглы во время такой манипуляции, что может критически сказаться на эффективности местной анестезии.





## Положительная аспирационная проба при проведении мандибулярной анестезии

Чтобы не прибегать к использованию двух рук для оттягивания поршня, упор для большого пальца на конце штока у стоматологических шприцев стали делать в виде кольца. Тогда как для удерживания самого шприца указательным и средним пальцами – захваты различной конструкции на его корпусе. Благодаря этому как надавливание на шток, так и оттягивание его можно делать движениями одного большого пальца.



Картриджный стоматологический шприц пружинного типа с упором для пальцев и плунджером типа «штопор», обеспечивающий надежную аспирационную пробу

При использовании тонких игл может потребоваться несколько секунд для появления крови в карпуле. Во время проведения инъекции в сильно васкуляризованной области, например, в области крыловидного венозного сплетения, которое лучше не использовать, следует проводить несколько аспирационных проб. Часто используемые тонкие иглы могут войти в кровеносный сосуд, пройдя одну стенку сосуда, и упереться в противоположную. По этой причине любое количество крови в карпуле считается положительным результатом.

Аспирацию следует провести повторно, предварительно изменив положение иглы. Обычно скорость инъекции не должна превышать 1 мл/мин. При соблюдении этого правила анестетик будет распространяться медленно, и, если игла попадет в кровеносный сосуд, это поможет избежать токсического воздействия высоких концентраций анестезирующего раствора. Для уменьшения возможности локальных осложнений при инъекции в плотные соединительные ткани, следует использовать меньшую скорость введения препарата 0,5 мл/мин. Медленная скорость инъекции также позволяет вводить препарат безболезненно.

## **5.2 Дентальные картриджные (карпульные) шприцы с пассивной аспирацией**

Если не пренебрегать аспирационной пробой, и правильно ее проводить, возможно, значительно сократить количество внутрисосудистых инъекций, кровотечений и гематом, которые составляют почти треть осложнений, которые возникают при проведении местной анестезии.

В последнее время появляются карпульные шприцы, оснащенные системой пассивной самоаспирации.

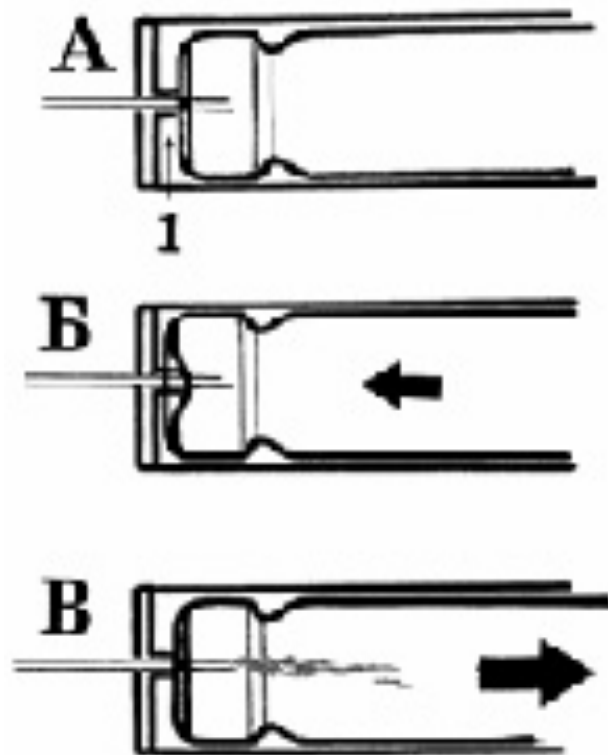


Рис. Схема пассивной самоаспирации при проведении местной анестезии

Пассивная аспирационная система А. Ритского (Ил. по Н. Evers, 1993): 1 - трубчатый штифт на внутренней поверхности фронтальной части шприца (А). Во время инъекции картридж упирается в трубчатый штифт, изгибая мембрану внутрь (Б). После прекращения давления на поршень мембрана возвращается в исходное состояние, вызывая пассивную аспирацию (В)



Дентальный картриджный шприц ASPIJECT с системой пассивной самоаспирации

Конструкция фирмы "Astra", предложенная около двух десятков лет назад в самоаспирационном шприце, осуществляет аналогичный принцип при деформации другой эластичной части карпулы - резинового поршня. В этом шприце шток, упирающийся в поршень, заканчивается не круглым стержнем большого диаметра, соответствующего диаметру поршня, а зауженным стержнем без крючка. В результате этого надавливание штоком происходит не на заднюю часть поршня по всему его диаметру, а на центр передней части, до которой сквозь весь поршень проходит канал. При таком надавливании передняя часть поршня деформируется, выступая внутрь карпулы, а после прекращения давления - оттягивается назад, восстанавливая свою форму. При этом в карпуле создается отрицательное давление, которое увлекает кровь из места инъекции, если игла попала в просвет сосуда.

Таким образом, при проведении аспирационного теста стало достаточно задержать иглу в месте инъекции на 1-2 сек., сняв при этом давление с поршня шприца



Рис. Схема и принцип работы шприца с пассивной самоаспирацией

После навинчивания иглы и установки карпулы, производится укол. Затем металлическое кольцо большим пальцем доводится до упора к перекладине (1) и отпускается (2). Одновременно с возвратным движением кольца в карпуле появляется (или не появляется) тонкая струйка крови. Важной особенностью является то, что эта манипуляция может повторяться многократно в ходе лечения

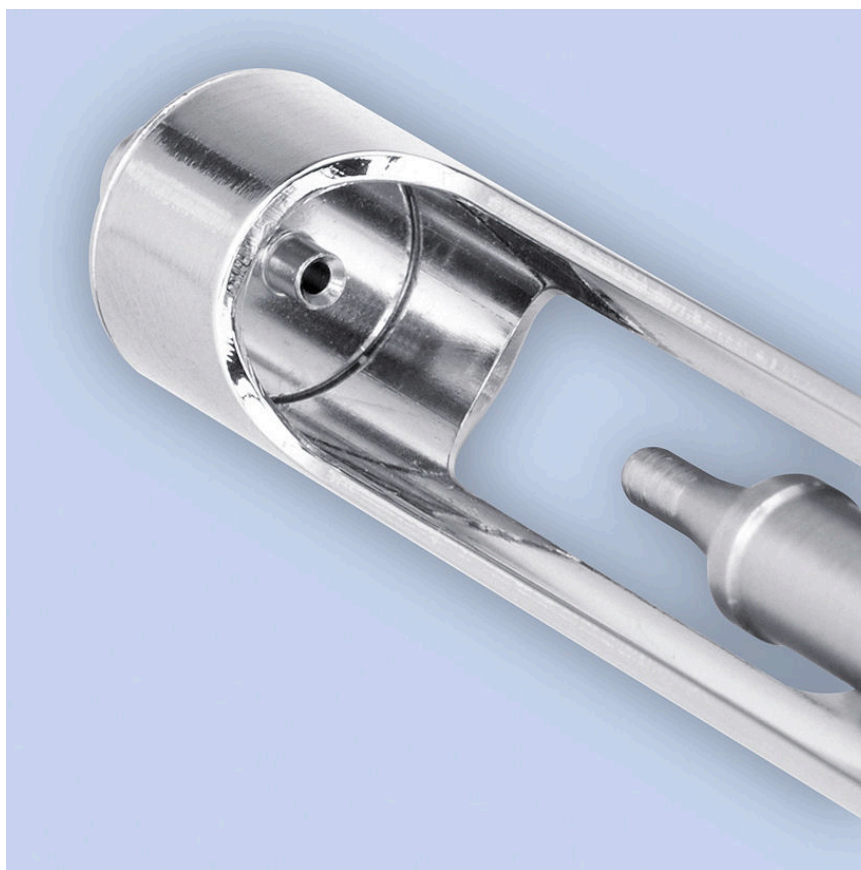
При использовании современных, высокотехнологичных компьютеризированных инъекционных систем, где при каждой анестезии автоматически проводится аспирация среды, в которую попадает кончик

инъекционной иглы, риск ввести местноанестезирующий раствор внутрь сосуда становится минимален.



Дентальный картриджный шприц HENKE-DENT с системой пассивной самоаспирации

По похожему принципу работают самоаспирирующие дентальные картриджные инъекторы Henke-Sass Wolf. Разница заключается в активных элементах – при использовании системы Henke-Dent давление распределяется между поршнем с металлическим кольцом для большого пальца и привычными для нас упорами для указательного и безымянного пальцев, подтягивание которых приводит к активации встроенного в стержень наконечника, плотно прилегающего к резиновой мембране картриджа (карпулы) и создающего отрицательное давление.



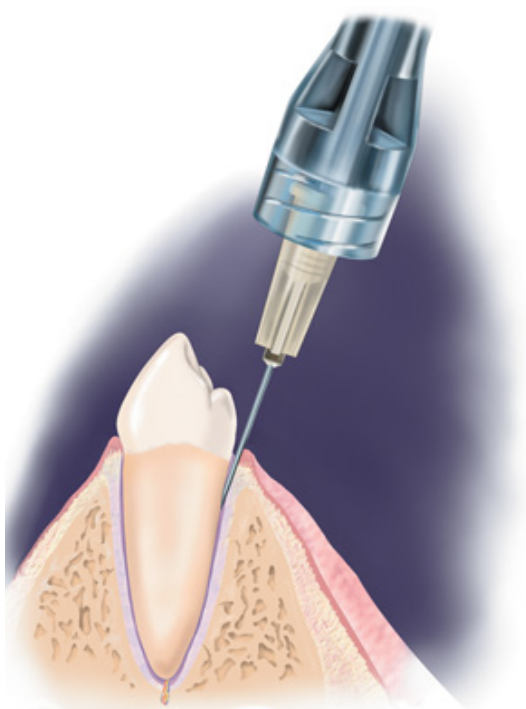
Активированная часть поршня в шприце HENKE-DENT с системой пассивной самоаспирации

### 5.3. Шприцы для интралигаментарной анестезии

Местная анестезия, которая остается проблемой в стоматологической практике, добилась значительного прогресса с того момента, когда в 1983 году был представлен и опубликован в JADA 1983; 106: 222-224 (11) доклад Д.А.Джованнитти (J.A. Giovannitti) и Т.А. Нике (T. A. Nique) – «Инъекции перидонтальной связки».

Авторы пришли к выводу, что техника инъекции в периодонтальную или интралигаментарная анестезия (ИЛА) является эффективным средством достижения адекватной анестезии зубной пульпы во время стоматологических процедур. Специально разработанные на тот момент шприцы, например, шприц –пистолет (Ligmaject и Peripress) имели преимущества по сравнению с обычными шприцами: меньшую стандартизацию дозы (0,2 мл при нажатия курка) и обеспечение высокого

давления, необходимого для успешного проведения анестезии (что считалось целым искусством в то время). Авторы не рекомендовали частое применение указанной инъекционной техники из-за риска местных и общих постинъекционных осложнений. Было установлено, что одна интралигаментарная инъекция приводит к локализованной травматизации десмонтозной соединительной ткани, которая заживает без осложнений. Повторные инъекции в том же месте, однако, привели к разрыву десмонтозных волокон альвеолярной кости.



Инъекция в периодонтальную связку

Воздействие инъекции в периодонтальную связку на ткани зубной пульпы были оценены в путем гистологического исследования, которое провели Lin, Lapeyrolerie, Skribner и Shovlin (17), а результаты были опубликован в 1985 году.

Были сделаны следующие выводы:

1. Патологические изменения, такие, как гидропическая дегенерация, ишемический некроз или воспаление, не наблюдались ни в одном из экспериментальных зубов.



2. Признаков необратимого повреждения периодонтальной связки не было.
3. Интралигаментарная анестезия 2% лидокаином с адреналином 1:50000 может быть использована для эндодонтической терапии у пациентов без отягощенного анамнеза.

Аспекты использования ИЛА у больных с гемофилией изучались Stoll и Bühmann (22)(1983) и Ah Pin (1)(1987). Они отметили, что кровоизлияния и гематомы вследствие травмы от иглы при обычной анестезии могут быть исключены с помощью интралигаментарной анестезии. Они оценили 236 удалений зубов:

- показатель успешности анестезии составил 90,26% после первой инъекции и 5,93% после второй интралигаментарной инъекции. Они пришли к выводу, что этот метод анестезии является большим достижением в области обезболивания при удалении зубов у пациентов с нарушениями свертываемости крови.



Шприц рычажного типа для интралигаментарной анестезии *Citoject*

Также проблемой является сепсис, который может возникнуть в результате проникновения бактерий в ткани и в кровь (бактериемия) с иглой. Walton and Abbott (24)(1981) пришли к заключению, что данное осложнение, вероятно может иметь место, но не чаще, чем при других вмешательствах. Инъекции периодонтальной связки можно сравнить с удалением зубного камня из-под десны, при котором в небольшом проценте случаев была отмечена транзиторная бактериемия. Однако, в этой связи следует отметить, что особую осторожность следует соблюдать в случае лечения пациентов с эндокардитом: проникновение бактерий из крови может привести к серьезным осложнениям для пациента. В частности, инвазивные операции у таких пациентов должны проводиться на фоне антибактериальной защиты (Frenkel (6) 1989, Zugal (28) 2005). Glockmann и Taubenheim (2002)(12) считают, что эндокардит является абсолютным противопоказанием к ИЛА.



Шприц пистолетного типа для интралигаментарной анестезии *Asa-dental*

Последние исследования и оценка большого числа клинических данных показывает, что успех ИЛА и отсутствие нежелательных эффектов зависит от знаний ее механизма, квалификации специалиста и использования соответствующих инструментов. Как на отечественном, так и зарубежном рынках представлено большое количество шприцев для ИЛА и охватить в

нашем обзоре все вряд ли возможно, ведь к моменту выхода книги в печать кто-нибудь придумает новую модификацию. Поэтому мы считаем целесообразным дать описание имеющимся типам шприцев из числа тех, которые на 2012 год находятся в мировой продаже.



Шприц пистолетного типа для интралигаментарной анестезии  
*HSW LIGMAJECT*

Определенный интерес представляют дозировочные шприцы рычажного типа. Данные шприцы доставляют значительно меньшее количество раствора (0,06 мл) при одном нажатии рычага (одну дозу), чем шприцы-пистолеты (0,2мл) при движении триггера, поэтому риск возникновения осложнений после инъекции уменьшился. Однако, даже эти шприцы позволяли врачу-стоматологу форсировать введение инъекционного раствора и создавать нежелательные эффекты как результат рычажной системы.



Шприц рычажного типа для интралигаментарной анестезии *PAROJECT* (с дозатором по 0,06мл)

В последствие шприц был усовершенствован: «рычаг» был заменен на «колесо», которое помогало стоматологу во время введения раствора более точно дозировать раствор и вводить его под определенным контролируемым давлением, чтобы преодолеть сопротивление периодонтальной ткани в соответствии с индивидуальными анатомическими особенностями пациента. Tobien and Schulz (23)(2000) проверили на свежих челюстях забитых свиней можно ли регулировать давление раствора во время его введения таким образом, таким образом, чтобы избежать нежелательных эффектов. Полученные данные показали, что фактор времени имеет существенное влияние на уровень создаваемого шприцом давления, необходимого для преодоления обратного давления тканей во время введения определенного объема местного анестетика. Обратное давление может быть уменьшено путем увеличения времени введения препарата.

Университетом Мюнхена (Marshall (19) 2001), было проведено рандомизированное исследование с целью установления пригодности

инъекционной системы SoftJect в клинической практике. Marshall установил, что понижение инъекционного давления при применении дозировочного шприца колесного типа, представляется преимуществом в связи с возможным повреждением периодонта при высоком давлении. Показатель успешности анестезии был аналогичен указанному показателю при использовании шприцов пистолетного типа, создающего высокое давление в тканях. Была доказана пригодность SoftJect для проведения ИЛА.



Шприц колесного типа для интралигаментарной анестезии *HSW SOFT-JECT* (с дозатором по 0.01 – 0.10 ml)

Ссылаясь на тезисы доклада, представленного J.A. Giovannitti и T. A. Nique (11), (опубликован в феврале 1983 года), и посвященного технике инъекции в периодонтальную связку, можно сказать - 25 лет спустя - что данная техника действительно является эффективным средством обезболивания пульпы зуба при стоматологических процедурах. Данный метод местной анестезии объективно превосходит обычные методы обезболивания. Однако, следует подчеркнуть, что для эффективного обезболивания путем интралигаментарной инъекции необходимо в совершенстве владеть ее техникой проведения. Большинство со-временных

инструментов для инъекций, как, например, шприц-дозатор колесного типа способны помочь стоматологу провести эффективную ане-стезию. Послеоперационные нежелательные эффекты, такие, как, например, чувство онемения, болевой синдром, могут быть вызваны не подходящими инструментами, которые позволяют вводить анестетик с со слишком высоким давлением (ятрогенные осложнения). Шприцы с дозатором колесного типа специально приспособлены для потребностей малоинвазивных интралигаментарных инъекций. Их преимущество в том, что врач чувствует своим большим пальцем - по аналогии с обычным шприцем - обратное давление периодонтальных тканей, которое необходимо преодолеть, и, таким образом, адаптировать давление инъекционного раствора к индивидуальным анатомическим особенностям пациента. Эффективность метода обусловлена непрерывностью поступления анестезирующего раствора в периодонт.

#### **5.4 Одноразовые стоматологические картриджные (карпульные) шприцы**

Медицинский персонал стоматологических кабинетов и отделений относится к группе профессионального риска заражения такими опасными инфекционными болезнями, как ВИЧ-инфекция, патиты В, С, D, для которых характерен парентеральный механизм передачи возбудителя.

При проведении каких-либо манипуляций в ротовой полости практически неизбежно травмирование слизистой оболочки, сопровождающееся кровотечением. При этом происходит заражение инструментов, слепков, протезов, рук врача и ассистента. Кроме того, при использовании высокоскоростных стоматологических наконечников происходит рассеивание водно-воздушной аэрозоли, держащие кровь и слюну. В то же время среди пациентов врача-стоматолога могут быть лица, находящиеся в стадии инкубации кой-либо из перечисленных болезней, либо скрывающие свой недуг. Именно лица могут стать источником возбудителя

инфекции и для персонала, и для других пациентов принципу пациент-врач, врач-пациент.



Угловой наконечник во время работы при проведении операции имплантации



Турбинный наконечник во время работы, окруженный водно-воздушной взвесью.

Медицинские работники стоматологической службы не могут отказать в помощи больным ВИЧ-инфекцией, гепатитами В и С, но при этом они могут испытывать тревогу и даже страх перед возможностью заражения этими болезнями. Знание свойств возбудителя и механизма его передачи грамотное поведение на рабочем месте позволят исключить возможность заражения и снять напряжение врача. К этому необходимо добавить еще такие важные пункты, как дезинфекция и стерилизация, о которых мы говорили выше, а также использование одноразовых инструментов. *Риск возникновения инфекционных болезней, передающихся парентеральным путем, на стоматологическом приеме и их профилактика* Н.Д. Ющук, Н.В. Астафьева, Я.М. Еремушкина *СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ № 2, 2003 г.*

В очередной раз приходится убедиться в том, что история развивается по спирали и к фундаментальным внедрениям прошлых лет мы неминуемо возвращаемся. В середине 20го века 27 летний Колин Мердок придумывает

одноразовый запаянный шприц для решения проблемы стерильности инъекционной системы и внедряет шприц в производство. По прошествии 55 лет, благодаря синтезу накопленных знаний и практических разработок как в области дентальных картриджных (карпульных) шприцев, так и понятий стерильности, эффективности и безопасности, появился принципиально новый тип инъекционной системы – одноразовый.

В иерархии мероприятий по защите медицинских работников от профессионального заражения, безопасные шприцы занимают одно из первых мест, так как их использование обеспечивает защиту от случайных травм иглой.

#### **5.4.1 Иностраные одноразовые шприцы**

*напишу про Септодонт...возможно*

Определенный интерес составляют шприцы для проведения интралигаментарной анестезии, в частности новинка сезона шприц Preciquant Швейцарской компании Swiss Scientific. Система Preciquant относится к неразборным шприцам и содержит в себе карпулу местного анестетика. По принципу работы он относится к рычаговому, но от металлических собратьев его отделяет плавность введения препарата в периодонтальное пространство, а также собственно его действия «одно нажатие=одна доза» при котором осуществляется мягкое давление на периодонтальную связку, не разрывающее ее при инъекции и снижающее болевые ощущения в постинъекционном периоде.



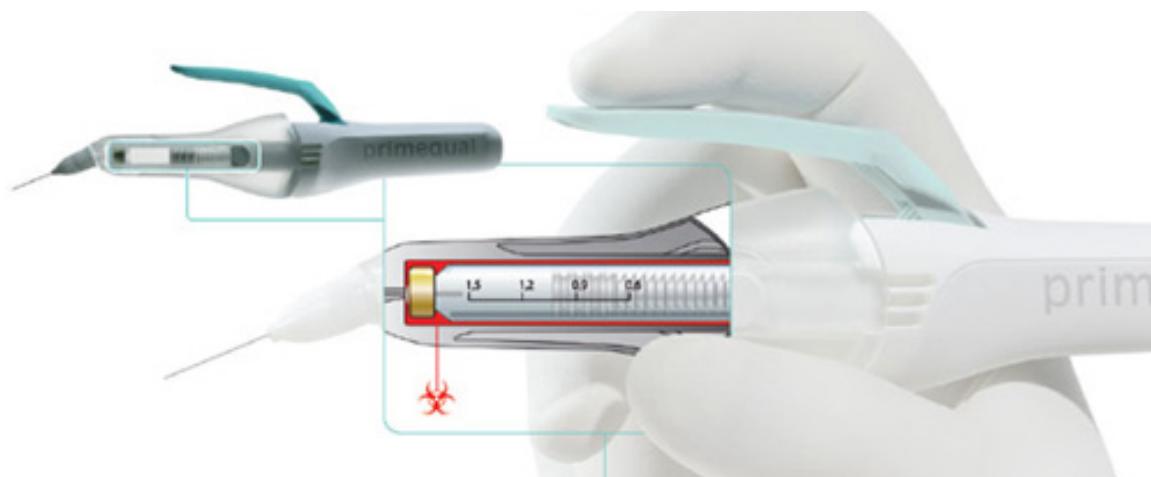


Рис. Составные части одноразового инъектора “Primequal”

Шприц изготавливается из полимера и весит всего 16 грамм, который после эксплуатации подлежит утилизации с предварительной дезинфекцией химическим путем. В линейке продукции Primequal имеются шприцы для разного профиля медицины, начиная от косметологии, заканчивая ветеринарией. Но в отличие от дентальных инъекторов, где используется интегрированный тип игл, во всех прочих применяют иглы типа «Луэр-лок».

Другим представителем одноразовых инъекторов для интралигаментарной анестезии является шприц швейцарской компании Saniswiss - Saniject. В основе также лежит принцип однократного дозирования, но в отличие от шприца Primequal, показания к применению расширены до его использования при проведении инфльтрационной, интрасептальной, интралигаментарной, параапикальной и небной анестезий.



Рис. Одноразовый инъектор «Saniject»

В основу своих разработок, компания Saniswiss вкладывает следующие принципы, которые реализованы в Saniject:

- 1) **Безболезненность инъекций** достигается за счет запатентованной технологии **SPI (Soft Pressure Injection)**, основанной на принципе действия электронных шприцев последнего поколения, обеспечивая практически безболезненную диффузию анестетиков в ткани. Это дает существенное преимущество, если учесть, что самый большой страх пациенты испытывают перед анестезией;
- 2) **Для детей.** Шприц **Saniject™** хорошо воспринимается детьми, а также взрослыми со стоматофобией, которые относятся с опаской к традиционным шприцам;
- 3) **Одноразовый.** Благодаря однократному применению **Saniject™** врач-стоматолог может проводить анестезию, не опасаясь перекрестного заражения при лечении пациентов группы риска;

- 4) **Действие** шприца **Saniject™** основано на обеспечении «управляемого», дозированного поступления анестетика в ткани в зависимости от их поглощающей способности. При этом некоторые пластиковые части шприца выступают в роли амортизатора, замедляя скорость подачи анестетика. Благодаря такому подходу на мягкие ткани в процессе инъекции не оказывается никакого давления, что делает процедуру практически безболезненной;
- 5) **Автоматическое дозирование.** При нажатии красного рычажка на корпусе шприца происходит активация самодозирующего механизма, который вводит 0,06 мл анестезирующего средства без давления. Слышимые «щелчки» сигнализируют о начале и завершении инъекции анестетика. Ее продолжительность зависит от сопротивления тканей. Максимальный интервал между двумя «щелчками» – 6 секунд.

#### 5.4.2. Российский одноразовый карпульный шприц



Составные части одноразового инъектора «АЭРС»

Фирмой ООО «АЭРС - МЕД» был разработан, изготовлен и внедрен в практическое здравоохранение «Комплект для инъекций стоматологический однократного применения АЭРС», который учитывает все положительные стороны карпульной технологии, а так же обеспечивает безопасность медицинского персонала при проведении процедуры инъекции. Улучшенная форма инъектора с добавлением цветовой индексации позволяет быстро выбрать нужный тип в зависимости от концентрации вазоконстриктора или самого анестетика. Так, инъекторы, содержащие карпулу Ультракаина окрашены в синий цвет, Убистезина в красной, а Септанеста в зеленый.



Комплекс «АЭРС» и шприц, готовый к работе.

Преимущества этой системы таковы:

1. Карпульный инъектор «АЭРС» обеспечивает безопасность персонала после проведения процедуры инъекции, за счет защитного колпачка иглы и предохранительной насадки, установленной с возможностью выдвигания на

инъекционную иглу и фиксацией на цилиндрическом корпусе по окончании инъекции.

2. Конструкция инжектора «АЭРС» исключает возможность его повторного использования. Защит-ный колпачок имеет блокатор обратного хода, не позволяющий после проведения инъекции и пол-ноценного выдвижения защитного колпачка, повторно использовать инжектор. Этим обусловлена его «одноразовость».

3. Карпульный инжектор «АЭРС» выпускается в виде комплекта, в состав которого входят: карпула и инъекционная игла. Таким образом, карпульный инжектор «АЭРС», является готовым к употреб-лению сразу же после вскрытия упаковки.

4. Диаметр иглы входящей в состав «Комплекта АЭРС» не превышает 0.3-0.4 мм, что уменьшает: болевые ощущения при проведении инъекции, дополнительные травмы слизистой оболочки, а так же помогает избежать

**При утилизации и дезинфекции системы «АЭРС» следует соблюдать протокол, рекомендованный производителем. Обращаем внимание на то, что Все вышеуказанные манипуляции должны проводиться при выдвинутом и зафиксированном защитном колпачке карпульного инжектора АЭРС.**



Положение шприца «АЭРС» в руке врача-стоматолога.

#### Дезинфекция использованного инъектора химическим методом

- После проведения инъекции, медицинский работник выдвигает вперед защитный колпачок инъектора «до щелчка» и не закрывает инъекционную иглу колпачком.
- После этого, использованный инъектор следует опустить в дезинфицирующий раствор, находящийся в «Емкости обеззараживания игл», таким образом, чтобы поршень инъектора оставался снаружи, а игла была помещена в раствор.
- Затем, путем обратного движения поршня набрать дезинфицирующий раствор из «Емкости обеззараживания игл» в инъекционную систему (иглу, карпулу).
- После этого, весь инъектор помещается в дезинфицирующий раствор содержащийся в «Емкости обеззараживания шприцов» на требуемое время экспозиционной выдержки.
- После окончания времени дезинфекционной выдержки, карпульный инъектор извлекается из дезинфицирующего раствора.

- Путем надавливания на шток инъектора, следует выпустить дезинфицирующий раствор из карпулы и иглы.
- После проведения всех вышеуказанных процедур, использованный карпульный инъектор следует поместить в контейнер для медицинских отходов однократного применения класса Б или В.



Безопасное закрытие инъекционной иглы в шприце «АЭРС».

Если дезинфекция проводится физическим методом, то рекомендуем придерживаться данного типа протокола:

- При использовании метода обеззараживания с применением насыщенного водяного пара в автоклавах, корпуса и поршни использованных карпульных контейнеров помещают в пакет однократного применения (паропроницаемый и устойчивый к воздействию высокой температуры), предназначенный для стерилизации изделий медицинского назначения.

- Его, в свою очередь, помещают внутрь наружного пакета однократного применения или надевают на емкость (контейнер с крышкой) однократного применения, предназначенные для сбора отходов с соответствующей классу опасности Б и В цветовой и текстовой маркировкой.
- Заполненный на 3/4 объема паропроницаемый пакет герметизируют и доставляют с помощью стойки-тележки к месту обеззараживания в контейнере с закрытой крышкой или в наружном пакете, предназначенном для сбора отходов.
- После доставки к месту обеззараживания паропроницаемый пакет с карпульными инъекторами извлекают из емкости или наружного пакета, помещают на 30 минут в автоклав и выдерживают при температуре 121 °С.
- После проведенного цикла дезинфекции карпульные контейнеры находящиеся в паропроницаемом пакете и упакованные в наружный пакет, доставляют посредством стойки-тележки в помещение временного хранения отходов (в мини-контейнер) до окончания времени рабочей смены с целью последующего транспортирования к месту уничтожения или утилизации.

Однако на фоне видимых преимуществ одноразовых шприцев “АЭРС-мед”, нельзя не отметить недостаток, затрудняющий проведение аспирационной пробы, а именно отсутствие надежной фиксации опорных пальцев в виде полуколец или колец.

## **5.5 Безыгольные инъекторы**

Во избежание появления каких-либо негативных реакций у детей, подростков и взрослых во время лечения, врач-стоматолог должен не только обеспечить надежное обезболивание, но и сделать, как мы писали ранее,



безболезненной само проведение местной анестезию. Этот вопрос успешно решается за счет седации и аппликационной анестезии, но, несмотря на это, некоторые пациенты так внимательно и настороженно следят за действиями врача, что скрыть от них шприц с иглой практически невозможно. (Хацкевич Г.А., Бурлак Н.С., 2002).

Традиционно инструментами, используемыми для проведения местной анестезии, являются шприцы и иглы. Однако существуют пациенты, испытывающие страх перед инъекцией, именно из-за вида инъекционной иглы и самого шприца, что привело к появлению специального термина «шприцефобия». В 1866 году французский исследователь Voelard. F. предложил способ безыгольного (парентерального) введения веществ в ткани организма. Осуществить идею смог Lochart, получивший в 30-40 годах нашего столетия патенты на изобретенные им аппараты, впоследствии названные безыгольными инъекторами.



Рис. Безыгольный инъектор БИ-8 (СССР)

В практику отечественной стоматологии безыгольные инъекторы для местной анестезии были введены в 1973 году, но в амбулаторной стоматологии они себя не оправдали из-за сложных конструктивных параметров: крупные размеры, сложные устройства, требующие четких знаний правил эксплуатации, большое давление (до 300 атм.) и высокая скорость тончайшей струи вещества (до 800 км/ч), что обеспечивает проникновение ее в ткани, производя при этом микроразрывы структур. Все это делает инъектор источником повышенной опасности как для пациента, так и для медицинского персонала (Азрельян Б.А., Гигаури В.С., Смоляров Б.В., 1973г.; Гигаури В.С., 1980г.).

Фирма "Rosch AG Medizintechnik" в 2001 г. запатентовала безыгольную систему "Injex", весом 75 г., действующий за счет активации пружины (Рабинович С.А. и соавт., 2001). Изначально этот шприц предназначался для введения инсулина у пациентов с диабетом, поскольку проблема повышенной проницаемости сосудистой стенки и послеинъекционных осложнений у пациентов той группы риска остается высокой.

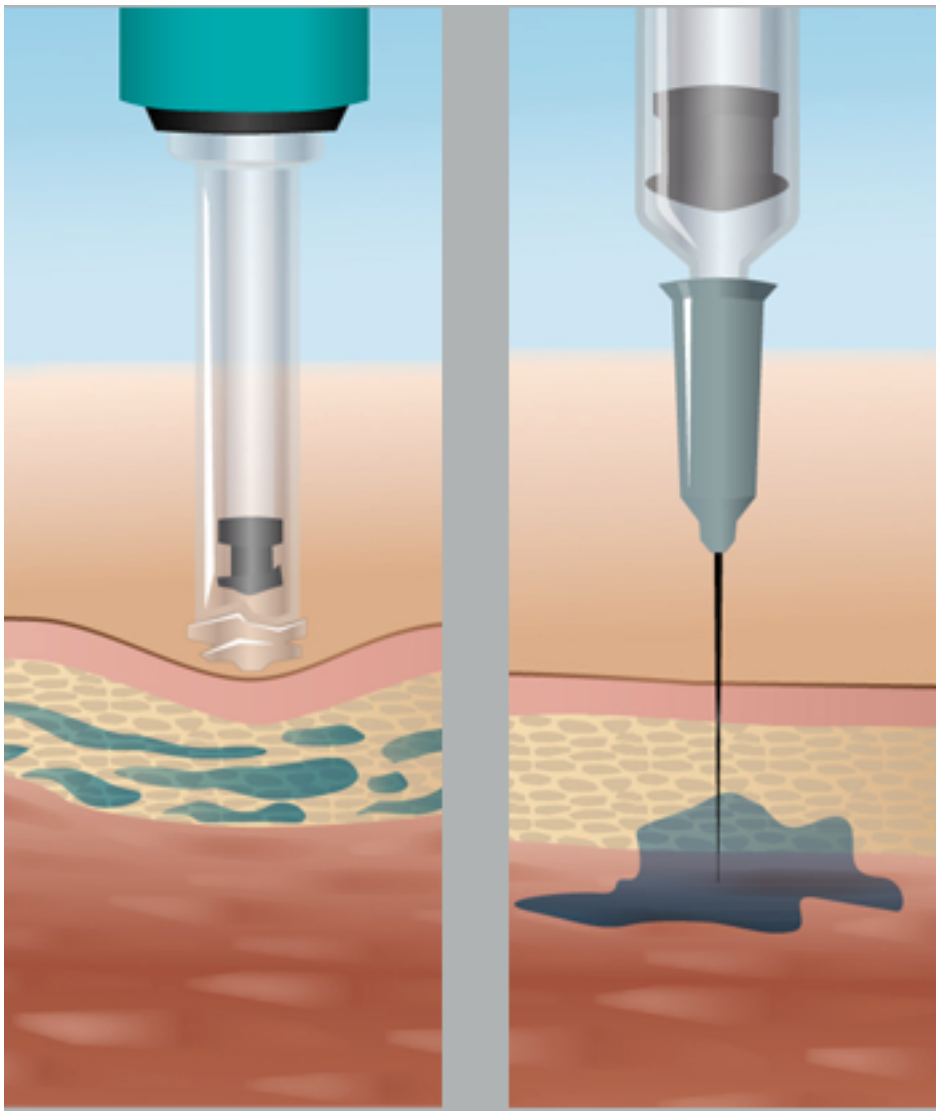


Рис. Схема использования безыгольного ињектора "Injex" в сравнении с классической ињекцией

Проведенные на кафедре стоматологии общей практики и анестезиологи ФПДО МГМСУ им. А.И. Евдокимова исследования позволили клинически обосновать применение безыгольного ињектора нового поколения "Injex" в амбулаторной стоматологической практике и разработать показания и противопоказания к его применению, выявить преимущества данной ињекционной системы

К очевидным преимуществам ињекционной системы INJEX следует отнести:

1. Ликвидация психологических барьеров и страха у пациента за счет безболезненного применения и оригинального вида без иглы.

2. Надежность и безопасность использования.
3. Бережное воздействие на ткани.
4. Индивидуальная дозировка лекарственного препарата.
5. Точность применения инъецируемого вещества.
6. Предотвращение инфицирования, обусловленного использованием иглы.

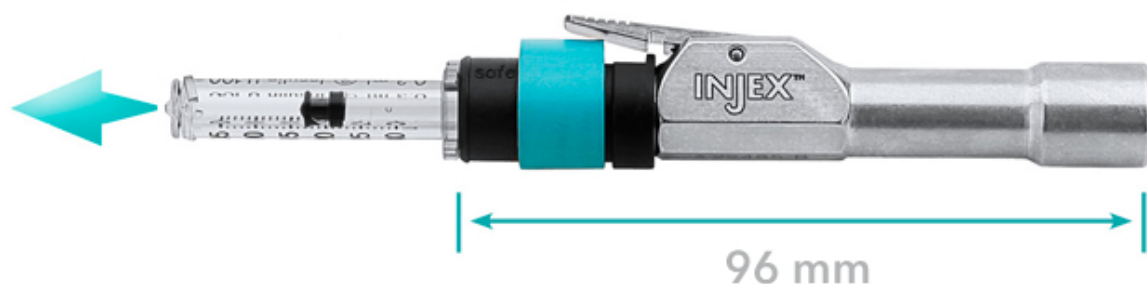


Рис. Безыгольный шприц Injex

Данный вид безыгольной анестезии может быть использован и у детей и у взрослых при выполнении инфильтрационного обезболивания в местах анатомического расположения тонких компактных пластинок, где диффузия анестетика к нервным стволам зубных сплетений более вероятна. То есть, для обезболивания при лечении и удалении как временных зубов, так и постоянных в переднем отделе, с учетом, что при лечении пульпитов дополнительно выполняется внутривульпарное обезболивание. Проблематично выполнение инъекции с небной стороны, так как возможна отслойка неподвижного слизисто-надкостничного лоскута. Это может привести к посттравматическим болезненным ощущениям. (Хацкевич Г.А., 2002). Мы так же не рекомендуем делать инъекцию с небной стороны из-за опасений травматизации слизистой оболочки полости рта. (Рабинович С.А. и соавт. 2005)



Рис. Инъекция при помощи шприца Injex

Д.Ю. Кузьменко (2009) подробно описал показания и противопоказания к работе со шприцем «Injex», которые мы приводим ниже.

Показания:

- лечение резцов, клыков и премоляров по поводу кариеса;
- эндодонтическое лечение зубов;
- хирургическая санация полости рта по поводу хронического периодонтита;
- препарирование твердых тканей зуба под ортопедические конструкции.

Противопоказания:

- заболевания слизистой оболочки полости рта;
- острый периодонтит или обострение хронического периодонтита;
- периостит;
- экзостозы в области инъекции;
- лечение моляров из-за невозможности установить иньектор под углом 90 градусов к альвеолярному отростку.

Безыгольный иньектор «Injex» состоит из основного корпуса из нержавеющей стали, спускового механизма и двух защитных клапанов, предотвращающих случайное нажатие и вытекание препарата.



Рис. Безыгольный шприц Injex: а) собственно шприц; б) транспортер для раствора местного анестетика; с) коробка с пружиной для зарядки шприца.

Первый клапан безопасности срабатывает автоматически при установке в иньектор инжекс-ампулы. Второй клапан (предохранитель) закрывается/открывается вручную с помощью перемещения фиксирующего кольца из положения safe в положение safe off. С помощью механического действия пружины происходит «мягкий спуск» препарата через микроскопическое отверстие в инжекс-ампуле. Тончайшая струя препарата под давлением проникает сквозь кожу и попадает в подкожную ткань. «Устройство для перезарядки иньектора» используется для подготовки иньектора к следующему использованию, путём «взвода» пружины иньектора. Корпус «перезарядного устройства» достаточно компактен, в нём также можно безопасно хранить иньектор в промежутках между применениями.

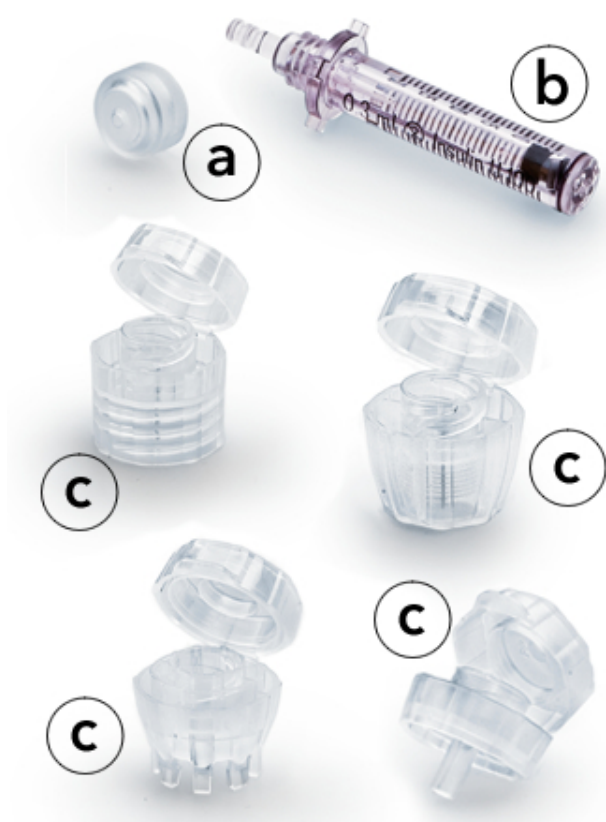


Рис. Безыгольный шприц Injex: а) силитоп; б) иньекционная ампула; с) адаптеры.

**Инъекс-ампула** комплекта Injex похожа на одноразовый шприц, НО без иглы и используется для набора необходимой дозы препарата через специальные адаптеры, и последующего ввода набранной дозы под кожу (или под слизистую десны в стоматологии). Injex -ампула с необходимой дозой препарата вставляется в инъектор и легко вкручивается в него до упора. Инъектор с ампулой подносится к участку тела, в который необходимо сделать инъекцию, плотно прижимается, предварительно сняв с предохранителя. Затем коротким нажатием приводится в действие спусковой механизм, и тончайшая струя препарата проникает сквозь кожу, попадая в подкожную ткань. Материал, из которого сделаны ампулы, более прочный, чем материал для обычных шприцев. Шкала ампул выполнена и поставляются в индивидуальных стерильных упаковках.

**Адаптеры** подходят к большинству картриджей (карпул) и используются для набора необходимой дозы в инъекс-ампулу. Для нестандартных и больших флаконов используется универсальный «люер» адаптер. После набора необходимой дозы колпачок адаптера можно закрыть и хранить его вместе с флаконом, пока его содержимое не будет израсходовано. Все адаптеры поставляются в индивидуальных стерильных упаковках.

**Силитон** представляет из себя мягкую силиконовую насадку на Injex – ампулу для смягчения инъекции. Благодаря силитопу, при прижимании Injex -ампулы к десне не остаётся ни каких следов от нажатия даже на короткое время.

Таким образом, при тщательном соблюдении методики использования шприца обеспечивается высокая эффективность обезболивания достаточная для проведения любых видов амбулаторной стоматологической помощи. Кроме того, применение безыгольного инъектора “Injex” оказывало положительное влияние на психоэмоциональное состояние пациента, снижая страх перед инъекцией и вмешательством, достоверно не изменяя



физиологические параметры, что особенно важно для пациентов с сопутствующей патологией.

Практические рекомендации по применению безыгольного инъектора «Injex»:

1. Для проведения безопасного и эффективного обезболивания врач-стоматолог должен пройти специальное обучение в течение 12-18 часов по проведению безыгольной анестезии с соблюдением разработанной технологии, показаний и противопоказаний к применению безыгольного инъектора.

2. При лечении стоматологических заболеваний для создания психологического комфорта, пациента следует ознакомить с принципом работы инъектора и пояснить его особенности и преимущества.

3. Не рекомендуется применять анестезию безыгольным инъектором у пациентов с плохим функциональным состоянием тканей пародонта (воспалительные заболевания слизистой оболочки полости рта, острый или обострение хронического периодонтита), а также наличии экзостозов в области инъекции.

4. Для защиты слизистой оболочки полости рта от сдавливания краями ампулы «Injex» при проведении инъекции, предусмотрены специальные силиконовые протекторы (силитопы), использование которых обеспечивает наибольший комфорт для пациентов, но несколько снижает эффективность анестезии.

5. Высокая эффективность обезболивания обеспечивается введением артикаинсодержащего анестетика с вазоконстриктором (1:100 000) в объеме 0,3 мл инъектором «Injex».

6. Наиболее эффективна безыгольная анестезия выполненная по проекции верхушки корня во фронтальных отделах верхней и нижней челюстях. Менее эффективна анестезия - по проекции середины корня зуба в этих отделах.

Однако, научный прогресс не стоит на месте и в сентябре 2012 года американские ученые сообщили о разработке инжектора, впрыскивающего лекарственный препарат без использования иглы. Результаты работы профессора Иана Хантера (Ian Hunter) и его коллег из Массачусетского технологического института (MIT) опубликованы в журнале *Medical Engineering & Physics*.

Действие устройства основано на силе, с которой электромагнитное поле действует на точечную заряженную частицу — силе Лоренца. Внутри шприца расположен мощный магнит небольшого размера, окруженный проволочной катушкой. В свою очередь, к катушке прикреплен поршень, часть которого находится внутри ампулы с лекарством.

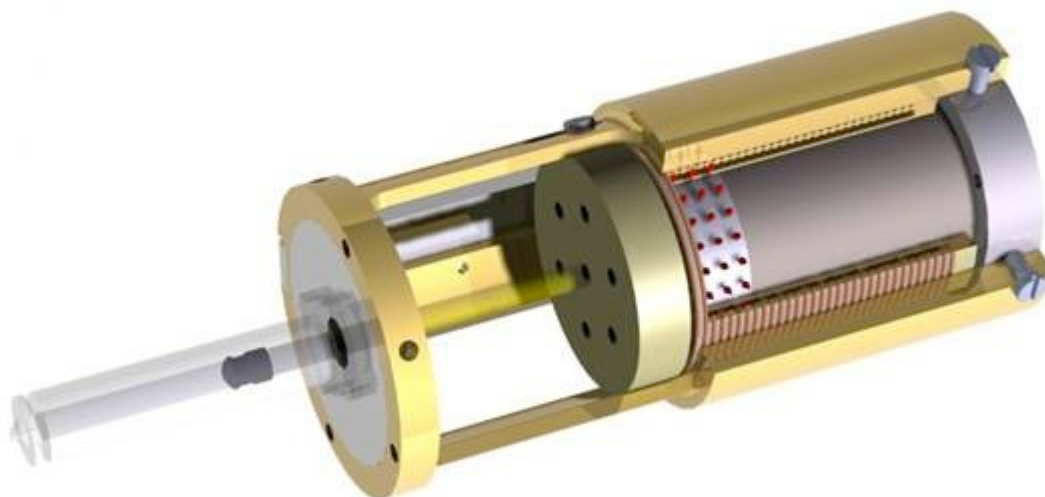


Рис.

Под воздействием силы тока катушка приводит в движение поршень, "выбрасывающий" препарат из ампулы со скоростью 314 метров в секунду - почти со скоростью звука. Струя жидкости шириной с комариный хобот "протыкает" кожу и доставляет лекарство в ткани на нужную глубину. Чтобы облегчить адсорбцию препарата, скорость потока после проникновения под кожу снижается.

Изменять скорость и давление жидкости, а также глубину проникновения лекарства можно при помощи силы тока. Авторы разработки

отмечают, что широкий спектр регулируемых параметров позволяет делать инъекции даже через барабанную перепонку.

*- Для инъекции препарата ребенку не требуется такого же высокого давления жидкости, как для взрослого. При использовании нашего устройства можно менять давление, и в этом его основное преимущество,* - цитируются в сообщении слова одного из соавторов разработки Кэтрин Хоган (Catherine Hogan). Теперь ученые планируют создать новую версию шприца, при помощи которого в качестве инъекций можно будет впрыскивать порошковые препараты.

По данным Центров контроля и профилактики заболеваний США (CDC), сотрудники больниц 385 тысяч раз в год страдают от случайных уколов шприцами. Исследователи считают, что новая разработка будет полезна не только пациентам, которые по разным причинам боятся инъекций, но и сотрудникам медицинских учреждений.

## **5.6 Инъекторы для внутрикостной анестезии**

Немногим более 100 лет назад появилось реальное обезболивание зубов в виде универсальной инфильтрационной кокаиновой анестезии, которая уверенно решала почти все болевые проблемы. Уже тогда имели место неудачи, и возникала необходимость в усилении обезболивания. Эти проблемы, прежде всего, касались нижних моляров и премоляров, где толстая кортикальная пластинка не пропускала сквозь себя мощный, концентрированный и очень опасный местный анестетик кокаин. Перед стоматологией встала дилемма: совершенствование инфильтрационной инъекции или развитие методов блокирование нервов на протяжении.

В стоматологии внутрикостное введение анестезирующих веществ для удаления зубов и других операций известно с конца XIX века. Внутрикостная анестезия в стоматологии впервые была проведена в 1891 г. норвежским врачом Otte, который осуществил внутрикостную инъекцию раствора

кокаина через отверстие, просверленное бором в кортикальной пластинке нижней челюсти. Английские и американские исследователи отдают первенство своим соотечественникам Пэррет (A.C. Parrot (1910) и Хейн G.N. Hein (1906). Французские исследователи считают, что первооткрывателем внутрикостной анестезии в 1907 г. является их соотечественник, доктор Nogué. Техника внутрикостной анестезии, описанная Nogué как «транскортикальная анестезия» была идентична технике, предложенной ранее Otte. Термин «транскортикальная анестезия» используется французскими авторами, соответствует российскому термину «внутрикостная анестезия» и подчеркивает, что при проведении анестезии игла проникает через кортикальную пластинку.

На протяжении XX века ряд английских и американских исследователей неоднократно давали высокую оценку данному методу обезболивания при удалении зубов, указывая на простоту выполнения и немедленное наступление анестезии. Однако сразу этот метод обезболивания не получил широкого распространения. Недавно внутрикостная анестезия вновь обрела популярность среди стоматологов США и Европы благодаря внедрению систем для местной анестезии.

Метод внутрикостного обезболивания не имел широкого распространения из-за трудностей, связанных с несовершенством игл и инъекторов. Появление новых систем и компьютерных инъекторов вернуло интерес к внутрикостным способам обезболивания

Как и другие виды местного обезболивания, техника проведения внутрикостной анестезии базируется на анатомических, гистологических и физиологических основах. Теоретически обоснованный подход и успешный опыт клинического применения внутрикостной анестезии позволяют считать, что она способна с успехом заменить большинство других методик.

**Преимущества применения внутрикостной анестезии:**

- Мгновенное обезболивание - действие анестетика начинается через 1 минуту
- Нет ощущения онемения после проведенной анестезии
- Требуется меньше анестетика
- Меньшая травматичность для пациента
- Идеальна для групп повышенного риска

Кортикальная кость состоит из остеонов, в центре которых проходят Гаверсовы каналы, соединяющиеся между собой более мелкими канальцами, что обеспечивает обменные процессы между костным мозгом и надкостницей. Следовательно, введенный в костный мозг анестетик может проникать через кортикальную пластинку и вызывать обезболивание надкостницы и покрывающей ее слизистой оболочки.

Как известно, последствия ишемии зависят от ее длительности и интенсивности. Однако строение губчатой костной ткани (наличие в ней костномозговых пространств, заполненных кровеносными сосудами и жировой тканью) указывает на то, что анестетик с добавлением вазоконстриктора не вызовет в кости тех негативных эффектов, которые иногда наблюдаются при его инъекции в связку или сосочек (то есть в фиброзные ткани со слабым кровоснабжением).

Как показали исследования С.Т. Сохова с соавт. (2011) проводниковая и внутрикостная способы анестезии с использованием артикаинсодержащих анестетиков являются эффективным способом обезболивания на нижней челюсти. Внутрикостная анестезия отличается более быстрой скоростью наступления обезболивания (30-60 сек), по сравнению с проводниковой анестезией (2-5 мин), что дает возможность приступить к лечению сразу после инъекции. Введение 1,7-2,5 мл анестетика Ultracain D-S, при проводниковой анестезии, обеспечивает обезболивание в течение 40-60 минут. Внутрикостная инъекция 0,2-0,4 мл Ultracain D-S оказывает игла-иглаобезболивающее действие 25-40 минут. Таким образом, при проведении

внутрикостной инъекции для обезболивающего эффекта требуются меньшие дозы анестезирующего раствора, по сравнению с проводниковыми способами анестезии, что позволяет рекомендовать внутрикостную анестезию для применения у пациентов группы анестезиологического риска.

Было показано (Косарева Н.В., 2012), что объем распространения местнообезболивающего раствора в костной ткани при внутрикостных способах анестезии зависит от количества введенного анестетика, плотности и структуры костной ткани челюстей пациента в месте введения раствора. При введении в челюстную кость плотностью 250-500 НУ 0,4 мл местнообезболивающего раствора, анестетик заполняет  $924 \pm 68$  мм<sup>3</sup> губчатой кости, а в костной ткани плотностью 500–750 НУ – объем  $687 \pm 79$  мм<sup>3</sup>. Обезболивающий эффект отмечается у зубов, смежных с местом введения анестетика. Одновременное с этим исследование параметров центральной гемодинамики показало, что при внутрикостном и проводниковом обезболивании артикаинсодержащим местноанестезирующим раствором с адреналином 1:100000 происходит кратковременное (до 10 минут) повышение систолического АД в среднем на 4,5% (5-6 мм рт. ст.) и увеличение ЧСС в среднем на 15,6% (на 8-13 уд/мин). При внутрикостной, проводниковой и инфильтрационной анестезии местнообезболивающим раствором с адреналином 1:200000 и без вазоконстриктора статистически достоверных изменений параметров центральной гемодинамики под действием вазоконстриктора не происходит.

Вышеперечисленные факторы свидетельствуют в пользу широкого применения метода внутрикостной анестезии, которая позволяет достичь мгновенного обезболивания, доставляет меньше неприятных ощущений пациенту, более эффективна и более рентабельна для врача

### **5.6.1 Система Stabident**

Предтечей внутрикостных инъекторов стала система Stabident, включающая в себя сверло для перфорации компактной кости, имеющего в диаметре 0,43

мм и соразмерную короткую иглу для инъекции непосредственно в губчатую кость. Техника внутрикостной (транскортикальной) анестезии заключается во введении раствора анестетика через кортикальную пластинку в губчатую кость альвеолярного отростка. При использовании системы Stabident фирма-производитель рекомендует придерживаться трех последовательных шагов, выполнение которых обеспечит надежную и прогнозируемую местную анестезию.

Первым действием врача-стоматолога должна стать инъекционная местная анестезия участка, где предполагается перфорация. Производится это с помощью обычного карпульного шприца с применением местноанестезирующего препарата на основе 4% артикаина или 3% мепивакаина в зависимости от того, какой анестетик будет использоваться при внутрикостном введении.

Вторым шагом является собственно перфорация кортикальной пластинки с помощью углового наконечника и сверла-перфоратора и третьим действием предписывается ввести инъекционную иглу в созданный тоннель и провести ввод препарата внутрикостно.

Недостатком этой системы является многоэтапная технология местного обезболивания, включающая в себя последовательную смену приспособлений. Системы, следующие за Stabident, состоят, как правило из моноблока с функциями как перфорации, так и инъекирования.

### **5.6.2 Система Anesto**

Компания «W&H Dentalwerk» (Австрия) представила инновационную систему для проведения внутрикостной анестезии под названием **ANESTO**. Она состоит из понижающего прямого наконечника с дозирующим рычагом и шкалой, твердой иглы для внутрикостной анестезии, которая перфорирует кортикальную пластинку кости и микромотора. Наконечник для проведения внутрикостной анестезии с дозирующим рычагом и шкалой дозировки имеет

подключение к микромотору. Диапазон вращения 15.000-25.000 об./мин, а передаточное соотношение 1,4:1. Укомплектован набор 25 иглами.



Рис. Внутрикостный иньектор «Anesto»

**Преимущества системы:**

- Быстрота применения
- Анестетик вводится за одну манипуляцию
- Эргономичный дизайн
- Контроль дозирования анестетика
- Простота и безопасность применения
- Гигиеническое исполнение
- Отсутствие риска травматизма в случае заклинивания иглы
- Высокая экономичность - 1 нажатие = 0,1 мл анестетика
- Используется со стандартным микромотором

Начиная работу системой «Anesto» необходимо помнить о следующих простых правилах эксплуатации:

- 1) перед каждым проведением внутрикостной анестезии необходимо провести рентгенологическое исследование обезболиваемого зуба для



- профилактики осложнений, связанных с неправильным расположением места инъекции;
- 2) перед каждым использованием необходимо проводить пробный, холостой запуск системы для исключения возможных поломок;
  - 3) наконечники «Anesto» могут быть использованы только совместно с пневматическими и электрическими моторами, имеющими максимальное количество оборотов в минуту, равное 25000;
  - 4) начинать работу рекомендуется с 15000 оборотов в минуту, доводя до максимума, разрешенного режимом эксплуатации;
  - 5) не рекомендовано снижать дозировку вводимого местного анестетика во время вращения иглы.



Рис. Составные части внутрикостного инъектора «Anesto»: наконечник; устройство для зажима иглы; устройство для смены иглы; защитный чехол; игла для внутрикостной инъекции

#### **Устройство системы ANESTO:**

- Передаточное соотношение: 1,4:1.
- Соединительный разъём мотора по стандарту: ISO 3964.
- Частота вращения мотора: мин. 15.000 об./мин. – макс. 25.000 об./мин.
- Размер иглы:  $\varnothing$  0,55 мм, длина 9 мм.

- Используемая игла для внутрикостной инъекции: только игла для внутрикостной инъекции, разрешённая фирмой W&H.
- Используемые картриджи для шприцов: 1,7 и 1,8 мл (EN ISO 11499) или 2,2 мл.
- Дозировка: одним нажатием до упора дозирующим рычагом соответствует инъекции 0,1 мл

### 5.6.3 Система IntraFlow

В ходе многочисленных исследований показана эффективность и безопасность системы Stabident при правильном применении. Достоинства данного продукта заключаются в сравнительной дешевизне и совместимости со стандартным оснащением зубоучебных кабинетов: для перфоратора необходимы угловой микромоторный наконечник и стандартная карпула с анестетиком. Существенный недостаток системы заключается в том, что перфорация должна производиться в открытом для доступа, обозреваемом месте десны, дистально к зубу, подвергающемуся обезболиванию. Если отвлечься и потерять из вида точку прокола или зона прокола находится в области слизистой оболочки альвеолярных отростков, которая смещается после извлечения перфоратора, найти ее затем иглой очень трудно. Если врач не может найти место перфорации, то могут понадобиться повторная или даже третичная перфорация. При лечении жевательных зубов необходима игла длиной 9 мм, согнутая в центре под углом 45° для обеспечения удобства введения. Для улучшения контроля над иглой рекомендуется держать впрыскивающее устройство как писчее перо.



Рис. Сверло-перфоратор X-Tip в угловом наконечнике.

В случае атрофии кости или узкой области прикрепленной десны использование системы Intraflow НТР и X-tip может быть наиболее предпочтительно, поскольку обе эти системы могут применяться в области альвеолярной слизистой оболочки, в отличие от системы Stabident. Второе устройство для внутрикостной анестезии – X-tip. Оно состоит из двух частей: бора из нержавеющей стали с заостренным концом и направляющего элемента – специальной полый иглы, которая остается в кости после перфорации для проведения инъекционной иглы. Используется инъекционная игла размера 27 диаметром 0,4 мм. Преимуществом системы является удобство работы, так как направляющий элемент остается в кости и обозначает место перфорации для последующего введения иглы. Использование метода ограничено при недостатке прикрепленной десны или тяжелом пародонтите и горизонтальной резорбции костной ткани; X-tip позволяет производить перфорацию более апикально, дистально к зубу или между двумя зубами.



Рис. Направляющий элемент X-tip перед проведением внутрикостной анестезии.

Как и система Stabident, X-tip не нуждается в дополнительном специальном оснащении и сравнительно эффективна при проведении глубокой анестезии. Недостатки X-tip заключаются в том, что бор иногда застревает в направляющем элементе после перфорации, что вынуждает удалять его при помощи кровеостанавливающего зажима так, чтобы проводник не вышел из перфорационного отверстия. Более того, подчас более сложной задачей является перфорация толстой или плотной кости в дистальном отделе нижней челюсти при использовании X-tip в отличие от применения Stabident. При применении X-tip у мужчин чаще возникали послеоперационные боли по прошествии 1–3 дней после процедуры, что может объясняться повышенным теплообразованием во время перфорации из-за большего диаметра бора и проводника X-tip. Для того чтобы снизить нагревание при перфорации, производители рекомендуют использовать не непрерывное надавливание, а вертикально-прерывистое.



Рис. Введение раствора анестетика через направляющий элемент X-tip.

Система Intraflow НТР является усовершенствованием системы Cyberjet System™ (Cyberdent Inc., No-vato, CA), которая больше не производится.

Система Intraflow НТР состоит из четырех компонентов:

- 1) рукоятки и быстроразъемного соединения;
- 2) наконечника;
- 3) перфоратора;
- 4) трансфузера.



Рис. Рукоятная и быстроразъемное соединение IntraFlow.  
Для правильной работы устройства необходимо его собрать в 5 шагов,  
описанных в инструкции по применению. Использование  
системы обезболивания IntraFlow HT.

Использование системы требует:

- 1) выбрать место воздействия;
- 2) подготовить место воздействия (провести аппликационную анестезию);
- 3) произвести перфорацию и инъекцию анестетика.

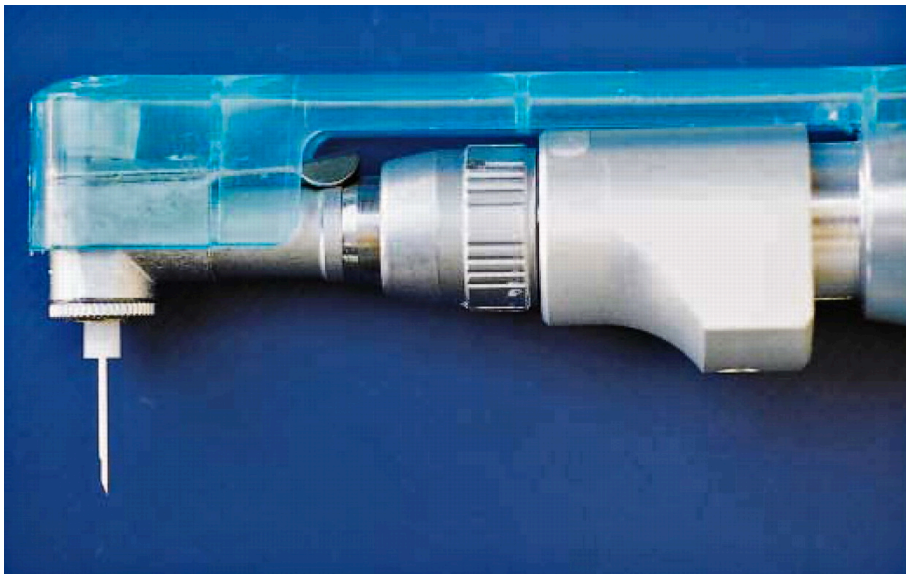


Рис. Наконечник с перфоратором IntraFlow.

Залогом успешного проведения анестезии при использовании любой техники внутрикостного обезболивания является введение анестетика в костно-мозговую полость при отсутствии его обратного тока. Обычно рекомендуется производить инфузию дистальнее обезболиваемого зуба при отсутствии анатомических препятствий (проксимальное расположение корня зуба, толщина кости и т.д.). Выбор подходящего участка является важным первым шагом. Для определения подходящей зоны внутрикостной инъекции используется предоперационное рентгенологическое исследование (рис. 6). Рекомендуется производить инфузию дистальнее обезболиваемого зуба. Следует изучить рентгенограмму на предмет проксимального расположения корня или его искривления.

Желательной для проникновения зоной является губчатое вещество кости, расположенное апикально по отношению к альвеолярному гребню в области проекции средней трети корня. Данную зону можно также определить по линии, разделяющей пополам межзубный сосочек, проведенной от коронки до переходной складки десны. В зонах с проксимально расположенным корнем предпочтительно выбрать другое место перфорации. Участки адентии подходят для проведения

анестезии, так же как и область ретромолярного треугольника. На участках с толстой костью, например щечный выступ около нижних моляров, возможно использование язычного доступа.



Рис. Система IntraFlow готова к работе.

Процесс подготовки, перфорации и инъекции подробно описан в инструкции по применению системы (System Instruction Guide). Автор использует перед проведением перфорации стандартную проводниковую и инфльтрационную анестезию всей области подготовки. После внутрикостной анестезии пациент должен почувствовать онемение очень быстро (приблизительно через 40 с). При любой технике внутрикостного обезболивания пациент должен быть предупрежден о возможном учащении пульса или сильном сердцебиении – симптомах, возникающих у многих пациентов при использовании анестетика с вазоконстрикторным эффектом.

Главное преимущество системы обезболивания Intraflow заключается в том, что она позволяет вход в зону пенетрации, инъекцию и изъятие проводить в одно действие, без необходимости менять место проникновения. Это может быть полезным в случае расположения зоны пенетрации в труднодоступной, в том числе для обзора, области, как, например область второго и иногда первого моляра, а также в месте разрежения костной ткани или узкой зоны десны.



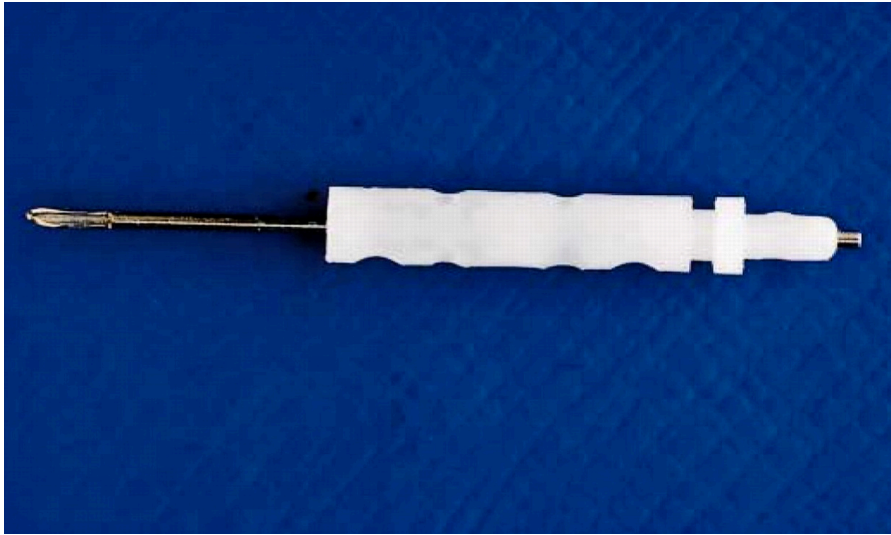


Рис. Перфоратор системы IntraFlow

Недостаток системы обезболивания Intraflow заключается в затратности ввода в эксплуатацию и обслуживания, а также данное устройство время от времени может давать утечку анестетика, особенно когда прибор собран неправильно. Эффективность этого устройства пока полностью не подтверждена исследованиями: они все еще продолжаются.

#### Особые моменты при работе с внутрикостной анестезией

Приблизительно у 5–10% пациентов с хроническим пульпитом на молярах нижней челюсти внутрикостная анестезия не обеспечит глубокого обезболивания пульпы даже при повторных инъекциях. Предполагается, что обратный ток анестетика, являющийся потенциальной проблемой всех трех обсуждаемых систем внутрикостного обезболивания, связан с анатомическими особенностями у некоторых пациентов, такими как маленький объем костно-мозгового пространства или толстая кортикальная пластинка в областях, доступных для перфорации. Неэффективность стандартной проводниковой анестезии и методов внутрикостного обезболивания является показанием к внутрипульпарной анестезии. Так как эта инъекция больше зависит от давления внутри пульпы

зуба, чем от действия анестетика, она не может быть эффективной без вскрытия полости зуба. Отсюда хорошее практическое правило – производить внутрипульпарную инъекцию «на всякий случай», когда пульпа травмирована еще до вскрытия полости. Это позволит избежать чувствительности пульпы, когда файлы вводятся в корневой канал. Внутрипульпарная анестезия может быть болезненной процедурой, поэтому ее не следует использовать вместо стандартной проводниковой анестезии и внутрикостных методов. Внутрикостная анестезия в области моляров нижней челюсти является непродолжительной по сравнению со стандартной и не может быть продлена с помощью пролонгированных анестетиков, таких как бупивакаин. Длительность анестезии может быть повышена от 15 мин, за счет применения 3% Мепивакаина с добавлением вазоконстриктора приблизительно до 1 ч. У пациента в этом случае (использование анестетика с вазоконстриктором) возможно учащение пульса приблизительно в течение 4–5 мин. Внутрикостную анестезию не рекомендуется проводить детям в период прорезывания зубов, так как методика может осложняться повреждением развивающегося зачатка постоянного зуба.

### **Список литературы**

1. Авагимов А.Л., Серикова О.В., Проценко С.П., Смолин А.А., Полуказакова Н.Н. Пародонтальные методы обезболивания. Журнал теоретической и практической медицины. - 2009. - Т. 6, № 1. – С. 65-67.
2. Азрельян Б.А., Гигаури В.С., Смоляров Б.В. Новые аспекты проблемы местной анестезии в стоматологии. Стоматология, 1973., №6,- С. 49-51.
3. Гигаури В.С. Безыгольные инъекции.- М.: Медицина, 1980.- С. 7-8.
4. Кононенко Ю.Г., Рожко Н.М., Рузин Г.П. Местное обезболивание в амбулаторной стоматологии. Киев, 2008. - 303 с.
5. Рабинович С.А., Ремарк Е.Р., Стош В.И. Применение безыгольного шприца нового поколения в стоматологии.: Метод, пособие Минобразования Р.Ф. М.,2002-23с

6. Рабинович С.А., Кузьменко Д.Ю., Сухова Т.В., Московец О.Н., Гросицкая И.К. «Клинико-психологическое обоснование применения безыгольного инъектора в работе стоматолога общей практики»//журнал Клиническая стоматология 2008.- №4.- С.66-69.
7. Рабинович С.А., Московец О.Н., Анисимова Е.Н., Бабилов А.С. История возникновения современного медицинского шприца . Стоматолог России 2001г. № 12 - С.2.
8. Сохов С.Т., Серова Н.С., Косарева Н.В., Абрамян С.В. Сравнительная характеристика проводникового и внутрикостного обезболивания. Клинико-рентгенологическое исследование // Стоматология для всех. – М., 2011. № 2. – С. 48–52
9. Якупова Л.А. Внутрикостная дентальная анестезия в эксперименте и клинике. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Тверская государственная медицинская академия. Тверь 2006. – 123 с
10. Bangerter C, Mines P, Sweet M. The use of intraosseous anesthesia among endodontists: Results of a questionnaire. JOE 2009 Jan; 35(1):15-8.
11. Change of Paradigm in Dental Local Anesthesia. Alternatives to IANB and Infiltration Anesthesia. Prof. Dr. Eike Glockmann, University Hospital Jena, Dr. Gerd Schindler, Bonn, Lothar Taubenheim, Erkrath. GMJ No. 11, 3/10.
12. Collier Thierry, Villette Alain. Stratégie anesthésique en fonction de la pathologie pulpoapicale. L'information dentaire 2007. – С. 18
13. Greaud Pierre-Yves, Pasquier Eric, Villette Alain. L'anesthésie ostéocentrale, une nouvelle technique en anesthésie dentaire. L'information dentaire 2008. – С. 14.
14. Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Dec; 84(6):676–82.

15. Nusstein J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. J Endod. 1998 Jul; 24(7):487–91.
16. Parente SA, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis. J Endod. 1998 Dec; 24(12):826–8.
17. Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. Gen Dent. 2002 Jul-Aug; 50(4):372-5; quiz 376–7.
18. Certosimo AJ, Archer RD. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. Oper Dent. 1996 JanFeb; 21(1):25–30.
19. Wallace JA, Michanowicz AE, Mundell RD, Wilson EG. A pilot study of the clinical problem of regionally anesthetizing the pulp of an acutely inflamed mandibular molar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1985 May; 59(5):517–21.

## 6 глава. Компьютерные инъекторы

Обеспечение эффективного и безопасного для пациента местного обезболивания требует от врача знаний и навыков в той сфере, в которой он практикует. Однако известные на сегодняшний день более 40 методов обезболивания нижней челюсти более чем наглядно демонстрируют проблему наличия простого по выполнению, эффективного и безопасного способа, хотя большинство и имеет историческое значение. Сегодня местная анестезия в стоматологической практике применяется во всех случаях, когда лечение сопряжено с болевой реакцией. С частотой применения местного обезболивания увеличивается количество осложнений местного и общего характера. Требования, предъявляемые современной медициной к местному

инъекционному обезболиванию, становятся более жесткими, а конструкция традиционного шприца и способы его применения не отвечают этим требованиям.

Наука непрерывно ускоряет темпы создания инновационных продуктов и технологий, обостряет потребность в новых технических решениях, которые воплотились в автоматизированные шприцы и приспособления, для обеспечения комфорта пациента.

### **6.1 QuickSleeper**

Начиная с 1997 года, французская компания «Dental HiTec» производит электронные аппараты для анестезии, также известные как компьютерно-контролируемые системы местной подачи анестетика (ККС МПА), а с 2006 году начала выпуск автоматизированных систем «Quick Sleeper» и игл с ассиметричной заточкой, предназначенных для проведения как проводниковых и инфильтрационных способов обезбоживания, так и для внутрикостных способов. Благодаря появлению ком-пьютерного шприца «Quick Sleeper» техника внутрикостной анестезии в стоматологии значительно упростилась. Эффективность данного вида обезбоживания бесспорна, а количество вводимого анестетика для достижения адекватного обезбоживания делает внутрикостную анестезию безопасной на сегодняшний день.

Компьютерный иньектор «Quick Sleeper» состоит из базового блока, иньектора в виде ручки с картриджем для стандартной карпулы анестетика, ножной педали для подачи анестетика и аспирационной пробы. Также в комплектацию «Quick Sleeper» входят губные ретракторы, предназначенные для облегчения доступа к дис-тальным участкам, для защиты губ от вращающейся иглы



Рис. Комплектация системы QuickSleeper

Несмотря на кажущуюся сложность аппарата, подготовка «Quick Sleeper» к работе проста и не занимает больше времени, чем подготовка карпульного шприца. Компания «Dental Hi Tec» разработала специальные иглы, имеющие смещенный центр и режущую боковую поверхность, что позволяет легко проникать в мягкие ткани и при необходимости, посредством вращения, перфорировать кортикальную пластинку.

«Quick Sleeper» предлагает четыре запрограммированные скорости введения анестетика: прогрессивная скорость введения препарата от 0 до 0,030 мл/с, постоянная – 0,030 мл/с, медленный режим, позволяющий снизить скорость инъекции на 30 %. Это гарантирует, что в каждом конкретном случае можно выбрать подходящую скорость. Для особо чувствительных случаев, например для обезболивания уздечки языка и для анестезии у детей, имеется режим Low («Низкий»). Контролируемые инъекции выполняются легко, безболезненно, не травмируя пациента.



Рис. Собственно наконечник-шприц QuickSleeper

Информация о количестве введенного анестетика и сопротивлении отображается на корпусе наконечника. Производители предусмотрели систему постоянного анализа сопротивления «PAR» (Permanent Analysis of Resistance), которая обеспечивает равномерное введение анестетика, независимо от плотности тканей, и устраняет риск поломки карпулы. При необходимости система PAR позволяет дренировать иглу и продолжить процедуру обезболивания. Особенность «Quick Sleeper» – вращение иглы. На сегодняшний день «Quick Sleeper» – единственная в мире электронная система, позволяющая выполнять внутрикостные виды обезболивания в стоматологии. Электронный контроль скорости обеспечивает плавное продвижение иглы, безболезненное и без повышения температуры тканей.

При использовании данной системы следует соблюдать определенную этапность, как и при использовании системы Stabident.

#### Первый этап: анестезия слизистой оболочки

Инфильтрационная анестезия слизистой оболочки может быть абсолютно безболезненной (даже без применения аппликационных анестетиков), если врач в совершенстве контролирует момент проникновения иглы через

слизистую (имеется точка опоры) и если инъекция выполняется постепенно (электронный контроль инъекции с ножным педальным управлением). Среднее время наступления анестезии слизистой оболочки составило 32 с.



Рис. Инфильтрационная анестезия слизистой оболочки десневого края  
фото Paul AZOULAY, dentoscope

#### Второй этап: перфорация кортикальной пластинки

Этот этап является совершенно безболезненным, поскольку кортикальная пластинка не имеет чувствительной иннервации. При проведении анестезии на нижней челюсти число циклов вращения иглы было больше, чем при анестезии на верхней челюсти (3,26 и 2,11, соответственно), что вполне закономерно, так как кортикальная пластинка нижней челюсти плотнее, чем верхней. Принимая во внимание тот факт, что за каждым циклом вращения иглы длительностью в 1 с следует период покоя, также длительностью в 1 с, в среднем перфорация кортикальной пластинки продолжалась 2 мин 69 с  $\times$  2, т.е. всего 5 мин 38 с. В случае, если кортикальная пластинка плотная, иглу следует прочищать, чтобы избежать боли при инъекции.





Рис. Перфорация кортикальной пластинки (фото Paul AZOULAY, dentoscope).

#### Третий этап: инъекция в губчатое вещество

Выполняется медленно и постепенно - таким образом, чтобы ни в коем случае не превысить порога болевой чувствительности. Порог болевой чувствительности пациентов различен и зависит от плотности кости. Губчатая кость чувствительна к повышенному давлению анестетика, поэтому инъекция в плотную кость производится медленнее, чем в кость с широкими костномозговыми пространствами. Повышенное давление, возникающее в начале внутрикостной инъекции, заставляет пациента вздрагивать (в большинстве случаев это вздрагивание скорее рефлекторное, нежели вызванное болью).

Среднее время наступления анестезии зависит от введенного объема анестетика и скорости инъекции. В большинстве случаев вводилась 1/2 карпулы (средний объем вводимого анестетика составил около 1 мл). Общее время наступления анестезии (анестезии слизистой оболочки и внутрикостной анестезии) в среднем составляет менее 3 мин (2 мин 37 с). В большинстве случаев в качестве анестетика использовался раствор артикаина с адреналином в разведении 1:200000 (80,91%). Однако, концентрация

вазоконстриктора 1:100000 может применяться при симптоматическом течении пульпита и периодонтита (наличие гиперемии и ацидоза в очаге острого воспаления).



Рис. Инъекция в губчатое вещество (фото Paul AZOULAY, dentoscope)

## **6.2. Компьютеризированный шприц WAND**

"The Wand" – представляет собой простую и удобную альтернативу традиционному местному обезболиванию и имеет много преимуществ перед обычным шприцом. Контроль подачи анестетика при помощи компьютера, а не пальцем врача, обеспечивает максимальную точность и комфорт пациента при проведении анестезии.

Это устройство является, контролируемой компьютером, системой для проведения разного вида местной анестезии, которая применяет технологию динамического измерения давления введения анестетика DPS (Dynamic Pressure Sensing Technology), что дает возможность врачу легко и точно определить особенности ткани при определенном размещении иглы и

базируется на измерении опоры ткани. Измерение давления в тканях с разной плотностью относится к физическим совместимостям разных тканей во время проведения анестезии. Это и есть важным и решающим аспектом во время проведения анестезии, и дает возможность рационального использования анестетика.



Рис. Компьютерный шприц The Wand.

Система состоит из двух компонентов – электронного блока с микропроцессором Wand и стерильного одноразового венфлона с иглой. Эргономический наконечник похож по форме на шариковую ручку позволяет врачу провести деликатное проникновение в слизистую оболочку, а также прецензионно направить иглу. Это дает возможность получить точное размещение устья иглы безболезненное проникновение иглы в ткани, введение анестетика и провести эффективное обезболивание. Психологическая польза с использования инфлона The Wand состоит в том, что наконечник сам по себе напоминает шприц и не ест на столько «страшным» для пациента. Если тревогу и страх пациента удается

уменьшить, тогда увеличится его уверенность и весь процесс будет позитивно воспринят, как пациентом так и лечащим врачом.

Оптимальное давление в приборе The Wand составляет 165-265 psi (фунт на дюйм квадратный) в сравнении со шприцами типа Jet – 1200 psi. При использовании шприцов с таким давлением возникает эффект разрыва кровеносных сосудов.

При введении иглы в мягкие ткани стандартный срез устия иглы образует отклонения от обратного направления. Это происходит согласно законам физики. Выше приведенные аргументы основываются на новейших научных исследованиях. Научные исследования доказали, что игла (0,4 мм.- 30 мм) в самой ткани выходит с нужного направления на 5 мм. В таком случаи трудно говорить о точности проведенной инъекции (нижний ольвиолярный нерв). В следствии полученного обезболивания окольных участков и например подъязычного нерва, тогда, как пульзу нужного нам зуба не удастся обезболить.



Рис. Наконечник The Wand с интегрированной иглой.

В приборе The Wand использовано специфическое строение наконечника (форма шариковой ручки) для того, чтобы проводя поворот иглы во время ее введения обеспечить правильный процесс ее отклонения от направления по отношению к целевому пункту. Во время использования обезболивания (например интралигаментарная анестезия) пользователь может ввести иглу в несколько разных мест с целью определения иглы (например

периодонтальная связка), эту информацию дает система DPS (работает, как «информатор», где в данный момент находится игла). Этот метод «поиска» делает технологию DPS особенно важным поскольку дает информацию о критическом состоянии в определенный момент времени. При использовании любого другого метода и прибора при проведении анестезии не дает такой точной и крайне важной информации о не правильном размещении иглы в ткани.

Для проведения анестезии прибором Wand Plus используются стандартнее карпулы с анестетиком, иглы и венфланы, изготовлены фирмой Mile Stone Scientific или рекомендованными ею производителями.

### **6.3 Single Tooth Anesthesia**

Следующим из серии автоматизированных инъекторов, разработанных фирмой Milestone Scientific Inc, является система STA (Single Tooth Anesthesia).

Система STA – это система только местной доставки анестетика, которая включает в себя технологию Динамического определения давления (Dynamic Pressure Sensing<sup>TM</sup> - DPS). DPS технология – это новая технология, разработанная компанией Milestone Scientific Inc., которая позволяет профессиональным стоматологам успешно проводить местную анестезию, используя STA , к которым относятся интралигаментарные и интрасептальные способы местного обезболивания, которые мы называем пародонтальные.

Система STA с технологией DPS<sup>TM</sup> обеспечивает врачу-стоматологу постоянную обратную связь и сообщает об уровне давления в реальном времени в течение всей процедуры инъекции, а также голосовое сопровождение всех этапов местного обезболивания позволяет врачу контролировать все этапы местного обезболивания и помочь в обучении. При правильном использовании система STA является мощным технологическим клиническим инструментом, позволяющим провести безопасную и высокоэффективную анестезию при использовании

сравнительно малых доз местноанестезирующего раствора, что особенно важно для пациентов групп риска.



Рис. Автоматизированный инъектор STA

Детально эти способы и техника их выполнения будут описаны ниже, но прежде необходимо сказать об основных преимуществах этих анестезий:

1) минимальный латентный период: анестезия наступает на 1-й минуте с момента инъекции;

- 2) максимальный эффект развивается через 2-3 минуты и держится до 20-й минуты;
- 3) введение местного анестетика практически практически безболезненно;
- 4) отсутствие онемения мягких тканей во время и после инъекции.



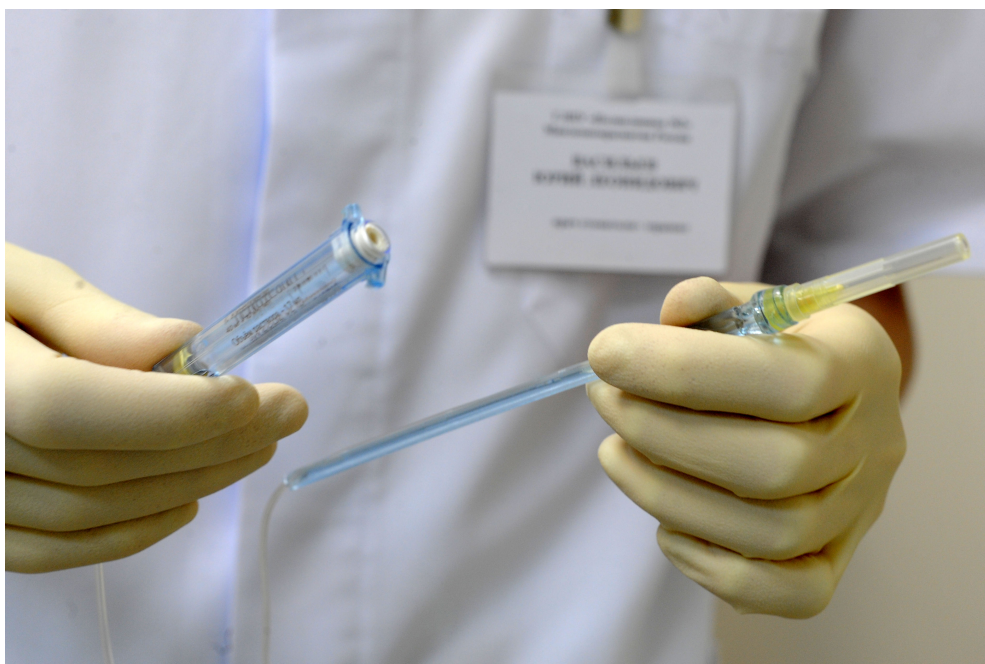
Рис. 116 Инъекционный наконечник фиксирован в специальном держателе

Инъектор STA состоит из наконечника, педали и корпуса.

Существует два вида наконечников для системы STA - наконечник STA Wand™ и наконечник STA SafetyWand™ со специально разработанной защитой от уколов иглой. В следующем разделе будут приведены инструкции для каждого варианта наконечников.

Наконечник STA Wand™ создан таким образом, чтобы позволить держать его наподобие ручки для более точных инъекций. Однако наконечник может быть согнут, чтобы создать более короткий легко управляемый наконечник для инъекций в труднодоступных местах полости рта.

Наконечники STA Wand™ / STA Safety Wand™ и присоединенные трубки, как и любой шприц, открывают течение жидкости напрямую к пациенту. Эти наконечники **одноразовые и предназначены только для одной инъекции**. Они не должны быть повторно стерилизованы и не должны быть использованы для следующих пациентов или же во время повторных визитов того же пациента. Повторное использование наконечников STA Wand™ / STA Safety Wand™ категорически запрещено.



**Рис.** Наконечник STA и переходник для карпулы.

Нами (Васильев Ю.Л., Кладничкин И.Д., 2009) было проведено исследование концевой части 100 игл наконечника STA Wand™ при помощи микроскопа Nikon Eclipse E200POL на предмет выявления их деформаций. В связи с оригинальным дизайном иглы и возможностью осуществлять постоянное давление в инъекционной системе, процент деформаций концевой части иглы был достаточно низок и насчитывал 25% от общего количества. Чаще эти деформации носили характер закругления концевой части иглы.

Система STA снабжена целым рядом звуковых индикаторов, которые отслеживают скорость поступления анестетика, а также общее количество поступившего анестетика. Во время использования режима STA обеспечивается звуковой отклик, определяющий правильное положение иглы



в тканях периодонтальных связок, обеспечивая успешное выполнение STA-интралигаментарных инъекций.

Система STA обладает уникальным обучающим режимом, который обеспечивает дополнительные голосовые сообщения, не воспроизводимые в стандартном режиме. Это является важным для обучения, поскольку способствует быстрому усвоению этапов местного обезболивания.

Для активации обучающего режима нажмите и удерживайте нажатой в течение 4 секунд кнопку «HOLD TO TRAIN» («Удерживать для обучения»). Настоятельно рекомендуем использовать режим обучения, пока вы не ознакомитесь со всеми возможностями системы STA.

Обучающий режим полезен для всех режимов, поскольку система STA оборудована голосовыми сообщениями, которые объясняют различные звуковые сигналы. Это поможет пользователю быстро научиться правильной работе с системой STA. Обучающий режим может быть отключен в любое время по желанию врача. Однако в настоящее время недостатком обучающего режима является то, что голосовое сообщение воспроизводится на английском языке .

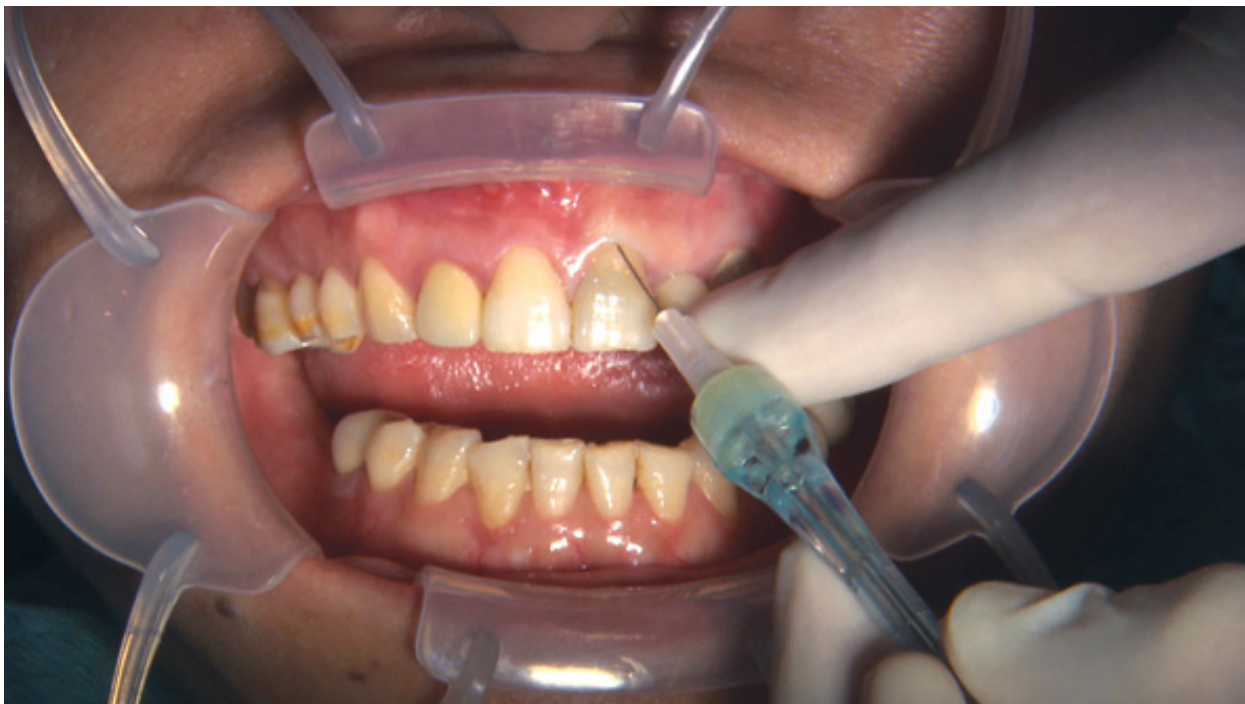


Рис. Местная анестезия с помощью аппарата STA  
(фото Michael C. DiTolla, DDS, FAGD)

Устройство имеет общий контроль громкости VOLUME, при помощи которого можно регулировать громкость звука. Для уменьшения или для увеличения уровня громкости звуковых сигналов нажмите соответствующую часть кнопки VOLUME (громкость). Уровень громкости останется установленным и для следующего использования прибора. Полностью звуковые сигналы отключить нельзя. Убедитесь, что звуковые сигналы работают нормально перед проведением инъекций.

Обучающий режим полезен для всех режимов, поскольку система STA оборудована голосовыми сообщениями, которые объясняют различные звуковые сигналы. Это поможет пользователю быстро научиться правильной работе с системой STA.

Помимо обучающего, система STA может работать в трех режимах:

1. Базовый режим, обеспечивающий одну скорость подачи анестетика. Этот режим активируется при включении аппарата
2. Нормальный режим имеет двойную скорость потока анестетика.
3. Режим-турбо имеет тройную скорость потока анестетика.

Врач-стоматолог может менять режимы в течение любой процедуры и выбор будет сохраняться до замены картриджа. При выключении базового блока, а затем при последующем включении, установка по умолчанию - режим STA.

**STA режим:** обеспечивает пользователю технологию динамического определения давления DPS в реальном времени, используя скорость *ControlFlo™*. Режим аспирации по умолчанию включен, но может быть отключен пользователем.

**Нормальный режим:** В этом режиме система имеет две скорости потока *ControlFlo™* и *RapidFlo™*. Технология DPS отключена. Режим аспирации по умолчанию включен, но может быть отключен пользователем.

**Турбо режим:** Турбо режим обеспечивает пользователю дополнительный режим скорости *TurboFlo™*:

все три скорости контролируются ножной pedalью. Режим аспирации по умолчанию включен, но может быть отключен пользователем.

### Управление аппаратом

Педаля, поставляемая в комплекте с системой STA – это пневматический переключатель. Легкое нажатие = *ControlFlo™* (1 см<sup>3</sup> за 207 сек). Более сильное нажатие = *RapidFlo™* (1 см<sup>3</sup> за 35 сек). При выборе задействуется *TurboFlo™*. *TurboFlo™* (1 см<sup>3</sup> за 17 сек) доставляет раствор анестетика в 2 раза быстрее, чем при *RapidFlo™* и должен использоваться с большой осторожностью.



Рис. Педаля для управления системой STA

В общем, при проведении STA-интралигаментарных инъекций, врач-стоматолог может посчитать, что достигнуты условия «избыточного

давления». При достижении максимума давления базовый блок выдаст звуковое предупреждение и остановится. Обычно это является результатом или засоренной иглы или избыточного давления врачом на наконечник, что может повлиять на течение анестетика.

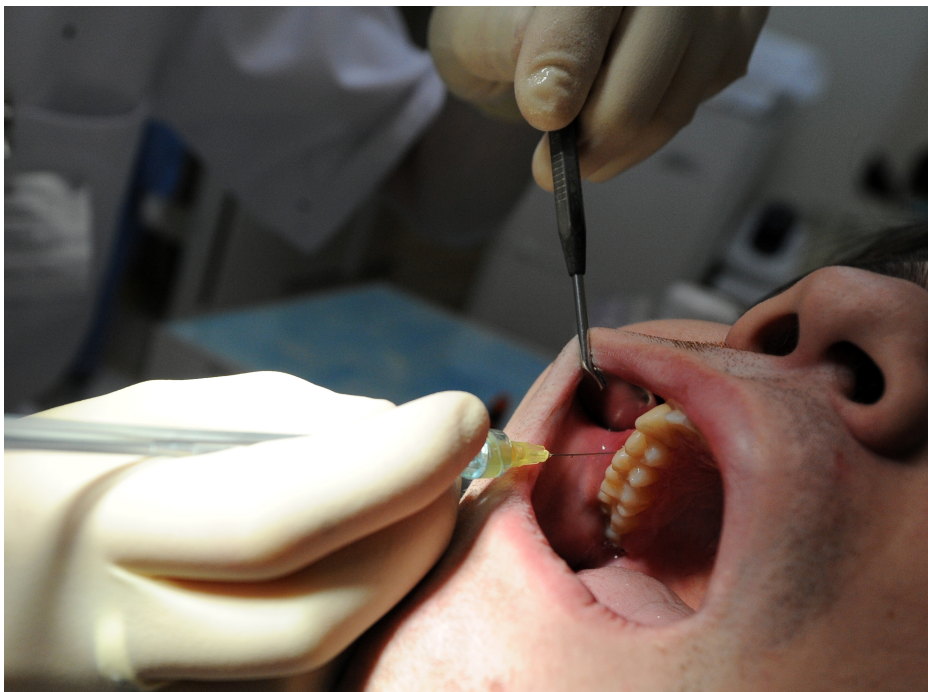


Рис. Выполнение анестезии при помощи системы STA

Как мы уже говорили ранее, важным компонентом местной анестезии является аспирационная проба, которой, к сожалению, многие врачи пренебрегают или не могут выполнить из-за несоответствия устройства карпульного шприца (отсутствие плунжера в виде гарпуна, штопора и т.д.). Благодаря автоматизированной аспирации система STA полностью оправдывает свою безопасность, поскольку забор среды из места инъекции производится всегда, информирую врача о ней.

Проведение аспирационной пробы позволяет избежать такого осложнения, как внутрисосудистая инъекция местноанестезирующего раствора.

Рекомендуется предварительно опробовать аспирацию перед каждой инъекцией требующей аспирации. Эта простая процедура подтвердит, что одноразовый наконечник, картридж с анестетиком и присоединенная игла не

имеют протечек воздуха (воздух не просачивается), которые могут негативно повлиять на эффективность аспирации.

Аспирация будет срабатывать автоматически, если включена функция аспирации (индикатор на передней панели базового блока должен гореть зеленым). Если задействована функция аспирации, то во всех трех режимах (СТА, Нормальный и Турбо) будет представлена аспирация. Для изменения установки перед или во время процедуры, нажмите кнопку «Aspirate» («Аспирация») на передней панели базового блока.

При активации функции аспирации поршень отходит назад на заданное расстояние, а затем возвращается в исходную позицию. Эффект от аспирации проявляется в наличии крови во втулке иглы и/или в трубках наконечника.

#### **6.4. Анаджект**

На фоне нашего общего страха перед стоматологическим лечением и, в частности, перед «уколом», в стране восходящего солнца создали первый автоматизированный беспроводной электронный шприц со встроенной компьютерной программой управления. Принцип работы автоматизированного инжектора «Анаджект» основан на введении через стоматологическую иглу жидкого лекарственного препарата в мягкие ткани полости рта со строго заданной скоростью, посредством давления поршня инжектора на силиконовый поршень карпулы.



Рис.

В шприце запрограммировано три скорости подачи анестетика и два режима введения. Первый режим - автоматический с разной скоростью введения: вначале медленно для уменьшения болезненности самой инъекции, так называемый «Soft Start» (медленный старт), с последующим увеличением скорости во второй фазе проведения анестезии, второй – с постоянной скоростью.

Скорости введения стандартной карпулы 1,7 мл в режиме «Soft Start»:

- Н (110 секунд);
- М (160 секунд);
- L (310 секунд).

Скорости введения стандартной карпулы 1,7 мл в режиме постоянной скорости введения:

- Н (100 секунд);
- М (153 секунд);
- L (307 секунд).

Управление инъектором осуществляется посредством фото сенсоров, поэтому нет необходимости прилагать силу во время проведения инъекции, тем самым, предотвращая дрожание стоматологической иглы. В целях безопасности для предотвращения нежелательной инъекции в приборе

имеется специальный сенсор безопасности. Работа иньектора не начнется до тех пор, пока одновременно пальцами не будут закрыты сенсоры старта/остановки и сенсор безопасности.



Рис.

К держателю картриджа могут крепиться стоматологические иглы любых размеров в зависимости от метода местного обезболивания. Держатель картриджа, установленный в гнездо корпуса шприца, благодаря своему соединению, можно свободно вращать вокруг оси, чтобы добиться нужного направления среза стоматологической иглы при проведении различных методов анестезий

Для отвлечения пациента, снижения чувства страха перед инъекцией, особенно у наших маленьких пациентов, существует специальный режим для воспроизведения мелодии в процессе введения местного анестетика.

После завершения процесса инъекции стоматологическая игла и карпула утилизируются, держатель картриджа дезинфицируется и стерилизуется в автоклаве, а корпус самого иньектора подвергается дезинфекционной обработке.

## Практические рекомендации по использованию Анаджект

Проведенные исследования, посвященные сравнительной характеристике эффективности и безопасности системы (Федорин А.В., 2010) показали преимущество как эргономических (малый вес и удобная форма), так и эстетических (проигрыш мелодии в процессе обезболивания) факторов при использовании Анаджект.

Выявлено (Федорин А.В., Рабинович С.А., 2009, 2010), что при выполнении стоматологических вмешательств, требующих длительного обезболивания: лечение пульпитов, периодонтитов, сложного удаления зубов, проведения длительных хирургических и пародонтологических вмешательств, рекомендовано проводить местную анестезию 4%-м артикаинсодержащим анестетиком, с концентрацией вазоконстриктора (эпинефрин) – 1:100000 автоматизированным инъектором «АНАЕЈЕСТ» на скорости «Н» (1,02 мл/мин.). При выполнении непродолжительных стоматологических вмешательств, например, для лечения глубокого кариеса зубов, препарирования зубов под ортопедические конструкции, удаления зубов, непродолжительных хирургических и пародонтологических вмешательств, рекомендовано проводить анестезию 4%-м артикаинсодержащим анестетиком, с концентрацией вазоконстриктора (эпинефрин) – 1:100000 автоматизированным инъектором «АНАЕЈЕСТ» на скорости «М» (0,67 мл/мин.). При выполнении кратковременных стоматологических манипуляций: лечение среднего кариеса зубов, коротких пародонтологических вмешательств, рекомендовано проводить анестезию 4%-м артикаинсодержащим анестетиком, с концентрацией вазоконстриктора (эпинефрин) – 1:100000 автоматизированным инъектором «АНАЕЈЕСТ» на скорости «L» (0,33 мл/мин.).

### Список литературы

1.Бабигов А.С., Рабинович С.А., Федорин А.В. Применение автоматизированного инъектора «Анаджект» в амбулаторной



стоматологической практике. Клиническая стоматология, 2009г. -№1 – С.22-24.

2.К.В. Ермилова, А.Ж. Петрикас, М.А. Дубова. Осложнения при использовании анестетиков в практике терапевтической стоматологии.Эндодонтия today. — 2008. — № 1. — С.41-42.

3.Петрикас А.Ж. Механизм спонгиозной анестезии зубов. Стоматология. — 1982. —№3 . — С. 27-30.

4.Рабинович С.А., Анисимова Е.Н., Васильев Ю.Л. Клинический опыт применения автоматизированного инъектора последнего поколения в амбулаторной стоматологической практике. Журнал «Эндодонтия today №3, 2010». С. 38-42.

5.Рабинович С.А., Васильев Ю.Л. Современные способы и инструменты местного обезболивания в амбулаторной стоматологии. Стоматология для всех. №2-2010. С. 34-35

6.Сохов, С.Т. Эволюция инъекторов для внутрикостной анестезии в стоматологии.Дентал Тайме. — 2010. — Вып. 4, № 1. —С. 22-23.

## **Глава 7. Обеспечение комфорта**

Проведение инъекционной анестезии обычно сопровождается болезненностью, особенно при вколе иглы и продвижении ее в тканях. Это вызывает у пациента неприятные ощущения и страх перед стоматологическими манипуляциями (например, при последующих инъекциях у детей).

### **7.1. Теория «воротного контроля»**

В последнее время возрастает интерес практикующих врачей к приспособлениям, как крепящимся к инъекционному шприцу, так и моноблокам, генерирующим вибрационную волну, приложенную к месту инъекции. Основой для этих технологий послужила предложенная в 1965 г.

Рональдом Мелзаком и Патриком Уоллом теория воротного контроля спинальной переработки ноцицептивной информации постулировала, что торможение относящихся к ноцицептивной системе центростремительных нейронов задних рогов обусловлена возбуждением толстых неноцицептивных афферентов (ворота закрыты), а активацию их возбуждением тонких ноцицептивных афферентов (ворота открыты). Считалось, что такое торможение генерируется в студенистом веществе заднего рога спинного мозга и (это было главным в теории) обеспечивается исключительно пресинаптическим тормозным механизмом, действующим на тонкие ноцицептивные афференты. Данную гипотезу не удалось подтвердить экспериментально, ее основные положения были отвергнуты, и авторам пришлось внести в свою концепцию изменения. Второй основной постулат теории воротного контроля состоит в том, что спинальные тормозные механизмы ноцицепции в студенистом веществе активируются также нисходящими тормозными системами, т. е. даже на спинальном уровне ноцицептивная информация находится под центробежным контролем.

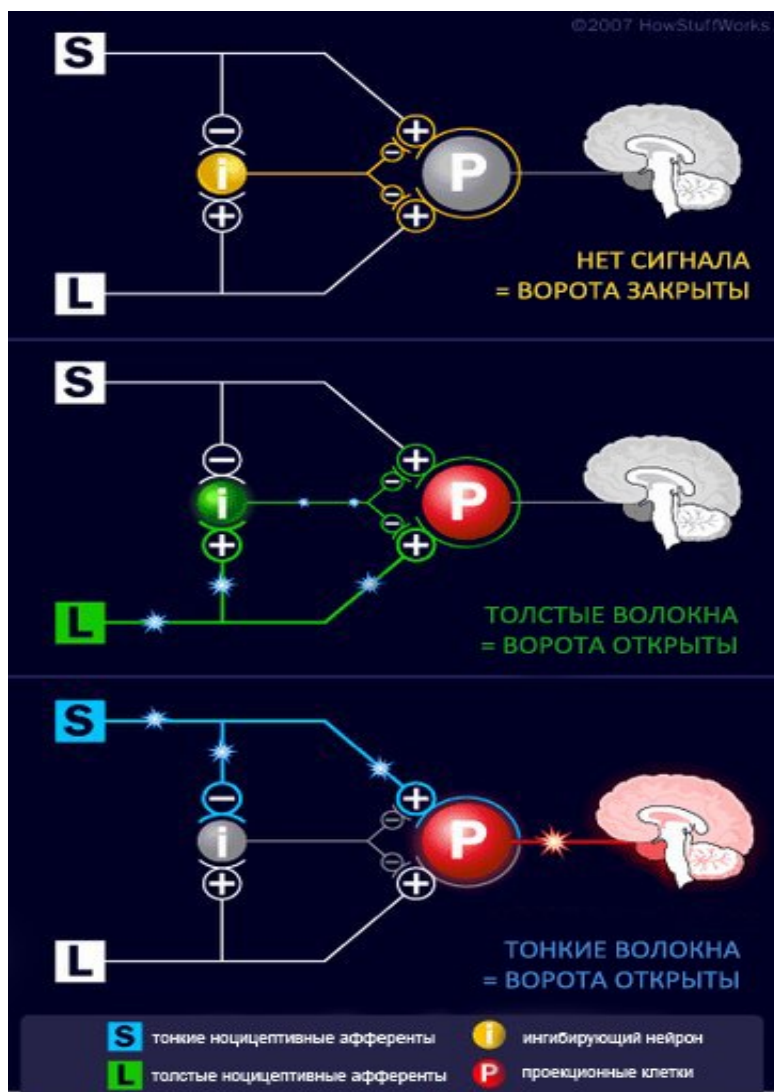


Рис. принцип работы теории «воротного контроля»

Наличие таких нисходящих тормозных систем теперь считается доказанным не только в ноцицептивной, но и во всех других соматосенсорных системах, причем в некоторых из них они известны уже давно. Заслуга теории воротного контроля остается в том, что она привлекла внимание к существенной модуляции ноцицептивных входов в спинной мозг на уровне уже первых центральных нейронов локальными и нисходящими влияниями.

Механизм обезболивающего действия «VibraJect» заключается в блокировании болевого сигнала в соответствии с теорией «воротного контроля». Уменьшить болевые ощущения пациента в процессе проведения анестезии позволяет использование приспособления «VibraJect». Этот

прибор представляет собой насадку на шприц для карпульной анестезии. При включении «VibraJect» он создает вибрацию, которая в процессе инъекции передается на шприц, инъекционную иглу и ткани, в которые вводится анестетик. Данные литературы показывают, что применение «VibraJect» позволяет значительно снизить болезненность проведения анестезии, уменьшить негативные впечатления и страх пациента, связанные с проведением инъекционного обезболивания.



Рис. VibraJect.

Другими словами, перенося теоретические основы фундаментальных наук на практическое здравоохранение, получается, что когда активированы нервные волокна большого диаметра, импульсы, приходящие по ноцицептивным волокнам малого диаметра, оказываются «у закрытых ворот» болевого пути.

То есть боль, возникающая в тканях, уменьшается контрраздражением: механическим растиранием поверхности кожи или использованием раздражающих мазей (Barr, Kiernan, 1988), использованием высокочастотного, низко интенсивного электрического раздражения (Wall, Sweet, 1967), известного, как чрезкожная электронейростимуляция (ЧЭНС), или вибрационной стимуляции (Lunderberg, 1983). Именно на вибрационной стимуляции тактильных волокон и основано действие «VibraJect».

Наиболее эффективно применение этого устройства при проведении наиболее болезненных видов анестезии: инфильтрационной, небной, резцовой, мандибулярной, а также интралигаментарной. Причем, как показывает клинический опыт, наилучший эффект достигается при контакте вибрирующей инъекционной иглы с костью.

Для обеспечения комфортного состояния пациента во время внутриротового проводникового обезболивания на верхней и нижней челюстях, преимущественно при анестезии большого небного (палатинальная анестезия), подглазничного (инфраорбитальная анестезия) и нижнего альвеолярного (мандибулярная анестезия) нервов, в 2008 году Dr. Zweifler из Арканзаса (США) предложил аппарат, получивший название «**Accupal**»



Рис. система «Ассурал»

При проведении обезболивания врачу-стоматологу предлагается приживать рабочую часть системы к месту инъекции, активируя его путем включения режима «вибрации». В отличие от «VibraJect», который является насадкой на шприц, система «Ассурал» представлена моноблоком, который помогает при проведении процедуры местного обезболивания не только за счет подавления боли при инъекции, но и путем как подсветки и улучшения обзора, так и фиксации иглы.



Рис. Фиксация «Ассурал»



Рис. Мандибулярная анестезия

На фотографии видно, как при проведении проводникового обезболивания в области отверстия нижней челюсти, врач вначале фиксирует «Ассурал» в проекции отверстия, а после проводит обезболивание, вставив иглу через отверстие наконечника вибрационной системы. По данным литературы, эффективность данного аппарата позволяет рекомендовать его к применению во время проводникового обезболивания как у лиц с повышенной тревожностью, так и на детском приеме.



Рис. Система «DentalVibe» при проведении мандибулярной анестезии.

Еще одним представителем аппарата, работающего на основе теории «воротного контроля», является изобретение доктора Стивена Гольдберга,

«**DentalVibe**». Как и «**Accural**», данный девайс представлен прибором в виде ручки, на передней панели которой находится пульт управления подсветкой и вибрацией. Рабочая часть представляет собой U-образную насадку, которую фиксируют к месту инъекции. Удобный дизайн аппарата позволяет использовать его вместо стоматологического зеркала для бережного оттягивания мягкой тканей полости рта при обнажении области обезболивания.

## **7.2. Защита от случайного укола**

Из всех направлений медицины стоматология, со своей спецификой инвазивных вмешательств, связана с наиболее высоким риском перекрестного инфицирования, поскольку в полости рта имеется множество микроорганизмов. Возбудители инфекций могут содержаться в крови и слюне больных, бактериоо и вирусоносителей. В современных условиях особое распространение приобрел искусственный, т. е. созданный искусственно, механизм передачи инфекции. Именно он придает остроту проблеме распространения внутрибольничных инфекций среди пациентов и медицинских работников при оказании медицинской помощи в амбулаторно-поликлинических условиях. Искусственный механизм передачи включает широкий спектр вариантов, большей частью связанных с инвазивными диагностическими и лечебными процедурами. Значимость искусственного механизма передачи в мире растет в связи с увеличением числа сложных диагностических и лечебных процедур и трудностью обеззараживания некоторых видов аппаратуры и инструментария.





Разрыв перчатки врача во время работы режущим инструментом не должен казаться рядовым событием (фото Dr. V. Kadyshes).

Заражение гепатитами В, С, ВИЧ-инфекцией возможно при таких элементарных манипуляциях, как взятие крови, проведение инъекций, получение стоматологических оттисков. По данным журнала “Новое в стоматологии” (№ 6, 2003), в одном зарубежном исследовании случаев инфицирования среди различных категорий населения было установлено, что распространенность гепатита С у хирургов-стоматологов составляет 9,3%, у прочих категорий лиц, занятых в стоматологии, – 1,7%, что значительно выше, чем в среднем в популяции (0,14%). Таким образом, имеется четкая корреляция между занятостью в стоматологической практике, в особенности в хирургической стоматологии, и риском инфицирования. Главным образом это касается гепатитов В и С. Ситуация осложняется тем, что до сих пор не создано эффективной вакцины против ВИЧ-инфекции и гепатита С.

Каждый сотрудник современного стоматологического учреждения должен осуществлять вмешательство так, будто пациент является потенциальным источником инфекции. Для врача и его ассистентов это означает только одно: в повседневной работе они обязаны использовать все необходимые меры защиты.

Главами выше мы говорили об использовании одноразовых инъекционных систем, которые, во многом, решают проблемы, связанные с передачей инфекционных заболеваний от пациента врачу. Однако традиционное применение карпульной технологии не позволяет выпустить эту проблему из числа актуальных.



Рис. Держатель шприц Anthogyr

Нам прекрасно знакомы случаи, когда, проводя местную анестезию, врач случайно отвлекается на звонок сотового телефона, хлопок двери или оклик коллеги и промахивается при закрытии шприца колпачком. Хорошо, если мимо, но ведь чаще всего происходит травмирование рук инъекционной иглой. Многие, возможно, вспоминают случаи из своей практики, связанные с этим опасным инцидентом и могут оценить реакцию сейчас, по прошествии времени чуть более здраво, чем в момент локальной трагедии. Действительно, иногда подобные действия могут закончиться трагически, т.к. пациент мог скрыть от врача факт носительства того или иного вируса.



Рис. Держатель шприца Captor Deluxe (Hager Worldwide)

Возможным выходом из положения могут стать специально разработанные держатели карпульного шприца. С его помощью одной рукой можно снять или надеть защитный колпачок иглы нужное количество раз при проведении анестезии (вторая рука все время свободна). Также, достаточный вес держателя исключает падение зафиксированного в нем

шприца с иглой. Во многих модификациях держателей предусмотрена плотная фиксация за счет кнопочного механизма, который фиксирует колпачек путем простого нажатия кнопки.

### ***7.3. Профилактика шприцефобии на детском приеме***

Тревожное состояние детей при проведении стоматологического лечения – хорошо известная проблема. Помните, что ребенок – это не уменьшенная копия взрослого, а личность, со своими страхами, переживаниями и проблемами и относится к нему надо собым образом;

Ребенок может испугаться только одного вида бормашины или стоматологических инструментов. Кроме того, в отличие от взрослого, ребенок не может терпеть боль, которой может сопровождаться любое стоматологическое вмешательство. Да и сам процесс обезболивания в виде инъекции в большинстве случаев вызывает у детей негативную реакцию. Многим, наверное, может вспомниться детский мультипликационный фильм про бегемота, который боялся прививок. Достаточно одного негативного восприятия самой процедуры инъекции или случайной фразы «не будешь слушаться, доктор тебе сделает укол», - и пожалуйста, ребенку еще ни разу не делали подобных процедур, а страх перед лечением у него уже есть. А уж тем более, когда в руках врача-стоматолога некоторый блестящий предмет, который часто с грохотом тот бросает в лоток.

При длительных процедурах в стоматологическом кабинете необходимо, чтобы ребенок долго комфортно чувствовал себя в кресле у стоматолога. Тревога и страх у ребенка препятствуют работе врача-стоматолога. Он не только не сможет провести адекватное лечение, но, зачастую, и не в состоянии поставить ребенку правильный диагноз, если ребенок не будет долго находиться в спокойном состоянии, пока врач производит осмотр и лечение.

Во время посещения стоматологического конгресса в Праге, я посетил стоматологическую выставку Pragodent, сезонно проходящей в столице Чешской республики. Среди множества интересных и непривычных российскому взгляду материалов и аппаратов, в первую очередь меня интересовали вопросы, связанные с обезболиванием и обеспечением комфорта пациентов, поскольку раздел был запланирован, но особо удивить читателей было не чем. И тут такая удача в виде нескольких новинок.

Как вы помните, выше мы писали о теории воротного контроля и показаниях к применению аппаратов, действующих по этому принципу. Система «DentalVibe» недавно выпустила серию насадок для своего устройства специально для детских врачей-стоматологов, которые часто сталкиваются со страхом перед применением карпульных инъекторов.



Рис. Насадки на «DentalVibe» для детской стоматологии.

Еще одним приспособлением, работающим по принципу теории воротного контроля, рассказал мне коллега из Вашингтона, случайно встреченный в Праге. Этим устройством является Buzzy. Внешнее напоминает пчелу с крыльями, которая крепится чуть выше места инъекции и активируется непосредственно перед ней.



Рис. Buzzy с крыльями.

В корпусе, стилизованном под пчелу находится механизм, создающий вибрации, а сменные крылья наполнены специальным гелем, при помощи которых можно перераспределять вибрацию по всей области в которой проводится вмешательство. Популярность такого устройства среди детей младшего возраста достаточно высока, т.к. применяется не только в стоматологии, но и в общей медицине, особенно в лабораторной диагностике, когда необходимо брать кровь из пальца или из вены.



Рис. Buzzy при взятии крови из пальца.

В стоматологии Buzzy применяется с таким же успехом, поскольку прижатая к щеке жужжащая пчела способна если не избавиться полностью от неприятных ощущений, связанных с обезболиванием, то уж точно отвлечь от ребенка от мыслей об уколе.



Рис. Ребенок держит Buzzy при обезболивании зубов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении хотелось бы ответить на вопросы тех, кто недоуменно разглядывал обложку нашей книги в поисках отголосков стоматологической темы в иллюстрации.

Для тех, кто читал нашу предыдущую монографию или хорошо знает живопись XVI-XVII веков не будет откровением то, что излюбленной темой художников того времени среди прочих была и зубоврачебная - рыночная площадь, высокий помост и цирюльник, готовый удалить зуб несчастному, сидящему на переднем плане.

На обложке нашей монографии изображена картина Иеронима Босха (1475-80 гг) «Извлечение камня глупости», которая довольно-таки язвительно и четко отражает сегодняшнее отношение к знаниям.

Переходя от одного символа к другому мы постараемся экстраполировать их на предмет нашего внимания. Картина представлена в формате тондо, а в Северном Возрождении это прежде всего знак полноты и всеобщности.

Потому мы и старались писать нашу книга так, чтобы она как можно шире разошлась по медицинскому сообществу, не только стоматологической части, помогая разобраться в тонкостях классификаций, показаний и противопоказаний к применению того или иного шприца, а также о путях их дезинфекции и стерилизации.

Врач всегда был, если и будет в центре внимания, своего рода на сцене, которую мы видим в центре картины. Однако за последние десятилетия увеличилось количество недалеких докторов, различных знахарей и целителей, отражение которых мы находим в ключевой фигуре картины.

Хирург, на голове которого воронка –проводит операцию на голове пациента. С одной стороны, головной убор указывает на рассеянность ученого мужа, с другой на хитрость и обман, но пристегнутый к поясу пустой кувшин говорит о ненасытности и жадности его владельца, то есть намекая на шарлатанскую процедуру ради быстрой наживы. Давайте вспомним то



многообразие парамедицинских журналов, книг, телевизионных передач и объявлений, которые окружают нас. Даже нарушение протокола применения того или иного препарата или аппарата уже хитрость, ведь выдавая желаемое за действительное можно нанести ощутимый вред.

В кресле за столиком сидит седовласый пациент, на голове которого можно увидеть выросты. Считалось, что камни в голове бывают лишь у простодушных или умалишенных людей и избавиться от недуга можно лишь удалив эти образования. Надпись на картине "Meester snijt de keye ras. Myne name is lubbert das" переводится, как «Мастер, удалите быстро камни. Меня зовут Лубберт». Если присмотреться, что под лезвие ножа шарлатана мы увидим не камень, а цветок, точнее тюльпан, что на простонародном жаргоне того времени означало «деньги». Его же мы видим на столе, как плату за собственную глупость. Согласитесь, как часто, поверив красивым названиям и увещеваниям, кажущихся мудрыми, ученых, мы увлекаемся каким-то делом, суть которого сводится к опустошению нашего кошелька в пользу шарлатана, прикрывавшегося множественными дипломами и свидетельствами его компетенций.

Знакомое нам чувство вины и неминуемого наказания за глупость можно найти в пасторальном пейзаже, на фоне которого проводится операция, ведь тонко прорисованная виселица – символ будущей расплаты.

Свидетелями «операции» являются пожилой монах, держащий в руке пустой пивной кувшин, олицетворяющий невнимательность из-за косвенного влияния зеленого змия и монахиня-бегинка, облокотившаяся на стол со скучающим видом. Лежащая на ее голове закрытая книга вновь указывает нам на особенность приобретаемых знаний. Ведь важно лишь то, что находится внутри нас, истинная мудрость. То же, что выставлено на показ, не редко в дорогом переплете и умным названием, может оказаться лишь обложкой для бульварных журналов. Часто можно наблюдать богатые собрания редких книг, горделиво выставленные хозяином так, чтобы любой гость мог увидеть его «богатства». Но присмотревшись, можно увидеть пыль

на обложке и новизну страниц, никогда не знавших света. Поэтому ученая книга, имеющая высокую цену удваивает ее после прочтения и теряет половину стоимости, если просто стоит на полке. Именно поэтому трактат на картине изображен с застежкой, крепко сжимающей переплет, чтобы никакая мудрость не вышла наружу, а кувшин, оттягивающий пояс монахини, намекает нам на вымогание денег у несчастного простака. Или другой пример поверхностной мудрости: вспомните, сколько врачей со скучающим видом сидит на различных конференциях во время докладов. Часто они погружены в чтение далеко не медицинской литературы, иногда говорят между собой или играют в игры на мобильных телефонах. Словом, «высиживают» время, чтобы потом, расталкивая всех, побыстрее дойти до стенда с бесплатными пробниками материалов от спонсоров конгресса. Уже после можно встретить их, напоказ выставляющих кейс с логотипом конгресса, в толпе. Что толку от того, что они посетили ученое собрание, кроме набитых карманов бесплатными ручками, блокнотами и пробниками. Мысленно объединив линиями красную повязку на лбу шарлатана, красные штаны пациента и переплет книги, лежащей на голове монахини, мы получим треугольник, направленный вершиной вниз. Живя мы в Средние века, непременно задумались бы о царстве Сатаны, но 21 век накладывает отпечаток высоких технологий, пренебрежительное отношение к которым часто ведет к катастрофам. И действительно, в рамках одной человеческой жизни, не верно проведенная медицинская манипуляция может послужить причиной летального исхода, на которое (точнее на царствие Божие), в картине указывает вершина другого треугольника, образованного контурами триады кувшинов, становящихся обрядовыми предметами, указуя путь душе умершего.

Глупцы и шарлатаны существуют вне времени и пространства – так было, есть и, наверное, будет, ведь каждый из них дает пищу друг другу.

Поверхностные знания делают нас уязвимыми перед красноречием

псевдоученых, из века в век повторяя сюжет полотна Иеронима Босха: меняются средства и возможности, но суть остается неизменной.