

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
ДОЗАТОРА ШПРИЦЕВОГО ПОРТАТИВНОГО  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ «ДШП 5-20-ШМЕЛЬ»**

Методические рекомендации

под редакцией  
доктора медицинских наук, профессора  
С.В. Царенко

Москва  
2019



В методических рекомендациях приведены рекомендации по использованию портативного шприцевого дозатора лекарственных средств в медицинской практике при лечении неотложных состояний.

Методические рекомендации предназначены для врачей экстренной медицины.

**Автор:** А.Ю. Осипов, *врач анестезиолог-реаниматолог*

**Редактор:** С.В. Царенко, *доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра анестезиологии и реанимации Лечебно-реабилитационного центра Минздрава России*

**Рецензент:** В.Ю. Пиковский, *кандидат медицинских наук, доцент, заведующий учебной частью по последипломному образованию Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова*

## ВВЕДЕНИЕ

В медицинской практике при лечении неотложных состояний внутривенное введение многих препаратов необходимо выполнять не просто эмпирически «медленно», а с расчётной постоянной скоростью. Такой подход обеспечивает минимизацию побочных эффектов и контроль действия препарата. Для этого рекомендуется использование дозатора шприцевого портативного лекарственных средств «ДШП 5-20-ШМЕЛЬ» (далее — ДШП).

Наиболее часто на догоспитальном этапе таким образом применяются антиаритмические препараты (например, прокаинамид, эсмолол), кардиотоники/вазопрессоры (допамин, добутамин, норадреналин), препараты для наркоза (пропофол и др.), нитраты (нитроглицерин, изосорбида динитрат), гепарин. Расчётные скорости введения этих сильнодействующих препаратов измеряются в разных единицах — в «мг/мин», «мг/ч», «мкг/кг•мин» и др. Указанные единицы, с учётом необходимого разведения в шприце дозатора, путём математического расчёта переводятся в значения скорости «мл/час». Использование ДШП со шприцем 20 мл, вместо часто применяемого на догоспитальном этапе разведения препарата во флаконе 250-500 мл, позволяет уменьшить объём вводимой жидкости, что имеет клиническое значение у пациентов с сердечной недостаточностью.

Помимо этого, с помощью ДШП удобно вводить препараты, имеющие побочные эффекты при быстром внутривенном введении (магния сульфат, эуфиллин, кальция хлорид и т.п.). Обычно такие препараты вводятся шприцем вручную. В этом случае введение часто оказывается ступенчатым («ввели 1-2 мл, подождали, ввели снова») или излишне быстрым — из-за утомления медработника и желания быстрее закончить.

Следствием такого подхода являются известные побочные эффекты. Опыт показывает, что при медленном введении шприцевым дозатором с постоянной оптимальной скоростью пациенты гораздо лучше переносят данный препарат.

Кроме того, снимается излишняя нагрузка с медработника. Конкретные методики введения описаны ниже.

Номинальные значения точности и погрешностей параметров ДШП рассчитаны и гарантируются для стандартной модели эталонного шприца с заданными характеристиками. На практике следует учитывать, что гораздо более широкая вариабельность размеров одноразовых шприцев и другие факторы, перечисленные ниже, могут приводить к отклонениям точности, превышающим паспортные значения погрешности, не по вине производителя ДШП. Доза вводимого препарата, необходимая для достижения необходимого эффекта, также вариабельна у разных пациентов, поэтому в большинстве случаев погрешность параметров ДШП не имеет клинического значения, прибор обеспечивает необходимую практическую точность введения. В любом случае, решение о использовании ДШП принимает ответственный медицинский работник (врач, фельдшер), необходим контроль за работой прибора.

## **ТЕХНИКА ПРИМЕНЕНИЯ, ОСОБЕННОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ**

Использование ДШП не снижает актуальности следования ряду очевидных правил:

1. Для уменьшения риска экстравазации и других инцидентов, связанных с внутривенной инфузией, перед введением препарата шприцевым дозатором всегда рекомендуется обеспечение сосудистого доступа. Как минимум, нужно установить периферический внутривенный катетер с надлежащей фиксацией. Необходим мониторинг состояния пациента и его параметров (АД, ЧСС и др.).

2. Производитель дозатора не несёт ответственность за применение конкретного препарата, за подбор и расчёт скорости введения, осложнения, связанные с эффектами вводимых препаратов, с нарушением герметичности инфузионной магистрали (шприц-проводник-катетер) и т.п. Работу с дозатором и введение препаратов должен осуществлять подготовленный и обученный персонал. Методики введения препаратов могут меняться и отличаться от описанных ниже, необходимо руководствоваться принятыми медицинскими стандартами и рекомендациями производителей лекарств.

3. Некоторые препараты (например, АТФ/аденозин, верапамил) для оптимизации лечебного эффекта вводят внутривенно болюсом («быстро»). В этом случае применение ДШП с медленной скоростью введения может сделать применение препарата неэффективным.

4. Нужно помнить, что около 2-3 мл раствора из шприца тратится на заполнение инфузионной линии и в конце введения остается в ней. Если такое уменьшение количества вводимого препарата не является пренебрежимо малым, то требуется предварительное заполнение линии из другого шприца.

5. Необходимо помнить, что при использовании чрезмерно узких катетеров типа катетеров-«бабочек» или внутрикостного доступа, введение препарата дозатором может стать невозможным из-за превышения давления окклюзии. В таких случаях нужно установить или малую скорость введения, или использовать катетер большего диаметра.

6. Использование ДШП позволяет уменьшить нагрузку на медперсонал, введение препарата выполняется автоматически. Тем не менее, необходим регулярный контроль за работой дозатора, возможно непреднамеренное рассоединение или окклюзия инфузионной магистрали, разряд встроенного аккумулятора и другие инциденты. Для повышения безопасности применения ДШП в нем предусмотрена система тревог.

7. ДШП адаптирован для работы на догоспитальном этапе. Малые габариты и вес прибора делают удобным его хранение и переноску в укладках бригады без использования отдельной сумки. По причине максимальной компактности ДШП не предназначен для работы со шприцами емкостью 50 мл. В данной модели отсутствуют некоторые расширенные функциональные возможности, имеющиеся в стационарных инфузионных насосах (дисплей с банком лекарств и т.д.). В редких случаях, когда для введения препарата рекомендуется разведение на 50 мл (например, стандартная методика введения фибринолитика альтеплазы) или применяются сложные схемы расчёта, необходимо использовать другое оборудование.

8. ДШП имеет минимальную дискретность одного движения толкателя поршня шприца по объему (минимальный объем в долях мл, вводимый за одно движение толкателя, см. Руководство по эксплуатации). В некоторых случаях, например, при введении прессорных аминов в неонатологии и у детей грудного возраста, эта величина может оказаться чрезмерной, введение препарата будет «ступенчатым». В таких случаях необходимо использовать большее разведение препарата или использовать другое оборудование. Разведение и скорость рассчитывается индивидуально.

9. Для удобства пользователя на лицевой панели прибора имеется подсказка для быстрой установки скорости инфузии полного 20 мл шприца: если 20 мл планируется ввести за 15 мин, то скорость должна быть установлена 80 мл/ч, за 20 мин — скорость 60 мл/ч, и т.д.

На возможность и точность дозируемого введения какого-либо препарата шприцевым насосом могут влиять несколько факторов (включая нижеперечисленные, но не исчерпываемые ими):

1. Геометрические и объёмные параметры шприца и их соответствие нормативам: диаметр и длина шкалы от «0» до «макс» в пределах одного и того же номинала мл, (значительно варьируют у разных производителей, различия компенсируются конструкцией ДШП в определенных пределах).

2. Конструкция шприца: для ДШП используются только т.наз. «трехкомпонентные» шприцы (цилиндр, поршень, черная эластичная манжета на поршне), у «двухкомпонентных» шприцев (цилиндр, поршень без манжеты) тугой ход поршня приводит к превышению усилия и срабатыванию тревоги, инфузия непредсказуема. Однако, следует учитывать, что усилие хода поршня шприца даже у трёхкомпонентных (трехдетальных) шприцев разных производителей может сильно отличаться и выходить за пределы срабатывания тревоги превышения усилия.

3. Состояние и размеры (диаметр, длина) компонентов инфузионной магистрали (инфузионный проводник, краны, катетер) — существенно варьируют у разных производителей.

4. Качество и стабильность внутривенного доступа (возможные сгибы конечности пациента, экстравазация и т.д.).



5. Вязкость и температура раствора препарата в шприце.

6. Непредсказуемые препятствия при работе и транспортировке пациента (например, попадание одежды в область движущихся деталей ДШП и шприца).

7. Индивидуальные особенности метаболизма и эффектов препарата у данного пациента, состояние гемодинамики пациента и локального кровотока в месте введения.

## **ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ МЕТОДИКИ ВВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ У ВЗРОСЛЫХ**

### **• Магния сульфат.**

При внутривенном введении препарата шприцем вручную почти у всех пациентов наблюдается прилив «жара», тошнота и другие побочные эффекты. Для минимизации побочных эффектов можно рекомендовать развести 10 мл 25% раствора магния сульфата на 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида, и ввести 20 мл этого раствора за 15 мин. Для этого устанавливается скорость 80 мл/ч. Для достижения более быстрого эффекта (например, при желудочковой тахикардии типа «пируэт») магния сульфат может вводиться с большей скоростью, с помощью ДШП или вручную (решение принимает врач). При введении необходим контроль переносимости, АД и частоты пульса.

### **• Кальция хлорид/кальция глюконат.**

Введение препарата шприцевым дозатором позволяет минимизировать неприятные ощущения у пациента (чувство жара и др.). 10 мл 10% раствора кальция хлорида или кальция глюконата разводится на 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида. 20 мл полученного раствора вводят внутривенно за 10 мин.

Для этого на дозаторе устанавливают скорость 120 мл/ч. При необходимости более быстрого введения препарата (например, критическая гиперкалиемия) способ и скорость введения определяется врачом.

- **Эуфиллин.**

Применяется в некоторых случаях острой бронхиальной обструкции. Введение эуфиллина может привести к увеличению ЧСС и нарушениям сердечного ритма. Риск негативных эффектов может быть уменьшен при медленном введении эуфиллина. 10 мл 2,4% раствора эуфиллина разводят на 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида. Полученный раствор в количестве 20 мл вводят за 15 мин (скорость 80 мл/ч).

- **Нитраты (нитроглицерин, изосорбида динитрат), внутривенная инфузия.**

Применяется при лечении острой левожелудочковой недостаточности, ОКС и в других случаях. Распространённым, но не единственным вариантом диапазона расчётной скорости введения является 2-10 мг/ч (одинаково для обоих препаратов). Для подготовки к введению учитывают следующее. Препарат в ампуле имеет концентрацию 0,1%, т.е. в 1 мл содержится 1 мг препарата. При разведении 10 мл раствора препарата на 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида концентрация препарата уменьшается вдвое (была 1 мг в 1 мл, стала 0,5 мг в 1 мл). Введение препарата становится более управляемым и безопасным, поскольку диапазон скорости введения становится 4-20 мл/ч. Если позволяет клиническая ситуация, переносимость препарата неизвестна, уровень АД невысокий, следует начинать инфузию с минимальной скорости 4 мл/час. Увеличивать ее можно по мере необходимости под контролем АД.

- **Прокаинамид (новокаинамид).**

Несмотря на появление новых антиаритмических средств, прокаинамид по-прежнему необходим в арсенале врача догоспитального этапа. Максимальная разрешённая скорость внутривенного введения — 50 мг/мин. При планируемом введении 1000 мг новокаинамида 10 мл 10% раствора новокаинамида разводят на 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида. Полученные 20 мл вводят не быстрее, чем за 20 мин (50 мг/мин x 20 мин = 1000 мг). Для этого на ДШП устанавливают скорость 60 мл/ч или менее. При введении необходим мониторинг ритма, интервалов QT и QRS, ЧСС, АД.

- **Гепарин.**

Если в рамках лечения ОКС показано применение гепарина. Начальная доза обычно вводится внутривенно болюсом вручную, далее при продолжении применения препарата удобно использовать шприцевый дозатор. Для подготовки к введению учитывают следующее. Стандартная целевая скорость 1000 ЕД/ч. В 1 мл раствора гепарина во флаконе или ампуле содержится 5000 ЕД. 1 мл раствора гепарина разводят на 19 мл 0,9% раствора натрия хлорида. Полученный раствор в шприце объемом 20 мл вводят со скоростью 4 мл/час за 5 ч. Мнемоническое правило для запоминания – «шприц за 5 часов». Возможны и другие варианты разведения и скорости по выбору врача.

- **Эпинефрин (адреналин).**

Основной точкой приложения препарата являются анафилактический шок и сердечно-легочная реанимация (СЛР). При продолжении лечения анафилактического шока после начальной дозы адреналина, введение этого препарата возможно с помощью ДШП путем постоянной внутривенной инфузии.

*Для постоянной внутривенной инфузии* производитель препарата указывает скорость введения 1-10 мкг/мин.

Во избежание ступенчатого введения адреналина и волнообразной динамики его эффектов рекомендуется использовать двойное разведение препарата в шприце. Для этого сначала 1 мл 0,1% раствора адреналина надо развести на 19 мл физраствора из ампул или флакона в «первом» шприце 20 мл, дать смешаться, получается концентрация 50 мкг/мл; затем 4 мл раствора из «первого» шприца и 16 мл физраствора нужно набрать во «второй», рабочий шприц 20 мл, который устанавливается в дозатор, получается концентрация 10 мкг/мл. Скорость введения устанавливается 6-60 мл/час, что составляет 1-10 мкг/мин (60-600 мкг/час) при данном разведении. Оставшийся раствор из «первого» шприца можно набрать в несколько «рабочих» шприцев, если планируется продолжительная инфузия с большой скоростью со сменой шприцев (при скорости 120 мл/час шприц 20 мл вводится полностью за 10 мин).

В официальных методических рекомендациях (ERC, НСР РФ) введение адреналина при СЛР предписано в рамках расширенной реанимации (ALS) по схеме «1 мг каждые 3-5 мин» (у взрослых). При этом методика введения раствора адреналина при СЛР (на сколько разводить, за сколько секунд вводить 1 мг, как ускорять поступление к сердцу и т.д.), в методических рекомендациях по СЛР и экспертами не детализирована. Вместе с тем, подчеркивается необходимость непрерывных компрессий сердца и минимизации пауз для выполнения других манипуляций.

Для улучшения качества СЛР, обеспечения непрерывности компрессий и минимизации отвлечения персонала на неоднократный набор раствора в шприц и ручного выполнения инъекций предлагается использование ДШП с включением специального режима «СЛР», **данный режим применяется только у взрослых**. Решение о применении адреналина в конкретной ситуации при СЛР и о методике его введения принимает врач или ответственный фельдшер бригады, проводящей СЛР.

При проведении СЛР использование и подготовка ДШП осуществляется, только если обеспечено надлежащее качество всех реанимационных мероприятий, имеющих приоритет – базовая СЛР (BLS), дефибрилляция, сосудистый доступ и т.д., при наличии достаточного количества «рук» персонала.

Введение первой дозы адреналина (1 мг) нужно выполнить обычным способом вручную, после чего появляется время 3-5 мин до повторной дозы (если первая доза неэффективна и нет других событий, изменяющих рутинное продолжение СЛР), это время используется для подготовки инфузии в режиме СЛР с использованием ДШП. Для работы с ДШП в режиме СЛР используется шприц емкостью только 20 мл.

Заполнение шприца раствором адреналина для автоматического введения при СЛР возможно в двух вариантах:

1. «1 мг адреналина в 3 мл раствора» — шприц 20 мл заполняется по схеме: 5 мг адреналина\*, разведенные на 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида (суммарно 15 мл в шприце) или 6 мг адреналина + 12 мл 0,9 раствора натрия хлорида (суммарно 18 мл в шприце), в этом случае дозатор может выполнить 5 или 6 автоматических введений по 1 мг адреналина (5-6 раз по 3 мл раствора). В этом случае пользователь устанавливает параметр режима СЛР «3.0».

2. «1 мг адреналина в 5 мл раствора» — шприц 20 мл заполняется по схеме: 4 мг адреналина, разведенные на 16 мл 0,9% раствора натрия хлорида (суммарно 20 мл в шприце), в этом случае дозатор может выполнить 4 автоматических введения по 1 мг адреналина (4 раза по 5 мл раствора). В этом случае пользователь устанавливает параметр режима СЛР «5.0».

Вариант режима СЛР 3.0 или 5.0 (сколько мл раствора вводится за один раз) выбирает врач/ответственный фельдшер бригады, при меньшем разведении (3.0) в шприце содержится больше разовых доз по 1 мг адреналина, большее разведение (5.0) может улучшить доставку адреналина к сердцу.

*\* Одна ампула 0,1% раствора адреналина емкостью 1 мл (отечественного производства) содержит 1 мг. адреналина.*

Важно учитывать, что инфузионная линия должна быть предварительно заполнена этим же самым раствором. Объем «мёртвого пространства» обычной инфузионной линии составляет 2-3 мл. В этой связи объем одной порции адреналина 3 или 5 мл (одна из 5-6 или 4 доз в шприце) потратится на заполнение линии (ДШП при заполнении инфузионной линии переключить в режим болюса!). Объем следующих шприцев пациент получит полностью.

При использовании ДШП в режиме СЛР введение доз адреналина по 1 мг осуществляется автоматически каждые 4 мин 10 сек (2 цикла СЛР по 2 мин и пауза на оценку и смену реаниматора 10 сек). В случае появления гемодинамически эффективного ритма (успешная СЛР) или других событий, требующих прекращения или изменения схемы введения адреналина, работа ДШП приостанавливается пользователем. При возобновлении введения время отсчитывается заново.

После введения каждой порции адреналина может быть целесообразным выполнение приема для ускорения доставки препарата к сердцу по сосудистому руслу (поднятие руки, увеличение скорости инфузии раствора, поддерживающего внутривенный доступ, и т.п.)

## **ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ**

Параметры режима СЛР в шприцевом дозаторе ДШП рассчитаны на введение порций адреналина по 1 мг шприцем 20 мл. В этой связи данный режим разрешено применять только у взрослых пациентов и до тех пор, пока действуют текущие рекомендации по введению адреналина «по 1 мг каждые 3-5 мин». Для интратрахеального введения адреналина при СЛР дозатор применять запрещено. Введение препарата при СЛР через внутрикостный доступ может быть невозможно из-за превышения давления окклюзии.

• **Допамин (дофамин).**

Вводится путём внутривенной инфузии. Использование шприцевого дозатора позволяет точно дозировать препарат, поддерживая стабильную скорость введения. Эффект препарата варьирует в зависимости от расчётной дозы, диапазон — от 0,5 до 25 мкг/кг•мин (см. инструкцию по применению препарата). Расчётную дозу выбирает врач, в зависимости от требуемого эффекта и клинической ситуации. Необходим постоянный мониторинг параметров пациента (ЭКГ, ЧСС, АД и др.), наготове должно быть реанимационное оборудование.

Табл. Рекомендуемая схема введения допамина ДШП:

Масса тела (кг)	Расчётная доза допамина (мкг/кг•мин)				
	5	10	15	20	25
<b>50</b>	7,5	15	22,5	30	37,5
<b>60</b>	9	18	27	36	45
<b>70</b>	10,5	21	31,5	42	52,5
<b>80</b>	12	24	36	48	60
<b>90</b>	13,5	27	40,5	54	67,5
<b>100</b>	15	30	45	60	75
<b>110</b>	16,5	33	49,5	66	82,5
<b>120</b>	18	36	54	72	90

40 мг допамина (1 мл 4% раствора) разводят в 19 мл 0,9% раствора натрия хлорида. Полученный раствор содержит 2 мг допамина в 1 мл. *Курсивом в ячейках таблицы указана скорость «мл/ч», устанавливаемая на дозаторе.*

Формула для расчёта скорости инфузии шприцевым насосом, согласно которой получены значения в таблице:

$$V = \frac{РД/1000 \times 60 \times Мт \times Е}{КД}$$

где **V** — скорость инфузии на шприцевом насосе (мл/ч), после расчёта округлить до одного знака после запятой, «5» во избежание передозировки округляется в минус

**РД** — требуемая Расчётная Доза допамина (мкг/кг·мин)

**Мт** — Масса тела пациента (кг)

**Е** — Емкость шприца, т.е. количество готового раствора в шприце, если он заряжен полный, обычно 20 мл

**КД** — Количество Допамина (мг), заряжаемого в шприц

В комплект ДШП входит ламинированная табличка со схемой, указанной выше.

Кроме этого, можно рассчитать скорость введения допамина при любом разведении и типе шприца с помощью данной формулы на калькуляторе мобильного телефона. Например, при требуемой расчётной дозе (5 мкг/кг·мин) и массе тела пациента 50 кг (см. левый верхний угол таблицы) скорость инфузии готового раствора нужно установить 7,5 мл/ч.

При необходимости уменьшить дискретность введения, т.е. минимальный объем, вводимый за одно движение толкателя шприца, тем самым увеличив «плавность» введения препарата, можно применять разведение 0,5 мл 4% допамина на 19,5 мл 0,9% раствора натрия хлорида. В этом случае значения, получаемые в таблице, нужно умножить на 2.



В неонатологии и у пациентов грудного возраста нужная дискретность может быть достигнута путем двукратного разведения в двух шприцах. Из первого шприца после разведения 1 мл 4% раствора допамина на 19 мл 0,9% раствора натрия хлорида забирают 1 мл раствора. Последний разводят во втором шприце ещё на 10 или 20 мл 0,9% раствора натрия хлорида.

- **Другие препараты:**

Дозатор шприцевый портативный лекарственных средств «ДШП 5-20-ШМЕЛЬ» может быть использован для инфузии и других препаратов, которые предписано вводить внутривенно медленно, например, морфина, урапидила и др. Ответственный медицинский работник принимает решение и выбирает скорость введения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рекомендации Европейского совета по реанимации 2015 г. — [www.cprguidelines.eu](http://www.cprguidelines.eu)

2. Государственный реестр лекарственных средств — [grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx](http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx)

3. Машковский М.Д. Лекарственные средства — М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2015, 812 с.



**Методические рекомендации по применению  
дозатора шприцевого портативного  
лекарственных средств «ДШП 5-20-ШМЕЛЬ»**

Методические рекомендации  
под редакцией  
доктора медицинских наук, профессора  
С.В. Царенко