

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-3-143-151>

Техника подкожного введения лекарственных препаратов: работа над ошибками. Обзор литературы и собственный опыт на примере препарата Тафалгин

Контакты:

Сергей Александрович
Ильин
doc.69@mail.ru

С.А. Ильин¹, Е.Г. Демьяновская^{2,3}, П.Г. Генов^{4,5}

¹Клиническая больница АО «Группа компаний «Медси»; Россия, 143442 Московская обл., Красногорск, п. Отрадное, 2, стр. 1;

²ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 1 Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 125310 Москва, Волоколамское шоссе, 63, стр. 2;

³ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента России; Россия, 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, 19, стр. 1А;

⁴ГБУЗ «Московский клинический научно-исследовательский центр Больница 52 Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 123182 Москва, ул. Пехотная, 3;

⁵НО «Ассоциации интервенционного лечения боли»; Россия, 197183 Санкт-Петербург, ул. Савушкина, 78, кв. 7

В статье рассмотрены особенности и преимущества подкожного введения лекарственных средств на примере пептидного анальгетика – препарата Тафалгин, применяемого в нейрохирургической практике. Акцентируется внимание на необходимости правильной техники выполнения подкожных инъекций, указаны ошибки при подкожном введении лекарственных препаратов и их возможные последствия. Представлен пошаговый алгоритм действий, который позволит избежать нарушения правильной техники выполнения подкожных инъекций, включая выбор оптимального участка для подкожных инъекций, шприца и иглы, подготовку кожи в месте предполагаемой инъекции и непосредственно сам процесс ее проведения. Описаны особенности подкожного введения препарата Тафалгин, приведен пример нарушения техники выполнения подкожной инъекции препарата Тафалгин, следствием которого может стать непреднамеренное внутримышечное введение препарата. Представлены сформулированные авторами положения по оптимальному способу введения препарата Тафалгин, которые позволят минимизировать технические ошибки при проведении подкожной инъекции в клинической работе врачей.

Ключевые слова: подкожная инъекция, техника, Тафалгин

Для цитирования: Ильин С.А., Демьяновская Е.Г., Генов П.Г. Техника подкожного введения лекарственных препаратов: работа над ошибками. Обзор литературы и собственный опыт на примере препарата Тафалгин. Нейрохирургия 2025;27(3):143–51.

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-3-143-151>

Technique of subcutaneous drug administration: correction of mistakes. Literature review and first-hand experience in administering Tafalgin

S.A. Ilyin¹, E.G. Demyanovskaya^{2,3}, P.G. Genov^{4,5}

¹Clinical Hospital of "Medsi" Group of Companies; Bld. 1, 2 Otradnoye, Krasnogorsk, Moscow Region 143442, Russia;

²Infectious Clinical Hospital No. 1, Moscow Healthcare Department; Bld. 2, 63 Volokolamskoye Shosse, Moscow 125310, Russia;

³Central State Medical Academy, Presidential Administration of Russia; Bld. 1A, 19 Marshala Timoshenko St., Moscow 121359, Russia;

⁴Moscow Clinical Research Center Hospital 52, Moscow Healthcare Department; 3 Pekhotnaya St., Moscow 123182, Russia;

⁵Associations of Interventional Pain Management; Apt. 7, 78 Savushkina St., Saint Petersburg 197183, Russia

Contacts: Sergey Alexandrovich Ilyin doc.69@mail.ru

The article discusses the features and advantages of subcutaneous administration of drugs using the peptide analgesic Tafalgin as an example, which is used in neurosurgical practice. The focus is on the need for proper technique for performing subcutaneous injections, common mistakes

in subcutaneous administration of drugs and their possible consequences. A step-by-step algorithm of actions is provided, which is designed to avoid violating the correct technique for performing subcutaneous injections. In particular, the article discusses the choice of the optimal site for subcutaneous injections, the choice of a syringe and needle for this procedure, the preparation of the skin at the site of the intended injection, and the process of correctly performing a subcutaneous injection itself. Particular attention is paid to the features of subcutaneous administration of Tafalgin. An example of a violation of the technique of subcutaneous injection of Tafalgin is given, which can lead to unintentional intramuscular administration of the drug. The authors present the provisions formulated for the optimal method of administering Tafalgin, which allows minimizing technical errors when performing subcutaneous injections in the clinical work of doctors.

Keywords: subcutaneous injections, technique, Tafalgin

For citation: Ilyin S.A., Demyanovskaya E.G., Genov P.G. Technique of subcutaneous drug administration: correction of mistakes. Literature review and first-hand experience in administering Tafalgin. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2025;27(3):143–51.

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-3-143-151>

ВВЕДЕНИЕ

Острая и хроническая боль в нейрохирургии. Послеоперационная боль сопровождает многие нейрохирургические вмешательства. Проблема хронической боли приобретает особую значимость, поскольку нейрохирургические вмешательства часто проводятся у пациентов, уже имеющих болевой синдром, а само вмешательство может инициировать процесс его хронизации.

Краниальная хирургия. Краниальные операции могут сопровождаться интенсивной послеоперационной болью. Более выраженный болевой синдром наблюдается после инфратенториальных вмешательств по сравнению с супратенториальными [1]. Боль может быть локализованной (в зоне разреза из-за повреждения кожных нервов) или диффузной, напоминать мигрень или головную боль напряжения. В патогенезе развития болевого синдрома участвуют повреждение костей черепа и мягких тканей, травма периферических нервов, натяжение твердой мозговой оболочки. Показано, что краниотомия может приводить к развитию хронической послеоперационной головной боли [2].

Спинальная нейрохирургия. Болевой синдром после операций на позвоночнике отличается высокими частотой и выраженностью. Многоуровневые спондилодезы сопровождаются значительным повреждением мягких тканей, фасций, мышц и связок, а также манипуляциями с твердой мозговой оболочкой, нервными корешками и фасеточными суставами, что формирует мощную афферентную стимуляцию. Дополнительным фактором риска является забор костного трансплантата из подвздошной кости, который нередко вызывает хронический болевой синдром в донорской зоне [3]. У пациентов после операций на позвоночнике боль часто носит смешанный характер — ноцицептивный и нейропатический. У лиц с предшествующим хроническим болевым синдромом выше риск неудовлетворительных функциональных исходов оперативного лечения и длительной зависимости от опиоидов [4, 5].

Онкологические пациенты. Отдельную категорию составляют пациенты с опухолями головного мозга и позвоночника. Пациенты, перенесшие краниотомию для биопсии или удаления опухоли, часто уже имеют диффузный и выраженный онкологический болевой синдром [6]. Он включает как ноцицептивный компонент (вследствие инфильтрации опухолью костей и мягких тканей), так и нейропатический (вследствие компрессии или поражения нервных структур). В таких случаях послеоперационная боль наслаивается на существующую хроническую, делая значительно сложнее контроль болевого синдрома.

При опухолях головы и шеи боль возникает несколько чаще, чем при новообразованиях других локализаций, что обусловлено высокой плотностью болевых рецепторов в краниальной и орофациальной областях, анатомической близостью крупных чувствительных нервных стволов и их опухолевой инфильтрацией. Боль часто провоцируется движениями головы, разговором, жеванием, глотанием, что может вынуждать пациентов отказаться от общения и приема пищи [7, 8].

Зачастую при проведении противоопухолевого лечения — после хирургического вмешательства, лучевой и лекарственной терапии — боль значительно усиливается. Во время противоопухолевого лечения 80 % пациентов с опухолями головы и шеи нуждаются в обезболивании, однако и при достижении ремиссии боль сохраняется у 33 % пациентов.

Боль значимо ухудшает качество жизни пациентов. Так, из числа работающих до выявления злокачественного новообразования головы и шеи пациентов вернуться к работе после лечения может только каждый второй, и основным фактором снижения трудоспособности является именно боль. Около 40 % больных с опухолями головы и шеи жалуются на неадекватный контроль боли даже на фоне анальгетической терапии [9, 10]. Кроме того, многие пациенты испытывают сложности при приеме пероральных и трансмукозальных форм препаратов: пациенты не могут физически проглотить таблетки и капсулы или растворить обезболивающую таблетку под языком [1].

Применение опиоидсберегающих технологий. Проблема острой и хронической боли в нейрохирургии осложняется широким применением хронической опиоидной терапии. Например, с 1999 по 2010 г. объем назначений опиоидов в США увеличился в 4 раза [11]. При хронической опиоидной терапии организация послеоперационного обезболивания сопряжена с определенными трудностями: недостаточное дозирование приводит к выраженной боли и нестабильной гемодинамике, а избыточное — к респираторной депрессии и невозможности проведения адекватного неврологического контроля [12]. Кроме того, применение хронической опиоидной терапии для контроля хронической боли несет в себе риски развития нежелательных явлений (запоры, тошнота, сонливость, гипогонадизм, депрессия, снижение когнитивных функций), толерантности, опиоид-индуцированной гипералгезии, зависимости, а также нецелевого применения.

В связи с вышесказанным крайне актуальным представляется использование опиоидсберегающих технологий, которые позволяют уменьшить риск осложнений, снизить вероятность лекарственной зависимости, улучшить раннюю активизацию пациентов и повысить качество долгосрочных исходов. К наиболее часто применяемым опиоидсберегающим технологиям относят минимально инвазивные техники операций [9], мультимодальную анальгезию (нестероидные противовоспалительные средства, парацетамол, антиконвульсанты, антидепрессанты, внутривенные инфузии кетамин или лидокаина) [10], использование регионарных методов (например, скальповой блокады нервов при краниотомии [13, 14], продленной эпидуральной блокады и орошения операционной раны местными анестетиками в спинальной хирургии) [15, 16], инфильтрации операционной раны местными анестетиками [17, 18].

В качестве альтернативы опиоидным анальгетикам при болевых синдромах средней и сильной степеней может быть применен препарат Тафалгин — представитель нового класса пептидных анальгетиков, предназначенный для подкожного введения [1]. Подкожное введение обладает значительными преимуществами перед другими видами инъекций, поскольку, в отличие от внутривенных и внутримышечных инъекций, менее болезненно, связано с более низким риском гнойно-инфекционных осложнений после инъекции, а если инфекция и возникает, то, как правило, ограничивается местным воспалением, не переходя в системный процесс. Кроме того, подкожные инъекции позволяют использовать более широкий спектр альтернативных мест введения, чем внутримышечные инъекции. И, наконец, подкожные инъекции не требуют участия квалифицированного персонала и могут проводиться пациентами самостоятельно [11]. Однако важно понимать, что подкожные инъекции требуют строгого соблюдения техники проведения, в против-

ном случае возможны неожиданные и нежелательные изменения фармакокинетики активных веществ, клинической эффективности лечения и побочные явления [3].

ФАРМАКОКИНЕТИКА ПРЕПАРАТА ТАФАЛГИН ПРИ ПОДКОЖНОМ ВВЕДЕНИИ

При подкожном введении процесс абсорбции составных компонентов препарата Тафалгин, в том числе активного вещества, происходит непосредственно в месте инъекции. Это способствует пролонгированной эффективности препарата, поскольку его молекулы должны диффундировать в интерстициальное пространство, затем попасть в капилляры — абсорбироваться. На процесс абсорбции могут влиять различные факторы: физико-химические (размер молекулы, электростатический заряд и гидрофильность), физиологические (взаимодействие вводимого препарата с эндогенными соединениями, потоками крови и лимфы, степень гидратации тканей). Молекулы размером >16 кДа, такие как моноклональные антитела, в основном всасываются в лимфатические капилляры, в то время как молекулы размером <1 кДа преимущественно всасываются в кровеносные капилляры [16]. Молекулярная масса тирозил-D-аргинил-фенилаланил-глицин амида — активной основы пептидного анальгетика Тафалгина — составляет ~ 540 Да [17]. Таким образом, скорость его абсорбции в мышечной и жировой тканях может существенно различаться, что должно неизбежно сказаться на непосредственном и отсроченном эффекте от введения препарата. Жировая ткань богата лимфатическими капиллярами, а мышечная ткань и дерма имеют развитую сеть кровеносных капилляров. Кроме того, дерма и подкожная жировая клетчатка содержат разный набор протеолитических ферментов [18]. Согласно инструкции по применению, допускается строго подкожное введение препарата Тафалгин (внутривенное и внутримышечное введение не разрешены) [12].

НАДЛЕЖАЩАЯ ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОДКОЖНЫХ ИНЪЕКЦИЙ

Подкожную инъекцию выполняют в слой жировой ткани непосредственно под кожей (рис. 1). Это позволяет сформировать депо активного вещества, так как кровоток в жировой ткани относительно слабый, и введенный препарат обычно всасывается медленно — иногда >24 ч [13].

Несмотря на кажущуюся простоту техники, по данным исследований, ошибки при выполнении подкожных инъекций встречаются достаточно часто. Так, ретроспективный анализ показал, что при обучении студентов (будущих врачей) навыкам сестринского дела, а именно проведению подкожных инъекций, имели место следующие нарушения (приведены в порядке убывания частоты) [14]:

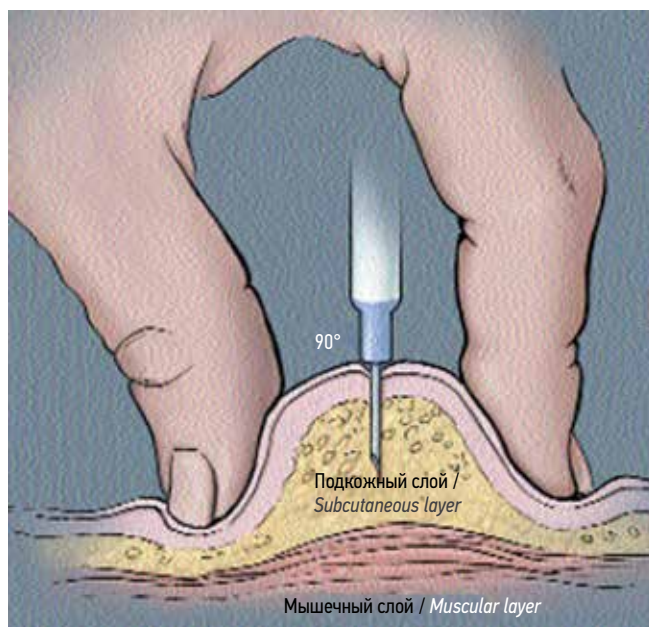


Рис. 1. Подкожная инъекция в подкожный жировой слой (собранный в складку) [13]

Fig. 1. Subcutaneous injection into subcutaneous fat layer (pinched fold of skin) [13]

- несоблюдение рекомендованных дозировок вводимых препаратов;
- пренебрежение правилами асептики и антисептики;
- введение иглы под неправильным углом;
- неправильное определение места введения лекарственного препарата;
- несоблюдение рекомендованной скорости введения лекарственного препарата.

Чтобы не совершать технических ошибок, полезно изучить и применять на практике рекомендованную пошаговую технику подкожного введения лекарственных препаратов [13].

Шаг 1. Подбор подходящего участка для инъекции.

Подкожные инъекции можно выполнять в верхнюю наружную поверхность бедра, верхнюю наружную поверхность плеча и переднюю брюшную стенку.

Чтобы выбрать место инъекции на плече, пациент просит сложить одну руку на груди. Затем специалист кладет одну руку на плечо пациента, другую — на локоть и проводит одну воображаемую линию под ладонью, вторую воображаемую линию — по внешней стороне руки и по центральной передней части начиная с локтя. Область прямоугольной формы внутри этих воображаемых линий и есть место для инъекции (рис. 2).

Чтобы подобрать место для инъекции на бедре, пациенту предлагают сесть. Необходимо поместить руку над коленом пациента и провести воображаемую линию над ним, затем расположить руку на верхней части бедра и провести воображаемую линию под рукой, далее провести воображаемую линию по внешней

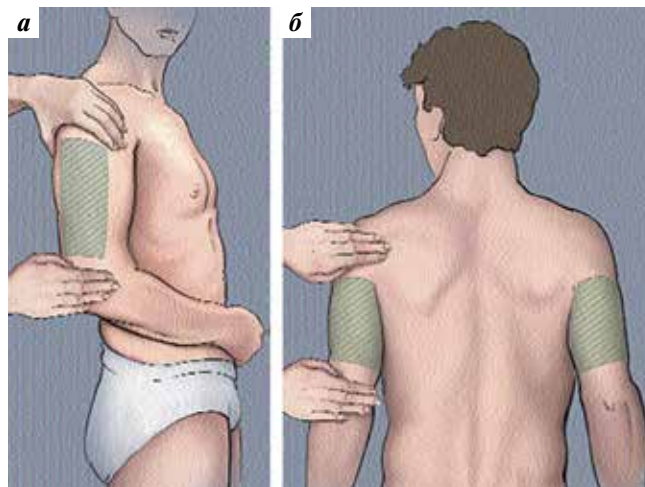


Рис. 2. Определение места выполнения подкожной инъекции на руке. Обозначены места для инъекций на боковой поверхности (а) и на тыльной стороне руки (б) (адаптировано из [13])

Fig. 2. Determination of the location of subcutaneous injection on the arm. Injection locations on the lateral surface (a) and back of the arm (б) are shown (adapted from [13])

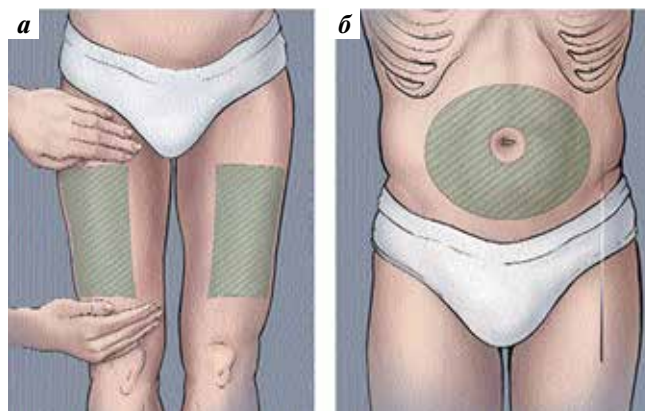


Рис. 3. Определение места выполнения подкожной инъекции на бедре и животе. Обозначены места для инъекций на передней поверхности бедра (а) и на животе (б) (адаптировано из [13])

Fig. 3. Determination of the location of subcutaneous injection on the thigh and stomach. Injection locations on the anterior surface of the thigh (a) and the stomach (б) are shown (adapted from [13])

стороне бедра и по центральной передней части бедра. Внутри этих воображаемых линий находится область, куда можно делать инъекции (рис. 3).

Подбор места для инъекции на животе осуществляется в положении пациента стоя. Исследователю нужно поместить руки на нижние реберные дуги пациента и провести воображаемую линию между ними. Область, расположенная ниже рук исследователя, подходит для инъекции, при этом оптимально выбрать участки с максимально выраженным подкожным жировым слоем. Рекомендуется проводить подкожные инъекции в область вокруг пупка шириной 2,5 см (см. рис. 3).

Подкожные инъекции не следует делать, если кожа на выбранной для вмешательства области обожжена, уплотнена, воспалена, гиперемирована, отека или повреждена в результате предшествующих инъекций.

Шаг 2. Подбор шприца и иглы для подкожной инъекции. Для подкожных инъекций, проводимых вручную, обычно используют шприцы малого объема, не превышающего 2 мл [2].

Длина иглы имеет принципиальное значение для точного введения препарата в подкожную жировую клетчатку. Кожа является первым барьером, который должна преодолеть игла при проведении инъекции. В ряде исследований, изучавших кожу взрослого человека в местах инъекций с использованием различных методов визуализации, продемонстрированы сходные результаты: кожа варьирует по толщине в пределах ~1,25–3,25 мм у 90 % взрослых, и в среднем ее толщина составляет около 2,0–2,5 мм. Расстояние от поверхности кожи до мышечной фасции (т.е. толщина кожи и подкожно-жировой клетчатки) определяет вероятность случайного внутримышечного введения препарата. По сравнению с толщиной кожи, которая является относительно постоянной, толщина подкожной клетчатки широко варьирует. В результате исследований выявлены следующие интересные с практической точки зрения моменты:

- толщина подкожной клетчатки возрастает прямо пропорционально индексу массы тела (ИМТ);
- у женщин толщина подкожного жира в среднем на 5 мм больше, чем у мужчин при одинаковом ИМТ;
- на животе толщина подкожного жира больше, чем на конечностях (бедро и плечо) у одного и того же пациента.

Исходя из вышеизложенного, длина иглы 4–6 мм является достаточной для проникновения через кожу и попадания в подкожную жировую клетчатку с минимальным риском внутримышечного или внутрикожного введения препарата. Такие иглы можно считать рекомендованными для подкожных инъекций у взрослых и детей, независимо от возраста, пола, этнической принадлежности или ИМТ [4].

В ГОСТе Р ИСО 6009–2013 «Иглы инъекционные однократного применения. Цветовое кодирование» установлены цветовые коды для идентификации инъекционных игл однократного применения [5]. Использование цветовой кодировки способствует быстрому визуальному определению внешнего диаметра однократной инъекционной иглы. Например, наиболее часто используемые иглы с номинальным наружным диаметром 0,36 мм соответствуют лазурному (синезеленому) цвету. В то же время по соображениям безопасности наличие цветового кода на игле не должно освобождать медицинских сотрудников от ответственности за проверку указанного размера иглы, что отражено в указанном стандарте [5, 6].

Размер иглы верифицируют по ее маркировке [7]. Маркировка включает:

- калибровочный размер (т.е. наружный диаметр) иглы по шкале Gauge (сокращение G, читается как «гейдж»): например, игла 21G – 0,8 мм (соответствует зеленому цвету). Внутренний диаметр иглы будет, соответственно, меньше, что обусловлено толщиной стенки цилиндра иглы;
- длину иглы: например, 4¼ дюйма – примерно 120 мм (12 см) (1" = 1 дюйм). В данном случае 120 мм – длина рабочей, металлической части иглы, т.е. от ее пластикового основания до кончика среза.

Проксимальным концом металлическая часть надежно впаяна в пластиковое основание иглы. Дистальный конец имеет трехгранную заточку (алмазную или лазерную), что облегчает проникновение иглы в ткани с их минимальным травмированием.

Существуют шприцы с интегрированными (встроенными) и сменными (съёмными) иглами. Шприцы с интегрированной иглой предпочтительны для использования, так как обеспечивают более высокую точность набора дозы, имеют меньше «мертвого» пространства [4]. Неинтегрированная игла крепится к корпусу шприца с помощью крепления типа Luer, которое бывает 2 видов:

- Luer slip – игла надевается на выступающую часть цилиндра шприца. Расположение крепления может быть по центру цилиндра шприца – коаксиальное (концентрическое) положение крепления (наконечника) шприца, а также сбоку, т.е. со смещением от центра цилиндра шприца – эксцентрическое положение крепления (наконечника) шприца;
- Luer lock – шприц снабжен винтовым соединителем (коннектором). Игла крепится специфическим образом, вкручиваясь в крепление на цилиндре шприца. Положение такого крепления всегда центральное.

Шаг 3. Подготовка кожи к проведению подкожной инъекции. Перед выполнением инъекции следует тщательно обработать руки и кожу предполагаемого участка введения иглы с целью профилактики инфекционных осложнений инвазивной процедуры. Поверхность кожи можно очищать с помощью спиртовой салфетки возвратно-поступательными движениями. После очищения необходимо выдержать экспозицию до полного испарения (высыхания) антисептика.

Шаг 4. Выполнение подкожной инъекции. Для удобства при проведении подкожной инъекции можно использовать стерильный лоток. Следует снять колпачок с иглы с большой осторожностью, чтобы не испачкать иглу. Колпачок нужно положить набок в лоток. Шприц берут одной рукой, как карандаш или дротик.

Для формирования кожной складки следует взять кожу между большим и указательным пальцами другой руки и свести пальцы вместе. Допускается участие



Рис. 4. Формирование кожной складки для проведения подкожной инъекции (см. пояснения в тексте) (адаптировано из [4])

Fig. 4. Pinching a fold of skin for subcutaneous injection (see explanation in the text) (adapted from [4])

среднего пальца, но не всей руки, так как формирование кожной складки при помощи всей руки сопровождается риском захвата мышцы вместе с глубоко лежащими тканями, что и может привести к непреднамеренному внутримышечному введению препарата (рис. 4).

Прокалывать кожу иглой нужно быстро, под прямым углом (90°). Этот угол важен для обеспечения попадания препарата в жировую ткань. Угол введения иглы 45° к поверхности кожи допускается только у маленьких детей и пациентов с небольшим количеством подкожного жира и тонкой кожей. Вводить иглу нужно на ее полную длину. Нельзя вводить иглу медленно или прикладывать к этому чрезмерные усилия. Не допускается надавливание на верхнюю часть поршня при прокалывании кожи.

После того как игла полностью войдет в кожу, следует отпустить кожную складку, которую удерживает вторая рука, затем нажать на поршень, чтобы медленно и равномерно ввести препарат в подкожный слой. После опустошения шприца необходимо аккуратно извлечь иглу из кожи. При этом к месту инъекции рекомендуется слегка прижимать марлевую салфетку. Небольшое давление на место введения иглы при ее извлечении предотвратит натяжение кожи. После извлечения иглы рекомендуется прикрыть место инъекции той же салфеткой, что помогает предотвратить инфицирование и ускоряет остановку капиллярного кровотечения.

Допускается выделение небольшого количества крови в месте прокола кожи после извлечения иглы. Это может свидетельствовать о прохождении иглой поверхностного кровеносного сосуда во время инъекции и не является опасным. Прижатие места инъекции марлевым тампоном способствует быстрой остановке такого кровотечения.

Кроме того, в месте прокола кожи возможно появление небольшого количества прозрачной жидкости. Это может быть лекарственный препарат, который

по ходу иглы выходит на поверхность. Прекратить истечение препарата помогает прижатие места инъекции марлевым тампоном.

Не следует массировать место инъекции после введения препарата.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОДКОЖНОЙ ИНЪЕКЦИИ ПРЕПАРАТА ТАФАЛГИН

Помимо приведенных выше общих правил, конкретные лекарственные препараты могут иметь свои особенности подкожного введения. Тафалгин — представитель нового класса пептидных анальгетиков, обезболивающее действие которого реализуется путем селективного влияния на $\mu 1$ -рецепторы в центральной нервной системе [8]. Подкожный способ введения можно считать преимуществом данного препарата, поскольку, например, в онкологической практике у многих пациентов использование пероральных препаратов может оказаться невозможным или сильно затрудненным — при дисфагии, неконтролируемой рвоте, обструкции желудочно-кишечного тракта, а также когнитивном дефиците, сниженном уровне сознания [19]. Иногда данная проблема не может быть решена даже с помощью назогастрального зонда, например при стенозах гортани и пищевода. Пероральное применение препаратов затрудняется также наличием орофациальной боли при опухолях головы и шеи. Кроме того, после перенесенных операций на желудочно-кишечном тракте, при приеме некоторых противоопухолевых препаратов, лекарственном поражении печени, сопутствующей терапии бывает сложно прогнозировать биодоступность принятого внутрь анальгетика. В некоторых случаях проблема непрогнозируемой биодоступности возникает и при использовании препаратов для парентерального введения. Например, при кахексии, у пациентов старшего возраста, при выраженной потливости или высокой температуре окружающего воздуха абсорбция через кожу активного вещества из трансдермальных терапевтических

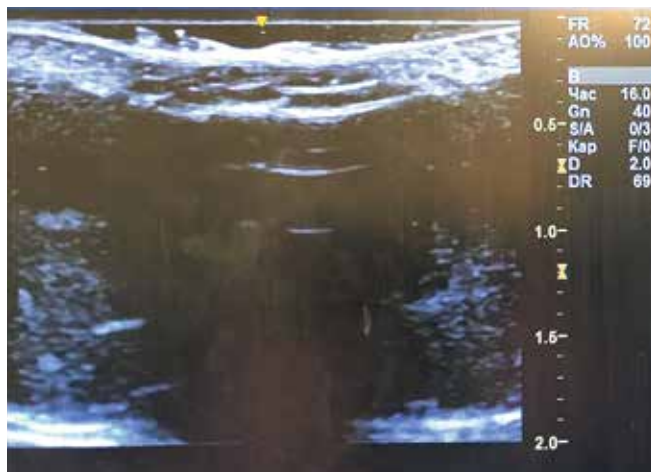


Рис. 5. Ультразвуковая томограмма: частичное внутримышечное введение препарата Тафалгин при нарушении техники подкожной инъекции

Fig. 5. Ultrasound tomograph: partial intramuscular injection of Tafalgin due to wrong subcutaneous injection technique

систем с опиоидами (например, с фентанилом) значительно снижается [20]. Таким образом, в целом ряде случаев в онкологии возникает необходимость перехода на парентеральное подкожное введение анальгетиков. Такой способ, по мнению многих специалистов, представляется минимально травматичным, доступным, совместимым с привычной ежедневной активностью, позволяющим сохранять образ жизни пациентов, не затрудняя их мобильность (по аналогии с постоянной инсулинотерапией, которую получают люди с диагнозом сахарного диабета) [21].

Препарат Тафалгин вводят строго подкожно, его нельзя вводить внутримышечно и внутривенно. Нарушение техники выполнения подкожной инъекции препарата Тафалгин может привести к его непреднамеренному внутримышечному введению. В частности, наблюдение за распространением раствора под ультразвуковым контролем после инъекции в верхнюю наружную поверхность плеча инсулиновым шприцем без формирования складки под углом 90° с избыточным надавливанием на поверхность кожи шприцем в виде кратера показало, что часть препарата была введена в мышцу (рис. 5).

Внутримышечное введение препарата Тафалгин может привести:

- к снижению эффективности препарата;
- снижению продолжительности действия препарата;
- увеличению количества нежелательных явлений, в том числе серьезных.

На основе собственного опыта мы сформулировали ряд положений по оптимальному способу введения

препарата Тафалгин, которые позволят минимизировать технические ошибки при проведении подкожной инъекции:

- предпочтительно введение препарата Тафалгин в переднюю поверхность брюшной стенки в связи с достаточной толщиной слоя подкожной жировой ткани;
- введение раствора в предварительно заполненном шприце должно проводиться под углом 90°;
- при выполнении подкожной инъекции препарата Тафалгин следует избегать избыточного надавливания шприцем на кожную поверхность. Углубление на поверхности кожи в виде кратера говорит о чрезмерном надавливании на шприц и может привести к внутримышечному введению раствора;
- во время введения препарата Тафалгин предпочтительно горизонтальное положение пациента, так как нежелательное явление в виде головокружения у пациента может помешать процедуре.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подкожное введение лекарственных препаратов имеет ряд важных преимуществ перед пероральным приемом и другими парентеральными способами доставки медикаментозных субстанций в организм пациента. В некоторых случаях подкожные инъекции становятся практически безальтернативным способом лечения, например обезболивания при болях, ассоциированных со злокачественными новообразованиями. Несмотря на кажущуюся простоту, подкожное введение лекарственных препаратов требует соблюдения определенной техники. В противном случае возможны значимые ошибки, влияющие на эффективность и безопасность лечения.

Известные правила проведения подкожных инъекций позволили сформировать не сложный для выполнения алгоритм, следуя которому можно избежать ошибок при подкожном введении лекарственных средств. Однако следует учитывать, что для конкретного препарата могут существовать определенные особенности в технике подкожного введения, что продемонстрировано на примере препарата для обезболивания нового поколения на основе пептидов — Тафалгина. Нами было наглядно показано (при инъекции, выполненной под ультразвуковым контролем), что при неправильной технике введения препарата Тафалгин, предназначенного исключительно для подкожных инъекций, возможно его внутримышечное введение с вытекающими из этого негативными последствиями. Мы полагаем, что сформулированные нами положения по оптимальному способу введения препарата Тафалгин позволят минимизировать технические ошибки при проведении подкожных инъекций в клинической практике.

Литература | References

1. Абузарова Г.Р., Сарманаева Р.Р., Алексеева Г.С., Бражникова Ю.В. Клинический случай применения нового селективного μ 1-опиоидного анальгетика Тафалгин при лечении хронической боли онкологического генеза. Современная онкология 2022;24(3):314–8. DOI: 10.26442/18151434.2022.3.201913
Abuzarova G.R., Sarmanayeva R.R., Alekseeva G.S., Brazhnicova Y.V. A clinical case of the use of a new selective μ 1-opioid analgesic Tafalgin in the treatment of chronic cancer pain. Sovremennaya onkologiya = Journal of Modern Oncology 2022;24(3):313–8. (In Russ.). DOI: 10.26442/18151434.2022.3.201913
2. McKeage J.W., Tan A.Z.H., Taberner A.J. Jet injection through microneedles for large volume subcutaneous delivery. Int J Pharm 2024;667(Pt A):124887. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2024.124887
3. Annersten M., Willman A. Performing subcutaneous injections: a literature review. Worldviews Evid Based Nurs 2005;2(3):122–30. DOI: 10.1111/j.1741-6787.2005.00030.x
4. Техника инъекций и инфузии при лечении сахарного диабета. Национальные рекомендации. Российская ассоциация эндокринологов. Доступно по: https://www.endocrinentr.ru/sites/default/files/all/Recommendation/Национальные%20рекомендации.%20Техника%20инъекций_РАЭ_2017.pdf (дата доступа: 02.09.2025).
Injection and infusion techniques in the treatment of diabetes mellitus. National guidelines. Russian Association of Endocrinologists. Available at: https://www.endocrinentr.ru/sites/default/files/all/Recommendation/Национальные%20рекомендации.%20Техника%20инъекций_РАЭ_2017.pdf (date of access: 02.09.2025). (In Russ.).
5. ГОСТ Р ИСО 6009—2013. Иглы инъекционные однократного применения. Цветовое кодирование. М.: Стандартинформ, 2014.
National standard of Russia ISO 6009—2013. Single-use injection needles. Color coding. Moscow: Standartinform, 2014. (In Russ.).
6. Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Багиров Р.Н. и др. Возможности визуализации в качестве бережливого метода в управлении медицинскими организациями. Медицинский вестник Юга России 2019;10(1):6–12. DOI: 10.21886/2219-8075-2019-10-1-6-12
Kurmangulov A.A., Reshetnikova Y.S., Bagirov R.N. et al. Possibilities of visualization as a lean method in the management of medical organizations. Meditsinsky vestnik Yuga Rossii = Medical Herald of the South of Russia 2019;10(1):6–12. (In Russ.). DOI: 10.21886/2219-8075-2019-10-1-6-12
7. ISO 6009:2016. Hypodermic needles for single use — colour coding for identification. Available at: <https://www.iso.org/ru/standard/63277.html> (date of access: 02.09.2025).
8. Колесников Ю.А., Беспалов А.Ю., Драволина О.А., Звартау Э.Э. Фармакология мю-опиоидов: пути развития. СПб.: ПСПбГМУ, 2021. 206 с.
Kolesnikov Yu.A., Bepalov A.Yu., Dravolina O.A., Zvartau E.E. Pharmacology of mu-opioids: ways of development. St. Petersburg: Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 2021. 206 p.
9. Van den Beuken-van Everdingen M.H., Hochstenbach L.M., Joosten E.A. et al. Update on prevalence of pain in patients with cancer: systematic review and meta-analysis. J Pain Symptom Manage 2016;51(6):1070–90. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2015.12.340
10. Johnston M., Yu E., Kim J. Perineural invasion and spread in head and neck cancer. Expert Rev Anticancer Ther 2012;12(3):359–71. DOI: 10.1586/era.12.9
11. Usach I., Martinez R., Festini T., Peris J.E. Subcutaneous injection of drugs: literature review of factors influencing pain sensation at the injection site. Adv Ther 2019;36(11):2986–96. DOI: 10.1007/s12325-019-01101-6
12. Регистрационное удостоверение препарата Тафалгин. Государственный реестр лекарственных средств. Доступно по: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=44a02fe4-6c34-4405-a96a-986f4879b61e (дата доступа: 25.08.2025).
Registration certificate for Tafalgin. State Register of Medicines. Available at: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=44a02fe4-6c34-4405-a96a-986f4879b61e (date of access: 25.08.2025). (In Russ.).
13. National Institutes of Health Clinical Centre. Patient Education. Giving a subcutaneous injection. Available at: <https://patientcareinfusion.com/wp-content/uploads/2020/03/Subcutaneous-Injection-.pdf> (date of access: 25.08.2025).
14. Uysal N. Improvement of nursing students' learning outcomes through scenario-based skills training. Rev Lat Am Enfermagem 2016;24:e2790. DOI: 10.1590/1518-8345.1310.2790
15. Connelly S.T., Schmidt B.L. Evaluation of pain in patients with oral squamous cell carcinoma. J Pain 2004;5(9):505–10. DOI: 10.1016/j.jpain.2004.09.002
16. Viola M., Sequeira J., Seica R. et al. Subcutaneous delivery of monoclonal antibodies: how do we get there? J Control Release 2018;286:301–14. DOI: 10.1016/j.jconrel.2018.08.001
17. Tyrosyl-arginyl-phenylalanyl-glycinamide. Compound Summary. Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/127510#section=DSSTox-Substance-ID> (date of access: 25.08.2025).
18. Koenitz L., Crean A., Vucen S. Pharmacokinetic differences between subcutaneous injection and intradermal microneedle delivery of protein therapeutics. Eur J Pharm Biopharm 2024;204:114517. DOI: 10.1016/j.ejpb.2024.114517
19. Mercadante S. Options for treating pain in cancer patients with dysphagia. Drugs 2017;77(6):629–35. DOI: 10.1007/s40265-017-0710-8
20. Косоруков В.С., Абузарова Г.Р., Захарочкина Е.Р. и др. Тафалгин — отечественный инновационный тетрапептидный препарат для подкожного введения: обзор результатов клинических исследований I и II фаз. Опухоли головы и шеи 2022;12(2):89–107. DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-2-89-107
Kosorukov V.S., Abuzarova G.R., Zakharochkina E.R. et al. Tafalgin is a Russian innovative tetrapeptide pharmaceutical for subcutaneous injection: review of the results of phase I and II clinical trials. Opukholy golovy i shei = Head and Neck Tumors (HNT) 2022;12(2):89–107. (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-2-89-107
21. Fürst P., Lundström S., Klepstad P., Strang P. Continuous subcutaneous infusion for pain control in dying patients: experiences from a tertiary palliative care center. BMC Palliat Care 2020;19(1):172. DOI: 10.1186/s12904-020-00681-3

Вклад авторов

С.А. Ильин: проведение наблюдения за распространением раствора препарата под ультразвуковым контролем после инъекции, сбор данных для анализа, анализ полученных данных, обзор литературы по теме статьи, написание текста статьи;
Е.Г. Демьяновская: анализ полученных данных, обзор литературы по теме статьи, написание текста статьи;
П.Г. Генов: обзор литературы по теме статьи, написание текста статьи.

Authors' contributions

S.A. Ilyin: studying the spread of the drug solution under ultrasound control after injection, collecting data for analysis, analyzing the obtained data, reviewing the literature on the topic of the article, article writing;
E.G. Demyanovskaya: analyzing the obtained data, reviewing the literature on the topic of the article, article writing;
P.G. Genov: reviewing the literature on the topic of the article, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

Е.Г. Демьяновская / E.G. Demyanovskaya: <https://orcid.org/0000-0002-2604-3485>
П.Г. Генов / P.G. Genov: <https://orcid.org/0000-0002-5629-9860>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without sponsorship.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Исследование одобрено локальным этическим комитетом АО «Группа компаний «Медси». Пациент подписал информированное согласие на участие в исследовании и публикацию своих данных.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

The study was approved by the local ethics committee of the Medsi Group of Companies. The patient signed an informed consent to participate in the study and to publish his data.