

РОЛЬ ОБУЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ ИНСУЛИНОВЫХ ИНЪЕКЦИЙ В ДОСТИЖЕНИИ КОНТРОЛЯ ГЛИКЕМИИ



© И.В. Мисникова*, В.А. Губкина, А.В. Древалъ

Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, Москва

Нарушения в технике инъекций ведут к поступлению неверной дозы инсулина, увеличению болевых ощущений, повреждению тканей, развитию липогипертрофий.

В обзоре подробно рассмотрены результаты двух клинических исследований: Glycemic Impact of Insulin Injection Technique (GIIT), проведенного в Московской области, и UK Lipo study (UKLS) в Великобритании, посвященных роли обучения правильной технике инъекций для достижения контроля гликемии. Обследовались больные сахарным диабетом (СД) 1 и 2 типов.

В GIIT в программу включены 116 человек в возрасте 18–70 лет на многократных инъекциях инсулина, вводимого шприц-ручками. Они были распределены на 3 группы: структурированное обучение технике инъекций и обеспечение иглами 4 мм, только обучение технике инъекций, контроль. В исследование UKLS включены 75 пациентов, которым проведено структурированное обучение, направленное на снижение риска развития липогипертрофии.

Исходно нарушения в технике инсулиновых инъекций наблюдались у большинства пациентов в обоих исследованиях. В исследовании GIIT через 6 мес содержание гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) снизилось на 1% у пациентов в группах обучения, в группе контроля практически не изменилось. При этом суточная доза инсулина увеличилась во всех группах приблизительно на 6 ЕД. Использование коротких игл 4 мм привело к снижению болезненности при инъекциях. В исследовании UKLS за 6 мес уменьшились вариабельность гликемии и частота необъяснимой гипогликемии на фоне снижения средней суточной дозы инсулина на 6 ЕД, HbA_{1c} снизился с 8,6 до 8,2%. Через 6 мес после обучения в обоих исследованиях отмечалось уменьшение или исчезновение очагов липогипертрофии.

Структурированное обучение правильной технике инъекций инсулина приводит к улучшению показателей гликемического контроля у пациентов с СД.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарный диабет; техника инъекций; HbA_{1c} ; липогипертрофии

THE ROLE OF PROPER INSULIN INJECTION TECHNIQUE TRAINING FOR ACHIEVING OF GOOD GLYCAEMIC CONTROL

© Inna V. *, Valeriya A. Gubkina, Alexander V. Dreval

Moscow Area Moscovs regional research clinical institute n.a. M.F. Vladimirovskiy, Moscow, Russia

Inappropriate injection technique leads to incorrect insulin dosing, increased pain and impaired glucose control in patients with diabetes. This review examines in detail the results of two clinical studies, the Glycemic Impact of Insulin Injection Technique (GIIT) and the UK Lipo Study (UKLS) that examined the effect of teaching patients proper injection techniques to achieve good glycaemic control.

The GIIT study included patients with type 1 and type 2 diabetes (18–70 years) who were on a regimen of multiple daily insulin injections. They were categorised into three groups: those that received structured injection technique training using 4-mm injection needles (TN), those that received injection technique training (T) and control (C). The UKLS study included 75 patients who received structured training to reduce the risk of developing lipohypertrophy.

Initially, deviations from proper insulin injection technique were observed in a majority of patients in both the studies. In the GIIT study, 6 months after training under TN and T conditions, HbA_{1c} decreased by 1%, with no observable changes under the C condition. The daily insulin dose was increased by 6 IU in all conditions. Overall, the use of 4-mm short needles reduced post-injective pain in all patients. In the UKLS study, for 6 months, the variability of glycemia and frequency of unexplained hypoglycaemia decreased as the daily dose of insulin decreased by an average 6 IU; in addition, HbA_{1c} level decreased from 8.6% to 8.2%. Six months after the training, both studies noted a decrease in or disappearance of lipohypertrophy in the patients.

These results indicate that proper injection technique training improves glycaemic control in patients with diabetes.

KEY WORDS: diabetes mellitus; injection technique; HbA_{1c} ; lipohypertrophy



Инсулинотерапия является неотъемлемой частью терапии для многих пациентов с сахарным диабетом (СД). Все пациенты с СД 1 типа (СД1) пожизненно находятся на инсулинотерапии, в России до 20% пациентов с СД 2 типа (СД2) используют инсулин для поддержания гликемического контроля. Широко назначаются аналоги инсулинов, обладающие рядом преимуществ по сравнению с традиционными формами инсулина, и с каждым годом совершенствуются схемы его введения. Однако далеко не все пациенты с СД достигают эффективного контроля гликемии. Так, по данным исследования, проведенного в Московской области, менее 20% больных СД2 на инсулинотерапии имеют целевые значения HbA_{1c} [1]. Известно, что обучение пациентов СД играет важную роль в управлении СД [2]. В свою очередь, важным компонентом обучения является объяснение правильной техники инсулиновых инъекций.

В настоящее время приняты международные рекомендации по технике введения инсулина [3]. Недавно опубликовано национальное методическое руководство по технике инъекций и инфузии при лечении СД [4]. Наряду с этим известно, что малая часть пациентов на инсулинотерапии проходит обучение правильной технике инсулиновых инъекций [5] и далеко не все пациенты правильно выполняют инъекции инсулина [6]. Нарушение в технике инъекций ведет к поступлению неверной дозы инсулина, увеличению болевых ощущений, повреждению тканей. Серьезным нарушением в технике инъекций инсулина является повторное использование игл для инсулиновых шприц-ручек. Обучение большого количества пациентов правильной технике инъекций и обеспечение необходимым количеством инсулиновых игл для инъекций могут существенно повлиять на эффективность проводимой инсулинотерапии.

В данном обзоре подробно представлены два недавно опубликованные исследования, посвященные этой теме. Первое исследование – Glycemic Impact of Insulin Injection Technique (GIIT) проведено в Московской области и являлось открытым контролируемым сравнительным клиническим исследованием по оценке влияния обучения технике инъекций инсулина на гликемический контроль с периодом активного наблюдения в течение

6 мес [7]. В исследование были включены 116 пациентов с СД1 и СД2, подписавших информированное согласие на участие в исследовании; мужчины и женщины (вне беременности и лактации) в возрасте от 18 до 70 лет; на режиме многократных инъекций инсулина (не менее 3 инъекций прандиального и 1–2 инъекции базального в сутки), назначенного не менее чем за 1 мес до включения; использующих шприц-ручки для введения инсулина. Пациенты были распределены на 3 группы. Первая группа проходила обучение правильной технике инъекций и обеспечивалась иглами BD Micro-Fine™ 4 мм 32G на 6 мес из расчета 1 игла на 1 инъекцию. Вторая группа проходила только обучение правильной технике инъекций, однако иглами не обеспечивалась. Третья группа была контрольной: обучение в рамках исследования не проводилось, иглами пациенты не обеспечивались. Во избежание дополнительного обмена информацией по технике инъекций между пациентами разных групп набор в группы проводился в разные дни. Длительность исследования составила 6 мес, за которые для каждого включенного пациента было проведено 3 клинических визита и 4 телефонных контакта.

Другое исследование – UK lipo study (UKLS) [8], проведенное на базе 18 клинических центров в Великобритании, было посвящено влиянию обучения технике инъекций на риск возникновения и регрессию очагов липогипертрофии, а также на клинические, биологические и социально-экономические параметры, с ними связанные. В исследование были рандомизированы 75 пациентов с СД1 и СД2. Изменения в дозе инсулина и HbA_{1c} оценивались через 3–6 мес, что соответствует стандартам по частоте амбулаторных визитов пациентов с СД, принятым в Великобритании.

В обоих исследованиях обучение правильной технике инсулиновых инъекций проводилось по структурированным программам на основании международных рекомендаций по технике инсулиновых инъекций [3]. По длительности и структуре обучения были некоторые отличия. В исследовании GIIT на первом визите включения пациенты групп 1 и 2 проходили индивидуальное обучение правильной технике инъекций инсулина, которое проводилось 2 врачами-эндокринологами по

Таблица 1. Основные темы обучения правильной технике инсулиновых инъекций

Исследование GIIT	Исследование UKLS
1. Выбор места инъекции, глубина введения иглы, длина иглы, формирование складки, длительность удержания иглы в коже.	1. Оценка техники инъекций и выявление ошибок в ее выполнении пациентами.
2. Ротация мест инъекций, необходимость смены мест инъекций в пределах одной области, угол введения иглы.	2. Анатомия кожи, подкожной ткани и мышцы. Оценка риска инъекций в мышцу.
3. Необходимость смены игл, необходимость предотвращения появления пузырьков воздуха в шприце/картридже.	3. Оптимальная техника инъекции.
4. Действия при возникновении уплотнения в месте введения инсулина.	4. Распространенность липогипертрофий, патогенез, клиническое и социально-экономическое бремя. Как обнаружить липогипертрофии, демонстрации видео и практические техники. Предотвращение липогипертрофий, включая правильную ротацию, использование сеток. Последствия повторного использования иглы для инъекций. Наблюдение за пациентами с липогипертрофиями, включая изменения очагов повреждения (мм).
5. Места проведения инъекций инсулина (дома, вне дома и т.д.), дезинфекция мест инъекций перед введением иглы.	5. Оптимальный выбор иглы для шприц-ручки.
6. Правила утилизации использованных игл, хранение инсулина.	

Таблица 2. Исходная характеристика пациентов, включенных в исследование

Параметр	Исследование GIIIT			Исследование UKLS, n=75
	Группа Обучение +Обеспечение иглами, n=43	Группа Обучение, n=35	Группа Контроль, n=38	
Количество больных, СД1/СД2	12/31 M±SD (Me)	9/26 M±SD (Me)	7/31 M±SD (Me)	20/55 M (Me)
Возраст, лет	53,1±13,3 (57)	53,4±12,6 (55,5)	54,3±12,1 (56,5)	61,1
Длительность СД, лет	9,8±7,0 (11)	8,8±7,0 (7)	8,3 ±5,4 (7)	12,8 (11,7)
HbA _{1c} , %	8,7±1,4 (8,7)	8,5±1,7 (8,8)	8,8±1,9 (9,2)	8,6
	Используемая длина игл, n (%)			
12,7 мм	4 (9)	4 (10)	4 (10)	-
8 мм	32 (75)	29 (82)	29 (82)	14 (19)
6 мм	1 (2,3)	1 (4)	1 (4)	16 (21)
5 мм	6 (13,9)	1 (4)	1 (4)	17 (22)
4 мм	-	-	-	28 (38)
	Локальные нарушения техники инъекций, n (%)			
Нарушение ротации мест введения	29 (67)	28 (80)	31 (82)	64 (85)
Липогипертрофии (определяемые пальпаторно)	13 (30,0)	3 (8,5)	11 (28,9)	41 (63) – в области живота 17 (33) – в области бедр

специальной программе (35 мин). На первом занятии давались подробные рекомендации по правильной технике инъекций (табл. 1). В конце первого занятия выдавалось пособие по правильной технике инъекций. Через 2–5 дней проводилось второе занятие (35 минут), на котором обучающие отвечали на вопросы пациентов и убеждались в освоении пациентами правильной техники инсулиновых инъекций. Во время телефонных контактов с пациентами групп 1 и 2 обсуждались: важность соблюдения техники инъекций, частота смены игл, смена мест инъекций, формирование кожной складки, схема инсулинотерапии. С пациентами контрольной группы обсуждалась только схема инсулинотерапии. В исследовании UKLS все пациенты прошли структурированное обучение правильной технике инсулиновых инъекций, которое включало использование программы по интенсивному тренингу и рекомендации по переходу на инъекции с помощью игл 4 мм (BD MicroFine Ultra™). Обучение проводилось медицинскими сестрами, которые прошли специальный тренинг по технике инсулиновых инъекций и оптимальному использованию обучающих материалов. При обучении использовались специальные пособия, ротационные сетки.

Демографические характеристики пациентов были схожи в обоих исследованиях (табл. 2).

Пациенты в обоих исследованиях для введения инсулина чаще использовали область живота, гораздо реже – другие анатомические области (бедро, ягодицы, плечо). В исследовании GIIIT исходно инсулин вводили чаще иглами 8 мм (77,5%), около 10% пациентов использовали иглы 12,7 мм и не было пациентов, меняющих иглу после каждой инъекции (см. табл. 1). В исследовании UKLS ис-

ходно 81,3% пациентов использовали иглы длиной от 4 до 6 мм, иглы длиной более 8 мм не использовал никто. Это отражает тенденцию, существующую в европейских странах, к использованию пациентами с СД в основном коротких игл для инъекций. Использование длинных игл увеличивает риск инъекции инсулина в мышцу, что приводит к более быстрой его абсорбции, что может привести к развитию гипогликемии. Известно, что толщина кожи составляет от 1,2 до 3 мм и мало зависит от пола, возраста, ИМТ и этнической принадлежности. При этом толщина подкожно-жировой клетчатки варьирует в широких пределах, от 2 до 30 мм в зависимости от ИМТ, пола и анатомической области [9]. При правильном формировании кожной складки при использовании длинных игл риск попадания инсулина в мышцу снижается. В исследовании GIIIT было установлено, что 6,3% пациентов, использующих длинные иглы, не формировали кожную складку вообще, а 17,9% делали инъекции под углом 90°. Кроме того, инъекции в мышцу более болезненные. Полные пациенты могут использовать короткие иглы без увеличения риска попадания инсулина в дерму и его вытекания, так как длина иглы в любом случае более 3 мм (максимальная толщина кожи).

В исследовании, проведенном в Московской области, распространенность липогипертрофий была относительно невелика (23,2%), однако следует отметить, что при ее наличии пациенты делали инъекции именно в измененные участки, так как это было менее болезненно, что непредсказуемо изменяло абсорбцию инсулина. В исследовании, проведенном в Великобритании, липогипертрофии определялись в большем проценте случаев (табл. 2). Распространенность липогипертро-

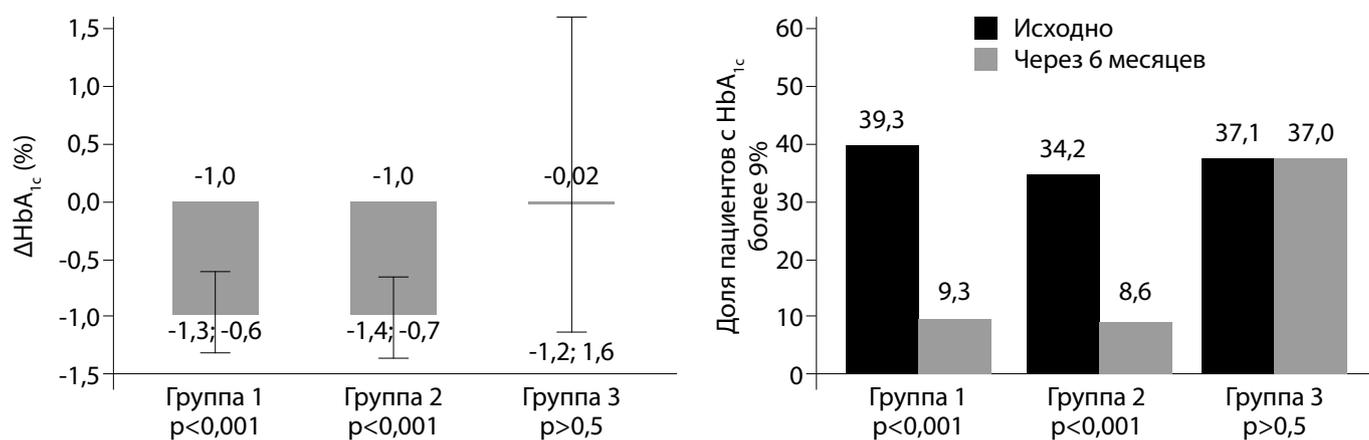


Рис. 1. Динамика уровня HbA_{1c} за 6 месяцев исследования в различных группах в исследовании GIIIT.

фий в местах инъекций варьирует в широких пределах: по данным Hauner и соавт., среди 233 немецких пациентов СД она была выявлена у 28,7%, по данным Ji J. и соавт., среди 380 китайских пациентов – у 35,26% [10], по данным Blanco и соавт., среди 430 испанских пациентов – у 64,4% [5]. В большинстве случаев липогипертрофии выявляются при визуальном контроле и пальпации мест инъекций, объективным методом оценки является проведение ультразвукового исследования. Несоблюдение правил введения инсулина может повышать риск развития липогипертрофий в местах инъекций, что нарушает абсорбцию инсулина при его введении в измененные участки [11]. Blanco и соавт. установили, что риск гипогликемии был в 6 раз выше у пациентов с липогипертрофиями (39% и 6%), а риск высокой вариабельности глюкозы был выше в 7 раз (49% и 7%) [12].

Риск развития липогипертрофий повышается при неправильном выборе места инъекции, частом введении инсулина в одну область. В исследовании GIIIT нарушение в ротации мест инъекций выявлено у 72,5% обследованных, 30% выбирали места инъекций без особой системы, а 20% – наименее болезненные участки. Следует отметить, что в исследовании UKLS правильную ротацию мест инъекций исходно использовали лишь 15% пациентов.

Риск липогипертрофий повышается при повторном использовании инсулиновых игл, причем чем больше повторно используется игла, тем выше риск [5]. После однократного применения инсулиновой иглы также возрастает риск ее микробного обсеменения, а при многократном использовании рост микробной флоры является в 40% случаев [13]. Исходно все пациенты в исследовании GIIIT использовали иглу повторно, причем 37,9% пользовались одной иглой 5–10 раз, а 23,3% – более 10 раз.

Таким образом, большинство пациентов, включенных в оба исследования, допускали те или иные нарушения в технике инсулиновых инъекций и нуждались в обучении.

После проведения обучения произошли существенные изменения в технике инъекций инсулина. Большинство пациентов в исследовании GIIIT начали использовать иглы однократно (в группе 1 – 100%, в группе 2 – 82,7%), также большинство обученных пациентов перешли на использование коротких игл (в группе 1 – 100%, в группе 2 – 65,7%). В исследовании UKLS после обучения практически все пациенты перешли на использование игл 4 мм. Использование коротких игл снижает

риск попадания инсулина в мышцу и уменьшает болезненность при инъекции. При использовании коротких игл (4 мм) исчезает необходимость формирования кожной складки, что удобнее для пациента и исключает целый ряд ошибок по технике инъекций. Исключение составляют только дети и очень худые взрослые с тонкой кожей и тонким слоем подкожно-жировой клетчатки.

В исследовании GIIIT все пациенты группы 1 использовали иглы однократно. 82,7% пациентов группы 2 меняли иглы после каждой инъекции, а 17,1%, из-за дефицита игл и средств, продолжили менять иглы после 2–5 инъекций. В группе контроля частота замены игл практически не изменилась: 2–5 инъекций одной иглой делали 34,2%, после 6–10 инъекций иглы меняли 52,6%, более 10 инъекций пользовались одной иглой 13,2% больных.

По данным ряда исследований, обучение пациентов правильной технике инсулиновых инъекций позволяет улучшить показатели гликемического контроля. Так, по данным исследования Grassi и соавт., у пациентов с СД, прошедших обучение правильной технике инъекций, через 3 мес HbA_{1c} снизился на 0,58% (0,50–0,66%, 95% CI) [5]. В исследовании GIIIT в группах, прошедших обучение, за 3 мес было достигнуто схожее снижение HbA_{1c}: 0,75% [0,4;0,9] – в группе 1 и 0,7% [0,3;0,8] – в группе 2. Через 6 мес снижение HbA_{1c} в группах обучения продолжилось и достигло 1% (рис. 1). В исследовании UKLS HbA_{1c} также снизился, но менее значительно, за 6 мес с 8,6 до 8,2%. После обучения снизились вариабельность гликемии и частота необъяснимой гипогликемии.

Интересно, что улучшения показателей гликемического контроля в исследовании UKLS, проведенном в Великобритании, удалось достичь с одновременным снижением средней суточной дозы инсулина на 6 ед. Схожие результаты получены и в исследовании Grassi и соавт., где было отмечено снижение суточной дозы инсулина у пациентов, прошедших обучение правильной технике инсулиновых инъекций на 2,0 ед. (1,4–2,5 ед., 95% CI). В исследовании GIIIT, проведенном в Московской области, суточная доза инсулина повысилась приблизительно на 6 ед. во всех группах наблюдения (рис. 2).

Следует отметить, что исходно средний HbA_{1c} был достаточно высоким, у 39,9% – выше 9%, и это было основанием для эндокринологов для увеличения дозы инсулина (см. рис. 1). Относительно небольшое в среднем повышение дозы инсулина в сочетании с улучшением техники инъекций позволило добиться значимого снижения HbA_{1c} в то время как повышение дозы инсулина

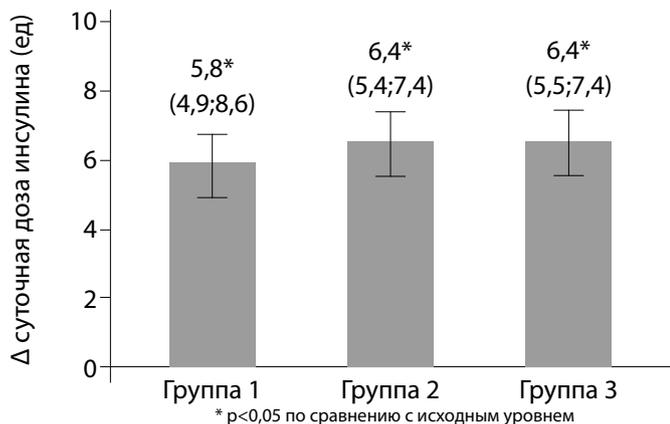


Рис. 2. Изменение суточной дозы инсулина в различных группах исследования ГИИТ.

в группе контроля практически не повлияло на HbA_{1c} . Очевидно, что у пациентов, постоянно проводящих инъекции в очаги липогипертрофии, после обучения правильной технике инъекций и введения инсулина в неповрежденные участки подкожно-жировой клетчатки может потребоваться снижение вводимой дозы инсулина во избежание гипогликемий.

В исследовании ГИИТ к концу исследования в группах обучения новые очаги липогипертрофии не появлялись, в группе контроля сохранялись старые и появлялись новые очаги липогипертрофии. В исследовании UKLS липогипертрофии либо полностью исчезли, либо уменьшились примерно на 50% первоначального диаметра. Число инъекций в липогипертрофии снизилось более чем на 75%.

К концу исследования UKLS было отмечено снижение вариабельности гликемии, которая расценивалась как снижение гликемии ниже 3,3 ммоль/л или подъем выше 13,9 ммоль/л без объективных причин в 3 и более раз в неделю.

Применение коротких игл в исследовании ГИИТ было ассоциировано с меньшей болезненностью при инъекциях. Если исходно в исследовании ГИИТ болезненность наблюдалась у 20,7% пациентов, то после использования коротких игл в группе 1 к концу исследования болезненности при инъекциях не отмечалось, а в группе контроля болезненность сохранялась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достижение стойкого контроля гликемии у пациентов с СД, находящихся на инсулинотерапии, является достаточно сложной задачей, требующей совместных усилий со стороны как врача, так и больного. Неудача может быть связана с неадекватной титрацией дозы инсулина, неэффективной схемой инсулинотерапии, низкой приверженностью лечению, нарушениями в диете. Однако у многих пациентов отмечаются нарушения в технике инсулиновых инъекций. Это повышает риск попадания инсулина в мышцу, а также развития липогипертрофий, что нарушает кинетику всасывания инсулина и ухудшает гликемический контроль. Оба исследования, проведенные в Московской области и Великобритании, продемонстрировали, что большинство пациентов с СД допускали серьезные нарушения в технике инсулиновых инъекций. Проведение обучения правильной тактике инсулиновых инъекций позволило снизить HbA_{1c} , вариабельность, частоту необъяснимой гипогликемии, а также способствовало уменьшению и исчезновению очагов липогипертрофии.

Обучение правильной технике инсулиновых инъекций является необходимым компонентом обучения пациентов СД, находящихся на инсулинотерапии, так как позволяет значительно улучшить контроль гликемии. Использование коротких игл 4 мм позволяет снизить риск попадания инсулина в мышцу и существенно уменьшить болезненность при проведении инсулиновых инъекций.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Поисково-аналитическая работа и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Мисникова И.В. – концепция и дизайн статьи, анализ литературы, написание текста, оформление рисунков; Губкина В.А. – написание текста; анализ литературы, оформление рисунков, Древал А.В. – редактирование текста.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Мисникова И.В., Древал А.В., Ковалева Ю.А., и др. Значение индивидуальных целевых показателей HbA_{1c} для оценки гликемического контроля у больных СД2 // *Сахарный диабет*. — 2014. — Т. 17. — №2. — С. 4-9. [Misnikova IV, Dreval AV, Kovaleva YA, et al. Significance of HbA_{1c} targets based on an individual approach to the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes mellitus*. 2014;17(2):4-9. (In Russ.)] doi: 10.14341/DM201424-9
2. Pimouquet C, Le Goff M, Thiebaut R, et al. Effectiveness of disease-management programs for improving diabetes care: a meta-analysis. *CMAJ*. 2011;183(2):E115-127. doi: 10.1503/cmaj.091786
3. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, et al. New Insulin Delivery Recommendations. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(9):1231-1255. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.06.010
4. Майоров А.Ю., Мельникова О.Г., Котешкова О.М., и др. *Техника инъекций и инфузий при лечении сахарного диабета. Методическое руководство*. — М.; 2018. [Mayorov AY, Melnikova OG, Koteschkova OM, et al. *Tekhnika in'ektsiy i infuziy pri lechenii sakharnogo diabeta. Methodical manual*. Moscow; 2018. (In Russ.)]
5. Grassi G, Scuntero P, Trepiccioni R, et al. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *J Clin Transl Endocrinol*. 2014;1(4):145-150. doi: 10.1016/j.jcte.2014.07.006
6. Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, et al. Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Injecting Complications and the Role of the Professional. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(9):1224-1230. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.06.012
7. Misnikova IV, Gubkina VA, Lakeeva TS, Dreval AV. A Randomized Controlled Trial to Assess the Impact of Proper Insulin Injection Technique Training on Glycemic Control. *Diabetes Ther*. 2017;8(6):1309-1318. doi: 10.1007/s13300-017-0315-y
8. Smith M, Clapham L, Strauss K. UK lipohypertrophy interventional study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;126:248-253. doi: 10.1016/j.diabres.2017.01.020
9. Gibney MA, Arce CH, Byron KJ, Hirsch LJ. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations. *Curr Med Res Opin*. 2010;26(6):1519-1530. doi: 10.1185/03007995.2010.481203

10. Ji J, Lou Q. Insulin pen injection technique survey in patients with type 2 diabetes in mainland China in 2010. *Curr Med Res Opin.* 2014;30(6):1087-1093. doi: 10.1185/03007995.2014.895711
11. Johansson U, Amsberg S, Hannerz L, et al. Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites. *Diabetes Care.* 2005;28(8):2025-2027. doi: 10.2337/diacare.28.8.2025
12. Blanco M, Hernandez MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab.* 2013;39(5):445-453. doi: 10.1016/j.diabet.2013.05.006
13. Misnikova IV, Dreval AV, Gubkina VA, Rusanova EV. The Risks Of Repeated Use Of Insulin Pen Needles In Patients With Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetology.* 2011;2(1):2.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Мисникова Инна Владимировна**, д.м.н., профессор [**Inna V. Misnikova**, MD, PhD, Professor]; адрес: 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2 [address: 61/2, Schepkina st., Moscow, Schepkina 61/2]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1668-8711>; eLibrary SPIN: 3614-3011; e-mail: inna-misnikova@mail.ru

Губкина Валерия Алексеевна, к.м.н. [Valeriya A. Gubkina, MD, PhD]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7813-8013>, eLibrary SPIN: 6032-6269; e-mail: gubkina@mail.ru

Древал Александр Васильевич, д.м.н., профессор [Alexander V. Dreval, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3135-9003>; eLibrary SPIN: 5853-3989; e-mail: dreval@mail.ru

ЦИТИРОВАТЬ:

Мисникова И.В., Губкина В.А., Древал А.В. Роль обучения правильной технике инсулиновых инъекций в достижении контроля гликемии // *Сахарный диабет*. — 2018. — Т. 21. — №5. — С. 419-424. doi: 10.14341/DM9663

TO CITE THIS ARTICLE:

Misnikova IV, Gubkina VA, Dreval AV. The role of proper insulin injection technique training for achieving of good glycaemic control. *Diabetes Mellitus.* 2018;21(5):419-424. doi: 10.14341/DM9663