

## ИНСУЛИНДУЦИРОВАННЫЕ ЛИПОГИПЕРТРОФИИ: КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ

О. В. Гулинская<sup>1</sup>, И. В. Гаврон<sup>2</sup>, О. Н. Петрикевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь



*Липогипертрофии – это частый побочный эффект подкожной инсулинотерапии. Абсорбция инсулина из участков липогипертрофии происходит неконтролируемо, поэтому у пациентов возникают трудности с достижением компенсации углеводного обмена. Проведение ультразвукографии подкожной жировой клетчатки позволит диагностировать липогипертрофии у пациентов с сахарным диабетом в повседневной клинической практике и достичь лучшей приверженности пациентов в отношении управления диабетом путем изменения места и дозы вводимого препарата инсулина.*

**Ключевые слова:** инсулинотерапия, липогипертрофии, диагностика, лечение.

**Для цитирования:** Гулинская, О. В. Инсулиндуцированные липогипертрофии: клинический опыт / О. В. Гулинская, И. В. Гаврон, О. Н. Петрикевич // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2025. Т. 23, № 1. С. 77-81. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-1-77-81>

### Введение

На сегодняшний день одним из ведущих методов лечения пациентов с сахарным диабетом (СД) любого типа остается инсулинотерапия. Частые инъекции препаратов инсулина в одни и те же участки кожи могут приводить к уплотнению подкожно-жировой клетчатки (ПЖК), получившему название «липогипертрофия». Это достаточно частый побочный эффект подкожной инсулинотерапии, возникающий у более 50% пациентов с СД 1-го типа [1, 2].

Известно, что липогипертрофии (ЛГ) могут обнаруживаться в любом месте введения инсулина, быть любых размеров, независимо от возраста пациента и длительности инсулинотерапии. Очевидно, что абсорбция препаратов инсулина из участков ЛГ происходит неконтролируемо, вследствие чего у пациентов возникают трудности с достижением компенсации углеводного обмена. Следовательно, патологически измененная ПЖК за счет нарушения всасывания препаратов инсулина становится непригодной для дальнейших инъекций. Учитывая ограниченное количество зон, доступных для инсулинотерапии (наружная поверхность плеч, передняя поверхность живота, передняя поверхность бедер и ягодицы), потеря даже нескольких участков доставляет немало трудностей в контроле уровня гликемии [3, 4].

Инсулиновые липодистрофии могут проявляться в двух формах: атрофической и гипертрофической. Улучшение качества препаратов инсулина и обучение пациентов технике инъекций в значительной степени сократили распространенность атрофической формы липодистрофий. Вместе с тем распространенность индуцированных инсулином ЛГ по-прежнему остается высокой [5, 6].

Ранее ЛГ определялись на основании визуальной оценки мест инъекций. Индуцированные инсулином ЛГ клинически проявляются опухолеподобным утолщением ПЖК, часто имеющим большую плотность по сравнению с окружающей тканью, или образованием подкожных

узелков в местах инъекций. Основным критерий неизменной ПЖК – отсутствие возвышений и впадин в типичных зонах инъекций [7, 8].

Сложности в верификации патологических участков ЛГ заключаются в том, что внешние проявления, связанные с развитием ЛГ, сильно претерпели изменения и практически не видны невооруженным глазом, вероятно, из-за более высокого качества современных препаратов инсулина и повышения их концентрации, а также применения для введения инсулина шприц-ручек с меньшим размером и диаметром иглы [9].

В настоящее время в клинической практике применяют исследование на теле человека типичных зон, используемых для инъекций инсулина, с помощью пальпаторного метода. При отсутствии уплотнений в зонах инъекций препаратов инсулина данные места определяют как разрешенные для инъекций [10, 11].

В некоторых случаях ЛГ незаметны при визуальном осмотре и не выявляются при пальпации, следовательно, точность диагностики может быть повышена с помощью ультразвукового исследования (УЗИ). Вместе с тем в настоящее время стандартные протоколы ультразвуковой оценки мест введения инсулина у пациентов с СД отсутствуют.

**Цель** – оценить клинические и ультразвуковые характеристики индуцированных препаратами инсулина липогипертрофий у пациентов с СД 1-го типа.

### Материал и методы

58 пациентов с СД 1-го типа, получавших стационарное лечение в эндокринологическом отделении учреждения здравоохранения «Гродненская университетская клиника» в 2022-2023 гг., из них 46 женщин и 12 мужчин, возраст – от 21 до 56 лет. Длительность заболевания от 5 до 18 лет.

Всем пациентам выполнено общеклиническое обследование, включавшее оценку показателей углеводного, липидного обмена, мониторинг хронических осложнений СД. Показатели гликемии натощак и в течение дня оценивались

по данным гликемического профиля в капиллярной крови, у ряда пациентов с использованием систем непрерывного мониторинга гликемии. Оценка степени компенсации углеводного обмена проводилась с помощью определения уровня гликированного гемоглобина (Hb1Ac) в плазме венозной крови. Всем пациентам проводилась коррекция углеводного обмена с учетом питания и показателей гликемии, а также лечение хронических осложнений диабета.

Места введения препаратов инсулина оценивались визуально и с помощью пальпации. Техника инъекций инсулина оценивалась по разработанной нами анкете, содержащей вопросы о длительности болезни, режиме инсулинотерапии и видах инсулина, местах, глубине и болезненности инъекций, частоте смены мест введения игл, постановке препаратов инсулина в места уплотнений и другие. Пациенты проходили обучение в школе «Сахарного диабета».

Всем пациентам проводилось комплексное УЗИ мест инъекций препаратов инсулина, включающее мультипараметрическое исследование в В-режиме, режимах компрессионной эластографии и трехмерного статического энергетического доплеровского картирования. Протокол предполагал измерение толщины ПЖК, определение наличия и размеров ЛГ, их экзогенности и однородности, что позволяло верифицировать участки индуцированной инсулином ЛГ в ПЖК (включая непальпируемые образования), оценивались их упруго-эластические свойства и параметры кровоснабжения. Для количественной ультразвуковой оценки участков ЛГ определялся их размер, индекс жесткости [12, 13].

Существует несколько вариантов ЛГ на основе различий по экзогенности и характеру контура в В-режиме. Проведены качественный анализ жесткости участков ЛГ при помощи компрессионной соноэластографии, исследование в режиме реального времени (Real Time Elastography), выявлена перестройка ПЖК в участках ЛГ с наличием эластичного компонента разной жестко-

сти. Гетерогенные участки ЛГ повышенной жесткости в подкожной клетчатке визуализировались синим цветом. При компрессионной соноэластографии данные участки окрашивались зеленым оттенком цветовой шкалы, что свидетельствует о более высокой жесткости по отношению к окружающим тканям (липодистрофия) [14, 15].

### Результаты

Участки ЛГ с помощью визуальной и пальпаторной оценки мест введения препаратов инсулина были выявлены у 32 (55,2%) пациентов, у 40 человек (68,97%) с помощью УЗИ.

При проведении УЗИ (аппарат: SIUI Apogee 5800) мягких тканей правого плеча (рис. 1) у пациента Щ., длительность лечения СД 1-го типа 9 лет, ежедневно 5 инъекций инсулина в сутки: подкожно, по боковой поверхности, в толще мягких тканей определялся участок без четких границ более высокой плотности и с отсутствием капсулы размером 15×5 мм. На рисунке 1 сверху: серошкальное сканирование в В-режиме; справа: при компрессионной соноэластографии зеленый оттенок цветовой шкалы – липодистрофия.

При проведении УЗИ (аппарат: LOGIQ P9) мягких тканей левого плеча (рис. 2) у пациента Ч., стаж СД 1-го типа более 14 лет, ежедневно 5 инъекций инсулина в сутки: подкожно, по боковой поверхности, в толще мягких тканей левого плеча определяется участок без четких границ более высокой плотности и с отсутствием капсулы размером 21×9 мм. На рисунке 2 слева: серошкальное сканирование в В-режиме; справа: компрессионная соноэластография – данный участок окрашивается зеленым оттенком цветовой шкалы, что свидетельствует о наличии липодистрофии.

УЗИ (аппарат: LOGIQ P9) мягких тканей передней брюшной стенки (рис. 3) у пациента З., стаж СД 1-го типа 5 лет, 4 инъекции инсулина в сутки: подкожно, в толще мягких тканей пе-

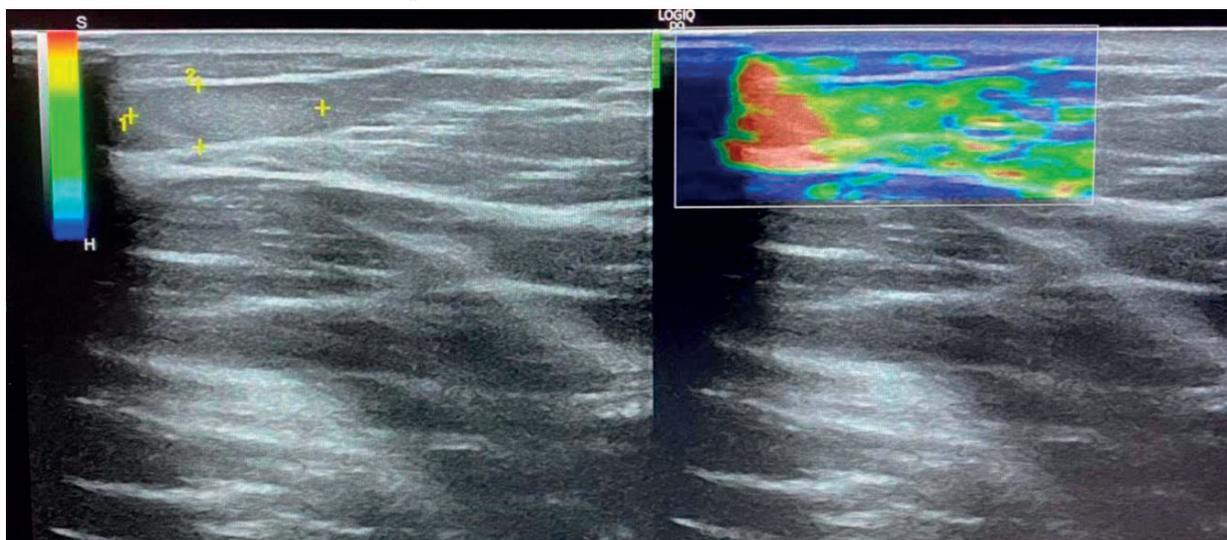
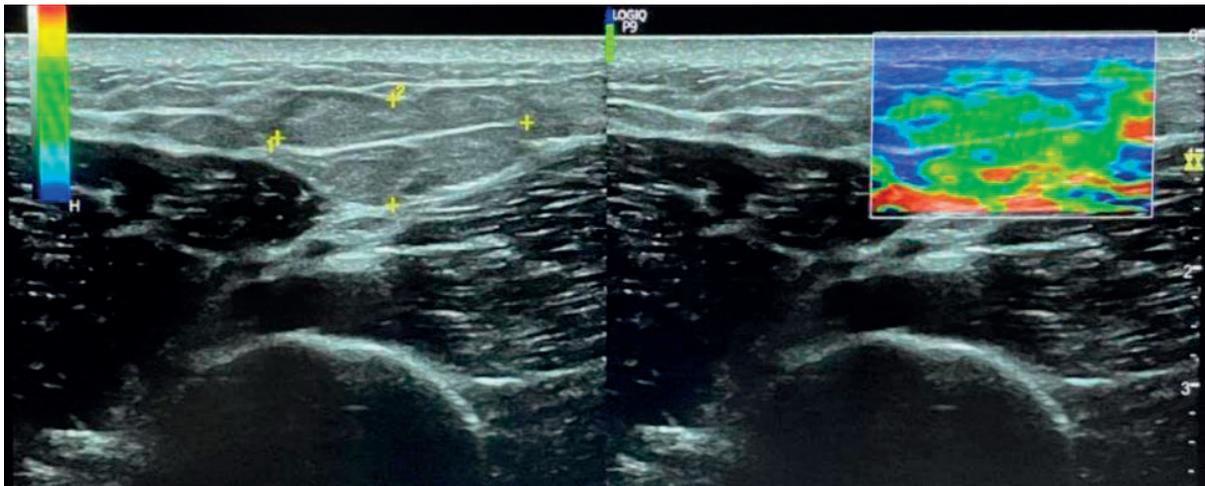
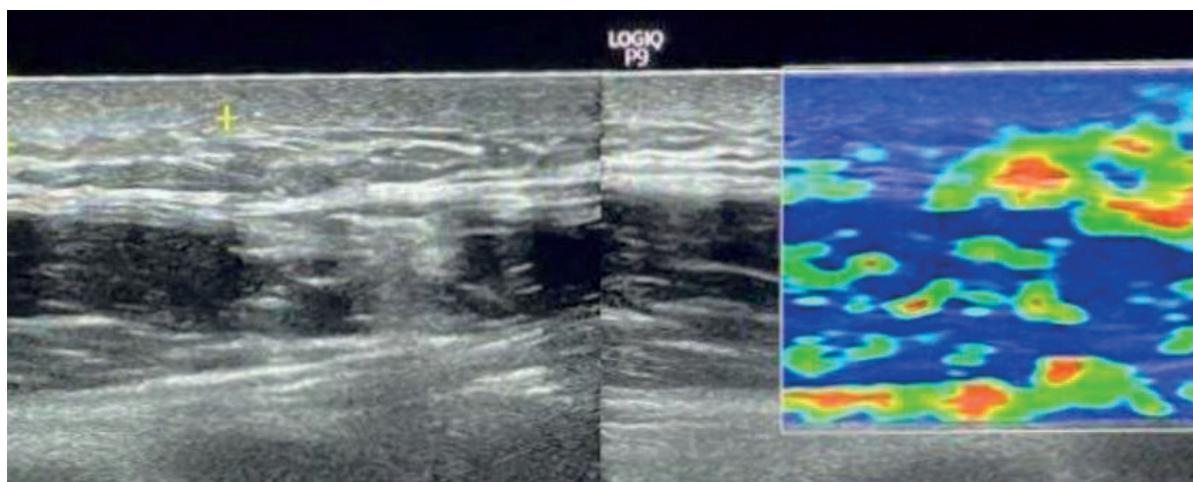


Рисунок 1. – УЗИ мягких тканей правого плеча  
Figure 1. – Ultrasonography of soft tissues of the right shoulder



*Рисунок 2. – УЗИ мягких тканей левого плеча*  
*Figure 2. – Ultrasonography of the soft tissues of the left shoulder*



*Рисунок 3. – УЗИ мягких тканей передней брюшной стенки*  
*Figure 3. – Ultrasonography of soft tissues of the anterior abdominal wall*

редней брюшной стенки определяется участок без четких границ более высокой плотности и с отсутствием капсулы размером 25×3 мм. На рисунке 3 слева: серошкальное сканирование в В-режиме; справа: при компрессионной соноэластографии установлена липодистрофия (зеленый цвет).

Проведенное нами исследование показало высокую распространенность гипертрофических процессов в ПЖК в местах инъекций инсулина у пациентов с СД 1-го типа, возможность их раннего формирования, а также связь с техникой инъекций, суточной дозой инсулина и постпрандиальной гликемией, требующей дополнительных инъекций инсулина.

Очевидно, что осмотр и пальпация мест инъекций должны быть обязательной частью работы врача с пациентами, получающими инсулин. Для выявления «скрытых» ЛГ, не выявляемых при осмотре и пальпации, особенно у пациентов с колебаниями гликемии, целесообразно исполь-

зовать ультразвуковую оценку мест инъекций. У пациентов с распространенными участками ЛГ ультразвуковая оценка может оказаться полезной в выборе участков неизменной ПЖК для последующих инъекций препаратов инсулина. Обсуждение с пациентами техники инъекций инсулина должно оставаться в числе приоритетов программ обучения в школах «Сахарного диабета» и мониторинга пациентов с СД, получающих инсулин.

### **Заключение**

Использование ультразвуковой оценки ЛГ у пациентов с СД на инсулинотерапии, особенно с нецелевыми показателями гликемии, позволяет достичь лучшей приверженности пациентов в отношении управления диабетом. Выбор участков неизменной ПЖК для последующих инъекций препаратов инсулина позволит улучшить качество жизни пациента вследствие улучшения показателей гликемии.

## Литература

- Волкова, Н. И. Липогипертрофии у больных, получающих инсулинотерапию: современное состояние проблемы / Н. И. Волкова, И. Ю. Давиденко // Сахарный диабет. – 2011. – № 2. – С. 86-89. – edn: OXKKHZ.
- Липодистрофии в местах инъекций инсулина: современные тренды в эпидемиологии, диагностике и профилактике / В. В. Климонтов, М. М. Лазарев, А. Ю. Лetyagin [и др.] // Сахарный диабет. – 2020. – Т. 23, № 2. – С. 161-173. – doi: 10.14341/DM12095. – edn: IXIVRW.
- Insulin-Related Lipohypertrophy: Lipogenic Action or Tissue Trauma? / A. Barola, P. Tiwari, A. Bhansali [et al.] // Front Endocrinol (Lausanne). – 2018. – Vol. 9. – Art. 638. – doi: 10.3389/fendo.2018.00638.
- A Systematic Review of Ultrasound-Detected Lipohypertrophy in Insulin-Exposed People with Diabetes / H. Abu Ghazaleh, R. Hashem, A. Forbes [et al.] // Diabetes Ther. – 2018. – Vol. 9, № 5. – P. 1741-1756. – doi: 10.1007/s13300-018-0472-7.
- Prevalence of lipohypertrophy and associated risk factors in insulin-treated patients with type 2 diabetes mellitus / M. Al Ajlouni, M. Abujbara, A. Batiha, K. Ajlouni // Int J Endocrinol Metab. – 2015. – Vol. 13, № 2. – P. e20776. – doi: 10.5812/ijem.20776.
- A suitable palpation technique allows to identify skin lipohypertrophic lesions in insulin-treated people with diabetes / S. Gentile, G. Guarino, A. Giancaterini [et al.] // Springerplus. – 2016. – Vol. 5. – Art. 563. – doi: 10.1186/s40064-016-1978-y.
- Волкова, Н. И. Клиническое значение липогипертрофий без визуальных и пальпаторных изменений, выявленных с помощью УЗИ подкожной жировой клетчатки / Н. И. Волкова, И. Ю. Давиденко // Терапевтический архив. – 2019. – Т. 91, № 4. – С. 62-66. – doi: 10.26442/00403660.2019.04.000128. – edn: SWZZKF.
- Frequency of Lipohypertrophy and Associated Risk Factors in Young Patients with Type 1 Diabetes: A Cross-Sectional Study / A. A. Al Hayek, A. A. Robert, R. B. Braham, M. A. Al Dawish // Diabetes Ther. – 2016. – Vol. 7, № 2. – P. 259-67. – doi: 10.1007/s13300-016-0161-3.
- Gentile, S. Lipodystrophy in Insulin-Treated Subjects and Other Injection-Site Skin Reactions: Are We Sure Everything is Clear? / S. Gentile, F. Strollo, A. Ceriello // Diabetes Ther. – Vol. 7, № 3. – P. 401-409. – doi: 10.1007/s13300-016-0187-6.
- Insulin Injection Into Lipohypertrophic Tissue: Blunted and More Variable Insulin Absorption and Action and Impaired Postprandial Glucose Control / S. Famulla, U. Hövelmann, A. Fischer [et al.] // Diabetes Care. – 2016. – Vol. 39, № 9. – P. 1486-1492. – doi: 10.2337/dc16-0610.
- Percium, R. The Subcutis Ultrasound Map of Type 1 Diabetic Children Improves the Diagnosis of Local Dystrophies and Insulin Injection Technique / R. Percium, M. Mihi // Pediatr Res Int J. – 2014. – Vol. 2014, № 2014. – Art. 402780. – doi: 10.5171/2014.402780.
- Липогипертрофии, индуцированные инсулином: клиническая и ультразвуковая характеристика / В. В. Климонтов, М. М. Лазарев, А. А. Махотин [и др.] // Сахарный диабет. – 2018. – Т. 21, № 4. – С. 255-263. – doi: 10.14341/DM9549. – edn: YKXEDJ.
- Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetes patients: A systematic review and meta-analysis / N. Deng, X. Zhang, F. Zhao [et al.] // J Diabetes Investig. – 2017. – Vol. 9, № 3. – P. 536-43. – doi: 10.1111/jdi.12742.
- Nonmetabolic complications of continuous subcutaneous insulin infusion: a patient survey / J. C. Pickup, N. Yemane, A. Brackenridge, S. Pender // Diabetes Technol Ther. – 2014. – Vol. 16, № 3. – P. 145-9. – doi: 10.1089/dia.2013.0192.
- Ultrasound characterization of insulin induced lipohypertrophy in type 1 diabetes mellitus / F. Bertuzzi, E. Meneghini, E. Bruschi [et al.] // J Endocrinol Invest. – 2017. – Vol. 40, № 10. – P. 1107-1113. – doi: 10.1007/s40618-017-0675-1.

## References

- Volkova NI, Davidenko IYu. Lipohypertrophy in patients receiving insulin therapy: state of the art. *Diabetes Mellitus*. 2011;(2):86-89. edn: OXKKHZ. (Russian).
- Klimontov VV, Lazarev MM, Letyagin AJu, Bulumbaeva DM, Bgatova NP. Lipodystrophy at the insulin injection sites: current trends in epidemiology, diagnostics and prevention. *Diabetes Mellitus*. 2020;23(2):161-173. doi: 10.14341/DM12095. (Russian).
- Barola A, Tiwari P, Bhansali A, Grover S, Dayal D. Insulin-Related Lipohypertrophy: Lipogenic Action or Tissue Trauma? *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018;9:638. doi: 10.3389/fendo.2018.00638.
- Abu Ghazaleh H, Hashem R, Forbes A, Dilwayo TR, Duaso M, Sturt J, Halson-Brown S, Mulnier H. A Systematic Review of Ultrasound-Detected Lipohypertrophy in Insulin-Exposed People with Diabetes. *Diabetes Ther*. 2018;9(5):1741-1756. doi: 10.1007/s13300-018-0472-7.
- Al Ajlouni M, Abujbara M, Batiha A, Ajlouni K. Prevalence of lipohypertrophy and associated risk factors in insulin-treated patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Endocrinol Metab*. 2015;13(2):e20776. doi: 10.5812/ijem.20776.
- Gentile S, Guarino G, Giancaterini A, Guida P, Strollo F. A suitable palpation technique allows to identify skin lipohypertrophic lesions in insulin-treated people with diabetes. *Springerplus*. 2016;5:563. doi: 10.1186/s40064-016-1978-y.
- Volkova NI, Davidenko IYu. Clinical significance of lipohypertrophy without visual and palpable changes detected by ultrasonography of subcutaneous fat. *Терапевтический архив*. 2019;91(4):62-66. doi: 10.26442/00403660.2019.04.000128. edn: SWZZKF. (Russian).
- Al Hayek AA, Robert AA, Braham RB, Al Dawish MA. Frequency of Lipohypertrophy and Associated Risk Factors in Young Patients with Type 1 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Diabetes Ther*. 2016;7(2):259-67. doi: 10.1007/s13300-016-0161-3.
- Gentile S, Strollo F, Ceriello A; AMD-OSDI Injection Technique Study Group. Lipodystrophy in Insulin-Treated Subjects and Other Injection-Site Skin Reactions: Are We Sure Everything is Clear? *Diabetes Ther*. 2016;7(3):401-9. doi: 10.1007/s13300-016-0187-6.
- Famulla S, Hövelmann U, Fischer A, Coester HV, Hermanski L, Kaltheuner M, Kaltheuner L, Heinemann L, Heise T, Hirsch L. Insulin Injection Into Lipohypertrophic Tissue: Blunted and More Variable Insulin Absorption and Action and Impaired Postprandial Glucose Control. *Diabetes Care*. 2016;39(9):1486-92. doi: 10.2337/dc16-0610.
- Percium R, Mihi M. The Subcutis Ultrasound Map of Type 1 Diabetic Children Improves the Diagnosis of Local Dystrophies and Insulin Injection Technique. *Pediatrics*

- Research International Journal*. 2014;2014(2014):402780. doi: 10.5171/2014.402780.
12. Klimontov VV, Lazarev MM, Makhotin AA, Letyagin AJu, Anisimova LA, Bulumbaeva DM, Koroleva EA, Lykov AP. Insulin-induced lipohypertrophy: clinical and ultrasound characteristics. *Diabetes Mellitus*. 2018;21(4):255-263. doi: 10.14341/DM9549. edn: YKXEDJ. (Russian).
  13. Deng N, Zhang X, Zhao F, Wang Y, He H. Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetes patients: A systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Investig*. 2017;9(3):536-43. doi: 10.1111/jdi.12742.
  14. Pickup JC, Yemane N, Brackenridge A, Pender S. Nonmetabolic complications of continuous subcutaneous insulin infusion: a patient survey. *Diabetes Technol Ther*. 2014;16(3):145-9. doi: 10.1089/dia.2013.0192.
  15. Bertuzzi F, Meneghini E, Bruschi E, Luzi L, Nichelatti M, Epis O. Ultrasound characterization of insulin induced lipohypertrophy in type 1 diabetes mellitus. *J Endocrinol Invest*. 2017;40(10):1107-1113. doi: 10.1007/s40618-017-0675-1.

## INSULIN-INDUCED LIPOHYPERTROPHY: CLINICAL EXPERIENCE

**O. V. Gulinskaya<sup>1</sup>, I. V. Gavron<sup>2</sup>, O. N. Petrikevich<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

<sup>2</sup>Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

---

*Lipohypertrophy is a common side effect of subcutaneous insulin therapy. Absorption of insulin from areas of lipohypertrophy occurs uncontrollably, that is why patients experience difficulty while achieving compensation of carbohydrate metabolism. Ultrasonography of subcutaneous fat will allow diagnosing lipohypertrophy in patients with diabetes mellitus in everyday clinical practice and achieving better patient adherence to diabetes management by changing the site and dose of administered insulin agent.*

**Keywords:** insulin therapy, lipohypertrophy, diagnosis, treatment

**For citation:** Gulinskaya OV, Gavron IV, Petrikevich ON. Insulin-induced lipohypertrophy: clinical experience. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2025;23(1):77-81. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-1-77-81>

---

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.  
**Conformity with the principles of ethics.** Patients gave written informed consent to the publication of their data.

**Об авторах / About the authors**

\*Гулинская Ольга Викторовна / Gulinskaya Olga, e-mail: gulinskaya@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2439-9314

Гаврон Игорь Владимирович / Gavron Igor

Петрикевич Ольга Николаевна / Petrikevich Olga, ORCID: 0000-0001-9400-1204

\* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

---

Поступила / Received: 09.10.2024

Принята к публикации / Accepted for publication: 27.01.2025