

ИНСУЛИНОМА: АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В МИРЕ



© Юкина М.Ю.*, Елфимова А.Р., Трошина Е.А., Мельниченко Г.А., Мокрышева Н.Г.

ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России, Москва, Россия

ОБОСНОВАНИЕ. В настоящее время в России данные о распространенности и заболеваемости инсулиномой отсутствуют. Опубликованные мировые данные по эпидемиологии опухоли в значительной степени вариабельны. Таким образом, актуально проведение систематизации информации относительно распространенности и заболеваемости инсулиномой в мире, в том числе в России.

ЦЕЛЬ. Оценить распространенность и заболеваемость инсулиномой в мире.

ЗАДАЧИ

1. Анализ литературных данных.
2. Анализ базы данных ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для реализации Задачи 1 проводился анализ зарубежных и российских статей, опубликованных в базах PubMed и eLIBRARY.RU в период с 1927 г. до 01.06.2023 г., включающих следующие ключевые слова: «Insulinoma», «Epidemiology», «Frequency», «Incidence», «Nationwide», «Database». На основании полученных результатов проводился анализ распространенности и заболеваемости инсулиномой в мире и в России. Для реализации Задачи 2 проведен анализ историй болезни пациентов и электронной базы данных ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России.

РЕЗУЛЬТАТЫ. На основании данных о распространенности и заболеваемости инсулиномой в отдельных странах рассчитаны эти показатели для мировой популяции в целом, которые составили в среднем 16,4 на 1 млн населения и 0,9 на 1 млн населения в год соответственно. В России, при экстраполяции мировых данных, число больных с инсулиномой может составлять 1066–2362, а ежегодно диагностироваться 72–173 новых случая (11,5 на 1 млн населения и 0,9 на 1 млн населения в год соответственно). Наибольшее количество пациентов с инсулиномой в России зафиксировано в ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России, составив 275 случаев за период 2006–2022 гг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В РФ актуально создание регистра пациентов с инсулиномой на основании существующей электронной базы данных ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России с целью получения точной информации о текущих потребностях больных инсулиномой в медицинской помощи и лекарственном обеспечении, а также для проведения полноценных научных исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инсулинома; распространенность; заболеваемость.

INSULINOMA: ANALYSIS OF PREVALENCE AND INCIDENCE IN THE WORLD

© Marina Yu. Yukina*, Alina R. Elfimova, Ekaterina A. Troshina, Galina A. Melnichenko, Natalia G. Mokrysheva

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

BACKGROUND: Currently, there are no data on the prevalence and incidence of insulinoma in Russia. The published world data on the epidemiology of the tumor are largely variable. Thus, it is important to systematize information on the prevalence and incidence of insulinoma in the world, including in Russia.

AIM: To assess the prevalence and incidence of insulinoma in the world.

TASKS

1. Analysis of literature data.
2. Analysis of the database of the Endocrinology Research Centre.

MATERIALS AND METHODS: To implement Task 1, an analysis of foreign and Russian articles published in the PubMed and eLIBRARY.RU databases from 1927 was carried out until June 1, 2023, including the following keywords: «Insulinoma», «Epidemiology», «Frequency», «Incidence», «Nationwide», «Database». Based on the obtained results, an analysis of the prevalence and incidence of insulinoma in the world and in Russia was made. To implement Task 2, the analysis of patient records and the electronic database of the Endocrinology Research Centre was carried out.

RESULTS: Based on data in individual countries the prevalence and incidence of insulinoma for the world population amounted to: an average of 16.4 per 1 million population and 0.9 per 1 million population per year, respectively. If extrapolating the world data, the number of patients with insulinoma in Russia can be 1066–2362 and 72–173 new cases are diagnosed annually (11.5 per 1 million population and 0.9 per 1 million population per year, respectively). The largest number of patients with insulinoma in Russia was recorded in the Endocrinology Research Centre and amounted to 275 cases for the period 2006–2022.

CONCLUSION: In the Russian Federation, it is important to create a register of patients with insulinoma on the basis of the existing electronic database of the Endocrinology Research Centre in order to obtain accurate information about the current needs of patients with insulinoma in medical care and drug provision, as well as to conduct full-fledged scientific research.

KEYWORDS: insulinoma; prevalence; incidence.

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.



ВВЕДЕНИЕ

Инсулинома — это нейроэндокринная опухоль, секретирующая инсулин, клинически проявляющаяся симптомами гипогликемии. В настоящее время в России только планируется создание национального регистра пациентов с данным заболеванием, в связи с чем данные о распространенности и заболеваемости инсулиномой отсутствуют. Вместе с тем опубликованные мировые данные по эпидемиологии опухоли в большинстве случаев не содержат результаты анализа популяции конкретной страны и в значительной степени переменны в связи с различным дизайном исследований и уровнем медицинского учреждения, на базе которого оно выполнялось. Таким образом, в настоящее время актуально проведение систематизации данных относительно распространенности и заболеваемости инсулиномой в мире, в том числе в России.

ЦЕЛЬ

Оценить распространенность и заболеваемость инсулиномой в мире.

Задачи

1. Анализ литературных данных.
2. Анализ базы данных ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для реализации Задачи 1 проводился литературный обзор зарубежных и российских статей, опубликованных в базах данных PubMed и Elibrary в период с 1927 г. (когда впервые была описана инсулинома [1]) до 01.06.2023 г., включающих следующие ключевые слова: «Insulinoma», «Epidemiology», «Frequency», «Incidence», «Nationwide», «Database». Включались публикации, в которых указано число больных инсулиномой, период наблюдения, регион проживания пациентов. Результаты одноцентровых исследований включались только в том случае, если медучреждение имело национальный статус или обслуживало конкретный регион, численность популяции которого была общедоступна. На основании полученных данных проводился анализ распространенности и заболеваемости инсулиномой (с учетом численности населения в регионе, приведенной в публикации или, при отсутствии такой информации, на основании общедоступных данных в сети «Интернет»). Российские публикации включались, если представлено 3 и более случаев в одном медучреждении.

Российские публикации не были включены в анализ распространенности и заболеваемости инсулиномой в общей популяции и в России, так как крупных национальных исследований не проводилось. Кроме того, часто пациенты могут обследоваться, лечиться и наблюдаться в разных медучреждениях, что не исключает дублирование, особенно в Москве и Санкт-Петербурге.

Для реализации Задачи 2 проведен анализ историй болезни пациентов и электронной базы данных ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ.

Место и время проведения исследования для реализации Задачи 2

Место проведения. Одноцентровое исследование выполнено на базе ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ.

Время исследования. Проведен анализ данных всех пациентов с инсулиномой, обратившихся за медицинской помощью в период с 1 января 2006 г. по 31 декабря 2022 г.

Исследуемые популяции для реализации Задачи 2

Изучена популяция пациентов с инсулиномой, соответствующая следующим критериям:

- *критерии включения:* мужской и женский пол, возраст ≥ 18 лет, зафиксированная гипогликемия (< 3 ммоль/л) в сочетании с относительной гиперинсулинемией (инсулин более 3 мкЕд/мл, С-пептид более 0,6 пг/мл) в одном образце венозной крови; наличие опухоли поджелудочной железы, подтвержденной минимум двумя методами топической диагностики и/или по результатам оперативного лечения;
- *критерии исключения:* отсутствие медицинской документации, включающей основания для выставления диагноза инсулиномы.

Способ формирования выборки из изучаемой популяции для реализации Задачи 2

Выборка сформирована путем сплошного включения наблюдений.

Дизайн исследования для реализации Задачи 2

Одноцентровое наблюдательное одномоментное.

Методы для реализации Задачи 2

Изучение распространенности и заболеваемости инсулиномой проводилось на основе анализа электронной базы данных, сформированной из медицинской документации пациентов, обратившихся в ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ за медицинской помощью в период с 1 января 2006 г. по 31 декабря 2022 г.

Статистический анализ для реализации Задач 1 и 2

Расчет распространенности и заболеваемости проводился по формулам:

Распространенность (на 1 млн населения) = $\frac{\text{число пациентов с инсулиномой всего в исследовании}}{\text{средняя численность населения в регионе проведения исследования за период времени, указанный в публикации}} \times 1 \text{ млн}$

Заболеваемость в год всего (средняя) = $\frac{\text{число пациентов с инсулиномой всего}}{\text{количество лет наблюдения, указанное в публикации}} \times 1 \text{ млн}$

Заболеваемость (на 1 млн населения в год) = $\frac{\text{число пациентов с инсулиномой в год (средняя заболеваемость)}}{\text{средняя численность населения в регионе проведения исследования за период времени, указанный в публикации}} \times 1 \text{ млн}$

Этическая экспертиза

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ (протокол №1 от 27.01.2016 г.)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценка распространенности и заболеваемости инсулиномой в мире проведена на основании анализа данных

восьми подходящих под критерии включения публикаций. Экстраполированные результаты проведенного анализа также легли в основу приблизительной оценки распространенности и заболеваемости инсулиномой в России (табл. 1).

Таким образом, на основании данных о распространенности и заболеваемости инсулиномой в отдельных странах рассчитаны эти показатели для мировой популяции в целом, которые составили в среднем 16,4 на 1 млн населения и 0,9 на 1 млн населения в год соответственно. В России, при

Таблица 1. Распространенность и заболеваемость инсулиномой

Авторы, ссылка	Год публикации	Тип исследования ¹	Страна/регион	Годы наблюдения	Число случаев	Распространенность (случаев на 1 млн)	Заболеваемость (случаев на 1 млн в год — указано авторами)	Средняя численность населения (1 млн)	Расчетная заболеваемость на среднюю численность популяции (случаев на 1 млн в год)	Источник данных о численности популяции
Cullen R.M. и соавт. [2]	1987	Одноцентровое	Окленд	1970–1985	8	11,1	0,7	0,7	0,7	Интернет [3]
Peter Watson R.G. и соавт. [4]	1989	Одноцентровое	Северная Ирландия	1970–1985	21	14,0	1,2 ²	1,5	0,9	Публикация
Service F.J. и соавт. [5]	1991	Одноцентровое	США	1927–1986	224	1,2	-	179,6	0,02	Интернет [6]
			Олмстед		8 ³	93,0	4,0	0,1	3,1	Интернет [7]
Chihaoui M. и соавт. [8]	2011	Многоцентровое	Тунис	1980–2009	21	2,4	0,1	8,7	0,1	Интернет [9]
Iglesias P. и соавт. [10]	2015	Многоцентровое	Испания	1983–2014	29	0,8	0,6	34,8	0,03	Интернет [11]
Peltola E. и соавт. [12]	2018	Национальное	Финляндия	1980–2010	79	15,6	0,4–0,9	5,1	0,5	Интернет [13]
Kurakawa K.I. и соавт. [14]	2021	Национальное	Япония	2010–2018	946	7,4	3,3 ⁴	127,2	1,2	Интернет [15]
Svensson E. и соавт. [16]	2022	Одноцентровое	Западная Швеция	2002–2019	37	2,3	1,3	1,6	1,3	Публикация
В среднем			Мир	-	-	16,4	-	-	0,9	-
При экстраполировании мировых данных о распространенности (в среднем) на население РФ			РФ	-	2362 (130 новых случаев в год)	16,4	-	144,0	0,9	Интернет [17]
При экстраполировании мировых данных о распространенности (только по результатам национальных исследований) на население РФ			РФ	-	1066–2246 (72–173 новых случая в год)	7,4–15,6	-	144,0	0,5–1,2	Интернет [17]
В среднем			РФ	-	-	11,5	-	-	0,9	-

¹ Национальное/многоцентровое/одноцентровое.

² Для расчета заболеваемости авторами использован период 1981–1985 гг.

³ Первый случай диагностирован в 1957 г., в связи с чем при расчете эпидемиологических показателей учитывались период времени 1957–1986 гг. и, соответственно, численность населения в данный период.

⁴ Заболеваемость рассчитана за 2012 г. (148 пациентов с вновь диагностированной инсулиномой).

экстраполяции мировых данных, число больных с инсулиновой может составлять 1066–2362 и ежегодно диагностироваться 72–173 новых случая (11,5 на 1 млн населения и 0,9 на 1 млн населения в год соответственно).

Проведен анализ случаев инсулиномы на территории РФ по данным литературы (табл. 2).

Таблица 2. Число случаев инсулиномы на территории РФ

Автор публикации	Годы наблюдения	Число случаев	Город	Медицинские учреждения	Ссылка на публикацию
Одишелашвили Г.Д. и соавт.	2011–2019	3	Астрахань	Хирургические отделения Александрo-Мариинской областной клинической больницы и кафедр хирургических болезней Астраханского ГМУ	[18]
Костырной А.В. и соавт.	1962–2017	16	Симферополь	Кафедра хирургии №1, медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»	[19]
Восканян С.Э. и соавт.	2009–2017	18	Москва	ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства»	[20]
Хацимова Л.С. и соавт.	2009–2016	29	СПб	ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова»; ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»	[21]
Соколова Л.В. и соавт.	2006–2016	39	Челябинск	МБУЗ «Городская клиническая больница №1»; ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»	[22]
Кригер А.Г. и соавт.; Кармазановский Г.Г. и соавт.	2011–2015	39	Москва	Институт хирургии им. А.В. Вишневского МЗ РФ	[23, 24]
Шевченко Ю.Л. и соавт.	2004–2015	42	Москва	Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова	[25]
Поканевич В.Д. и соавт.	1960–2020	47	СПб	ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ	[26]
Майстренко Н.А. и соавт.	1958–2009	62	СПб	Кафедра факультетской хирургии им. С.П. Федорова Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова	[27]
Егоров А.В. и соавт.	1990–2015	205	Москва	Университетская клиническая больница №1 Первого Московского государственного	[28]
Черноусов А.Ф. и соавт.	1982–2012	257*	Москва	Клиника факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова	[29]
Юкина М.Ю. и соавт.	2006–2022	275	Москва	ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ	первичные данные

*включен незидиобластоз, количество не уточняется.

ОБСУЖДЕНИЕ

Инсулинома является наиболее частой причиной недиабетической гипогликемии, которая выявляется среди пациентов, обратившихся к эндокринологу. При этом многие авторы сообщают об увеличении

распространенности данного заболевания [5, 12]. Однако систематический анализ по оценке эпидемиологии инсулиномы в мире ранее не проводился.

На основании представленного анализа литературы можно говорить об очень скудных, смещенных и, в большинстве случаев, устаревших данных по распространенности и заболеваемости инсулиномой. Так, большинство исследований являются одноцентровыми и только два — национальными. О наиболее высоком уровне заболеваемости сообщили Service F.J. и соавт. [5] при анализе популяции Олмстеда. Необходимо отметить, что в последующем почти все авторы различных публикаций [30–32] при указании заболеваемости инсулиномой ссылались именно на данное исследование. Исследователи Service F.J. и соавт. на период публикации являлись сотрудниками клиники Майо — одного из крупнейших медицинских центров мира, куда, наиболее вероятно, госпитализировалось не только резиденты Олмстеда, но и большинство пациентов США, так как инсулинома — это орфанное заболевание, которое требует курации пациентов на экспертном уровне. При этом, наиболее вероятно, случаи заболевания у резидентов Олмстеда, диагностированные за пределами данного округа на тот период исследования, единичны. Поэтому мы считаем, что, учитывая крайне небольшую численность населения Олмстеда, экстраполировать данные по заболеваемости в этом округе на другие регионы некорректно. Таким образом, по нашему мнению, заболеваемость инсулиномой 4 случая на 1 млн населения крайне преувеличена. Но это не исключает того, что, в отличие от других медучреждений, большинство случаев заболевания у жителей данного региона действительно диагностируется своевременно и качественно, поэтому выявляемость может быть выше среднего.

Не менее важным аспектом, не позволяющим ориентироваться на показатель заболеваемости 4 на 1 млн населения в год, является неточность, допущенная авторами при расчетах. Так, первый случай заболевания в Олмстеде диагностирован в 1957 г., тогда как при расчете заболеваемости учитывался только период с 1967 г. Нами проведены дополнительные расчеты и получен более низкий показатель — 3,1 случая на 1 млн населения в год, сопоставимый с данными одного из национальных исследований [14].

Наиболее точные результаты представлены в работе Kurakawa K.I. и соавт. [14] и Peltola E. и соавт. [12]. Это полномасштабные исследования, основанные на национальном регистре заболевания. В этой связи мы считаем целесообразным определение среднего уровня распространенности и заболеваемости в мире предпочтительно на основании данных национальных исследований (7,4–15,6 на 1 млн населения и 0,5–1,2 на 1 млн населения в год соответственно).

Поскольку национального регистра пациентов с инсулиномой на территории РФ в настоящее время нет, на основании проведенного анализа мировых данных проведена экстраполяция этих результатов на население России, где число больных с инсулиномой может составлять 1066–2362 и ежегодно диагностироваться 72–173 новых случая данной патологии (11,5 на 1 млн населения и 0,9 на 1 млн населения в год соответственно).

При анализе российской литературы ожидаемо обращает на себя внимание наибольшее число случаев в центральных городах — Москве и Санкт-Петербурге [20, 21, 23–29]. При этом самый большой опыт обследованных пациентов с инсулиномой в России зафиксирован именно в ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ (275 случаев за период 2006–2022 гг.), что отражает имеющиеся сложности, в первую очередь в диагностике данной патологии в регионах, в связи с чем требуется привлечение высококвалифицированной эндокринологической службы.

ВЫВОДЫ

Суммируя вышесказанное, в настоящее время в РФ актуально создание регистра пациентов с инсулиномой на основании существующей электронной базы данных ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ. Необходимость создания такого регистра обусловлена отсутствием точной информации о текущих потребностях больных инсулиномой в медицинской помощи и лекарственном обеспечении. Кроме того, сбор информации о пациентах необходим для проведения полноценных научных исследований.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Исследование выполнено при поддержке гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075–15–2022–310 от 20.04.2022).

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

Участие авторов. Юкина М.Ю. — разработка концепции исследования; получение, анализ и интерпретация результатов; написание статьи; Елфимова А.Р. — существенный вклад в анализ и интерпретацию результатов; Трошина Е.А. — внесение в рукопись существенной (важной) правки с целью повышения научной ценности статьи; Мельниченко Г.А. — внесение в рукопись существенной (важной) правки с целью повышения научной ценности статьи, одобрение финальной версии рукописи; Мокрышева Н.Г. — одобрение финальной версии рукописи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Gu W, Liu Y, Liu H, et al. Characteristics of glucose metabolism indexes and continuous glucose monitoring system (CGMS) in patients with insulinoma. *Diabetol Metab Syndr*. 2017;9(1):17. doi: <https://doi.org/10.1186/s13098-017-0215-3>
2. Cullen RM, Ong .E. Insulinoma in Auckland 1970-1985. *NZ Med. New Zealand*. 1987;100(831):560-562.
3. *Auckland, New Zealand Metro Area Population 1950-2023* [cited 15.08.2023]. Available from: <https://www.macrotrends.net/cities/21957/auckland/population>.

4. Peter Watson RG, Johnston CF, O'Hare MMT, et al. The frequency of gastrointestinal endocrine tumours in a well-defined population – Northern Ireland 1970–1985. *QJM An Int J Med.* 1989;72(267):647-657. doi: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.qjmed.a068357>
5. Service FJ, McMahon MM, O'Brien PC, Ballard DJ. Functioning insulinoma—incidence, recurrence, and long-term survival of patients: A 60-year study. *Mayo Clin Proc.* 1991;66(7):711-719. doi: [https://doi.org/10.1016/S0025-6196\(12\)62083-7](https://doi.org/10.1016/S0025-6196(12)62083-7)
6. US Population by Year [Internet]. Available from: <https://www.multpl.com/united-states-population/table/by-year>
7. Olmsted County, Minnesota Population 2023 [Internet]. Available from: <https://worldpopulationreview.com/us-counties/mn/olmsted-county-population>
8. Chihaoui M, Hmaissi R, Abid M, et al. Epidemiology of insulinoma in Tunisia. *Endocrine.* 2011;40(2):320-321. doi: <https://doi.org/10.1007/s12020-011-9494-x>
9. Tunisia Population 1950-2023 [Internet]. Available from: <https://www.macrotrends.net/countries/TUN/tunisia/population>
10. Iglesias P, Lafuente C, Martín Almendra MÁ, et al. Insulinoma: A multicenter, retrospective analysis of three decades of experience (1983–2014). *Endocrinol y Nutr.* 2015;62(7):306-313. doi: <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2015.08.006>
11. Spain Population 1950-2023 [Internet]. Available from: <https://www.macrotrends.net/countries/ESP/spain/population>
12. Peltola E, Hannula P, Huhtala H, et al. Characteristics and outcomes of 79 patients with an insulinoma: A nationwide retrospective study in Finland. *Int J Endocrinol.* 2018;2018:1-10. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/2059481>
13. Finland Population 1950-2023 [Internet]. Available from: <https://www.macrotrends.net/countries/FIN/finland/population>
14. Kurakawa KI, Okada A, Manaka K, et al. Clinical Characteristics and Incidences of Benign and Malignant Insulinoma Using a National Inpatient Database in Japan. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106(12):3477-3486. doi: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab559>
15. Japan Population 1950-2023 [Internet]. Available from: <https://www.macrotrends.net/countries/JPN/japan/population>
16. Svensson E. The incidence of insulinoma in Western Sweden between 2002 and 2019. *Ann Gastroenterol.* 2022;35(4):434-440. doi: <https://doi.org/10.20524/aog.2022.0707>
17. Russia Population 1950-2023 [Internet]. Available from: <https://www.macrotrends.net/countries/RUS/russia/population>
18. Одишелашвили Г.Д., Мустафин Р.Д., Пахнов Д.В., и др. *Результаты хирургического лечения забелеваний поджелудочной железы. Актуальные вопросы современной медицины: материалы IV Международной научно-практической конференции Прикаспийских государств.* — Астрахань: Издательство Астраханского ГМУ; 2019. С. 343–344. [Odishelashvili GD, Mustafin RD, Pahnov DV, et al. *Rezultaty hirurgicheskogo lecheniya zabolevanij podzheludochnoj zhelezy. aktualnye voprosy sovremennoj mediciny: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Prikaspijskih gosudarstv.* Astrahan': Izdatel'stvo Astrahanskogo GMU; 2019. P. 343-344. (In Russ.).]
19. Костырной А.В., Воронов Н.В., Воронов А.Н. Нейроэндокринные опухоли поджелудочной железы // *Таврический медико-биологический вестник.* — 2017. — Т. 20. — №3. — С. 134-139. [Kostyrnoj AV, Voronov NV, Voronov AN. Neirojendokrinnye opuholi podzheludochnoj zhelezy. *Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik.* 2017;20(3):134-139. (In Russ.).]
20. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., и др. Лапароскопические технологии в хирургии новообразований печени и поджелудочной железы // *Анналы хирургической гепатологии.* — 2018. — Т. 23. — №1. — С. 30-37. [Voskanyan SE, Artemiyev AI, Naydenov EV, et al. Laparoscopic surgery for liver and pancreatic neoplasms. *Annals of HPB Surgery.* 2018;23(1):30-37. (In Russ.).] doi: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018-1-30-37>
21. Хацимова Л.С., Каронова Т.Л., Цой У.А., и др. Инсулинома: диагностические подходы и врачебная тактика // *Проблемы Эндокринологии.* — 2017. — Т. 63. — №4. — С. 212-218. [Khacimova LS, Karonova TL, Tsoy UA, et al. Insulinoma: diagnostic features and treatment management. *Problems of Endocrinology.* 2017;63(4):212-218. (In Russ.).] doi: <https://doi.org/10.14341/probl2017634212-218>
22. Соколова Л.В. Особенности проведения многофазной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике инсулинсекретирующих опухолей поджелудочной железы // *Вестник Челябинской областной клинической больницы.* — 2016. — Т. 34. — №4. — С. 79-80. [Sokolova LV. Osobennosti provedeniya mnogofaznoj mul'tispiral'noj komp'uternoj tomografii v diagnostike insulinsekreirujushhih opuholej podzheludochnoj zhelezy. *Vestnik Cheljabinskoy oblastnoj klinicheskoy bol'nicy.* 2016;34(4):79-80. (In Russ.).]
23. Кригер А.Г., Смирнов А.В., Берелавичус С.В., и др. Органический гиперинсулинизм: лучевая диагностика и хирургическое лечение // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* — 2016. — №6. — С. 14-29. [Krieger AG, Smirnov AV, Berelavichus SV, et al. Organic hyperinsulinism: radiological diagnostics and surgical treatment. *Khirurgiya Zhurnal im NI Pirogova.* 2016;(6):14-29. (In Russ.).] doi: <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016614-22>
24. Кармазановский Г.Г., Ветшева Н.Н., Карельская Н.А., и др. Лучевая диагностика инсулином и незидиобластома при синдроме органического гиперинсулинизма // *Лучевая диагностика и терапия.* — 2016. — №3. — С. 53-60. [Karmazanovsky GG, Vetsheva NN, Karelskaya NA, et al. Diagnostics of insulinoma and nesidioblastosis at the syndrome of hyperinsulinism. *Diagnostic radiology and radiotherapy.* 2016;(3):53-60. (In Russ.).] doi: <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2016-3-53-60>
25. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Стойко Ю.М., и др. Современная диагностика и хирургическая тактика при инсулиномах поджелудочной железы // *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.* — 2016. — Т. 11. — №1. — С. 6-9. [Shevchenko YuL, Karpov OE, Stojko YuM, et al. Modern diagnostics and surgical tactics when the pancreas insulinoma. *Khirurgiya Zhurnal im NI Pirogova.* 2016;11(1):6-9. (In Russ.).]
26. Поканевич В.Д., Лысанюк М.В. Анализ результатов лечения больных нейроэндокринными опухолями поджелудочной железы // *Известия Российской военно-медицинской академии.* — 2021. — Т. 40. — №51-3. — С. 259-263. [Pokanovich VD, Lysanjuk MV. Analysis of the results of treatment of patients with neuroendocrine tumors of the pancreas. *Izvestija Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii.* 2021;40(1-3):259-263 (In Russ.).]
27. Майстренко Н.А., Курыгин А.А., Хижа В.В. Диагностика и лечение инсулиномы // *Анналы хирургической гепатологии.* — 2010. — Т. 15. — №3. — С. 11-18. [Majstrenko NA, Kurygin AA, Hizha VV. Diagnostics and treatment of insulinoma. *Annaly hirurgicheskoy gepatologii.* 2010;15(3):11-18. (In Russ.).]
28. Егоров А.В., Мусаев Г.Х., Фоминых Е.В., и др. Эволюция алгоритма топической диагностики гормонально-активных нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы // *Анналы хирургической гепатологии.* — 2016. — Т. 21. — №1. — С. 21-27. [Egorov AV, Musaev GK, Fominykh EV, et al. Evolution of topical diagnostic algorithm for pancreatic hormone-producing neuroendocrine tumors. *Annals of HPB Surgery.* 2016;21(1):21-27. (In Russ.).] doi: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016121-27>
29. Черноусов А.Ф., Егоров А.В., Мусаев Г.Х., и др. Нейроэндокринные опухоли поджелудочной железы: 30-летний опыт клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* — 2013. — №7. — С. 13-19. [Chernousov AF, Egorov AV, Musaev GK, et al. Neuroendocrine tumors of a pancreas: 30 year's experience of clinic of faculty surgery of N.N. Burdenko. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2013;(7):13-19. (In Russ.).]
30. Zhuo F, Anastasopoulou C. *Insulinoma.* [cited 2022 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544299>
31. Peltola E, Hannula P, Huhtala H, et al. Long-term morbidity and mortality in patients diagnosed with an insulinoma. *Eur J Endocrinol.* 2021;185(4):577-586. doi: <https://doi.org/10.1530/EJE-21-0230>
32. Diaz-Sangines BP, Gonzalez-Cofrades J, Vazquez-Camacho EE, et al. Insulinoma management in a pregnant woman: A case report. *Cureus.* 2023;15(1):e34239. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.34239>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

*Юкина Марина Юрьевна, к.м.н. [Marina Yu. Yukina, MD, PhD]; адрес: Россия, 117036, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11 [address: 11 Dm. Ulyanova street, 117036 Moscow, Russia]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8771-8300>; Researcher ID: P-5181-2015; Scopus Author ID: 57109367700; eLibrary SPIN: 4963-8340; email: endo-yukina@yandex.ru

Елфимова Алина Ринатовна [Alina R. Elfimova, MD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6935-3187>;

eLibrary SPIN: 9617-7460

Трошина Екатерина Анатольевна, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН [Ekaterina A. Troshina, MD, PhD, Professor]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8520-8702>; eLibrary SPIN: 8821-8990

Мельниченко Галина Афанасьевна, д.м.н., профессор, академик РАН [Galina A. Melnichenko, MD, PhD, Professor]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5634-7877>; eLibrary SPIN: 8615-0038

Мокрышева Наталья Георгиевна, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН [Natalia G. Mokrysheva, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-9742>; eLibrary SPIN: 5624-3875

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ИНФОРМАЦИЯ:

Рукопись получена: 11.07.2023. Рукопись одобрена: 16.08.2023. Received: 11.07.2023. Accepted: 16.08.2023.

ЦИТИРОВАТЬ:

Юкина М.Ю., Елфимова А.Р., Трошина Е.А., Мельниченко Г.А., Мокрышева Н.Г. Инсулинома: анализ распространенности и заболеваемости в мире // *Эндокринная хирургия*. — 2023. — Т. 17. — № 2. — С. 4-10. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12805>

TO CITE THIS ARTICLE:

Yukina MYu, Elfimova AR, Troshina EA, Melnichenko GA, Mokrysheva NG. Insulinoma: analysis of prevalence and incidence in the world. *Endocrine surgery*. 2023;17(2):4-10. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12805>