

8. C-reactive protein and intercellular adhesion molecule-1 are stronger predictors of oxidant stress than blood pressure in established hypertension / S. Cottone, G. Mulè, E. Nardi [et al.] // Journal of hypertension. – 2007. – Vol. 25, № 2. – P. 423-428.
9. Circulation of CD34+ progenitor cell populations in patients with idiopathic dilated and ischaemic cardiomyopathy (DCM and ICM) / H. D. Theiss, R. David, M. G. Engelmann [et al.] // European Heart Journal – 2007. – Vol. 28, № 10. – P. 1258-1264.
10. Soluble levels of cell adhesion molecules (CAMs) in coronary artery disease / M. R. Mashru, V. K. Shah, S. L. Soneji [et al.] // Indian heart journal. – 2010. – Vol. 62, № 1. – P. 57-63.
11. A longitudinal prospective study of soluble adhesion molecules in acute stroke / A. Bitsch, W. Klene, L. Murtada [et al.] // Stroke. – 1998. – Vol. 29, № 10. – P. 2129-2135.
12. Frijns, C. J. M. Inflammatory cell adhesion molecules in ischemic cerebrovascular disease / C. J. M. Frijns, L. J. Kappelle // Stroke. – 2002. – Vol. 33, № 8. – P. 2115-2122.
13. Acute neurofilament light chain plasma levels correlate with stroke severity and clinical outcome in ischemic stroke patients / H. H. Nielsen, C. B. Soares, S. S. Hogedal [et al.] // Frontiers in neurology. – 2020. – Vol. 11. – P. 448.
14. KLF4 alleviates cerebral vascular injury by ameliorating vascular endothelial inflammation and regulating tight junction protein expression following ischemic stroke / X. Zhang, L. Wang, Z. Han [et al.] // Journal of Neuroinflammation. – 2020. – Vol. 17. – P. 1-16.
15. Role and mechanism of vascular cell adhesion molecule-1 in the development of rheumatoid arthritis / L. Wang, Y. Ding, X. Guo, Q. Zhao // Experimental and therapeutic medicine. – 2015. – Vol. 10, № 3. – P. 1229-1233.
16. Soluble adhesion molecules (ICAM-1, VCAM-1, and E-selectin) and vascular endothelial growth factor (VEGF) in patients with distinct variants of rheumatoid synovitis / P. A. Klimiuk, S. Sierakowski, R. Latosiewicz [et al.] // Annals of the rheumatic diseases. – 2002. – Vol. 61, № 9. – P. 804-809.
17. Successful treatment of rheumatoid arthritis is associated with a reduction in synovial membrane cytokines and cell adhesion molecule expression / M. D. Smith, J. Slavotinek, V. Au [et al.] // Rheumatology – 2001. – Vol. 40, № 9. – P. 965-977.
18. In situ expression of the cell adhesion molecules in bronchial tissues from asthmatics with air flow limitation: in vivo evidence of VCAM-1/VLA-4 interaction in selective eosinophil infiltration / Y. Ohkawara, K. Yamauchi, N. Maruyama [et al.] // American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology. – 1995. – Vol. 12, № 1. – P. 4-12.
19. Role of interleukin-4 and vascular cell adhesion molecule-1 in selective eosinophil migration into the airways in allergic asthma / T. Fukuda, Y. Fukushima, T. Numao [et al.] // American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology. – 1996. – Vol. 14, № 1. – P. 84-94.
20. Increased adhesion to vascular cell adhesion molecule-1 and intercellular adhesion molecule-1 of eosinophils from patients with asthma / L. Hakansson, E. Bjornsson, C. Janson, B. Schmekel // Journal of Allergy and Clinical Immunology – 1995. – Vol. 96, № 6. – P. 941-950.

### Сведения об авторах

А.С. Черепанова – студентка лечебно-профилактического факультета

Е.А. Шуман – старший преподаватель

### Information about the authors

A.S. Cherepanova – Student of the Faculty of Treatment and Prevention

E.A. Shuman – Senior Lecturer

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

6593028.cherep@gmail.com

УДК: 614.47:[616.99:616.831-002]

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ ПРОТИВ ЗАРАЖЕНИЯ КЛЕЩЕВЫМ ЭНЦЕФАЛИТОМ

Чудакова Кира Александровна, Олло Эмилия Юрьевна, Сатонкина Ольга Алексеевна

Кафедра медицинской биологии и генетики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Введение.** Свердловская область считается одной из самых эндемичных по болезням, переносимым клещами. Ежегодно в сезон клещей, который начинается с весной, в травмпункты Свердловской области обращается до 47000 человек, подвергшихся укусу клеща, и за последние три года численность только увеличивается. **Цель исследования.** Выявление наиболее эффективных мер профилактики направленных против заражения клещевым энцефалитом. **Материал и методы.** Для исследования использовались данные Министерства здравоохранения и Роспотребнадзора Свердловской области о случаях укусов клещами и заражений клещевым энцефалитом в период с 2018 по 2023 год. Информация о количестве укушенных и заболевших была получена из отчетов травмпунктов Свердловской области. **Результаты.** Согласно отчету Минздрава Свердловской области за эпидемический сезон 2018 года, 656 814 человек привились и повторно привились от клещевого энцефалита, что подчеркивает важность вакцинации как ключевого мероприятия в профилактике данного заболевания. **Выводы.** Эффективность профилактических стратегий против клещевого энцефалита зависит от правильной реализации и сочетания методов. Важно учитывать все аспекты профилактики, следовать рекомендациям специалистов и использовать комплекс мер для минимизации риска заражения. Только такой подход обеспечивает наиболее эффективную защиту от этого опасного заболевания.

**Ключевые слова:** Энцефалит, клещ, акарициды, профилактика, защита.

# THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS PREVENTIVE STRATEGIES AGAINST TICK-BORNE ENCEPHALITIS INFECTION

Chudakova Kira Alexandrovna, Ollo Emilia Yurievna, Satonkina Olga Alekseevna

Department of Medical Biology and Genetics

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

## Abstract

**Introduction.** The Sverdlovsk region is considered one of the most endemic for tick-borne diseases. Every year, during the tick season, which begins in the spring, up to 47,000 people who have been bitten by a tick come to emergency rooms in the Sverdlovsk region, and over the past three years the number has only increased. **The aim of the study.** Identification of the most effective preventive measures against infection with tick-borne encephalitis. **Material and methods.** The study used data from the Ministry of Health and Rospotrebnadzor of the Sverdlovsk region on cases of tick bites and tick-borne encephalitis infections in the period from 2018 to 2023. Information on the number of people bitten and sick was obtained from reports from trauma centers in the Sverdlovsk region. **Results.** According to the report of the Ministry of Health of the Sverdlovsk Region for the 2018 epidemic season, 656,814 people were vaccinated and re-vaccinated against tick-borne encephalitis, which emphasizes the importance of vaccination as a key measure in the prevention of this disease. **Conclusion.** The effectiveness of preventive strategies against tick-borne encephalitis depends on proper implementation and combination of methods. It is important to consider all aspects of prevention, follow the recommendations of specialists and use a set of measures to minimize the risk of infection. Only this approach provides the most effective protection against this dangerous disease.

**Keywords:** Encephalitis, tick, acaricides, prevention, protection.

## ВВЕДЕНИЕ

Клещевой энцефалит (КЭ) — это острая вирусная инфекция, передающаяся клещами, которая может привести к серьезным осложнениям, включая воспаление мозга. В странах, где распространено это заболевание, оно становится серьезной угрозой для здоровья.

В связи с этим вопросы профилактики КЭ приобретают особую важность. Для предотвращения заражения клещевым энцефалитом были разработаны различные стратегии, включая вакцинацию, защиту от клещей и общие рекомендации по предупреждению заболевания [1].

Свердловская область является одним из самых эндемичных регионов России по клещевому энцефалиту. Численность подвергшихся укусам клещей длительное время остается в определенном диапазоне, чему благоприятствует климат Урала. Меры профилактики помогают не только избежать укуса, но и снизить численность переносчиков клещевого энцефалита.

**Цель исследования** - проанализировать эффективность различных профилактических стратегий против заражения клещевым энцефалитом. Обсуждение результатов последних исследований, проведенных в этой области, и проанализируем, какие методы предотвращения заболевания являются наиболее эффективными и практичными в различных условиях.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе описательно-аналитического исследования была взята информация Министерства здравоохранения и Роспотребнадзора Свердловской области по количеству укушенных клещами в Свердловской области и числу зараженных клещевым энцефалитом за 2018-2023 года. Статистика количества укушенных и числа заболевших составлена на основе людей, обратившихся в травмпункты Свердловской области.

Далее мы изучили метод изготовления и принцип действия вакцин против клещевого энцефалита и средств для обработки территорий и одежды от клещей.

Вакцина ЭнцеВир (EnceVir) (производство РФ). против клещевого энцефалита, разработанную в ФГУП ПИПВЭ им. М.П. Чумакова РАМН в России. Она представляет собой лиофилизированную форму очищенной и концентрированной суспензии инактивированного вируса клещевого энцефалита, полученного из штамма «Софьин» или «205», размноженного в культуре клеток куриного эмбриона. Гель алюминия гидроксида используется в качестве растворителя для вакцины. Эта вакцина способствует развитию клеточного и гуморального иммунитета к вирусу клещевого энцефалита. После полного курса вакцинации у не менее чем 90% привитых образуются вируснейтрализующие антитела [2].

Зарегистрированные и разрешенные на территории Российской Федерации вакцины, применяемые для вакцинации против клещевого вирусного энцефалита, взаимозаменяемы. Помимо данной вакцины для профилактики клещевого энцефалита к использованию в России разрешены следующие вакцины: Вакцина клещевого энцефалита культуральная очищенная концентрированная инактивированная сухая (производство РФ). ФСМЕ-Иммун Инжект/Джуниор (FSME-Immun Injekt/Junior) (производство Австрия) [3].

Почти все вещества для обработки территорий и одежды против клещей содержат акарицидные средства — это препараты, которые используются для уничтожения паразитов на обработанной территории. Например, такие популярные препараты, как «Торнадо-антиклещ», «Рефтамид» и «Гардекс». Эти химические вещества проникают в тело паразита и парализуют его нервную систему, что приводит к быстрой гибели клещей. Именно такой тип препаратов уничтожает переносчиков клещевого энцефалита, а значит действует более эффективно, чем вещества, отпугивающие их [4].

Так же был проведен опрос 194 жителей Свердловской области в возрасте 16-40 лет. Опрос «Используемые методы профилактики и частота заражения людей клещевым энцефалитом» направлен на выявление наиболее популярного метода профилактики среди населения Свердловской области. Опрос включал в себя все используемые меры борьбы с заражением клещевым энцефалитом, в том числе меры, направленные на борьбу с переносчиками - семейством клещей из отряда Ixodidae.

Для обработки статистических данных использовался метод суммирования и классификации информации, полученной в результате статистического наблюдения.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного опроса были выявлены следующие данные: число людей вакцинировавшихся от клещевого энцефалита – 153 (78,9%), использовавших акарициды (спреи с содержанием акарицидов) – 105 (53,6%), избегающих не обработанные от клещей территории – 109 (56,2%), число укушенных клещом – 41 (21,1%).

Среди людей, всегда использующих акарициды (105), только 23 человека (21%) были когда-либо укушены клещом. Среди людей, никогда не использующих акарициды (19), 6 человек (31%) были укушены клещом (Таблица 1).

Таблица 1

Анализ числа укушенных клещами по Свердловской области.

	Общее число	Число укушенных	Процент укушенных, %
Использующие акарициды	105	23	21
Не использующие акарициды	19	6	31

Доля вакцинированных от заболевших клещевым энцефалитом в период 2018-2021 год составляет в среднем 4,6%. Доля невакцинированных от заболевших клещевым энцефалитом в период 2018-2021 год составляет в среднем 95,4 % (Таблица 2) [5].

Таблица 2

Анализ числа заболевших клещевым энцефалитом по Свердловской области 2018-2021гг

Год	Заболевшие			
	Вакцинированные		Невакцинированные	
	число	процент, %	число	процент, %
2018	7	7,1	91	92,9
2019	7	7	93	93
2020	1	2,3	42	97,7
2021	2	2	97	98

По данным Министерства здравоохранения Свердловской области в эпидемическом сезоне 2018 года вакцинацию и ревакцинацию против клещевого энцефалита прошли 656 814 человек. Что является важным направлением в профилактической работе. Так же было зарегистрировано 31 330 человек, пострадавших от присасывания клеща. По области был

зарегистрирован 104 случая заболевания клещевым энцефалитом, а в сезон 2023 года вакцинацию против клещевого энцефалита прошли 88072 человека, а ревакцинировано - 268249 человек. Что является важным направлением в профилактической работе. На 20.07.2023 в Свердловской области зарегистрировано 21966 человек, пострадавших от присасывания клеща. По области был зарегистрирован 141 случай заболевания клещевым энцефалитом [6].

Таким образом, число укушенных клещом значительно снизилось, но количество зараженных клещевым энцефалитом увеличилось, а число вакцинирующихся стало ниже (Рис. 1).

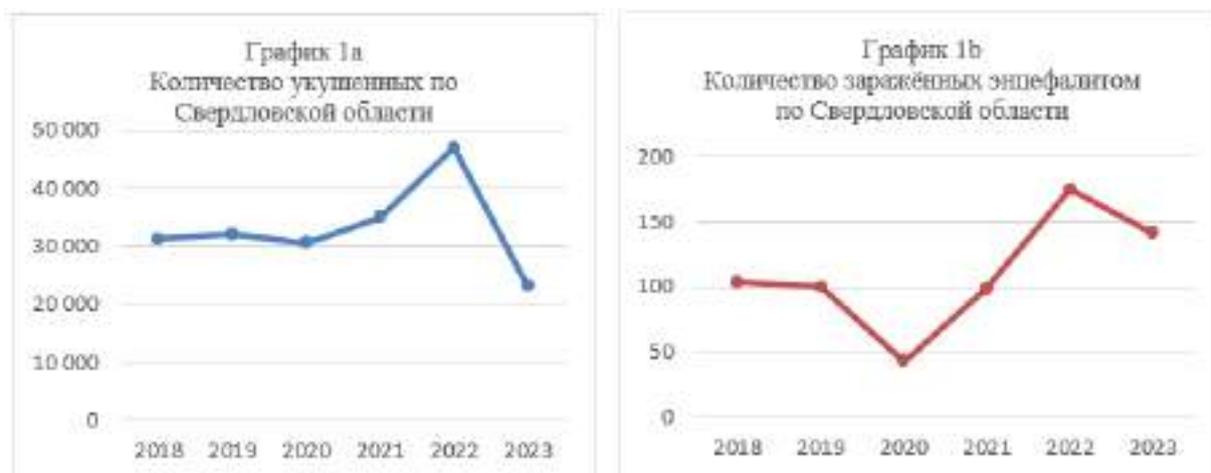


Рис.1, график 1а «Количество укушенных по Свердловской области» и 1б «Количество заражённых энцефалитом по Свердловской области»

## ОБСУЖДЕНИЕ

Эффективность вакцинопрофилактики была доказана в проведенных ранее исследованиях, в которых представлен результат - на период 2007 года 97% человек имело защитный уровень антител к вирусу клещевого энцефалита. На сегодняшний день вакцины являются еще более эффективными и процент людей с антителами составляет 99%, что говорит о высоком иммунном уровне защиты всех привитых против клещевого энцефалита [6].

Однако необходимо осознавать, что помимо этой защиты, важно также принимать другие меры, такие как использование защитной экипировки и специальных средств. Единственным способом избежать заболевания является создание условий, при которых риск заражения будет минимальным.

При укусе клеща, людям в травмпунктах минимизируют опасность заболевания клещевым энцефалитом путем введения противэнцефалитного гамма-глобулина. В случае заражения специфического лечения данной инфекции не существует, поэтому оно является симптоматическим и направлен на поддержание жизнедеятельности пациента.

## ВЫВОДЫ

Результаты исследования дают понять, что:

1. Вакцинация против клещевого энцефалита является одним из наиболее эффективных способов предотвращения заболевания, но направлена только на защиту от самой болезни. Проведенные исследования показывают высокую эффективность вакцины.

2. Обработка одежды и жилых территорий от клещей специальными средствами (акарицидами) позволяют избежать укуса переносчиков - клещей.

Итак, эффективность различных профилактических стратегий против заражения клещевым энцефалитом зависит от их правильной реализации и сочетания. Важно принимать во внимание все аспекты профилактики и следовать рекомендациям специалистов для минимизации риска заражения этим опасным заболеванием. И именно комплекс различных

мер профилактики гарантирует наиболее эффективную защиту от заражения клещевым энцефалитом.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Клещевой энцефалит - возбудитель, симптомы, признаки, диагностика, лечение, профилактика [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://polyclinika.ru/tech/kleshchevoy-entsefalit-vozbuditel-simptomu-lechenie/> - дата обращения: 05.03.2023.
2. Клещ-Э-Вак – российская вакцина для профилактики клещевого энцефалита [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.diavax.ru/vaccines/kleshh-e-vak/> -05.03.2023
3. Эффективность программы массовой иммунопрофилактики клещевого энцефалита. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-programmy-massovoy-immunoprofilaktiki-kleshchego-entsefalita/viewer> - 07.03.2023
4. Акарицидная обработка против клещей: правила и особенности — Сетевое издание "Официальный сайт Гвардейского сельского поселения Симферопольского района Республики Крым" [Электронный ресурс].
5. Вакцинация против клещевого энцефалита - Новости - МБУ "Управление хозяйством Невьянского городского округа" - Заместитель главы администрации по энергетике, транспорту, связи и жилищно-коммунальному хозяйству - Глава Невьянского городского округа - Органы местного самоуправления Невьянского городского округа - Структура органов местного самоуправления муниципального образования - Органы местного самоуправления и учреждения - Официальный сайт Невьянского городского округа [Электронный ресурс].
6. Эпидемиологическая характеристика клещевого энцефалита в Свердловской области за 20-летний период - Н. М. Колясникова, Л. Г. Чистякова, А. В. Пономарева, А. Е. Платонов, В. В. Романенко, А. А. Ишмухаметов, В. Г. Акимкин [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/download/1774/922> - 09.03.2023

### **Сведения об авторах**

К.А. Чудакова - студент лечебно-профилактического факультета

Э.Ю. Олло\* – студент лечебно-профилактического факультета

О.А. Сатонкина – кандидат биологических наук, доцент

### **Information about the authors**

K.A. Chudakova - Student of the Faculty of Treatment and Prevention

E.Y. Oлло\* - Student of the Faculty of Treatment and Prevention

O.A. Satonkina – Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor

**\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

Emilia180205@gmail.com