

## ПЕДИКУЛЕЗ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Лопатина Ю.В., кандидат биологических наук, e-mail: ylopatina@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Ленинские горы, 1, стр.12;  
ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Научный проезд, 18

Проанализирована заболеваемость педикулезом в Российской Федерации за 2001–2020 гг. Показана общая тенденция к снижению заболеваемости как у детей до 14 лет, так и у населения в целом. Сопоставлен ассортимент педикулицидов и заболеваемость детей головным педикулезом. Данные мониторинга резистентности вшей к инсектицидам, проведенного в 2019–2022 гг. свидетельствуют о сохранении резистентности головных и платяных вшей к перметрину на высоком уровне. Рассмотрены пути преодоления резистентности с помощью педикулицидных средств, обладающих другим по сравнению с пиретроидами механизмом действия.

**Ключевые слова:** педикулез, заболеваемость, *Pediculus humanus*, резистентность к инсектицидам.

Специфический постоянный кровососущий паразит вошь человеческая *Pediculus humanus* L. представлена двумя подвидами: *Pediculus humanus capitis* De Geer (головная вошь) и *P. h. humanus* L. (платяная вошь), которые вызывают у человека головной и платяной педикулез, соответственно. Группами риска по головному педикулезу являются дети 3–14 лет, по платяному – лица, ведущие асоциальный образ жизни (бездомные люди, алкоголики и т.д.) [1]. Педикулез остается важной проблемой здравоохранения: считается, что головными вшами в мире заражены около 19% школьников [7]. С эпидемиологической точки зрения наиболее опасна платяная вошь, которая является переносчиком возбудителей опасных антропонозных заболеваний человека – вшивого эпидемического тифа, возвратного тифа, окопной лихорадки. Фактором, способствующим росту заболеваемости педикулезом, является резистентность вшей к инсектицидам, в первую очередь, к пиретроидам.

В России среди паразитарных дерматозов, вызванных членистоногими, заболеваемость педикулезом, наиболее высока. Несмотря на все усилия, направленные на борьбу с педикулезом, экономический ущерб от него на протяжении 2016–2021 гг. согласно официальным данным варьировал от 1 710 495,9 тыс. (2018 г.) до максимального значения 1 932 728,5 тыс. рублей (2019 г.). Один из основных факторов, повлиявших на заболеваемость – резистентность к перметрину, которая сформировалась во многих популяциях головных и платяных вшей на территории страны [6].

Цель настоящей работы – проанализировать заболеваемость педикулезом в Российской Федерации на протяжении последних 10 лет в связи с резистентностью вшей к пиретроидам и ассортиментом педикулицидных средств.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для анализа заболеваемости использовали данные Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора за 2001–2021 гг. Данные по ежегодному мониторингу резистентности *P. humanus* к пиретроидам и фосфорорганическим соединениям (ФОС) стандартным токсикологическим методом [5] приведены за 2019–2021 гг. Вшей собирали с бездомных людей в санпропускниках г. Москвы, всего было исследовано около 100 микропопуляций платяных и головных вшей. Список педикулицидов был составлен на основании данных «Реестра свидетельств о государственной регистрации (единая форма Таможенного союза, российская часть)», представленного на сайте Роспотребнадзора (<https://rospotrebnadzor.ru>). Анализ и графическое представление данных проводили в программе “Microsoft Excel 2010”.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении последних 20 лет заболеваемость педикулезом населения в Российской Федерации варьировала от 223 (2004 г.) до 108,6 (2021 г.) на 100 тыс. населения. Снижение заболеваемости с 2001 по 2006 гг. связано с появлением педикулицидов на основе пиретроидов и с их свободной

продажей населению. Заболеваемость детей до 14 лет на протяжении 2001–2019 гг. была выше, чем населения в целом, и изменялась в значительно более широких пределах – от 428 (2001 г.) до 79,8 (2021 г.). При этом рост интенсивного показателя заболеваемости в 2008 г. был вызван, по-видимому, массовым формированием популяций вшей, резистентных к перметрину, поскольку в 2008 г. стали поступать первые сообщения о снижении эффективности педикулицидов на его основе. Это привело к разработке отечественных и регистрации импортных педикулицидных средств, обладающих инсектицидной активностью по отношению к резистентным к перметрину вшам. Общая тенденция к снижению заболеваемости прослеживается как для населения в целом, так и для детей до 14 лет (рис. 1). Следует отметить резкое уменьшение показателя заболеваемости педикулезом детей в 2020 г., а в 2021 г. он достиг своего минимального значения, впервые за 20 лет опустившись ниже 100. Не исключено, что резкое падение заболеваемости в стране в последние два года косвенно связано с ограничительными мерами во время пандемии COVID-19. На примере Буэнос-Айреса (Аргентина) было продемонстрировано, что уменьшение числа контактов между людьми во время ограничительных мер из-за COVID-19 привело к значительному снижению встречаемости головных вшей у детей (с 69,6% до 43,9%) [8].

Продолжение ежегодного мониторинга резистентности вшей к инсектицидам показал, что за последние годы ситуация не изменилась: во всех исследованных в 2019–2022 гг. микропопуляциях вшей есть особи, устойчивые к перметрину. Доля их варьирует от 10 до 100%, составляя в среднем  $57,1 \pm 5,1$ . Ранее нами было показано, что основной механизм устойчивости вшей к перметрину – наличие *kdr*-мутаций гена *vssc1*, приводящих к аминокислотным заменам во втором домене  $\alpha$ -субъединицы белка потенциал-зависимого натриевого канала, причем все мутации (T917I, L920F и M815I) встречались у исследованных вшей одновременно [6]. Ключевое значение в формировании резистентности имеет замена треонина на изолейцин в 917 позиции [10]. В России встречаемость этого резистентного гаплотипа в большинстве локальных популяций головных вшей составляла 100%, платяных – 80–90% [6]. Высокая доля таких особей в микропопуляциях головных и платяных вшей объясняет, почему уровень резистентности к перметрину охраняется на высоком уровне уже длительное время.

Сложившаяся ситуация была в значительной степени решена за счет появления широкого ассортимента педикулицидных средств, действующих

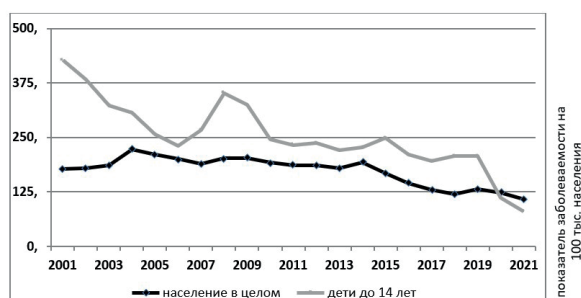


Рис. 1. Динамика заболеваемости педикулезом в Российской Федерации в 2001–2021 гг.

на устойчивых к перметрину вшей, решена эффективно по отношению к резистентным к перметрину головным вшам. Все они отличаются от пиретроидов по механизму действия на членистоногих. В ходе мониторинга резистентности вшей к инсектицидам нами доказано, что к настоящему времени вши сохраняют чувствительность к соединениям из группы фосфорорганических соединений (ФОС) (малатион, фентион). Они также остаются чувствительными по отношению к бензилбензоату [2], но это относится только к педикулицидным средствам. Содержащие бензилбензоат скабициды, предназначенные для лечения чесотки, не обладают достаточной инсектицидной активностью в отношении *P.h. capitis*. Кроме того, высокой эффективностью по отношению к резистентным вшам обладают также полидиметилсилоксаны (диметиконы), минеральные масла, изпропилмиристат, 1,2-октандиол и вещества растительного происхождения [3–4].

Реверсии резистентности не произойдет до тех пор, пока находят применение педикулицидные средства, содержащие перметрин. Следует отметить, что в России наблюдается положительная тенденция к замещению препаратов на основе пермерина альтернативными педикулицидными средствами. В 2008 г. 95% препаратов для лечения головного педикулеза содержали перметрин, в 2021 г. – только 28%. Тем не менее, в стране не только происходит реализация этих препаратов через аптечную сеть, но имеются также в продаже противопедикулезные укладки, содержащие средства на основе перметрина. Все это препятствует восстановлению чувствительности к нему у вшей. Аналогичную ситуацию наблюдали и в Аргентине. При высоком уровне резистентности головных вшей к перметрину (показатель резистентности >100) около 30% педикулицидов содержат пиретроиды (перметрин, дельтаметрин, d-фенотрин). Их применение способствовало сохранению резистентности к пиретроидам у вшей [9].

Для предотвращения формирования резистентности вшей к педикулицидам необходимо обеспечивать ротацию (чередование) педикулицидов с разным механизмом действия. Особенно это актуально при про-

ведении регулярных обработок бездомных людей в санпропускниках мегаполисов, поскольку длительное применение одного препарата может привести к формированию резистентности к нему у вшей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ REFERENCES

1. Лопатина Ю.В. Педикулез: современные аспекты старой проблемы // Мед. Паразитол. – 2015. № 2. С. 44–51.
2. Лопатина Ю.В. Бензилбензоат в практике медицинской дезинсекции // Пест-менеджмент. 2015. № 3. С. 27–31.
3. Лопатина Ю.В., Ерёмкина О.Ю. Педикулицидная активность веществ растительного происхождения и препаратов на их основе // Мед. паразитол. 2014. № 2. С. 37–42.
4. Лопатина Ю.В., Ерёмкина О.Ю. Современные средства для лечения головного педикулеза: полисилоксаны. Медицинский алфавит // Эпидемиология и санитария. 2012. № 4. С. 28–33.
5. Лопатина Ю.В., Ерёмкина О.Ю., Карань Л.С. Резистентность к пиретроидам вшей человека (*Anoplura*, *Pediculidae*): токсикологический и молекулярно-генетический методы // Мед. паразитол. 2015. № 1. С. 30–32.
6. Лопатина Ю.В., Карань Л.С. Распространение резистентных к перметрину вшей *Pediculus humanus* в России // Управление численностью проблемных биологических видов. Материалы II Евразийской научно-практической конференции

по пест-менеджменту. – Москва: ООО Верже-РА. – 2016. – С. 64–69.

7. Fu Y.T., Yao C., Deng Y.P., Elsheikha H.M., Shao R., Zhu X.-Q., Liu G.-H. Human pediculosis, a global public health problem. *Infect. Dis. Poverty*. 2022. no. 11. P. 58. <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00986-w>.
8. Galassi F., Ortega-Insaurralde I., Adjemian V., Gonzalez-Audino P., Picollo M.I., Toloza A.C. Head lice were also affected by COVID-19: a decrease on *Pediculosis* infestation during lockdown in Buenos Aires. *Parasitol Res*. 2021. Vol. 120, no 2. P. 443–450.
9. Toloza A.C., Ascunce M.S., Reed D., Picollo M.I. Geographical distribution of pyrethroid resistance allele frequency in head lice (*Phthiraptera: Pediculidae*) from Argentina // *J. Med. Entomol*. 2014. Vol. 51, no 1. P. 139–144.
10. Yoon K.S., Symington S.B., Lee H.S., Soderlund D.M., Clark J.M. Three mutations identified in the voltage-sensitive sodium channel  $\alpha$ -subunit gene of permethrin-resistant human head lice reduce the permethrin sensitivity of house fly *Vssc1* sodium channels expressed in *Xenopus oocytes* // *Insect Biochem. Mol. Biol*. 2008. Vol. 38, no 3. P. 296–306.

## PEDICULOSIS: THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM

**Lopatina Yu.V., PhD in Biological Science, e-mail: ylopatina@mail.ru**

Lomonosov Moscow State University, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, Russian Federation; Institute of Disinfectology Federal Scientific Center for Hygiene named after F. F. Erisman of Rospo-trebnadzor, Moscow, Nauchny proezd, 18, Russian Federation

Louse infestation is one of the commonest parasite-related public health problems worldwide. The incidence of louse infestation in the Russian Federation for 2001-2020 has been analyzed. The general trend towards a decrease in the incidence is shown both in children under 14 years of age and in the population as a whole. The assortment of pediculicides and the incidence of children with head pediculosis are compared. Data from the monitoring of lice resistance to insecticides conducted in 2019-2022 indicate that the resistance to permethrin of head and body lice remains at a high level. Methods of resistance overcoming are considered with the help of pediculicides having other mechanism of action compared to pyrethroids.

**Keywords:** pediculosis, morbidity, *Pediculus humanus*, insecticide resistance.