



# Планета генов



Студенческая газета кафедры зоологии, физиологии и генетики  
биологического факультета ГГУ им. Ф. Скорины  
Выпуск 13 (13) январь 2017

Новый год пришел к нам не спеша. Прошел ажиотаж праздника, пришла пора и делом заняться. Впереди у студентов тяжелое время, время сессии. Но не стоит раскисать и опускать руки. Там где не помогает сила воли, поможет чашечка бодрящего кофе и даст сил продолжить. А если не поможет кофе, тогда всегда есть дружеское плечо, которое всегда поможет и никогда не откажет. Ведь как бы не было трудно, студент всегда прорвется. На то он и студент

От Автора.

**Personae  
dramatis –  
действующие  
лица**

**В этом выпуске:**

От Автора	1
Наши новости	1
Малярия – побеждена?	2-3
Зарядка для ума	4

## Наши новости

26 января 2017 года в актовом зале Гомельского государственного медицинского университета прошел семинар «Состояние и пути совершенствования идеологической и воспитательной работы». С докладом «Факультет – как центр воспитательной работы учреждения высшего образования» выступил декан биологического факультета, доктор биологических наук, профессор Виктор Сергеевич Аверин. Участники семинара были ознакомлены с опытом воспитательной работы на факультете, в том числе с волонтерским движением. Виктор Сергеевич обратил внимание на возможность совместных студенческих проектов в области науки и воспитания. Продолжила выступление заместитель декана по воспитательной работе Светлана Михайловна Пантелеева, которая тоже обратила внимание присутствующих на уже прошедшие общие мероприятия двух вузов: трудовой десант по уборке моркови, участие студентов в Сожском хороводе, флешмоб, посвященный Новогодним праздникам.



## Малярия –

Малярией ежегодно заболевает более 200 миллионов человек, преимущественно в тропических и субтропических странах. Более 400 тысяч заболевших погибает. Наиболее страдают от малярии жители Африки и Юго-Восточной Азии. Вакцина от этой болезни смогла бы спасти множество жизней, но создать ее крайне трудно из-за биологических особенностей ее возбудителя – одноклеточного существа малярийного плазмодия.

Напомним, что болезнь человека вызывают четыре представителя рода плазмодий: *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale* и *Plasmodium malariae*. До 90 % случаев заболевания приходится на долю одного из них – *Plasmodium falciparum*. После укуса малярийного комара, проникшие в организм человека плазмодии с током крови попадают в печень, и внедряются в ее клетки. На это им требуется всего около получаса. Внутри клеток печени плазмодии многократно делятся. Спустя некоторое время новое поколение плазмодиев проникает уже не в клетки печени, а в эритроциты. Внутри эритроцитов они продолжают делиться, пока клетки крови не разрываются и переполнившие их эритроциты выйдут наружу, в плазму крови. Происходит это синхронно и с четкой периодичностью, в зависимости от вида плазмодия раз в 48 или 72 часа. Именно в эти моменты у больного наступает приступ: повышается температура, появляется озноб и так далее. Клетки плазмодия вновь проникают в эритроциты и процесс многократно повторяется. Наконец, плазмодии прерывают цикл бесполого размножения и образуют

клетки половой стадии – гаметоциты. Они остаются внутри эритроцитов до тех пор, пока им не посчастливится попасть в кишечник малярийного комара, укусившего больного человека. В организме комара гаметоциты сливаются, образовавшиеся клетки вновь многократно делятся и устремляются в слюнные железы насекомого, чтобы оттуда попасть в организм человека.

Иммунитет к малярии, всё равно естественный или искусственный, возникает с трудом. У переболевших людей устойчивость к возбудителю возникает, как правило, только после нескольких заражений. Причем их иммунитет действует не то что на один из четырех видов плазмодия, а лишь на определенный его штамм. Все дело в том, что плазмодий отличается высокой частотой мутаций. В результате структура белков на поверхности его клеток часто меняется, поэтому антитела, которые и обеспечивают иммунитет, перестают эти клетки распознавать.

Поэтому наиболее часто используемые средства борьбы с малярией направлены не на предупреждение заболевания, а на борьбу с уже проникшим в организм возбудителем (хинин, хлорохин, артемизинин). Также существуют методы, направленные на переносчиков малярии – комаров из рода анофелес. Например, при помощи редактирования генома комаров [делают](#) неспособными переносить малярию или же [предлагают](#) препараты, от которых комары, выпившие кровь,

погибают. Большую роль в борьбе с малярией играют и такие профилактические средства, как репелленты и противомоскитные сетки.

Но ученые не прекращают попыток создать вакцину, которая бы позволила сделать невосприимчивыми к малярии сразу многих людей. Наиболее успешным примером до последнего времени была вакцина [RTS,S/AS01](#), известная под коммерческим названием Mosquirix. Европейское агентство по лекарственным препаратам одобрило ее применение летом 2015 года. На данный момент это единственная лицензированная вакцина от малярии. Вакцина была задумана и создана в конце 1980-х годов бельгийскими учеными из компании SmithKline Beecham Biologicals (сейчас она носит название GlaxoSmithKline Vaccines). В дальнейшем в ее разработке участвовали ученые Военного института Уолтера Рида министерства обороны США, а финансированием занимались Фонд Билла и Билинды Гейтс и [PATH](#).

В вакцине RTS,S/AS01 использован ген одного из белков *Plasmodium falciparum*, а также белковая оболочка вируса гепатита Б. После получения вакцины в организме начинают вырабатываться антитела, предотвращающие проникновение плазмодиев в клетки печени. Но эффективность вакцины RTS,S/AS01 невелика – она составляет от 27 % до 39 % при вакцинации младенцев. При этом вакцинировать пациентов нужно четыре раза. Но это лучшее, что могли предло-

## побеждена?

жить ученые, поэтому в 2018 году уже запланирована масштабная кампания по противомалярийной вакцинации в трех странах тропической Африки.

Предлагались и другие стратегии, подразумевавшие использование «живых вакцин», то есть самих малярийных плазмодиев, ослабленных радиацией, чтобы они уже не могли поражать клетки организма, но служили для обучения иммунной системы распознаванию аналогичных полноценных возбудителей. Совсем экстремальный метод предполагал намеренное заражение людей малярией с последующим применением антималярийных препаратов, чтобы их быстро вылечить, наделив организм иммунитетом. Эти методы оказались малоэффективны по той же причине, которая затрудняет возникновения естественного иммунитета у переболевших людей. Плазмодий слишком изменчив.

Новый метод основан на результатах прочтения генома малярийного плазмодия. Геном *Plasmodium falciparum* был расшифрован в 2002 году (одновременно расшифровали и геном основного переносчика малярии комара *Anopheles gambiae*), а в 2008 году секвенировали также геном *Plasmodium vivax*. При этом были выявлены более 5300 генов, в том числе ответственные за важные для плазмодия функции, например, проникновение в эритроциты или образование гипозоида, «спящей клетки», которая нахо-

дится в покоящемся состоянии внутри клеток печени и может стать причиной возвращения болезни годы спустя.

Группа ученых под руководством паразитолога Стефана Каппе (Stefan Kappe) из Центра исследования инфекционных заболеваний в Сизтле создала «генетически ослабленного паразита» (genetically attenuated parasite, GAP). Эта форма *Plasmodium falciparum*, у которой отключены три гена, позволяющие плазмодию передвигаться в потоке крови.

В эксперименте GAP был инъецирован подопытным мышам, который потом получили и полноценных плазмодиев. Мыши оказались полностью защищены от болезни. Затем ученые заразили GAP малярийных комаров. Десять людей-добровольцев дали себя укусить эти комарам (на долю каждого досталось 150 – 200 укусов). Ни у одного из участников эксперимента не возникло признаков малярии, а в их крови обнаружилось большое количество антител. Итоги работы [опубликованы](#) в журнале *Science Translational Medicine*.

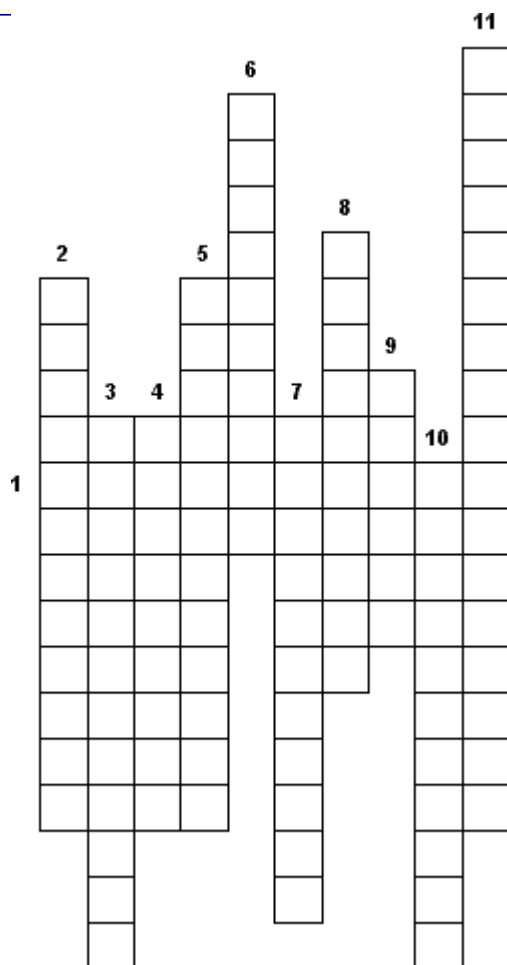
Конечно, новый метод не решает проблемы изменчивости возбудителя малярии. Он по-прежнему привязан к конкретному штамму и его наиболее близким разновидностям. Но в первом испытании он показал значительно более высокую эффективность, чем главный конкурент. Есть у нового метода существенное преимущество и по сравнению с использованием плазмодиев, ослабленных

радиацией. Радиоактивное излучение повреждает ДНК плазмодия в случайных местах, тогда как теперь ученые могут контролировать, чтобы были отключены именно нужные гены.

Но нельзя забывать, что от первого эксперимента до полного доказательства эффективности и безопасности новой вакцины лежит еще долгий путь, в котором потребуются проведения масштабных клинических испытания с большим количеством участников. Пока на первом десятке добровольцев была установлена только безопасность вакцины. Следующим этапом проверки должно стать заражение добровольцев, получивших вакцину, жизнеспособным штаммом плазмодия (в случае появления первых симптомов болезни участникам таких экспериментов, конечно, сразу дают противомалярийные препараты). Это испытание создатели вакцины запланировали на 2017 год.

Метод вакцинации через комариные укусы, который был применен в первом эксперименте, трудно будет реализовать, если вакцина станет использоваться для больших групп населения. Поэтому предстоит изобрести метод культивирования генетически ослабленных плазмодиев в лаборатории, чтобы сделать из них вакцину. Также Стефан Каппе не исключает, что у плазмодия будут отключены еще некоторые гены, если окажется, что в таком случае вакцина будет более эффективной.

# Зарядка для ума



1. Малоспециализированные древнейшие высшие обезьяны, которые вели как древесный, так и наземный образ жизни. От них произошла вымершая впоследствии сборная группа обезьян.

2. Древний человек, останки которого найдены в долине реки Неандерталь в Германии в 1856 году.

3. Древнейший человек, рост, которого достигал 160 см и более. Умел изготавливать каменные орудия и поддерживать огонь.

4. Ископаемая форма архантропа, останки которого были обнаружены в пещере близ города Пекина.

5. Древние люди.

6. Ископаемые люди современного анатомического типа.

7. Обезьяночеловек.

8. Древнейшие люди.

9. Древнейший человек, умевший изготавливать примитивные режущие и рубящие орудия из гальки.

10. Человек современного анатомического типа, останки которого обнаружены в 1868 году во Франции, в гроте Кро Маньон.

11. Предшественники человека.

**Учредитель:**  
студенческий актив кафедры  
зоологии, физиологии и генетики

Авторы напечатанных  
материалов несут полную  
ответственность за подбор  
и точность приведенных фактов.

**Email:**

**Сайт газеты:**

<http://vk.com/gensplanet>

## ПЛАНЕТА ГЕНОВ

Студенческая газета кафедры зоологии, физиологии и генетики биологического факультета  
ГГУ им. Ф. Скорины

Наш адрес:  
246019, г. Гомель,  
ул. Советская, 108, к. 3-9

**Главный редактор:**  
Синицын М. Д.

**Редколлегия:**  
Волошин А., Соболева М.,  
Костюченко Д., Дорох А.,  
Курако И.

**Редактора-оформители:**  
Зятьков С.А., Курак Е.М.