



Планета генов



Студенческая газета кафедры зоологии, физиологии и генетики
биологического факультета ГГУ им. Ф. Скорины
Выпуск 53 май 2020

Наши новости

Ни для кого не секрет, что непростая эпидемиологическая обстановка внесла коррективы в работу университета. В то же время первичная профсоюзная организация сотрудников университета, которая должна стоять на страже интересов наших работников, не осталась в стороне. Половина поступивших взносов расходуется на материальную поддержку членов профсоюза. Часть фонда материальной помощи на заседании профкома было решено потратить на средства индивидуальной защиты – защитные маски.

После того, как были взвешены все «за» и «против», решили остановить свой выбор на многоразовых хлопчатобумажных масках белорусского производства, которые и были розданы сотрудникам нашего вуза. Мы вместе!

«Только те, кто предпринимают абсурдные попытки, смогут достичь невозможного»

В этом выпуске:

Наши новости	1
Ученые создали платформу на основе CRISPR для обнаружения вирусов. Она эффективна и для диагностики SARS-CoV-2	2-3
Зарядка для ума	4



Ученые создали платформу на основе CRISPR для обнаружения вирусов.

Исследователи из Института Брода (Broad Institute) разработали платформу молекулярной диагностики на основе CRISPR с использованием микрогидродинамических чипов для обнаружения вирусов у человека. Один чип способен обнаруживать единственный вирус в более чем тысяче образцов одновременно или найти более 160 различных вирусов в меньшем количестве образцов, включая SARS-CoV-2, вирус, ставший причиной пандемии COVID-19. О преимуществах и ограничениях нового метода Genetics-info рассказал Сергей Попов, PhD, заведующий отделом неинвазивной пренатальной диагностики «Медикал Геномикс». Ученые описали разработку комбинаторной платформы CARMEN (Arrayed Reactions for Multiplexed Evaluation of Nucleic acids) для масштабного мультиплексного обнаружения патогенов. По словам авторов, на платформе CARMEN нанолитровые капли, содержащие реагенты для обнаружения нуклеиновых кислот на основе CRISPR, самоорганизуются в матрице микролунок, чтобы слиться с каплями амплифицированных образцов, тестируя каждый образец с CRISPR РНК (crRNA) в копии.

Ученые объединили CARMEN с нуклеазой Cas13 (CARMEN-Cas13) для тестирования более 4500 пар crRNA-мишеней на одном чипе. Используя CARMEN-Cas13, команда разработала мульт-

типлексный анализ, который одновременно дифференцировал все 169 ассоциированных с человеком вирусов с 10 или более известными последовательностями генома, и включила дополнительную crRNA для обнаружения возбудителя пандемии COVID-19. Кроме того, CARMEN-Cas13 позволил провести комплексное подтипирование штаммов гриппа А и мультиплексную идентификацию десятков мутаций лекарственной устойчивости ВИЧ.

«Схематично можно описать технологию так. Например, мы подозреваем, что пациент заразился каким-то вирусом. В образец для анализа, взятого у пациента, вносится фермент Cas13a, который запрограммирован на поиск РНК вируса и внесение разрывов. Кроме Cas13a, вносится также посторонняя РНК, к которой пришта флуоресцентная метка. Метка начинает светиться только тогда, когда молекула РНК, к которой она привязана, разрушается. В организм такую систему не запустишь, но ее можно использовать для диагностики. Если в образце есть вирус, фермент его найдет, расщепит, а после этого набросится вообще на любые РНК, которые найдет. В результате – вся аналитическая смесь начнет светиться», – объясняет Сергей Попов. Специфическая платформа CRISPR, использованная исследователями для обнаруже-

ния вирусов, называется SHERLOCK.

«Данная технология была впервые описана в 2017 году. Аббревиатуру подобрали по названию «молекулярного сыщика» – Specific High Sencitivity Enzymatic Reporter unLocking. Перспективы метода, по крайней мере, многообещающие. SHERLOCK позволяет находить любые ДНК и РНК-мишени при очень малых (аттомольных) концентрациях, является высокоспецифичным, позволяет работать с загрязненными образцами, содержащими до 2% человеческого биоматериала. С его помощью удалось различить образцы близкородственных вирусов Зика и Денге. Систему SHERLOCK можно использовать и в отношении бактериальной РНК для определения того, какой вид бактерий присутствует в организме и насколько он устойчив к антибиотикам. Словом, медицинских приложений у него очень много. SHERLOCK гораздо чувствительнее обычных иммунологических тестов ELISA, в которых болезнь или инфекция определяется по характерным белкам. Иными словами, этот метод позволяет заметить опасность тогда, когда другие методы не могут помочь», – поясняет эксперт. Сами авторы исследования указывают на комплексный подход как основное преимущество нового метода. «Диагностика на основе CRISPR

Ученые создали платформу на основе CRISPR для обнаружения вирусов.

является привлекательным методом благодаря возможности программирования, чувствительности и простоте использования», – рассказывает соавтор и постдок Броуда Кэмерон Майрвольд (Cameron Myhrvold). «Теперь, имея возможность расширить эти методы диагностики, мы можем исследовать их потенциал для комплексных подходов — например, позволяя клиницистам увидеть, есть ли у пациентов множественные инфекции, очень быстро исключить целую группу заболеваний или проверить у многих пациентов наличие серьезной инфекции». Исследователи надеются, что смогут использовать свою разработку уже в период пандемии Covid-19.

«Мы мотивированы этой пандемией и мы должны действовать гораздо быстрее из-за сложившихся обстоятельств», – поясняют авторы. Они отмечают, что команда ждет экстренного разрешения на применение CARMEN от Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (Emergency Use Authorization from the US Food and Drug Administration).

В настоящее время для диагностики SARS-CoV-2 используются два основных метода: ПЦР-тест и тест на антигена.

«Ни один из тестов не является идеальным, в том плане, чтобы можно было его сделать и получить ответы на все вопросы. Если мы говорим о ПЦР-тестах, то в оценке данного теста прежде всего подразумеваются чувствительность и специфичность. 100% точности у этих тестов нет. ПЦР может показать инфицированы вы или нет лишь на определенной стадии жизненного цикла вируса. Более того, в некоторых случаях, когда вирус попадает в легкие и связывается там с поверхностными рецепторами альвеол (ACE2), определить наличие вируса в слюне или буккальном соскобе бывает затруднительно. ПЦР-тесты дают ложноотрицательный результат. В данном случае из современных методов диагностики может помочь только компьютерная томография легких.

Тесты на антитела, которые сейчас активно разрабатываются и начинают применять в России, хороши для отслеживания числа уже переболевших. Как правило, организму требуется несколько недель на выработку антител, но они сохраняются намного дольше, чем сам вирус, что позволяет увидеть историческую картину инфекции. Также данный тип «серологического» тестирования может быть использован для проверки вакцин в ближайшей перспективе. Но эти тесты тоже несовершенны, так как должны быть проверены

на множестве разных образцов крови людей для повышения их чувствительности и специфичности, так как каждый человек производит уникальный набор антител.

Что касается нового теста с использованием технологий CRISPR-CAS, безусловное преимущество данной системы — это ее пропускная способность, которая делает ее практичной для масштабирования и адекватной с точки зрения цены: стоимость теста при таких масштабах снижается в более чем 300 раз. Мультиплексный масштабный тест на нуклеиновые кислоты на основе CRISPR поможет осуществить переход от целенаправленного тестирования одного патогена к множественному тестированию большого числа патогенов, что очень полезно для здравоохранения. В то же время, в условиях пандемии, востребованность целенаправленных тестов на выявление одного возбудителя будет оставаться более высокой в сравнении с условиями жизни без пандемии.

Резюмируя вышесказанное, хотелось бы отметить, что для комплексной диагностики COVID-19, на мой взгляд, необходимо сочетанное применение всех типов тестов, включая ПЦР, тест на антитела и тест на РНК вируса», — поясняет Сергей Попов.

Зарядка для ума

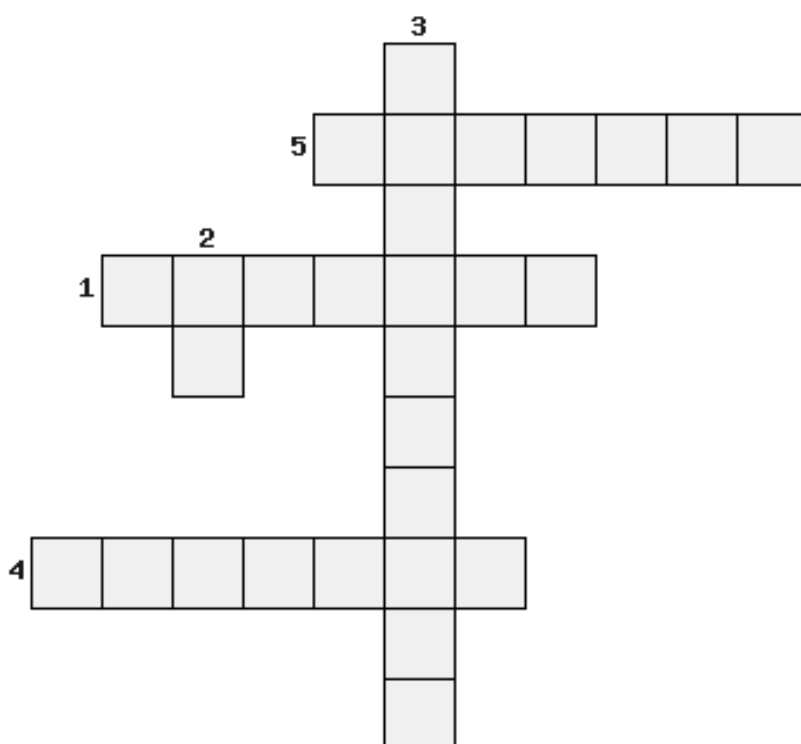
1. Регулируемый процесс программируемой клеточной гибели, в результате которого клетка распадается на отдельные тельца, ограниченные плазматической мембраной.

2. Мера кислотности водных растворов. Ассоциирована с концентрацией ионов водорода.

3. Участок хромосомы, который связывает сестринские хроматиды, играет важную роль в процессе деления клеточного ядра и участвует в контроле экспрессии генов.

4. Любое вещество, которое организм рассматривает как чужеродное или потенциально опасное и против которого организм обычно начинает вырабатывать собственные антитела (иммунный ответ).

5. Основоположник учения о наследственности. Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков стало первым шагом на пути к современной генетике.



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:
Щербакова А. Л.

Редколлегия: Павлюк М.,
Дудина В., Румянцева В.

Редактора-оформители:
Зятков С.А., Лысенко А.Н