

Сибирские учёные научились выявлять глиому на ранних этапах

Учёные из [Института автоматики и электрометрии СО РАН](#) тестируют методику выявления глиальной опухоли головного мозга с помощью терагерцовой спектроскопии жидкостей организма. Такой способ диагностики позволяет обнаружить онкологическое заболевание ещё до появления первых симптомов. Статья об этом [опубликована в журнале Applied Sciences](#).

Глиомы считаются самыми распространёнными опухолями центральной нервной системы, на их долю приходится более 50 % случаев от всех злокачественных новообразований головного мозга. Они развиваются в глиальных клетках, которые составляют окружение для нейронов и выполняют питательные и защитные функции, а также обеспечивают условия для генерации и передачи нервных импульсов.

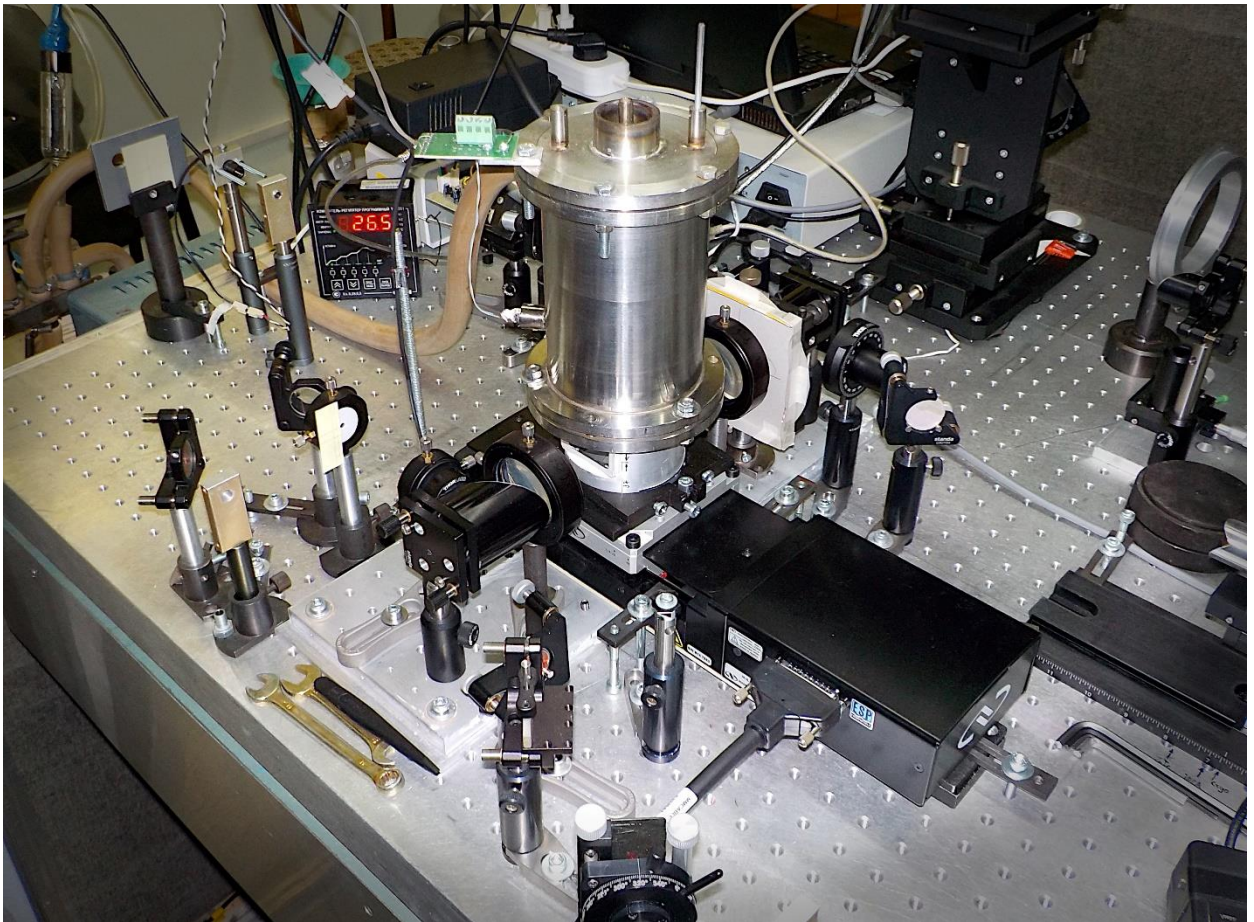
Среди глиом медики выделяют мультиформную глиобластому как наиболее агрессивную, быстро прогрессирующую опухоль с самым неблагоприятным прогнозом. Это связано с тем, что зачастую болезнь диагностируют на поздних стадиях. Симптомы, среди которых первостепенными называют головную боль, слабость, давление в области глазниц, зачастую не привлекают внимания. При несвоевременном обращении к врачам размеры опухоли уже не позволяют гарантированно вылечить человека.

«Глиома характеризуется неоднородными по размеру формами клеток. Из-за этой особенности размываются границы новообразования, и опухоль крайне сложно удалить полностью, не задев функциональных частей мозга. Если вырезать недостаточное количество опухолевых тканей, то глиома способна с высокой скоростью распространяться заново. Соответственно, даже после операции, на поздних стадиях заболевания есть большая вероятность рецидива, и полностью вылечить пациента не получается. Именно поэтому необходимо вводить в медицинский оборот и использовать новые методики для диагностики глиомы», — поясняет ведущий научный сотрудник лаборатории [терагерцовой фотоники](#) ИАиЭ СО РАН доктор биологических наук **Ольга Павловна Черкасова**.

Сегодня основным способом выявления опухолей головного мозга считается магнитно-резонансная томография, однако процедура требует наличия дорогостоящего оборудования, и в некоторых случаях к такому обследованию обращаются на поздних стадиях болезни. Также при развитии глиомы пул её биомаркеров, среди которых различные белки, циркулирующие раковые клетки, экзосомы и другие, попадает в кровь и другие жидкости организма, изменяя их биохимический состав. Для анализа этих биомаркеров используют методы молекулярной биологии и метаболомики, включающей хромато-масс-спектрометрию и спектроскопию ядерного магнитного резонанса. По словам учёных, эти процедуры представляют собой сложные высокотехнологичные процессы.

Сотрудники ИАиЭ СО РАН предложили новый способ диагностики глиомных опухолей, позволяющий без комплексной обработки крови сразу исследовать её на наличие онкологических биомаркеров. Метод сибирских учёных заключается в анализе спектров терагерцового диапазона частот и технологии машинного обучения или искусственного интеллекта.

Спектр частот терагерцового излучения находится между микроволновыми и инфракрасными частотными диапазонами.



Терагерцовый спектрометр

«Изначально в своей работе мы исследовали модель глиомы на мышах. Нам помогали специалисты SPF-вивария (Specific Pathogen Free — международный стандарт, который означает, что животные не имеют видоспецифических патогенов) ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», которые подсаживали мышам опухолевые клетки. Спустя 7, 14, 21 и 28 дней после заражения мы анализировали кровь и фиксировали изменения спектрального отклика в терагерцовом диапазоне частот. Работа была выполнена совместно с коллегами из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Томского государственного университета. Мы использовали технологии машинного обучения, которые позволили по некоторым особенностям терагерцовых спектров различать кровь больных и здоровых животных. В такой работе не требуется множества образцов данных, достаточно небольших выборок, чтоб определить наличие прогрессирующей опухоли. Мы определили наиболее характерные частоты для корреляции между размером глиомы и спектральным откликом и выделили достоверные частоты на разных этапах эксперимента. Затем мы провели исследование на образцах плазмы крови пациентов и с помощью ранее апробированных методов машинного обучения смогли выявить разницу в спектрах плазмы крови здоровых людей, пациентов с глиомой и пациентов, имеющих травмы черепа», — рассказывает учёная.

Способ диагностики новосибирских исследователей считается малоинвазивным, то есть обеспечивает меньшее вмешательство в организм и применяется без выполнения разрезов. У пациента берут кровь, далее в процессе центрифугирования из неё выделяют плазму, помещают её в специальные кюветы и проводят спектроскопические измерения.

«Несколько лет назад мы разработали прибор — импульсный терагерцовый спектрометр. Мы непрерывно его модернизируем и развиваем соответствующие методы спектроскопии. Например, в настоящее время мы ведём разработку терагерцовых наносенсоров. Они представляют собой периодическую структуру субволновых размеров, которая обладает

резонансом на характерной частоте искомой молекулы. Попадание молекулы онкомаркера (например, из капли плазмы крови пациента) на такую структуру изменяет характеристики резонанса, которые мы наблюдаем с помощью разработанного нами спектрометра», — объясняет руководитель [лаборатории терагерцовой фотоники](#) ИАиЭ СО РАН кандидат технических наук **Назар Александрович Николаев**.

По словам учёных, метод терагерцовой спектроскопии на дооперационной диагностике позволит намного раньше выявлять болезнь, также он может использоваться в рамках скринингового обследования при диспансеризации. По анализу крови специалисты смогут оценить состояние человека, выявить возможность развития опухоли головного мозга и в случае необходимости направить его на более глубокую диагностику. Помимо предупреждения развития болезни технология сибирских учёных может стать дополнительным инструментом для мониторинга состояния пациента после операции.

«Наши коллеги и соавторы из Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна: начальник научно-исследовательского отделения нейрохирургии НИИТО, главный нейрохирург Новосибирской области доктор медицинских наук Вячеслав Владимирович Ступак и врач-нейрохирург кандидат медицинских наук Евгений Вячеславович Ступак, видят большие перспективы в этом методе для контроля послеоперационного состояния пациентов. Технология позволяет зафиксировать изменения состава крови и обнаружить либо полный уход опухоли, либо возможный рецидив, что также очень важно для лечения пациентов с глиомой», — добавила О. П. Черкасова.

Кирилл Сергеевич

Фото предоставлено Назаром Николаевым

Источники:

Сибирские ученые научились выявлять глиому на ранних этапах – Наука в Сибири (sbras.info), Новосибирск, 13 сентября 2023.