

(Фото с сайта chem.kstu.ru)

Новое средство доставки нанотрубок может сделать магнитно-резонансную томографию как никогда более эффективной.

Ученые из Университета Райса (Rice University) и других отделений Техасского медицинского центра (Texas Medical Center) вместе со своими коллегами из Колорадо, Италии и Швейцарии нашли способ «заманить» контрастные вещества в «ловушку» - микрочастицу кремния. При введении в кровь таких «загруженных» микрочастиц эффективность метода может увеличиться до 50 раз. На полученных методом МРТ изображениях контрастные вещества «подсвечивают» поврежденные ткани организма.

«Сделать получаемые методом МРТ изображения лучше – непростая задача», - говорит **Лон Вилсон (Lon Wilson)**, профессор кафедры химии в Университете Райса, один из трех старших авторов статьи, опубликованной в он-лайн издании журнала *Nature Nanotechnology.*

За 2007 год только в США было проведено 28 миллионов МРТ-сканирований, и почти в 45 процентах из них использовались контрастные агенты.

«МРТ – один из мощнейших, если не самый мощный, инструментов медицинской визуализации», - продолжает Вилсон. «Он неинвазивен, не излучает вредной ионизирующей радиации и его разрешение – лучшее из того, чего можно добиться в этой области. Однако чувствительность МРТ оставляет желать лучшего. Поэтому все, что может увеличить чувствительность и тем самым повысить эффективность метода, очень важно».

Магнитно-резонансная томография основана на воздействии магнитного поля на атомы водорода в молекулах воды. В мощном магнитном поле, создаваемом томографом, магнитный момент протона меняет свою пространственную ориентацию. Затем атомам водорода разрешается вернуться в их исходное магнитное состояние – процесс, называемый релаксацией. Во многих случаях метод МРТ требуют контрастного усиления специальными веществами, обладающими парамагнитными свойствами. Они меняют электромагнитные свойства тканей и повышают контрастность изображения. В присутствии парамагнитных ионов гадолиния время релаксации атомов сокращается, что делает области его накопления более яркими относительно фона.

Вилсон и его коллеги разработали средство доставки контрастных веществ – микроразмерные частицы кремния, имеющие форму хоккейной шайбы. В названных кремниевыми микрочастицами, или SiMPs, дисках они создали поры, длина и ширина которых измеряется в нанометрах.

В эти поры ученые ввели три типа контрастных веществ: Магневист (гадопентетовая кислота), широко используемый вот всем мире агент; гадофуллерены и гадонанотрубки. Последние два контраста были разработаны в лаборатории Вилсона. Все три химически изолируют токсичный элемент гадолиний, делая его более безопасным для организма пациента.

Диаметр SiMPs очень мал – около 1 микрометра, но когда они удерживают молекулы

воды и содержащие гадолиний нанотрубки, протоны на МРТ-изображении становятся гораздо ярче. А так как до растворения в безвредную для организма кремниевую кислоту (до 24 часов) SiMPs сохраняют свою форму, молекулы могут отображаться в течение длительного времени.

Проблема заключается в доставке контрастных веществ в те органы и ткани организма больного, которые представляют непосредственный интерес для врачей. Микрочастицы кремния, разработанные Вилсоном, сконструированы таким образом, что они выходят из кровотока, собираясь в опухолях и пораженных тканях.

«Сферические частицы, по крайней мере, в математической модели, перемещаются по центральной части сосудов», - поясняет ученый. «Благодаря специфической конструкции, наши частицы держатся у их стенок. Попадая в зоны с высокой проницаемостью, такие, как раковые опухоли, они легко выходят из сосудов в ткань».

Инкапсуляция в микрочастицы кремния улучшает качества всех трех контрастных агентов, но SiMPs с гадонанотрубками (углеродными нанотрубками, содержащими ионы гадолиния) показали самые высокие результаты.

SiMPs можно функционализировать пептидами, сделав их мишенями раковые и другие клетки. Содержащие контрастные вещества и терапевтические препараты кремниевые микрочастицы потенциально можно отследить, так как они нацелены на те больные или

поврежденные ткани, где по мере растворения кремния будет происходить высвобождение медикаментов.

По материалам

SiMPs show the way for MRIs

Источник: NanoNewsNet