

Иванова Е. Е., Кириченко Д. Д.

РЕНТГЕНОКОТРАСТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Научные руководители: ассист. Реуцкая Ж. И., ассист. Акуневич А. А.

Кафедра общей химии

Белорусский государственный университет, г. Минск

Рентгеноконтрастные препараты — препараты, используемые для визуализации невидимых при обычном рентгенологическом исследовании органов при помощи контрастных веществ и обеспечивающие увеличение радиоплотности ткани.

Цель работы — проследить историю развития контрастных веществ, рассмотреть их виды, изучить проблемы, возникающие при введении данных веществ, и найти способы их решения.

История введения рентгеноконтрастных препаратов в сосуды пациента началась в 1923 году, когда учёные впервые контрастировали вены кисти с помощью бромистого стронция и получили рентгенографическое изображение. Начиная с 1927 года экспериментально изучалось введение в общие сонные артерии ряда контрастных веществ: бромистых, йодистых и других соединений, которые и сегодня применяются в медицине.

В настоящее время используют барий и йодсодержащие контрасты. Для контрастирования желудочно-кишечного тракта применяется сульфат бария, не растворимый в воде и, исходя из этого, менее токсичный при пероральном введении.

Парентерально вводятся йодсодержащие препараты. В основе известных на сегодняшний день рентгеноконтрастных препаратов лежат производные трийодбензола. Этот класс соединений является токсичным, однако безопасен в малых количествах. Йод как основной компонент трийодбензола оказывает токсичное действие на организм, а также вызывает аллергические реакции и развитие отклонений щитовидной железы. В случае проявления аллергических реакций на йодсодержащие рентгеноконтрастные препараты, используются менее аллергенные, однако более токсичные вещества на основе металла гадолиния.

Основываясь на различных исследованиях, можно выявить группу переходных металлов: молибден, вольфрам и рений, — которые формируют кластерный комплекс. Кластерный комплекс представляет собой молекулярные ионы или нейтральные соединения, состоящие из трёх или более металлов обладающие значительными взаимодействиями металл-металл. Данные металлы не так токсичны, как препараты на основе гадолиния. Наиболее эффективный из таких металлов — рений. Он достаточно безопасен и имеет стабильные изотопы, но является редким и дорогим металлом, что затрудняет его использование. Вольфрам по свойствам подобен рению, правда, стабильных кластерных систем в воде имеет меньше (привести какое-то другое отличительное свойство). Комплекс молибдена имеет схожие с вышеперечисленными металлами химические свойства, однако быстро разрушается в воде.

В составе трийодбензола присутствуют три молекулы йода, вокруг которых находятся не только бензольное ядро, но и карбоксильные, гидроксильные и другие функциональные группы. Йод отвечает за контрастность, в то время как функциональные группы повышают растворимость препарата в воде, препятствуют проникновению в клетки и способствуют их быстрому метаболизму и выведению из организма.

Трийодбензольное ядро условно можно заменить на более контрастное с вольфрамом либо рением, но провести данную реакцию теоретически невозможно. Поэтому ученые должны поэтапно собрать необходимый функциональный комплекс, обладающий такими же активными группами, как и современные контрастные агенты на основе трийодбензола.

В ходе данной работы мы выяснили, что можно заменить существующие контрастные препараты на менее токсичные, не вызывающие аллергических реакций и являющиеся более доступными для производства и использования.