Получение перспективного для ядерной медицины радионуклида ^{195m}Pt в фотоядерных реакциях облучением природной платины с применением метода сбора ядер отдачи

Wednesday 2 July 2025 17:30 (20 minutes)

Радионуклиды, испускающие Оже- и конверсионные электроны, в настоящее время активно используются в терапии онкологических заболеваний. При наличии подходящего мягкого γ -излучения их применение может соответствовать концепции тераностики, что подразумевает проведение терапии и диагностики в одной медицинской процедуре. Такие радионуклиды известны, например: ^{67}Ga , ^{117m}Sn , ^{123}I , $^{86}\text{Y}(^{90}\text{Y})$, $^{64}\text{Cu}(^{67}\text{Cu})$, $^{124}\text{I}(^{131}\text{I})$, ^{195m}Pt , и некоторые из них уже успешно используются в клинической практике. ^{195m}Pt испускает самое большое количество Оже-электронов на распад среди всех известных медицинских радионуклидов, причём её распад сопровождается γ -излучением, пригодным для визуализации, что делает этот радионуклид идеальным кандидатом для тераностики. Введение ^{195m}Pt в цисплатину многократно усиливает терапевтический эффект этой биомолекулы в лечении соответствующих онкологических заболеваний при сохранении цитотоксичности, которая характерна для классической химиотерапии цисплатиной [1]. Однако до сих пор не найден метод получения ^{195m}Pt с выходом и удельной активностью, достаточными для соответствия требованиям радионуклидной терапии. В этой работе мы исследуем один из перспективных способов получения целевого радионуклида и метод повышения его удельной активности.

Для получения ^{195m}Pt с высоким выходом и удельной активностью мы применяли подход, включающий облучение смеси цисплатины и криптомелана тормозным излучением на микротроне МТ-25 (ОИЯИ, ЛЯР) в соответствии с реакциями $^{196}\text{Pt}(\gamma, n)^{195m}\text{Pt}$ и $^{195}\text{Pt}(\gamma, \gamma')^{195m}\text{Pt}$ и последующий метод сброса носителя. Несмотря на то, что фотоядерный метод является эффективным инструментом для получения изомерных радиоизотопов с высоким выходом, что особенно актуально для ядерной медицины, в нашем случае накопление радиоактивной платины происходит в массе носителя, поэтому необходима дополнительная процедура для увеличения удельной активности требуемого радионуклида. В качестве мишени использовали смесь цисплатины, являющейся источником радиоактивных атомов ^{195m}Pt , и криптомелана, выполняющего функцию сборника ядер отдачи, в разных весовых соотношениях: 1:1, 1:2, 1:5, 1:8, 1:10 соответственно. Отделение криптомелана и последующая очистка целевого радионуклида показала, что максимальная удельная активность достигается при соотношении масс цисплатины и криптомелана 1:8, и позволяет значительно увеличить начальную удельную активность с соответствующим химическим выходом 80%.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Национального исследовательского фонда ЮАР совместно с Объединенным институтом ядерных исследований (проект № 22 Радиохимия (часть ЛЯР)).

ЛИТЕРАТУРА

1. Zeevaart JR et al., J Labelled Comp Radiopharm. 56:495–503 (2013). <https://doi.org/10.1002/jlcr.3091>.

Primary author: МАДУМАРОВ, Александр (Объединенный Институт Ядерных Исследований)

Co-authors: БОЖИКОВ, Господин (Лаборатория ядерных реакций (ЛЯР) им. Г. Н. Флёрова, ОИЯИ); АКСЕНОВ, Николай (Объединенный Институт Ядерных Исследований)

Presenter: МАДУМАРОВ, Александр (Объединенный Институт Ядерных Исследований)

Session Classification: 7. Nuclear medicine

Track Classification: Section 7. Nuclear medicine.