

УДК: 614.876; 628.5; 539.1; 539.07; 621.039



## Практический опыт реакторного и циклотронного производства РФЛП в Радиевом институте им. В.Г. Хлопина

©2021. Б.К. Куделин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Радиевый институт им. В.Г. Хлопина, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: kudelin@khtopin.ru

Один из старейших исследовательских институтов России – Радиевый институт им. В.Г. Хлопина – готовится отметить свое столетие. При этом организация и сегодня продолжает оставаться на передовых рубежах производства радиофармпрепаратов. Ежедневно обеспечивает клиники Санкт-Петербурга необходимыми для проведения диагностики и лечения веществами. Ведутся разработки новых препаратов: на основе  $^{203}\text{Pb}$  и  $^{212}\text{Pb}$ , а также  $^{131}\text{I}$ .

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Радиевый институт; радиофармпрепараты; реакторные и циклотронные радиоизотопы; йодофен; м-йодбензилгуанидин

Радиевый институт им. В.Г. Хлопина – один из старейших исследовательских институтов в стране. В следующем году он будет отмечать свое столетие. Это единственное предприятие Северо-Запада России, имеющее большой опыт разработки технологий получения и использования реакторных и циклотронных радиоизотопов.

В конце 80-х годов прошлого столетия в институте был запущен циклотрон. Появилась возможность производить первый из наших радиофармпрепаратов – йод-123. С 1990 года впервые в стране началось регулярное обеспечение медицинских учреждений циклотронным радиофармпрепаратом – мечеными  $^{123}\text{I}$ . Использование этого изотопа вместо  $^{131}\text{I}$  позволяет уменьшить радиационную нагрузку на пациента примерно в 100 раз за счет меньшей жесткости гамма излучения, отсутствия бета-излучения и малого периода полураспада (13 часов).

Также впервые в Радиевом институте был использован метод центробежного экстракционного генератора для получения технеция-99м, что позволило с 1992 года удовлетворять потребности в этом препарате радиодиагностических центров города по ежедневным заявкам. Сегодня у больниц нет необходимости заказывать собственные генераторы технеция и работать с ними. При этом в качестве источника технеция-99м мы используем активационный  $\text{Mo-99}$ .

В настоящее время в Радиевом институте производится шесть радиофармпрепаратов, которые поставляются в 18 клиник Санкт-Петербурга.

Номенклатура производимых препаратов:

- пертехнетат натрия ( $\text{Tc-99m}$ ) – диагностика всех систем организма;
- йодид натрия ( $\text{I-123}$ ) – диагностика заболеваний щитовидной железы;
- МИБГ (М-йодбензилгуанидин) – эндокринная система;
- о-йодгиппурат ( $\text{I-123}$ ) – заболевания почек;
- йодофен ( $\text{I-123}$ ) – состояние миокарда;
- цитрат галлия ( $\text{Ga-67}$ ) – онкология (визуализация опухолей).

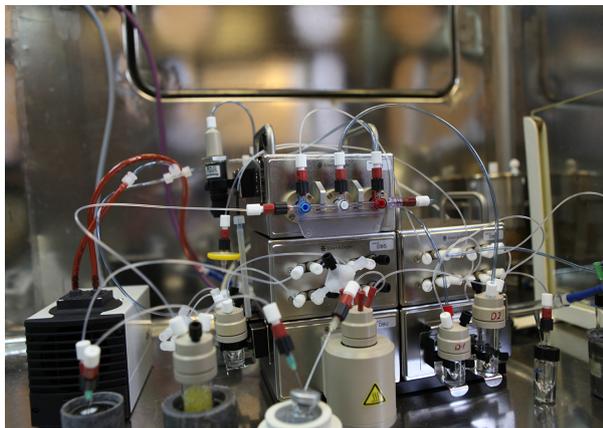
Технологию производства йодофен препарата Радиевый институт освоил вторым в мире, после японцев.

Технологический процесс производства обеспечен аналитическим сопровождением. Выпускаемая продукция проходит контроль качества, которым занимается специальное подразделение института.

Если говорить о перспективных направлениях деятельности, то стоит упомянуть два из них. Несколько лет назад в рамках совместной работы с зарубежными партнерами мы разработали технологию получения препарата для альфа-терапии меланомы. Были получены образцы препарата, меченного циклотронным свин-



цом-203, который позволяет визуализировать препарат в организме, так как является гамма-излучателем. Кроме этого, сделали препарат, меченный свинцом-212, который собственно и обеспечивает возможность альфа-терапии. Эксперименты на животных показали функциональную пригодность препаратов. До стадии клинических испытаний дело не дошло в связи с прекращением финансирования исследований.



Другое направление, которым сейчас занимается Радиевый институт, это производство йода-131. Этот препарат широко используется для терапии заболеваний щитовидной железы.

Проводятся исследования по замене в производимом сегодня препарате МИБГ (m-йодбензилгуанидин)  $^{123}\text{I}$  на  $^{131}\text{I}$ . Это позволит проводить не только диагностику, но и терапию ряда онкологических детских заболеваний.

К настоящему времени Радиевый институт произвел и поставил в клиники города только йодных препаратов для проведения 1,2 млн диагностических процедур. Общую величину поставок технеция учесть трудно, поскольку они производятся ежедневно.



Работа в Радиевом институте идет круглосуточно. Это связано с тем, что производимые препараты – короткоживущие. Период полураспада йода – тринадцать часов, технеция – шесть часов. Чтобы эти препараты вовремя доставить потребителю, приходится выпускать их даже ночью. Первые машины развозят продукцию по клиникам в семь часов утра.

## Practical experience in reactor and cyclotron radiopharmaceuticals production at the V.G. Khlopin Radium Institute

©2021. B.K. Kudellin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>V.G. Khlopin Radium Institute, Saint Petersburg, Russia

e-mail: kudelin@khlopin.ru

The V.G. Khlopin Radium Institute, one of the oldest Russian research institutes, will celebrate its centenary in 2022. To date, the Institute remains at the forefront of the radiopharmaceuticals production. It provides Saint Petersburg clinics with the necessary substances for diagnosis and treatment on a daily basis. New drugs are being developed: based on  $^{203}\text{Pb}$  and  $^{212}\text{Pb}$ , as well as  $^{131}\text{I}$ .

**KEYWORDS:** V.G. Khlopin Radium Institute; radiopharmaceuticals; reactor- and cyclotron-based radioisotopes; iodophen; m-iodobenzylguanidine