

**Ю.М. Галеев¹, М.В. Попов¹, О.В. Салато¹, К.А. Апарцин^{1,2},
Е.В. Коваль¹**

МАРКИРОВКА БАКТЕРИЙ *ESCHERICHIA COLI* ТЕХНЕЦИЕМ-99m ДЛЯ СЦИНТИГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ТРАНСЛОКАЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

You.M. Galeev¹, M.V. Popov¹, O.V. Salato¹, K.A. Aparcin^{1,2}, E.V. Koval¹

Labeling of Bacteria *Escherichia Coli* by ^{99m}Tc for Scintigraphic Assessment of Bacterial Translocation in Experiment

РЕФЕРАТ

Цель: Разработать способ маркировки бактерий *E. coli* ^{99m}Tc для сцинтиграфической визуализации бактериальной транслокации при моделировании интраабдоминальной хирургической патологии в эксперименте.

Материал и методы: Способ разработан по результатам трех серий стендовых экспериментов, в ходе которых исследовали эффективность различных способов очистки взвеси меченных технецием-99m бактерий *E. coli* от несвязанного радионуклида, влияние реагента “Пирфотех, ^{99m}Tc” (Диамед, Россия) на связывание ^{99m}Tc клетками *E. coli* и влияние активности данного радионуклида на этот процесс.

Результаты: Центрифугирование продемонстрировало большую эффективность в очистке взвеси меченных ^{99m}Tc бактерий *E. coli* от несвязанного радионуклида. В группе, где применяли центрифугирование, содержание несвязанного ^{99m}Tc составило 0,2 % (0,05–0,35) против 6,8 % (3,1–7,6) в группе, где использовали мембранную фильтрацию ($p=0,00003$).

В группах, где для маркировки бактериальных клеток радионуклидом использовали реагент “Пирфотех, ^{99m}Tc”, радиоактивность взвеси меченных ^{99m}Tc бактерий *E. coli* была значимо выше ($p=0,00002$) по сравнению с группой контроля. Уменьшение концентрации реагента “Пирфотех, ^{99m}Tc” способствовало увеличению связывания радионуклида бактериальными клетками. Наибольшее влияние на процесс связывания ^{99m}Tc бактериями *E. coli* оказывал раствор реагента “Пирфотех, ^{99m}Tc” с содержанием сухого вещества 0,2–0,7 мг, при этом радиоактивность взвеси меченых бактерий составляла 24,0 (20,8–25,9) МБк против 0,06 (0,05–0,06) МБк в контрольной группе. Наибольшее связывание радионуклида бактериями *E. coli* в присутствии реагента “Пирфотех, ^{99m}Tc” было получено с применением 74 МБк ^{99m}Tc. Радиоактивность взвеси меченых бактерий при этом составила 24,0 (20,8–25,9) МБк. Дальнейшее повышение активности ^{99m}Tc не привело к статистически значимому повышению связывания данного радионуклида бактериальными клетками.

Выводы: Предложенный способ маркировки бактерий *E. coli* ^{99m}Tc позволяет получать взвесь меченных радионуклидом бактериальных клеток, применимую для визуализации и количественной оценки процессов бактериальной транслокации в эксперименте по данным динамической сцинтиграфии.

Ключевые слова: *E. coli*, ^{99m}Tc, сцинтиграфия, бактериальная транслокация

ABSTRACT

Purpose: To work out the method of labeling of bacteria *Escherichia coli* by ^{99m}Tc for scintigraphic visualization of bacterial translocation, when modeling the intraabdominal surgical pathology in experiment.

Material and methods: The method was developed in three series of test bench experiments, during study of efficacy of different methods of purification of suspension of labeled ^{99m}Tc *E. coli* bacteria from free radionuclide, influence of “Pyrphotech, ^{99m}Tc” reagent (Diamed, Russia) on binding ^{99m}Tc by *E. coli* cells and influence of ^{99m}Tc activity on binding this radionuclide by *E. coli* cells.

Results: Centrifugation showed high effectiveness in purification of suspension of labeled ^{99m}Tc *E. coli* bacteria from free radionuclide. In the group where centrifugation was applied the content of free ^{99m}Tc made 0.2 % (0.05–0.35) vs 6.8 % (3.1–7.6) in the group where membrane filtration was applied ($p=0.00003$). In the groups where “Pyrphotech, ^{99m}Tc” reagent was used during labeling bacterial cells by radionuclide, the activity of suspension of labeled ^{99m}Tc *E. coli* bacteria was significantly higher ($p=0.00002$) in comparison with the control group. The reduction of “Pyrphotech, ^{99m}Tc” concentration contributed to increased binding of radionuclide by bacterial cells. The greatest effect on the process of binding was made by solution of “Pyrphotech, ^{99m}Tc” reagent with 0.2–0.7 mg of dry substance, activity of suspension of labeled bacteria made 24.0 (20.8–25.9) MBq vs 0.06 (0.05–0.06) MBq in the control group. The greatest binding of radionuclide by *E. coli* bacteria in presence of “Pyrphotech, ^{99m}Tc” reagent was obtained at application of 74 MBq ^{99m}Tc. Activity of suspension of labeled bacteria made 24.0 (20.8–25.9) MBq. Further increase of ^{99m}Tc activity did not bring to statistically significant increase of binding this radionuclide by bacterial cells.

Conclusion: The suggested method of labeling of *E. coli* bacteria by ^{99m}Tc allows to get the suspension of bacterial cells labeled by radionuclide, which can be applied for visualization and quantitative evaluation of bacterial translocation processes in experiment according to data of dynamic scintigraphy.

Key words: *E. coli*, ^{99m}Tc, scintigraphy, bacterial translocation