

Pozitronová emisní tomografie (PET) je nyní obecně považovaná za nejdynamičtější se rozvíjející zobrazovací techniku v medicíně vůbec, a to jak pro diagnostiku celé řady onemocnění, tak pro zobrazování různých fyziologických a biochemických procesů.

Radionuklidy rutinně používané pro účely PET (^{18}F , ^{15}O , ^{13}N a ^{11}C)¹ nedovolují kvůli svému krátkému poločasu sledování procesů s dlouhou kinetikou, jako je např. metabolismus monoklonálních protilátek a jejich fragmentů či biodistribuce řady farmak. Důležité postavení mezi radionuklidy, které tyto procesy studovat umožňují, zauímají ^{86}Y (poločas rozpadu 14,7 h)^{3,4} a ^{124}I (poločas rozpadu 4,18 d)⁵. Jejich radiochemické chování je relativně dobře známo, mohou být principiálně použity ke značení potenciálních nosičů a lze je připravovat i na malých cyklotronech. Kromě toho umožňují PET zobrazování biodistribuce radioterapeutik značených negatronickými zářiči ^{90}Y a ^{131}I .

V první fázi předkládané práce byl ve spolupráci s oddělením urychlovačů navržen a zkonstruován nový terčový systém pro ozařování pevných vzorků na cyklotronu U-120M v Ústavu jaderné fyziky AV ČR, v.v.i. Jeho funkčnost byla ověřena v průběhu fáze testování i nadále v běžném ozařovacím provozu. Terčový systém umožnil připravit ^{86}Y a ^{124}I . Tyto studované radionuklidy byly radiochemicky odseparovány z terčové matrice v dostatečných množstvích a zároveň v kvalitě, která svými parametry vyhovuje požadavkům jak na značení perspektivních sloučenin, tak na farmaceuticky použitelný radionuklid.

ABSTRACT

Positron emission tomography (PET) is nowadays considered to be the most dynamically developing method for medical imaging, for diagnostics of a variety of diseases as well as for visualizing of specific physiological and biochemical processes.

The radionuclides routinely used for PET (^{18}F , ^{15}O , ^{13}N a ^{11}C)¹ do not enable monitoring of slower metabolic processes, such as metabolism of monoclonal antibodies and their fragments, or biodistribution of various pharmaceuticals because of their short half lives. An important role among radionuclides enabling to follow such processes play two positron emitters, namely ^{86}Y (14,7 h)^{3,4} and ^{124}I (4,18 d)⁵. Their radiochemical behavior is very well known, they can principally be used for labelling of potential tracer, and, moreover, they can be prepared on small cyclotrones. Additionally, they enable PET imaging of biodistribution of ^{90}Y - and ^{131}I -labelled radiotherapeutics.

The first phase of the presented work included design and construction of a new target system for irradiation of solid samples on the cyclotron U-120M at the Nuclear Physics Institute of AS CR, v.v.i. Its correct functionality was proved during the testing phase as well as in the routine operation. The target system enabled optimized production of ^{86}Y and ^{124}I . These radionuclides were radiochemically separated from the target matrix in sufficient amounts. Their quality is highly suitable for labelling of perspective tracers, and, therewithal, meets the requirements for a pharmaceutical radionuclide.