

Radionuklidová vyšetření v onkologii

Metody nukleární medicíny mají v diagnostice maligních nádorů svou nezastupitelnou úlohu, společně s metodami radiodiagnostickými, endoskopickými, histopatologickými a cytologickými. V zobrazování se stále častěji uplatňují hybridní metody (SPECT/CT, PET/CT, PET/MR). Hlavními indikacemi metod nukleární medicíny k zobrazování maligních procesů jsou primární detekce tumoru, stanovení stádia, zhodnocení efektu terapie, detekce recidiv, zpřesnění ozařovacího plánu pro externí radioterapii na základě PET/CT obrazu a určení optimálního místa pro biopsii.

Jednou z nejrychleji se rozvíjejících metod nukleární medicíny je pozitronová emisní tomografie (PET), nejčastěji v podobě hybridního vyšetření **PET/CT**. Využívá radiofarmaka značená pozitronovými zářiči. Většina vyšetření je prováděna pomocí **^{18}F -fluorodeoxyglukózy (^{18}F -FDG)** a využívá zvýšené utilizace glukózy v nádorových buňkách. ^{18}F -FDG je strukturální analog 2-deoxyglukózy, který je transportován do nádorové buňky jako glukóza a je fosforylován hexokinázou. Na rozdíl od glukózy však není fosforylována FDG dále metabolizována a hromadí se proto v buňce. Úroveň akumulace ^{18}F -FDG v nádorech odpovídá především intenzitě metabolismu glukózy, v menší míře i prokrvení nádoru. Výhodou ^{18}F -FDG je dobrá dostupnost a relativně dlouhý poločas, její pomocí může být diagnostikována většina karcinomů. Dalšími používanými radiofarmaky jsou ^{18}F -fluorothymidin (^{18}F -FLT) zobrazující zvýšenou proliferační aktivitu (používaný především v diagnostice nádorů mozku a solitárních plicních lézí), ^{18}F -cholin zobrazující novotvorbu buněčných membrán (diagnostika karcinomů prostaty a hepatocelulárního karcinomu) a ^{18}F -DOPA zobrazující zvýšenou aktivitu L-DOPA dekarboxylázy (diagnostika neuroendokrinních tumorů či hodnocení dopaminového metabolismu v bazálních gangliích mozku).

Jiný princip využívaný při detekci maligních nádorů je **zobrazení metabolického děje specifického pro nádor**. Příkladem specifických metabolických dějů vedoucích k aktivní koncentraci radiofarmaka v nádorech patří hromadění jodu ve štítné žláze (a také v metastázách diferencovaného karcinomu štítné žlázy) nebo akumulace prekurzorů katecholaminů v neuroendokrinních tumorech. Příkladem je ^{123}I -MIBG (metajodbenzylguanidin) používaný k detekci feochromocytomu a paragangliomu, neuroblastomu a detekci metastáz medulárního karcinomu štítné žlázy.

Mnoho nádorů obsahuje v cytoplasmě nebo na buněčné membráně **receptory**, které mohou být **vizualizovány pomocí radionuklidů značených ligandů**. Do rutinní klinické praxe byly zavedeny značené peptidy jako např. analogy somatostatinu, které se využívají v detekci řady neuroendokrinních nádorů. Lze takto detekovat primární nádory i metastázy, nejčastěji používaným

radiofarmakem sloužícím k zobrazení somatostatinových receptorů je ^{111}In -pentetretotid („OctreoScan“).

Některé metody zobrazování nádorů jsou založené na **nespecifických mechanismech**, např. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI jako lipofilní kationt je převážně akumulován v mitochondriích viabilních buněk na základě potenciálového rozdílu na membráně mitochondrií. Vyšší akumulace je typická pro metabolicky aktivní buňky. V současné době se toto radiofarmakum používá u pacientů s mnohočetným myelomem a u nemocných s podezřením na přítomnost adenomu přístítných tělísek.

Scintigrafie skeletu, která zobrazuje rozložení kostní přestavby, představuje i v současné době jedno z nejčastějších scintigrafických vyšetření z onkologické indikace. Toto vyšetření je dominantním vyšetřením při pátrání po kostních metastázách při maligních tumorech, které jsou spojeny se zvýšením kostní přestavby, což je velká většina malignit metastazujících do skeletu (výjimkou je mnohočetný myelom a některé metastázy karcinomu ledvin).