

PET/CT u dijagnostici i praćenju učinka liječenja u djece s malignim tumorima

Sunčana Divošević*

PET/CT je najosjetljivija i visoko specifična slikovna metoda za određivanje lokalizacije tumora, primarnog tumora nepoznate lokalizacije, određivanje stupnja proširenosti i aktivnosti malignih bolesti, praćenje učinka liječenja, otkrivanje lokalnog recidiva i udaljenih presadnica, precizno planiranje različitih modaliteta liječenja te planiranje/određivanje polja zračenja. PET koristi biološki aktivne molekule obilježene kratkoživućim radionuklidima koji emitiraju pozitrone, a produkt su nuklearne reakcije u ciklotronu. Fluor-18 (^{18}F) je najčešće korišteni radionuklid u nuklearnoj medicini, koji zbog svog relativno dugog poluvremena raspada od 110 minuta omogućava adekvatnu sintezu radiofarmaka i praćenje bioloških procesa te isporuku do PET uređaja udaljenih ustanova. Najčešće korišteni radiofarmak koji se u kliničkoj praksi danas koristi u više od 90% PET/CT pretraga je 2-(^{18}F) Fluoro-2-deoksi-D-glukoza (^{18}F FDG), derivat glukoze koji odražava akumulaciju i potrošnju glukoze u stanicama, odnosno metabolizam glukoze. PET/CT ima prednost pred drugim dijagnostičkim slikovnim metodama jer istovremeno kombinacijom PET-a, tj. evaluacijom intenziteta metaboličke aktivnosti specifičnog radiofarmaka u stanicama, te CT-a, koji pokazuje anatomiju, morfologiju organa, dobivamo informaciju o patološkim odstupanjima u funkciji i morfologiji lezija/organa te postojanju vijabilnog tumorskog ili upalnog tkiva. Važno je napomenuti da s najnovijim PET/CT uređajima imamo mogućnost vizualizacije metaboličke aktivnosti već u vrlo malim lezijama (2 mm). Prednost ove dijagnostičke metode je što se nalazi ne analiziraju samo vizualno nego i kvantitativno, mjerenjem intenziteta akumulacije radiofarmaka u lezijama, čime se postiže objektivizacija nalaza te dobiva mogućnost najadekvatnijeg praćenja učinka različitih oblika liječenja u kontrolnim snimanjima. PET/CT-om identificiramo prognostički rizične bolesnike te odabiremo najadekvatnije oblike liječenja za svakog pojedinog bolesnika. PET/CT je najosjetljivija metoda za razlikovanje promjena uzrokovanih provedenom terapijom od rezidualne ili povratne bolesti. Kontinuirano smanjenje metaboličke aktivnosti u tumorskom području ukazuje na pozitivan učinak provedenog liječenja. PET/CT omogućuje

točno praćenje učinka svih oblika liječenja (kirurških, kemoterapijskih, radijacijskih i radiokirurških postupaka). Prednost PET/CT-a je i što se jednim snimanjem u vidnom polju obuhvati i analizira cijelo tijelo, a ne samo pojedini segment.

Izloženost zračenju kod PET/CT-a je posljedica primjene radiofarmaka te CT snimanja, a slijedi se ALARA princip (engl. „as low as reasonably achievable“), vrši se prilagodba doze s obzirom na tjelesnu težinu i dob djeteta te vrstu uređaja, imajući na umu dulji vijek života i radiosenzitivnost dječjeg organizma.

Za procjenu učinka liječenja se koriste RECIST (engl. „response evaluation criteria in solid tumours“) kriteriji za procjenu veličine lezija te PERCIST (engl. „PET response criteria in solid tumours“) kriteriji za procjenu metaboličke aktivnosti lezija.

Pri snimanju treba uzeti u obzir i specifičnosti svojstvene dječjoj populaciji, kao što su potreba pristanka roditelja ili skrbnika na pretragu, vrijeme gladovanja prije pretrage, ev. poteškoće pri postavljanju venskog puta, sedacija/anestezija male djece radi potrebnog mirovanja tijekom snimanja, kao i izraženo fiziološko nakupljanje radiofarmaka u različitim regijama tijela.

U usporedbi s odraslima, nešto je veći postotak ukupne akumulacije radiofarmaka u mozgu, manje izlučivanje aktivnosti urinom, jače nakupljanje u koštanoj srži zbog izraženije hematopoeze, jače nakupljanje u regijama s limfatičkim tkivom, izraženo fiziološko nakupljanje u zonama rasta, jače nakupljanje u smeđem masnom tkivu, izraženije nakupljanje u timusu (fiziološko, nakon kemoterapije), dok uporaba hematopoetskih stimulirajućih faktora rasta može dovesti do izraženog difuznog nakupljanja aktivnosti u slezeni i koštanoj srži.

* Specijalna bolnica Radiochirurgia Zagreb

Adresa za dopisivanje:

Dr. sc. Sunčana Divošević, dr. med., Specijalna bolnica Radiochirurgia Zagreb, Ulica dr. Franje Tuđmana 4, 10434 Strmec,
e-mail: suncana.divosevic@radiochirurgia.hr

PET/MR kod djece omogućava sigurniju, specifičniju i učinkovitiju evaluaciju proširenosti bolesti od bilo koje druge slikovne dijagnostičke metode.

Prednost spram ostalih hibridnih dijagnostičkih postupaka je postizanje visoke rezolucije i kontrasta između bolešću zahvaćenog i zdravog tkiva uz značajno manju izloženost ionizirajućem zračenju.

Danas se tijekom obrade slikovnih podataka i analize nalaza koriste alati umjetne inteligencije koji poboljšavaju kvalitetu slike i rade najprecizniju rekonstrukciju podataka te pomažu liječniku pri pronalaženju sumnjivih lezija, mjerenju i određivanju etiologije patoloških procesa uz usporedbu s ranijim

dijagnostičkim metodama te smanjuju mogućnost eventualnog previda sumnjivih lezija.

LITERATURA

1. Boellard R. et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging; version 2. *Eur J Nucl Med Mol Imag.* 2015;42:328-354.
2. Veit-Habach P. et al. International EANM-SNMMI-ISMIR consensus recommendation for PET/MRI in oncology. *Eur J Nucl Med Mol Imag.* 2023;50:3513-3537.
3. Vali R. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline on Pediatric ¹⁸F-FDG PET/CT for Oncology 1.0. *J Nucl Med.* 2021;62(1):99-110.
4. Canoni L. et al. EANM procedural recommendations for managing the paediatric patient in diagnostic nuclear medicine. *Eur J Nucl Med Mol Imag.* 2023;50:3862-3879.