

## Hematológia

### Megakaryocytákat utánzó pleomorph multinukleáris plazmasejtek a myeloma anaplasticus változatában (Pleomorphic multinucleated plasma cells simulating megakaryocytes in an anaplastic variant of myeloma)

Harankhedkar S, Gupta R, Rahman K. (Levelező szerző: R. Gupta, Sanjay Gandhi Post Graduate Institute of Medical Sciences, Department of Hematology, Lucknow, Uttar Pradesh, India; e-mail: ruchipgi@yahoo.co.in): *Turk J Haematol.* 2018; 35: 150–151.

Az indiai szerzők a szerkesztőhöz írtak levelet.

A myelomasejtek nevezetesen morfológiai variációikról, amelyek az érett plazmasejtektől a rosszul differenciált formákig terjednek. A pleomorph vagy anaplasticus variánsok ritkák, diagnosztikus rejtélyt okozhatnak. Ezek az anaplasticus változatok utánozhatnak high-grade lymphomákat, leukaemiát, sőt metasztatikus carcinomákat is. Az anaplasticus myeloma általában agresszív betegség. A szerzők egy váratlan myeloma multiplex esetét ismertetik, amikor a csontvelő vizsgálata bízrr plazmasejteket derített ki, amelyek megakaryocytákra emlékeztettek.

Egy tünetmentes 65 éves diabeteses férfi bicytopeniával jelentkezett, anaemiával (hemoglobin 70 g/l) és 51 000/mm<sup>3</sup> thrombocyttal. Két sejtvonal száma csökkent, bicytopenia, míg a fehérvérsejtek száma normális volt (6300/mm<sup>3</sup>). A perifériás kenet néhány keringő plazmasejtet mutatott. Minimális volt a „pénztekercsképződés”. A csontvelő vizsgálata pleomorph többmagvú sejteket mutatott, amelyek megakaryocytákra hasonlítottak. A sejtek citoplazmája bazofil volt, a magjaik többlebenyűek, a nucleolusok jól látszóttak. A sejtmagban néhány bazofil zárvány volt. Szérumfehérje-elektroforézissel a monoklonális protein 1,9 g/l volt, IgA-nak bizonyult. A kappa/lambda arány 427,6 volt. A  $\beta_2$ -mikroglobulin szintje 21,9 mg/l. Immunfenotipizálással a sejtek CD38, CD138, CD56 és CD200 fehérjéket expresszáltak. A FISH- (fluorescent *in situ* hybridization) analízis, a plazmasejtek mágneses dúsítása után végezve, del(13q14.3) kromoszómaeltérést igazolt. A beteg nem tért vissza, további sorsáról

nem tudnak a szerzők. Öt képet mutatnak be: mintegy 50  $\mu$ m átmérőjű (!) óriási többmagvú plazmasejtek, bazofil citoplazma, IgA-kappa monoklonális fehérje, CD38-, CD138- és CD200-pozitív, CD45-negatív atípusos plazmasejtek. (A normális megakaryocyták sokmagvúak, átmérőjük kb. 30–90  $\mu$ m, óriássejtek, a normális csontvelő legnagyobb vérképző sejtjei, vérlemezkéket képeznek, míg a normális plazmasejtek átmérője kb. 8–15  $\mu$ m, és egy excentrikus magjuk van, sok riboszómát tartalmaznak és immunglobulinokat termelnek.)

A rendkívül dedifferenciált myelomasejtek esetén az immunfenotipizálás ajánlatos.

Gáspárdy Géza dr.

## Radiológia

### Az első humán képkalkotó vizsgálatok az EXPLORER teljesest-PET-készülékkel (First human imaging studies with the EXPLORER total-body PET scanner) Badawi RD, Shi H, Hu P, et al. (Department of Radiology, University of California Davis Medical Center, Sacramento, CA, Amerikai Egyesült Államok; e-mail: rdbadawi@ucdavis.edu): *J Nucl Med.* 2019; 60: 299–303.

Az Amerikai Egyesült Államok (USA) Nukleáris Medicina és Molekuláris Képkalkotás Társasága (SNMMI) lapjának (*Journal of Nuclear Medicine*) a 2019. március 1-jei számában, a „The State of the Art” rovatban egy – legalábbis a pozitron-emissziós tomográfia/komputertomográfia (PET/CT) készülékek technológiai fejlődése, ezáltal a betegek PET/CT vizsgálata szempontjából is – igen jelentős közlemény jelent meg (online már 2019. február 7-től elérhető volt).

Az EXPLORER PET/CT a világ első „teljestest” (total-body) PET/CT-je.

A ma használatos PET/CT berendezések a beteg „egésztest-” (whole-body) vizsgálatát úgy készítik el, hogy a berendezés mozgatható ágyán fekvő betegről – rendszerint a koponyaaltól a combközépig – a PET/CT egymás utáni felvételeket készít. A mai PET/CT berendezések beteg körüli gyűrűjének látómezeje 20–30 cm hosszú, ezért a beteg magasságától (az ágyon fekvő a „hosszától”) függően kb. 5–7 testtájékról készül külön-külön egy-egy felvétel, majd a berendezés ezeket a részkepeket „összerakja”. (Az egyes testtá-

jékok úgy kerülnek egymás után a PET/CT látómezejébe, hogy az első testtájékról elkészült felvétel után a mozgó ágy „lép” egy látómezőnyit, így a következő testtájék kerül a PET/CT gyűrűjébe, látómezejébe, és így tovább, amíg a vizsgált beteg valamennyi testtájéka leképezésre nem került.)

Az EXPLORER PET/CT egy 68 cm belső átmérőjű, 194 cm hosszú henger. Ebben fekszik – a nem klausztrofóbiás – beteg. A beteget rengeteg apró speciális kristálydetektor veszi körül. A PET-detektor körül egy sokszeteles korszerű CT-detektor van. Semmi sem mozog, sem az ágy, sem a berendezés (remélhetőleg a beteg sem).

A K + F tevékenységet az EXPLORER nevű konzorcium végezte (innen a teljestest PET/CT neve: EXPLORER). A konzorciumot a University of California Sacramentoban lévő Davis Medical Centerének Radiology (vezetője R. D. Badawi prof.) és Biomedical Engineering Osztálya (vezetője S. R. Cherry), valamint a kínai, sanghaji központú (Kínában és az USA-ban is több telephelyen működő, fejlett képkalkotó berendezéseket fejlesztő) United Imaging Healthcare vállalkozás alkotta. A fejlesztésben ezért részt vettek a Sanghajban lévő Fudan Egyetem Zhongshan Hospital Nukleáris Medicina Osztályának munkatársai is. De megtalálhatók a szerzők között a londoni Imperial College Surgery and Cancer osztályának PET-vizsgálatokban igen járatos munkatársai is.

Mi a lényege, mi az újdonság, mi a haszna ennek a berendezésnek?

A berendezés nemcsak a világ első humán vizsgálatra alkalmas teljestest PET/CT készüléke, hanem egyáltalán ez az első olyan orvosi képkalkotó berendezés, amely a vizsgált beteg teljes testének egyidejű háromdimenziós (3D) leképezésére alkalmas.

Detektorai a jelenleg használtaknál 4–5-ször érzékenyebbek, ráadásul a teljes testet egyszerre és nem 20–30 cm hosszúságú részletekben vizsgálja. Így egy igazi teljestest PET/CT-vizsgálat kb. 40-szer gyorsabban készíthető el, mint egy ma használatos korszerű PET/CT-vel. A technikai részletekre nem kitérve, ez lehetővé teszi a rendkívül gyors képkalkotást. Egy perc alatt a teljes testről a ma nyerhető PET/CT vizsgálatokéval megegyező minőségű 3D-képek készíthetők. Ez jelentősen megnöveli a betegvizsgálatok sebességét, ezért a nagy betegforgalmú helyeken 3 mai PET/CT munkáját veheti át. A nagy érzékenység miatt azonban az is lehetséges, hogy a betegbe beadott radiofarmakonok aktivitásmennyiségét jelentősen, 1/10-ére csökkenthessük. Például a ma általában használt

250 megabecquerel (MBq) fluor-dezoxiglükóz (FDG) helyett mindössze 25 MBq beadásával – ugyanannyi idő alatt – ugyanolyan minőségű felvételek készíthetők, mint a mai berendezésekkel. Ezzel a beteg sugárterhelése jelentősen csökken, ami elsősorban a pediátriai PET-vizsgálatok alkalmazásában jelentős.

Lehetőség van arra is, hogy a radiofarmakon beadása során akár 1 másodperces felvételsorozatot készítsünk a teljes testről, így vizsgálható a beadott radiofarmakon teljes testen belüli biokinetikája. (Ez – pozitronsugárzó izotóppal jelzett – gyógyszerek farmakokinetikájának vizsgálatát is lehetővé téve, hasznosítható a gyógyszerkutatásban is.)

A felvételek az alkalmazott radioizotóp fizikai felezési ideje akár ötszörösének az elteltével is elkészíthetők. A PET-diagnosztikában ma leggyakrabban használt radiofarmakonnal, a F-18-jelzett FDG-vel még 8–10 óra múlva is diagnosztikai minőségű PET-felvételek készíthetők.

A felvételek sokkal kontrasztosabbak, térbeli felbontóképességük – a jel-zaj arány jelentős növelése folytán – jobb, mint a ma használatos legkorszerűbb PET/CT felvételeké, ami azt is jelenti, hogy kisebb elváltozások ábrázolása válik lehetővé.

A kutatás a Kaliforniai Egyetemen 2005-ben kezdődött. A 2011-ben kapott anyagi támogatás után a konzorcium 2015-ben 15,5 millió USA-dollárt kapott a washingtoni Nemzeti Egészségügyi Intézetől (National Institutes of Health). A pályázatot támogatta az USA Nemzeti Rákkutató Intézete (National Cancer Institute) és Orvosbiológiai Képzőképzési és Biotechnológiai Nemzeti Intézete (National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering) (az EXPLORER Projekt elindítója). 2018 májusában készült el az első humán vizsgálat, amelyről először az Észak-amerikai Radiológiai Társaság (Radiological Society of North America – RSNA) 2018. évi kongresszusán számoltak be.

#### *Röviden összefoglalva:*

Az EXPLORER PET/CT-vel sokkal gyorsabban, jobb minőségű, kisebb sugárterhelésű teljestest PET/CT vizsgálat készíthető, emellett gyors farmakokinetikai vizsgálatok végzésére is alkalmas. Eredetileg a molekuláris szintű kutatás számára kezdtek a fejlesztő munkába, de felsorolt gyakorlati előnyei miatt valószínűleg a betegek mindennapi PET/CT ellátásában is előbb-utóbb hasznosítani fogják (ha költséghatékonyasága igazolódik).

Van új a nap alatt.

A világ első teljestest PET/CT készüléke 2019 januárjában megkapta az USA Élelmiszer-biztonsági és Gyógyszerészeti Hivatalának (Food and Drug Administration – FDA) engedélyét humán felhasználásra.

(Hazánkban az jut az eszünkbe: ki finanszírozná – és még inkább az, hogy ki leletezné – a rengeteg PET/CT vizsgálatot?)

*Szilvási István dr.*

## A rendezvények és kongresszusok híryanagának leadása

a lap megjelenése előtt legalább 40 nappal lehetséges, a 6 hetes nyomdai átfutás miatt.  
Kérjük megrendelőink szíves megértését.

A híryanagokat a következő címre kérjük:  
**Orvosi Hetilap titkársága:** edit.budai@akademai.hu  
**Akadémiai Kiadó Zrt.**