

A dual energiás multidetektoros computer tomográfias (DE-MDCT) tüdőperfúziós vizsgálatok klinikai jelentősége

Dr. Battyány István, Dr. Szukits Sándor, Dr. Csete Mónika, Vida Mirtill, Dr. Lévai Andrea, Dr. Weninger Csaba, Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Radiológiai Klinika

A tüdőembólia incidenciája, és gyakori halálteki szerepe miatt régóta a képalkotó diagnosztika fókuszában áll. Számos módszert használhatunk a minél gyorsabb és pontosabb diagnózis felállítására érdekében. A leggyakrabban használt módszerek a perfúziós és inhalációs tüdőszcintigráfia, echokardiográfia, mellkas röntgenfelvétel, computer tomográfias (CT) tüdő angiográfia, magmágneses rezonanciás (MR) angiográfia. A módszerek folyamatosan fejlődnek és újabb technológiai megoldások bővítik a lehetőségeket. Ilyen a dual energiás CT technika, mely lehetővé tette, hogy a jó atomok (kontrasztanyag) eloszlásáról egy minden eddiginél pontosabb képet kapva, egy vizsgálattal a tüdőangiográfia mellett a tüdő perfúzióról is pontos képet kapassunk. Ezzel lehetővé vált, hogy jelentősebb idővesztés nélkül, egy vizsgálattal kizárjuk, vagy igazoljuk a terápiát igénylő tüdőembólia meglétét vagy hiányát.

Pulmonary embolism is staying in the focus of the medical imaging because of its relatively high incidence and mortality rate. In the clinical practice lot of diagnostic methods are used to get accurate and quick diagnosis. The most frequently applied methods are the V/Q scintigraphy, echocardiography, chest X-ray, computer tomography, pulmonary angiography, magnetic resonance imaging. The different methods are improving continuously and recent technological solutions are raising as new diagnostic possibilities. With the dual energy imaging we can get more accurate information based on the iodine elements quantification of the tissues. Dual energy CT as the single examination based on one simple measurement, provides information from the pulmonary vessels and from the lung perfusion as well, and gives to us possibility to exclude or to diagnose pulmonary embolism without any delay in time.

BEVEZETÉS

A tüdőembólia előfordulási gyakorisága az elmúlt évek antitrombotikus profilaxisának és az egyéb okok miatt (pl. stroke, koronária szűkület) alkalmazott terápiás véralvadás gátló kezelésének következtében csökkent. Daganatos betegekben 1% alá esett a halálteki szerepe (ASA, Clopidogrel) [1, 2]. Közvetlen halálteki tényezőként tíz évvel ezelőtt, még az összes haláleset 10,8%-át okozta a súlyos tüdőembólia. A mélyvénás trombózis esetén kb. 30% az elő-

fordulási gyakorisága, és a tüdőembóliák 90%-a mélyvénás trombózisból ered. Incidenciája 37/100 000 fő/év. Magyarországon évente kb. 20-25 000 esettel számolhatunk.

Általános rizikó faktorok közé tartozik:

Terhesség	Antiphospholipid szindróma
Immobilizáció	DIC
Sebészeti beavatkozások	Heparin indukálta trombocitopénia
Elhízás	Nephrosis szindróma
Oestrogen terápia	Szepszis
Diabetes mellitus	hyperviszkozitás
Chr. myeloproliferatív megbetegedés	Műbillentyű beültetés
Hyperlipidaemia	Fogamzásgátló tabletták
Trauma	Véna gyulladás
Kemoterápia	Paroxysmalis nocturnalis hemoglobinuria
Pacemaker beültetés	Prothrombin komplex koncentrátum injekció
Daganatos megbetegedések	Szívelégtelenség

Vastag betűvel a gyakorlatunkban többször előforduló okokat emeltük ki.

A kialakult mélyvénás trombózis és tüdőembólia, gyakran két évvel megelőzi a vastagbél- és az emlő rák diagnózisát, ezért mélyvénás trombózisban célszerű a fenti két daganatra a rákszűréseket is elvégezni [3]. A klinikai adatok azt mutatják, hogy a tüdőembólia incidenciájában nincs jelentős különbség a fiatal (20-29 év 11,1%) és idősebb (70-79 év 11,5%) korosztályban [4]. A genetikai faktorok közül gyakorisága miatt, a Leiden mutáció emelendő ki.

A dyspnoe-tachypnoe-mellkasi fájdalom együtt 85-90%-ban valószínűsítik a tüdőembólia fennállását [5].

Többféle módon (Erbel Meyer, Greenfield) csoportosíthatjuk a tüdőembóliát, azonban a magyar klinikai gyakorlatban elsősorban a nem masszív (enyhe <20% és mérsékelt 20-50% érelzáródás) és masszív (>50% érelzáródás) besorolás terjedt el. A klinikai képet súlyos esetben akut hemodinamikai katasztrófa-ként írhatjuk le a legjobban (Pálos). Természetesen a világon számos score rendszert használnak még a gyakorlatban a súlyossági fok megítélésére, mint a Pisa-Ped score, Wells score, Geneva-Wicki score, és a módosított Geneva score [6,7,8,9].

A diagnózis felállítása összetett klinikai gondolkodás eredményeként, a klinikai tünetek (fulladás, szapora légzés, szapora szívverés, mellkasi fájdalom, vérköpés, eszméletvesztés) meglétéén, az EKG elváltozások jelenlétéén, a D-dimer (quantitativ ELISA test) pozitivitásán és a típusos tüdő CT angiográfiás elváltozásokon és/vagy az izotópvizsgálatok pozitivitásán alapul. Az izotóp vizsgálatok általában csak nappal a munkaidőben, míg a többszeletes CT vizsgálatok az esetek zömében egész nap (24 órában) hozzáférhetők. Ha figyelembe vesszük, hogy az egyes módszerek a differenciál diagnosztikailag fontos megbetegedések elkülönítésében milyen jelentőséggel bírnak, a CT előnye már nyilvánvaló. A legújabb dual energiás CT technológiával végezhető tüdő perfúziós vizsgálatokkal a tüdőparenchyma keringéséről kaphatunk kvantitatív adatokat a jódtelítettség révén. A tüdőembólia klinikumát utánzó differenciál-diagnosztikailag fontosabb megbetegedések: szívinfarktus (MI), pericarditis, pericardialis tamponád, PTX, pneumonia (chr. obstructiv tüdőbetegség), pleuritis, asthma, vírusbetegség, muszkulo-szkeletális fájdalom, aorta dissectio.

Dual energiás tüdőperfúziós CT angiográfia technikája: caudo-cranial irányú dual energiás mérés a teljes mellkasi volumenben [10,11].

Vizsgálati paraméterek:

Szelet vastagság 3 mm, pitch 0,7, rotációs idő 0,33 sec,

Rekonstrukciós emelkedés 2,5 mm, Kernel D30f,

A röntgenső 140KV 50 mAs , B röntgenső 80 KV 213 mAs

Szelet kollimáció 1,2 mm (adatgyűjtés 14x1,2mm)

CTDI 9 mGy, Care Dose4D

80 ml kontrasztanyag (370 mg% Jód), 4 ml/sec, bólus tracking alkalmazással (a truncus pulmonarisba, határérték 100 HU), 7 sec késleltetés, 100ml (4 ml/sec) fiziológiás sóoldattal kimosva.

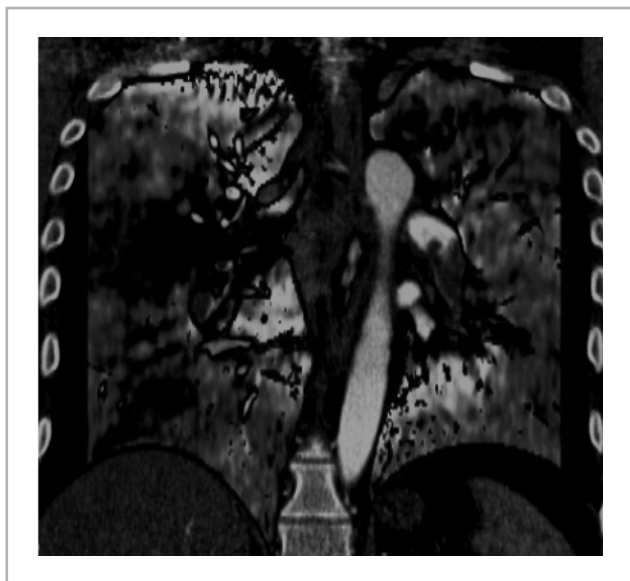
A fenti paraméterekkel tüdő CT angiográfiát végzünk a tüdő erek megítélésére, majd tüdő perfúziós képekkel fuzionáljuk és axiális, multiplanaris rekonstrukcióval vagy 3D-ben jelenítjük meg.

A technika előnyei:

Könnyen differenciálható a tüdőembólia oka.

Minden eddiginél pontosabb funkcionális információt szolgáltat a tüdőkeringésről.

Számos tanulmány a tüdő CT angiográfia szenitivitását 90-100%-nak, a specificitását 89-94%-nek találta a szubsegmentális artériák embóliáinak kimutatásában. A



1. ábra

Dual energiás tüdőperfúziós vizsgálaton készült koronális síkú felvétel a mellkasról. A felvételen kiterjedt perfúziós defectus ábrázolódik mindkét tüdőfélben (legnagyobb a jobb alsó és bal felső tüdőleány területén), telodési hiányt okozó trombusokkal a bal alsóleányi tüdőartéria területén.

PIOPED II tanulmányban a tüdő CTA szenitivitása 83%, a specificitása 96% volt a tüdőembólia kimutatásában.

A gyakorlatban azonban sokszor látható diszcrepancia a klinikai relevanciában és a trombus méretében. Ebből a szempontból a nem-okkluzív főtrónsi vérrögöknek van a legnagyobb jelentősége, mert a perfúziós kép becsapós lehet az embólia fokának megítélésében. Fordítva is igaz, kis okkluzív trombusok is jelentős klinikai relevanciával, súlyos perfúziós zavart okozhatnak. A klinikai tünetek szempontjából, tehát elsősorban a vér oxigenizációjának mértéke a döntő. A dual energiás CTA vizsgálatokkal lehetőségünk van mindkét fontos elem (tüdőartériák átjárhatóságának és a tüdő perfúziójának) megítélésére, egyben információt kapunk a mellkasi egyéb szervekről is (mellkasfali képletek, mediasztinum, szív, mellhártya) melyeknek differenciál-diagnosztikai jelentősége van. A hagyományos katéteres tüdőangiográfia (PA) és a tüdő CT angiográfia (perfúziós vizsgálat nélküli) negatív predictiv értékeinek összehasonlítása:

PA negatív predictiv értéke = 98,4% [12]

CTA negatív predictiv értéke = 99,1% [13]

Az eredmények tüdő CTA vizsgálat diagnosztikus értékét a „gold standard” hagyományos angiográfiához képest is kiemelkedőnek mutatják. Klinikai gyakorlatunkban a tüdő CTA vizsgálatok értékét a dual energiás perfúziós vizsgálatokkal együtt értékeljük, mely további, hozzáadott információként jelentős mértékben hozzájárul a tüdő CTA diagnosztikai

kus eredményének pontosításához, a biztos diagnózis felállításához. A diagnosztikus módszerek állandó versenyében, a pontos értékének meghatározásához azonban még nagyszámú vizsgálat kiértékelésére van szükség, ami a közeljövő feladata.

ÖSSZEFOGLALÁS

A DE-MDCTA a legtöbb információt szolgáltatató képalkotó eljárás tüdőembóliában. Az eredmények jól korrelálnak a perfúziós tüdőizotóp vizsgálatok eredményével. A DE-MDCTA a D-dimer vizsgálattal vagy anélkül alkalmas a klinikailag szignifikáns tüdőembólia kizárására, vagy igazolására.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Stein PD, Beemath A, Meyers FA, Kayali F, Skaf E, Olson RE: Pulmonary embolism as a cause of death in patients who died with cancer, *Am J Med* 2006, 119 (2): 163-165.
- [2] Skaf E, Stein PD, Beemath A, Sanchez J, Olson RE: Fatal pulmonary embolism and stroke, *Am J Cardiol* 2006, 97 (12): 1776-1777.
- [3] Polite BN, Lamont EB.: Are venous thromboembolic events associated with subsequent breast and colorectal carcinoma diagnoses in the elderly? A case-control study of Medicare beneficiaries, *Cancer* 2006, 106 (4):923-30.
- [4] Kuroki M, Nishino M, Takahashi M, Mori Y, Raptopoulos VD, Boiselle PM, Tamura S, Hatabu H: Incidence of pulmonary embolism in younger versus older patients using CT, *J Thorac Imaging* 2006, 21 (2): 167-71.
- [5] Sárosi I: Tüdőembólia *Orvosi Hetilap*, 2006, 147 (23):1094-1095.
- [6] Miniati M, Pistolesi M, Marini C et al.: Value of perfusion lung scan in the diagnosis of pulmonary embolism: results of the Prospective Investigative Study of Acute Pulmonary Embolism Diagnosis (PISA-PED), *Am J Respir Crit Care Med* 1996, 154:1387-1393.
- [7] Wells PS, Anderson DR, Rodger M et al.: Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer, *Thromb Haemost* 2000, 83:416-420.
- [8] Wicki J, Perneger TV, Junod AF et al.: Assessing clinical probability of pulmonary embolism in the emergency ward: a simple score, *Arch Intern Med* 2001, 161:92-97.
- [9] Le Gal G, Righini M, Roy PM et al.: Prediction of pulmonary embolism in the emergency department: the revised Geneva score, *Ann Intern Med* 2006, 144: 165-171.
- [10] Csete M, Járny Á, Lévai A, Battyány I: Duál energiás képalkotás a klinikai gyakorlatban, *IME – Az Egészségügyi Vezetők Szaklapja*. 2008, 7 (5): 34-37.
- [11] Battyány I: Új szűrő- és diagnosztikai központ Pécssett, *Dual source CT*, *Magyar Radiológia* 2007, 81 (7-8.)
- [12] Stein PD, Henry JW: Prevalence of acute pulmonary embolism among patients in a general hospital and at autopsy, *Chest*. 1995, 108 (4):978-981
- [13] Quiroz R, Kucher N, Zou KH, Kipfmueller F., Costello P. Goldhaber SZ, Schoepf J: Clinical Validity of a Negative Computed Tomography Scan in Patients With Suspected Pulmonary Embolism: A Systematic Review *JAMA*. 2005, 293: 2012-2017.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Dr. Battyány István egyetemi docens a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Radiológiai Klinika igazgatója, a Térségi Szűrő és Diagnosztikai Központ vezetője, Baranya Megyei radiológus szakfőorvos. A Pécsi Orvostudományi Egyetemen szerzett diplomát, radiológus szakorvosi képesítést, és PhD minősítést. 1999-ben oktatási project management diplomát (Heriot-Watt

University, Scotland) szerzett. A Magyar Radiológus Társaság elnöke, a Magyar Cardiovascularis és Intervenció Radiológiai Társaság (MACIRT) volt elnöke, számos magyar és külföldi (RSNA, ESR, CIRSE) tudományos társaság tagja. Miniszteri szakértőként tevékenykedett 2001-2003 között. A Radiológiai Szakmai Kollégium tagja, a radiológiai szakorvosképzés grémium elnöke a Pécsi Tudományegyetemen, számos közlemény és több könyvfejezet szerzője. Az IME Képekotó rovatának vezetője.

Dr. Csete Mónika, Dr. Lévai Andrea és Dr. Weninger Csaba bemutatása lapunk VII. évfolyamának 5. számában olvasható.