

## Radiológiai vizsgálatok szerepe a magas vérnyomásban

Írta: Dr. Botos Erzsébet, Dr. Bata Pál, Dr. Bérczi Viktor

Hypertonia Magazin, 2013/3

kategória: A hipertónia kivizsgálása

A magasvérnyomás-betegségben szenvedők nagy részében a betegséget okozó tényező egyértelműen nem határozható meg. Öt-tíz százalékukban azonban a vérnyomás-emelkedést kiváltó ok megtalálható. Idetartoznak azok az esetek, amelyekben a vese vagy a vese erek elváltozásai vezetnek magas vérnyomáshoz. Figyelembe kell vennünk azt is, hogy a hosszú ideig fennálló magas vérnyomás nemcsak a szív és az agy ereire ró káros mértékű terhelést, hanem a vesékre is károsító hatású, akár veseelégtelenség is kialakulhat. Mindezekre tekintettel a magasvérnyomás-betegség diagnózisának idejében, illetve az időszakos ellenőrző vizsgálatok alkalmával a belgyógyászati és laboratóriumi vizsgálatokat mindenképpen érdemes kiegészíteni olyan célzott képalkotó vizsgálatokkal, amelyek a vesék, illetve a vese erek ábrázolásával e szervek kóros elváltozásainak felfedezését elősegíthetik. Nemcsak a vérnyomás-emelkedés hátterében megbújó vesebetegségek, hanem a hosszabb ideje fennálló magas vérnyomás által okozott károsodások is jól ábrázolhatók radiológiai módszerekkel.

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül a vesék, a vese erek, valamint a vizeletkiválasztó rendszer képalkotó vizsgálatait tekintjük át.

### Röntgenvizsgálatok

A hagyományos röntgendiagnosztika elsősorban a vese üregrendszerének megítélését teszi lehetővé. A kiválasztott vizelet először a vesekelyhekbe, onnan a vesemedencébe (pyelon) kerül, ahonnan egy igen kis átmérőjű húgyvezetékben áramlik a húgyhólyagba. Az üregrendszer vizsgálatára alkalmazott radiológiai eljárást pielográfiának vagy urográfiának nevezzük. A vizsgálatához jódtartalmú kontrasztanyagot alkalmazunk, amely kétféleképpen juttatható a vese üregrendszerébe. Az egyik módszer a vizeletkiválasztást használja ki, azaz az érpályába juttatott kontrasztanyagot a vérből a vese választja ki, majd a vizeletelvezető rendszerben ez megjelenik.

A módszer egyik előnye, hogy a vese működésének minőségéről is információt ad, azonban ebből következik, hogy ha a vese nem választ ki vizeletet, az üregrendszere nem ábrázolható. A másik módszer szerint a kontrasztanyagot közvetlenül az üregrendszerbe juttatjuk, így akár a nem működő vese üregrendszeri eltérései is feltérképezhetők. A kontrasztanyag többféle úton kerülhet a vesemedencébe, például a húgyhólyagon és a húgyvezetékeken keresztül a vesemedencébe felvezetett vékony katéter segítségével. Meg kell jegyeznünk, hogy a kontrasztanyag által elért rajzolt kép az üregrendszer öntvényképe, e vizsgálatokkal a vese igazi állománybeli elváltozásai, a húgyutak fala, valamint a szerv környezete csak korlátozott mértékben, vagy egyáltalán nem képezhető le.

Az üregrendszeri eltérések vizsgálatára gyakran a vizeletelvezetés akadályoztatásának gyanúja vagy kimutatása esetén kerül sor. Abban az esetben, ha a vizeletfolyási akadály hosszú ideig fennáll, vesekárosodás alakulhat ki, a vesék kiválasztó működése csökken. A magasvérnyomás-betegség elsősorban azokban az esetekben jelentkezhet tehát, ahol hosszabb időn keresztül a vese ilyen ártalomnak kitéve idült károsodást szenved.

A nem kontrasztos röntgenvizsgálat a vesebetegségek csak kis csoportjában alkalmazható, elsősorban heveny, a vesével összefüggésbe hozható hasi fájdalmakkor. A nem kontrasztos röntgenvizsgálat célja, hogy a vesegörcs okát, azaz a vesekövet megmutassa. Ezen kövek nagy százaléka kalciumtartalma miatt a röntgensugár elnyelésével a röntgenfelvételen látható.

A hagyományos röntgenvizsgálat tehát csak igen konkrét kérdések megválaszolásához alkalmazható, semmiképpen sem szűrővizsgálatként. Mára már a hagyományos röntgenvizsgálatokat a röntgensugárral működő komputeres, valamint a nem ionizáló sugárzást alkalmazó mágneses rezonanciás eljárások háttérbe szorították.

### Komputertomográfia

A komputertomográfia (CT) elve, hogy a páciens teste körül egy röntgenszó és egy detektor vagy detektorsor összehangolt forgó mozgást végez. A detektor a testen átjutott röntgensugarak mérésével meghatározza, hogy az eredeti röntgensugárból mennyi nyelődött el a testben, s bonyolult számításokat követve a test hossz tengelyére merőleges síkban elnyelési térképet készít. E térkép minden képpontjához egy szürkeárnyalatú skáláról választott színt rendel. Ezt a szürkeárnyalatos képet elemzi a radiológus. Minden egyes szövetnek, anyagnak a testben ismert és számszerűen ki is fejezhető a sugárelnyelési tulajdonsága, ez alapján egy anyagról megállapítható, hogy csont vagy zsír, vagy éppen vérzésnek felel-e meg.

A CT-vizsgálatkor leképeződő szervek, szövetek finomabb szerkezetének ábrázolásához vénás úton a vérbe juttatott kontrasztanyagot alkalmazunk. Egyes esetekben a bélrendszer jobb elkülönítéséhez szájon át adagolt, hígított kontrasztanyagot adhatunk a vizsgált egyénnek – bár ettől a kiválasztó és vizeletelvezető rendszer célzott vizsgálatainál gyakran eltekintünk. A kontrasztanyagok általános tulajdonsága, hogy két képpont közötti különbséget fokozva a képet kontrasztosabbá teszik, alkalmazásuk hiánya a vizsgálat értékelhetőségét számottevően rontja.

A CT-kontrasztanyagok olyan jódtartalmú, korszerű és folyamatosan fejlesztett molekulákat tartalmaznak, amelyek alkalmazása igen jó képi eredményt ad, s amelyek a vizsgált alany számára biztonságosak. Részletes leírásuk e cikk kereteit meghaladja, azonban a páciensek a vizsgálatot megelőzően részletes felvilágosítást kaphatnak az őket beküldő orvostól, illetve a CT-vizsgálatot végző személyzettől.

A vesék és a vizeletkiválasztó rendszer vizsgálata egy ülésben elvégezhető, hiszen e szervek szoros működésbeli egységet képeznek. A kontrasztanyag beadását követően időben először a vesék, majd a vizeletelvezető traktus ábrázolódnak. A kontrasztanyag vesék általi kiválasztásának üteme ismert, így a beadás után meghatározott időben végzett vizsgálatsorozat jól mutatja a veseállomány finom szerkezetét, majd az üregrendszer anatómiáját, és természetesen a kóros eltéréseket is. A CT-vizsgálat kiváló az ultrahanggal felfedezett kóros, körülírt veseeltérések meghatározásához, a gyulladásos vagy tumoros folyamatok ábrázolásához. A kontrasztanyag beadását követően

meghatározott időben készült felvételek a kontrasztanyag megjelenési ütemét hűen tükrözik, így tulajdonképpen a vesék működéséről is kapunk információt. Az üregrendszerben megjelenő kontrasztanyag lényegében a röntgenvizsgálatoknál leírt urográfiához hasonló képet ad, azonban nagy előnye, hogy pontos képet kapunk a vesék állományáról, a húgyutak faláról, illetve a környezetükről is, valamint egyéb hasi szervek, például a máj vagy hasi nyirokcsomók is ábrázolódnak. Fontos megemlíteni, hogy a kontrasztanyag a vese verőerein keresztül jut el a szervhez, majd a kiválasztásra még nem kerülő anyag annak visszerein távozik, így az erek állapotának megítélésére a CT-vizsgálat kiválóan alkalmazható.

A CT-vizsgálatnak kiemelkedő szerepe van a kiválasztó és vizeletelvezető rendszer vizsgálatában, amellyel nemcsak a vese, hanem a húgyutak, a vesét ellátó erek, valamint az egyéb hasi szervek igen hatékonyan, nagy alaposággal és pontossággal áttekinthetők.

### Ultrahang

A vizeletképző és elvezető rendszer elsődleges képalkotásában az ultrahangvizsgálat szerepe nem hangsúlyozható eléggé: e vizsgálat könnyen, gyorsan elvégezhető, a vizsgált személy megterhelése nélkül bármikor ismételhető, így szűrővizsgálatra, kontrollvizsgálatokra vagy súlyos állapotú beteg vizsgálatára is nagy haszonnal alkalmazható.

Az ultrahang az emberi fül számára nem hallható hang, amely a különböző sűrűségű – úgynevezett akusztikus impedanciájú – felületekről visszaverődik. A visszaverődő hangot használjuk képalkotásra. Ennek mértéke a határterületen elhelyezkedő képletek sűrűség-különbségétől függ. Például a csontok felszínéről vagy gázzal telt bélkacsokról az ultrahang visszaverődése igen nagyfokú, így ezen képletek mögé nem „látunk be” a vizsgálat során. A szövetek, szervek az általuk visszavert hangmintázattal, ún. echo szerkezettel jellemezhetőek. Az ultrahang fizikai tulajdonságai közül egy értékes elem emelhető ki: a hang a mozgó struktúrákról eltérő frekvenciával érkezik vissza. Ezt Doppler-jelenségnek nevezzük. Segítségével az erekben áramló vér áramlási sebessége, iránya meghatározható.

Az ultrahangvizsgálattal elsősorban a vesék és a jól telt húgyhólyag ábrázolható biztonsággal. Érdekes a vizsgálatot megelőzően elegendő folyadékot fogyasztani és a vizsgálatra teli hólyaggal érkezni. Mivel a vese és főként a húgyvezeték mélyen a belek által fedett hasüregi területen helyezkednek el, a gázos belek miatt a húgyvezeték nem hozható látótérbe. Ugyanezen okból nehézségekbe ütközhet a vesekocsány ereinek ábrázolhatósága is, ezt a vizsgálat tervezésekor mindig figyelembe kell venni.

Ultrahanggal a vesék mérete, a veseállomány vastagsága nagy pontossággal lemérhető, a vesék helyzete meghatározható. Jól ábrázolódnak a vesék formai elváltozásai, kontúregyenetlenségei, az állományban elhelyezkedő körülírt képletek, például a gyakran látható folyadékkal telt tömlők (ciszta) vagy a véletlen leletként elénk táruló kóros szövetszaporulat. A veseállomány reflektivitásának fokozódása (a szokásosnál világosabb az állomány) még normális méretű vese esetében is károsodásra utalhat. Lázas betegben elmosódott szerkezetű, duzzadt vese heveny gyulladás jele. Ha a vesekocsány erei nem is, de a veseállományban futó erek és a bennük lévő keringés jól ábrázolható, a véráramlás sebessége meghatározható. E vizsgálat különös fontosságú olyan betegben, akiben a magas vérnyomást kiváltó ok a veseverőér szűkülete. A veseverőér-szűkület intervenciós radiológiai

módszerrel (katéteres angiográfia) pontosan ábrázolható, sőt a verőérszűkület akár egy ülésben megoldható.

Az üregrendszer általában nem ábrázolódik a vizsgálat során, csak azokban az esetekben, amikor valamilyen oknál fogva tágult. Az üregrendszeri tágulat okát a vizsgálatkor megkíséreljük megkeresni, de sikerünket a gázos belek vagy az üres húgyhólyag jelentősen korlátozhatja. A húgyhólyag, mint már fent említettük, akkor ábrázolódik jól a hasi ultrahang során, ha telt állapotban vizsgálhatjuk. A húgyhólyag falának egyenetlenségei, a gennyből vagy vértől zavaros vizelet jellegzetes képet ad. A telt hólyag alkalmat biztosít a hólyag mellett elhelyezkedő szervek, például a méh vagy a prosztata ábrázolására is.

Az ultrahangvizsgálatok során is használhatunk vénába fecskendezett kontrasztanyagot az élénk táru előváltozások pontosabb karakterizálására. Magyarországon ez a módszer elterjedőben van, a jövőben egyre szélesebb körben alkalmazhatják. Az ultrahang-kontrasztanyagok igen apró gázbuborékok, amelyek az erekben áramlanak, és az adott eltérésben jellemző kontrasztfokozódást hoznak létre. Jelenleg a máj gócos eltéréseinek jellemzésére használják e kontrasztos vizsgálatot, de az ajánlások szerint a vese gócos elváltozásai esetén is alkalmazható lehet. Nemcsak vénába fecskendezve, hanem például a húgyhólyagba vezetett katéteren át is beadható a hígított ultrahang kontrasztanyag, mely így alkalmazható csecsemő-gyermekkoros kóros vizeletáramlás kimutatására.

#### Mágneses rezonancia

A mágneses rezonanciás (MR) képalkotó vizsgálatokhoz a páciens egy mágneses mezőbe helyezük. A test szerveiben, szöveteiben elhelyezkedő hidrogénatomok (protonok) a mágneses mezőben történő változások hatására energiát adnak le, ezek az impulzusok bonyolult számítógépes feldolgozása után egy szürkeskálás képhez jutunk. A kép minőségét a hidrogénatomok sűrűsége és egyéb, a mágneses mezőt torzító anyagok hatása is befolyásolja.

Az MR segítségével a szövetek biokémiai, biofizikai tulajdonságát tükröző felvételeket készíthetünk. Az MR előnye a CT-vel szemben éppen a szöveti kontrasztfelbontásban rejlik, azaz a különböző és kis mennyiségben lévő anyagok egymástól nagyon jól elkülönülnek. Speciális mérésekkel már akár kicsiny rosszindulatú sejtcsoport is megtalálható.

További előny, hogy az MR-vizsgálat nem ionizáló sugárzást alkalmaz a képalkotásban. Hátránya, hogy a vizsgálatok ideje hosszú, több perctől akár 30–45 percig is tart. Klausztofóbiás személyek a vizsgálatot rosszul tűrik. A mágneses mező miatt pacemakerrel vagy fémprotézissel rendelkező egyének esetén a vizsgálat ellenjavallt.

Természetesen az MR-vizsgálatok során is sor kerülhet kontrasztanyag alkalmazására. A legelterjedtebb kontrasztanyag-alapanyag a gadolínium. A kontrasztanyagot vénásan adjuk be, beadás után akár, a CT-vizsgálathoz hasonlóan, többfázisú mérést is végezhetünk, de arra is lehetőség van, hogy a kontrasztanyag eloszlását időben szinte folyamatosan végigkövessük. A kontrasztanyaggal végzett vizsgálatok közül a kiemelendő az erek megítélésére végzett ún. angiográfias vizsgálat, mely a veseérszűkület okozta magasvérnyomás-betegség diagnosztikus lépései között foglalhat helyet.

Az MR-képalkotásban a folyadékterek kiválóan ábrázolhatók olyannyira, hogy a veseüregrendszeri vizsgálatoknál nincs szükség külső kontrasztadó anyag alkalmazására, csupán a vizeletelvezető

rendszerben lévő folyadék elegendő a képképzéshez. Meg kell jegyezni, hogy a kontrasztanyag nélküli sorozatokat kontrasztanyag adásával érdemes kiegészíteni, s így a vizsgálat összességében értékelendő, a vizsgálatból a vese kiválasztó működéséről is információt kapunk.

Az MR-vizsgálatra többnyire akkor kerül sor, ha a hasi szervek megítélésében alkalmazott ultrahang- és/vagy CT-vizsgálat sem ad elégséges információt, vagy olyan esetben, ha a CT-vizsgálat valamilyen ok miatt nem végezhető el (például ellenjavallt a CT-kontrasztanyag). Az MR-vizsgálat a hasi szervek megítélésére jelenleg legtöbbször problémamegoldó cézzal alkalmazott, általánosságban elmondható, hogy nem elsőként választandó eljárás. A vizsgálat általában kicsiny veseeltérések, komplikált ciszták karakterizálásában, daganatok stádiumbeosztásához alkalmazott módszer.