

### DIGITÁLIS KÉPALKOTÁS AZ ORVOSI DIAGNOSZTIKÁBAN

#### DIGITAL IMAGING IN MEDICAL DIAGNOSTICS

Ladányi Erzsébet, Nagy Péter Zsolt

A szerző áttekintést ad az orvosi képalkotó diagnosztika fejlődéséről, a jelenlegi, szakterület által nyújtott lehetőségekről. Beszél az egészségügy informatikai, kommunikációs rendszeréről, valamint kitér a jövőbeli törekvésekre.

Az orvosi radiológia rohamos fejlődése az 50-60-as évektől indult el, amikor a hagyományos röntgen mellett a részben vagy teljesen eltérő fizikai elven alapuló eljárások - ultrahang vizsgálat (UH), számítógépes rétegvizsgálat (CT), mágneses magrezonancia képalkotás (MRI), digitális szubsztrációs érvizsgálat (DSA) robbanásszerűen elterjedtek. Megjelentek a hibrid képalkotó eljárások, melyek az izotópdiaosztika által nyújtott functionalis/ anyagcsere jellegű információt ötvözik a képalkotó módszerek nagyobb térbeli felbontásával (pl. pozitron emissziós tomographia + CT= PET CT). Az egyes vizsgálóeljárások esetében a térbeli felbontás javítására, a szervek működésének nyomonkövetésére specifikus kontrasztanyagok jelennek meg. A hagyományos röntgen is megindult a digitális úton, gyorsan terjed a digitális felvételi technika és átvilágítás.

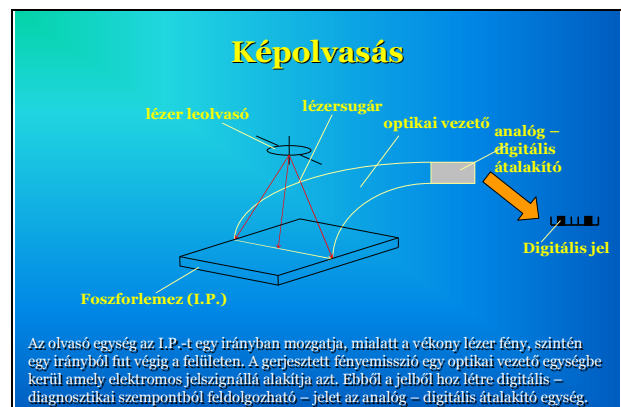
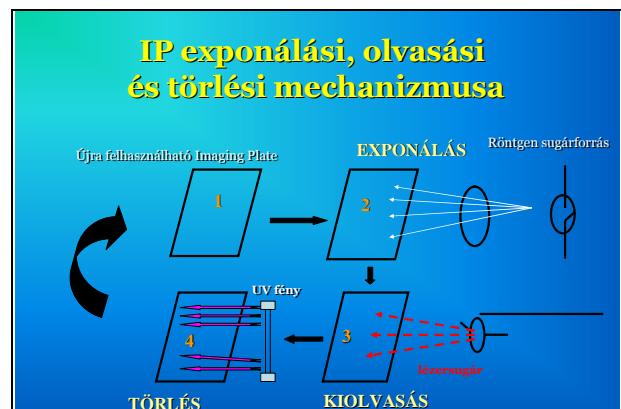
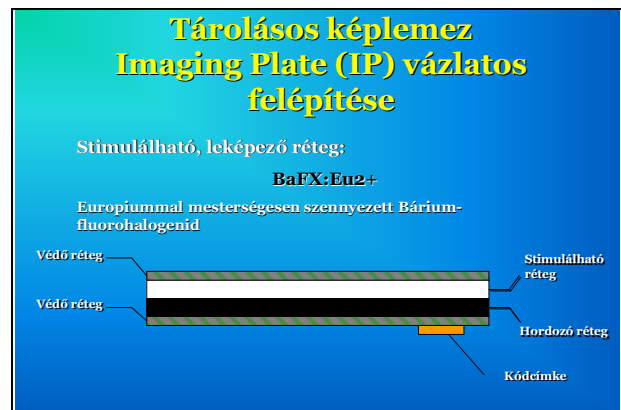
A folyamat szorosan összefügg az informatika fejlődésével, eredményeinek az orvosi képalkotó eljárásokba való integrálásával. A digitális képalkotás elterjedésével lehetővé válik a távdiagnosztika és konzultáció.

A digitális radiographiában használt detektorrendszerek jellege szerint direkt és indirekt leképezésről beszélhetünk. A direkt digitális röntgen detektor (DDR) a röntgen fotonok energiáját közvetlenül a digitalizálás tárgyát képező energiává alakítja. Az indirekt digitális röntgen detektor (IDRD) esetében a röntgen foton energiája több konverzió megy át, az információt hordozó jel csak a lánc végén következik be. A Borsod – Abaúj- Zemplén Megyei Kórházban az IDRD alapú, tárolásos képlemezre (imaging plate IP) történő leképezés használatos. A szerző bemutatja ennek a működési elvét.

Az ilyenformán nyert digitális képek a képarchiváló és kommunikációs rendszerbe (PACS = Picture Archiving and Communication System) kerülve hozzáférhetőek a radiológus orvos számára több munkahelyen, lehetővé téve a leletezést.

Dr.Ladányi Erzsébet, Nagy Péter Zsolt: Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház

A kórházi információs rendszeren át (HIS = Hospital Information System) a klinikus orvos számára is elérhetővé válnak.

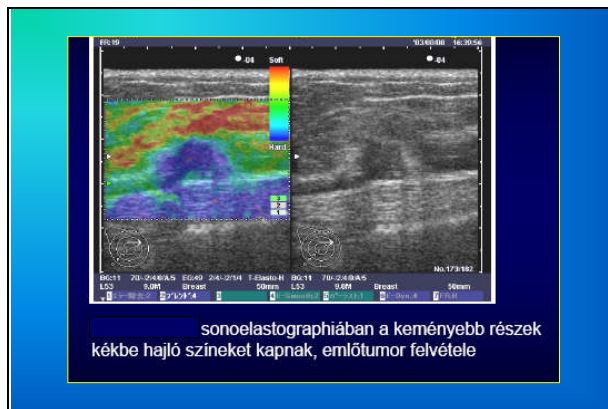


A digitális rendszerek kialakításával könnyebbé válik az archiválás, a filmfelhasználás minimálisra

redukálódik, a dolgozók és betegek sugárterhelése is csökken. Megnö a géppark élettartama. A felvételek könnyebben, gyorsabban elérhetőek. Az utólagos képfeldolgozás diagnosztikailag informatívabb.

Az ultrahang egy egészen más fizikai alapokra, a piezoelektromos jelenségre épülő vizsgálo eljárás. Technikai fejlődése során az 50-es évektől napjainkig óriási változáson ment keresztül.

Napjaink slágere a 3D-4D képalkotás, mely mind a magzat fejlődésének nyomonkövetésében, mind a daganatok diagnosztikájában fontos szerepet kap. A sonoelastographia a szöveti rugalmasság különbség színekódolt formában való megjelenítésével a kóros- ép szövet elkülönítését teszi könnyebbé.



A computer tomographia a röntgensugárral történő leképezésben hozott forradalmi változást.

### Technikai fejlődés az ultrahang diagnosztikában

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'A' scan</li> <li>• Bistabil compound 2D technika</li> <li>• Gray – scale compound ultrahang</li> <li>• UH vezérlés – biopsziás transducer</li> <li>• 2D real-time ultrahang</li> <li>• Endoszonográfia</li> <li>• Duplex Doppler</li> <li>• Color Doppler</li> <li>• Power Doppler</li> <li>• Color Velocity Imaging / CVI-Q</li> <li>• Szöveti felharmonikus (THI)</li> <li>• Compound UH (Ssono CT)</li> <li>• 3D / 4D UH – többsíkú UH</li> <li>• Ultrahang kontrasztanyagok</li> <li>• Elastográfia</li> <li>• Laptop/palmtop UH készülék</li> </ul>	<p>1950 - 1960</p> <p>1960 - 1970</p> <p>1970 - 1980</p> <p>1980 - 1990</p> <p>1990 - 2008</p>
--	--

### Computer Tomographia / CT

- a vizsgált testrésztől röntgensugárzás segítségével 2 dimenziós keresztmetszeti képek / rétegfelvételek készülnek
- a rgt. eső a beteg körül 360 fokos körpályán forog, a beteg hossz tengelyére merőleges, legyező alakúra collimált sugárnyalábot állít elő
- a sugárforrással szemben elhelyezett detektorok a vizsgált testrészen átjutott rgt. sugárzás mennyiségét, attenuációját mérik

A 3D technika fotorealisztikus képek előállítását is lehetővé teszi. A volumen szonográfia a többsíkú ábrázolással adhat kiegészítő diagnosztikus információt

### CT berendezések típusai

8, 16, 24, 36, 64, 128, 256 szeletes

A szívultrahang vizsgálati technikák fejlődése, a szöveti Doppler echocardiographia, color kinezis a szív elváltozásainak megítélését teszik pontosabbá. A speciális, 20-50 MHZ-es micro transducerek az érpályába bevezetve az érrendszeri betegségek diagnosztikáját segítik. A különböző filter technikák a műtermékek kiküszöbölését, a pontosabb képfeldolgozást teszik lehetővé.

A multislice készülékekkel annyira lerövidül a mérési idő, hogy ezáltal könnyen vizsgálhatóvá válnak a gyorsan mozgó szervek is, a nagyobb testtájékok áttekinthetővé válnak. A 3D ábrázolás a virtuális valóság ábrázolását teszi lehetővé.

A digitális subtractio angiographia egy speciális röntgen fototechnikai eljárás, a kiegyenlítés. A kiegyenlítő fólia szerepét a natív felvételtől készült pozitív másolat tölti be. Az eljárás a diagnosztikai információ tartam növelését szolgálja.

## MRI - működési séma

Gerjesztés – relaxáció – elektromágneses rezgés detectálása – digitális jel - kép



A mágneses magrezonanciás vizsgálat az atommag mágneses momentumára épülő eljárás, mely a szerzetben lévő H atomok sűrűségének megoszlására ad információt, a szövetek közötti differenciálást lehetővé téve ezáltal, nagy felbontású képek létrehozásával.

A fent ismertetett vizsgálóeljárások jól összehangolt munkacsoport együttműködését teszik szükségessé.

További törekvések a radiológiában az újabb képalkotók, vizsgálati technikák kifejlesztése a molekuláris diagnosztika irányába, a képalkotó eljárások kiterjesztése nemcsak a diagnosztika, de a therapiás beavatkozások területére is. A sugárdózis csökkentése, lehetőség szerint a „nil nocere” elv érvényesítése fontos feladat a radiológiai szemlélet alakításában.



Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

A projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg.