

SZOTE I. Belklinika, ESZTIK Budapest

Számítógép használata a szcintigráfiás eljárás diagnosztikus problémáinak megoldásában

Csernay László, Csirik János

A nukleáris orvostudomány a klinikai diagnosztika arzenáljának modern fegyvere. Az új disciplina számos lehetősége közül egy jól definiált eljáráscsoport az, amelynek során a vizsgálandó személybe juttatott sugárzó preparátum bizonyos szervekben történő duzzulása alapján, külső érzékelő detektor segítségével a szerv alakját, nagyságát, elhelyezkedését, a környezethez való viszonyát, illetőleg a szervben helyet foglaló térszűkítő folyamatokat meghatározhatjuk. Az eljárást szcintigráfiának, a kivitelezésre alkalmas eszközt szcintigráfnak, a nyert képet szcintigrammnak nevezzük.

Az utolsó évtizedben a szcintigráfok műszaki-technikai tökéletesítése révén egyre érzékenyebb, egyre jobb feloldóképességű eszközöket hoztak létre, a készített felvételek kiértékelése azonban szubjektív maradt, azaz a felvételeket értékelő orvosok tudásuktól, tapasztaltságuktól függően azonos információ tartalmu felvételeket különbözőképpen interpretálnak. Nagy szervek /máj, tüdő, vese, agy/ vizsgálatánál különösen gyakran fordul elő, hogy az értékelő orvos biztos állásfoglalás helyett, csak izotóp tárolás csökkenésének gyanuját veheti fel egy körülírt területen. A vizsgáló képességétől függetlenül e jelenség oka az, hogy a különböző szcintigráfok detektor-kollimátor rendszerének információ felvételi képessége, s a készített szcintigrammok információ tartalma között lényeges különbség van.

Mi okozza ezt az információ veszteséget? A vizsgált szerv egy adott egységnyi pontjából származó információt több faktor módosítja, torzítja:

1. a vizsgált pontot körülvevő szerűterületekről származó zavaró sugárzás oldalbeszórás,
2. a vizsgált pontból és a szórást létrehozó környező területekről származó sugárzás statisztikussága,
3. a megjelenítő - kijelző rendszer tehetetlensége, nonlinearitása.

A különböző készülékekkel észlelt beszórás az adott készülék detektor-kollimátorának technikai megoldásától függően különböző mértékű, de a méréstechnikailag legoptimálisabbnak tartható megoldási formáknál sem hanyagolható el.

A rádióaktív sugárzás statisztikusságát megszüntetni nem, mértékét azonban mérsékelni lehet. A detektor érzékenységének, az alkalmazott aktivitásnak, vagy a térképezési időnek növelése egyértelműen csökkenti a statisztikus szórást. Az alkalmazott aktivitás és a térképezési idő növelésének orvosi szempontból azonban korlátai vannak. A kijelző rendszer tehetetlensége és nonlinearitása még a legjobb technikai megoldás esetén is csökkenti a szcintigráfias felvétel információ tartalmát.

A szcintigráfia diagnosztikus teljesítőképességét két uton fokozhatjuk:

1. a detektor-kollimátor és kijelző rendszerek további technikai tökéletesítése útján,
2. az adott detektor-kollimátor rendszer által a vizsgálat során felismert információ mennyiség csökkenésének megakadályozása, illetőleg a zavaró tényezők hatásának kiküszöbölése útján.

ad 1./ Az érzékenyebb és jobb feloldóképességű detektor-kollimátor rendszerek, a kis tehetetlenségű kijelző rendszerek fejlesztése állandóan folyik, de a jelenlegi technikai színvonal sem tette lehetővé a fentebb vázolt problémák megoldását.

ad 2./ A már felvett információ tartalom csökkenésének megakadályozása, a zavaró tényezők kiküszöbölése útján további jelentős

előrehaladást hozott a számítógépek alkalmazása. Ezt az új megoldási formát nevezik computer, illetőleg számítógépes szcintigráfiának.

Mit várhatunk a számítógépek alkalmazásától ?

Joggal remélhetjük, hogy a megfelelő alkalmazás a felvett és a szcintigrammokon megjelenő információ tartalom közötti eltérést jelentősen csökkenti, a két szintet egymáshoz közelíti. A jel/zaj viszony javítására, a statisztikusság és oldalbeszórás csökkentésére számos matematikai megoldás kínálkozik. Az egyes eljárások hatékonysága, időigénye természetesen különböző. A megfelelő eljárás alkalmazásától a diagnosztikus teljesítőképeség növelését várhatjuk.

Egy adott szcintigráfon több technikai paraméter helyes beállításától függ értékelhető, jó színvonalú szcintigramm készítése. Akárcsak egyetlen faktor helytelen beállítása jelentős mértékben ronthatja a vizsgálat minőségét. A legoptimálisabb beállítási paraméterek kiválasztását függetlenül tehetjük a kezelő személyzet tudásától, tapasztaltságától akkor, ha erre a célra szintén számítógépet használunk fel.

Az egyes jelöléssel végzett szcintigráfias eljárások mellett további diagnosztikus lehetőségeket nyújt a kettős jelöléssel, vagyis két radioaktív izotóp együttes beadásával végzett vizsgálat. A hasnyálmirigy szcintigráfia például feltételezi a máj egyidejű leképezését is, mert az eljáráshoz használt ^{75}Se -methionin nemcsak a pancreasban, hanem a májban is duisulni képes. ^{198}Au -val végzett egyidejű máj szcintigráfia lehetővé teszi, hogy a két kép kivonásával megkapjuk tisztán a keresett hasnyálmirigy képét. Hasonló jellegű feladat az u.n. perfuziós és inhalációs tüdő szcintigráfia egyidejű végzése és a két eljárással kapott felvétel különbségeinek diagnosztikus értékelése. A kettős jelölésű szcintigráfia végzéséhez, a képek egymásból való kivonásában számítógép alkalmazása jelent egyedül megfelelő megoldást.

A számítógépek felhasználásánál jelenleg leggyakrabban az adatok felvétele és feldolgozása térben és időben elválasztva törté-

nik. Ennél a megoldási formánál a szcintigráfiás eljárás során kapott adatok szimultán rögzítését biztosítani kell. A rögzítés főbb lehetőségei a lyukszalagon, mágnesszalagon, vagy lemeztárolón történő adatmegőrzés. A feldolgozott adatok újbóli képi megjelenítését, vagy a számítógéphez kapcsolt perifériákkal végezhetjük /gyors nyomtató, x-y rekorder, színes televízió/, vagy a már feldolgozott adatokat ismét lyukszalagra, mágnesszalagra visszük és a számítógéptől függetlenül a szcintigráf eredeti megjelenítő rendszerével való-
sitjuk meg.

Az előbbinél biztosan magasabbrendű, de feltétlenül költségesebb az on-line módon használt számítógép. Így a szcintigráf opti-
mális technikai vezérlése és az adatok azonnali megjelenítésére is lehetőség nyílik. Bármennyire is kívánatos volna ez az utóbbi megoldás, feltehetően hazánkban még igen hosszú ideig csak a viszonylag egyszerűen és olcsón megoldható szimultán adatrögzítést és az adatok utólagos feldolgozását tarthatjuk reálisnak.

Felmerül a kérdés, hogy a vizsgálatok hány százalékában szükséges diagnosztikus szempontból a számítógépes eljárás alkalmazása? Ha az elmúlt 8 évben laboratóriumunkban végzett 2-2.500 szcintigráfiás vizsgálat adatait ilyen szempontból analizáltuk, akkor azt találtuk, hogy a nagy volumenű szervek vizsgálatánál kb. 30 %-ban kaptunk normális szervszcintigrammot. Ugyancsak 30 % körül volt a biztosan kóros esetek aránya. A számítógépes adatfeldolgozás elvégzése ezekben az esetekben objektívabbá teheti az állásfoglalást, de diagnosztikus szempontból nem hozhat már olyan információt, amely az orvos állásfoglalását befolyásolhatná. A maradék 30 - 40 %-os kérdéses, bizonytalan eredmény számítógépes feldolgozása, objektív megítélésé feltétlenül az egész szcintigráfiás eljárás diagnosztikus teljesítőképességének lényeges emelését eredményezné.

A feloldóképességet befolyásoló zavaró faktorok csökkentése, a kettős jelzések kivitelezhetősége, a szcintigráfok optimális technikai vezérlése mellett, még mindig megmarad a már tisztított, javított adatok alapján készült kép szubjektív érté-

kelése. A bevezetőben említettük, hogy a képek értékelése a lele-
tező orvos tudásától és tapasztaltságától függ. Megfelelő számú
kontrollált, tehát biztos diagnózisú eset szcintigrammjainak és
az alapos kiértékeléssel született vélemények tárolása után a szá-
mitógép felhasználható a későbbiekben végzett vizsgálatok eredmé-
nyeinek értékelésére is. Számos helyen indult meg ilyen irányú mun-
ka. Megfelelő adatátviteli lehetőségek esetén, központi adattáro-
lás segítségével lehetőség nyílik a szubjektív értékelés kontrollá-
lására és így a diagnosztikus teljesítőképesség további fokozására.

Az izotóp diagnosztika természetesen nemcsak szcintigrá-
fiás vizsgálatokat jelent. A nukleáris medicina eljárásai során szá-
mos lehetőség kínálkozik a számítógépek felhasználására. A külföldi
tapasztalatokra hivatkozva, azt hiszem nem jelent elfogultságot, ha
azt mondjuk, hogy a klinikai diagnosztikus lehetőségek közül a nukle-
áris medicina az a terület, ahol a számítógépek alkalmazásának rea-
lis előnyei talán a legjobban érzékelhetők.