

A



Különlenyomat az 1933. novemberi számából.

A VESEBÁNTALMAK DIAGNOSTIKAJA

Írta :

Dr. ENGEL RUDOLF
egyetemi magántanár

Ha a vesebántalmak diagnostikájára vonatkozó mai tudásunkat röviden össze akarjuk foglalni, élesen el kell különítenünk egymástól a kétoldali, haematogen eredetű, diffus, tehát az egész működő veseparenchymát egyszerre megbetegítő bántalmakat a nem szükségszerűen kétoldali, emiatt hibásan egyoldalúnak nevezett kórképektől, melyek részben ugyancsak haematogen eredetűek gyakran azonban a hagyutakból kiindulva keletkeznek, s amelyeket a továbbiakban, — tekintettel arra, hogy e kórképeknél eredményes therápiát csak sebészi beavatkozástól várhatunk, — rövidség okáért mint sebészi vesebántalmakat fogunk tárgyalni.

A kétoldali, diffus vesebajok kezdeti tünetei aránylag ritkán oly kifejezettek, hogy közvetlenül a vese elváltozásra fölhívják figyelmünket. Így az anamnesis adatai sokszor semmi fölvilágosítást nem nyújtanak. A legtöbb vesebaj nem mint önálló bántalom kezdődik, hanem egy alapbaj lefolyásához csatlakozik, így tonsillitis, fertőző bántalmak, septikus folyamatok, mérgezések, terhesség képezik a kórokat. Magának a veseeelváltozásnak kezdetét sokszor semmi tünet nem jelzi, a föllépő általános tünetek, mint láz, bágyadság, hát, derék és vesetáji fájdalmak, fejfájás, ritkábban kínzó szumjuság ritkán oly kifejezettek, hogy közvetlenül a vesemegbetegedésre utaljanak. A korai diagnózis szempontjából elengedhetetlen így, hogy minden olyan betegségnél, hol veseeelváltozással, mint szövődménnyel számolnunk kell, ismételt vizeletvizsgálatokkal idejekorán kutassunk annak tünetei után. Ez annál fontosabb mert a vesemegbetegedést kiváltó alapbántalom sokszor egész jelentéktelen, egy enyhe catarrhalis angina, pyodermia, pár napos lefolyású influenza lehet.

* A Magyar Orvosszövetség Hodmezővásárhelyi Fiókja továbbképző tanfolyamán 1933 szeptember hó 23-án tartott előadás.

A vesebántalmak jellegzetes tüneteit három nagy csoportba oszthatjuk, melyek diagnostikai jelentősége igen különböző. Az első csoportba tartoznak az ugynevezett *közvetlen vesetünetek*, melyek egymagukban csak annyit jelentenek, hogy a vesék betegek, anélkül azonban, hogy a betegség lényegéről, székhelyéről vagy súlyosságáról konkrét adatokkal szolgálnának. E közvetlen vesetünetek, melyek úgy a diffus, mint a sebészi vesebajoknál egyaránt előfordulnak, a vizelet vizsgálatával mutathatók ki; e tünetek: a fehérjevizelés, vérvizelés és a vizelet üledéképen kimutatható kóros alak-
elemek. — A tünetek második csoportját a *vese-
működés zavarai* alkotják, melyek fölismerésére ma már a functionális vizsgálatoknak egész hosszú sora áll rendelkezésre. A harmadik tünetcsoportot az ugynevezett *következményes vesetünetek* alkotják, melyek vagy a vese megbetegedésével egyidőben, ugyanazon ártalom folytán keletkeznek, vagy a vese működészavara folytán utólagosan fejlődnek ki. Ezek: a vesebajos vizenyő, a keringési szervek elváltozásai, vérnyomásemelkedés, szívtultengés, arteriosclerotikus érelváltozások, idegrendszeri elváltozások, melyeket a rossz veseműködés folytán beálló autointoxicatio hoz létre, az idült vesebajokhoz tarsuló másodlagos vészegénység, végül a retina elváltozásai.

A közvetlen vesetünetek közül a *fehérjevizelést* kell esősorban tárgyalnunk, hiszen ez az a tünet, mely az eseteknek jóformán 100 %-ában a vese megbetegedésére föl hívja figyelmünket. Mig Brightnak több mint 100 éves klasszikus leírása után hosszasan kimutatható fehérjevizelés egyértelmű volt a vesegyulladás kórjelzésével, ma már nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy fehérje a vizeletben megjelenhetik a vese tényleges megbetegedése nélkül is. Első helyen kell itt emlitenünk az u. n. álfehérjevizelést, albuminuria spuriát, midőn ép vese mellett az alsóbb hagyutak, nőknél a genitale váladékával, vagy vérzésével kerül fehérje a vizeletbe. A vér vagy geny mennyiségének a fehérjevizelés fokával vaió aránya vezet itt a helyes kórjelzéshez, kétes esetben akár a vér és geny alakelemeinek vérszejtszámláló pipettával és

kamrával végzett számolásához is folyamodhatunk, tudva azt, hogy a vizelet 1 cm.³-ében talált 30000 vörösvérttest, vagy 100000 fehérvérsejt fog 1 %-nyi fehérje tartalmat létrehozni. Még fontosabb s különösen az általános gyakorlatban vezet sok téves diagnózishoz a fehérjevizelés, mely nagy testi megerőltetések, menetelések, sportteljesítmények, túlságos bő táplálékfelvétel, pszichikai izgalmak, agyrázkódás, agyvérzés, epilepsziás roham után jelentkezik. Ily esetekben az albuminuria transitoricus volta, valamint az a tény segít a helyes kórijelzéshez, hogy az ép veséből származó valamennyi fehérjevizelésnél az ecetsavtest, tehát egy ecetsavval történő savanyításnál már kicsapódó fehérje képezi a kiválasztott fehérje nagyobb részét. (Norden.) Fiatal, astheniás alkatú, vézna, vérszegény egyének fehérjevizelésénél mindig gondolnunk kell *orthostaticus albuminuria* lehetőségére, hol ép vese mellett fenjáró helyzetben az ágyéki gerincoszlop hyperlordosisa folytán létrejövő vérkeringési zavar a baloldali vesevisszér előrenyomása, vongálása útján okoz fehérjevizelést. Sohasem szabad elmulasztani ily esetekben egy a fekvő helyzetben ürített vizelet vizsgálatát, mely az üledék normalis képe és az ecetsavtest kimutatása mellett eldönti a kórijelzést. Ujabban az *orthostaticus albuminuria* okát nem a gerincoszlop statikai elferdülésében keresik, hanem legalább is az esetek egy részében a vesére lokálizált vegetatív beidegzési zavarban, erre utal az a körülmény, hogy ily esetekben atropin adásával meg lehet szüntetni a fehérjevizelést. Tudnunk kell azt is, hogy vesegyuladásból gyógyultak sokszor hosszú időn, hónapokon át mutatnak ily fehérjevizelést, amire ha nem gondolunk, hosszú időre ok nélkül ágyhoz kötjük e betegeinket.

A *vérvizelés* már nem oly általános tünet, mint a fehérjevizelés, amellett, hogy mint látni fogjuk, a vesebajok egyes típusainak jellegző tünetét alkotja, egyik leggyakoribb tünete a sebészi vesebajoknak is. Tekintettel arra, hogy a vérvizelés az alsóbb húgyutakból is jöhet, valamint a vesék legkülönbözőbb elváltozásai, diffus és gócnephritis, daganat, gümőkór, vesekő, ezenkívül

hólyaghurut, hólyagdaganat és kő okozhatja, a vérével minden esetben pontosan el kell különböztetnünk annak okát és eredetét. Ez a vérzés mennyisége, megjelenési formája, makroszkopos és mikroszkopos képe, valamint a Guyon féle hárompohár próba segítségével rendszerint jól elkülöníthető. Számolnunk kell azonban azzal a körülménnyel, hogy erőltetett mozgás, menetelés létrehozhat vérvizelést ép vese mellett is, s leírunk idiopathiás vérzéseket is, melyek minden kimutatható ok nélkül, ép veseszövetből erednek.

A *vizeletüledék* görcsövi vizsgálatával kimutatható vesealakelemek, hengerek, vesehámok, stb. ugyancsak általános tünetet képeznek, bár egyes ritkább alakok mint viaszhengerek, kettősen fénytörő szemcsék a vesehámokban közelebbi adaot is szolgáltatnak az elváltozás lényegét illetőleg (lipoidnephrosis.)

Míg a közvetlen vesetünetek csak nagy általánosságban jelzik a vesék megbetegedését az elváltozás lényegébe, fokába és a szervezet szempontjából való jelentőségébe csupán a *vesefunctio vizsgálatával* nyerünk bepillantást. A vese működése a szervezet osmoticus egyensúlyának szabályozása és ennek idealisan eleget tud tenni akkor, ha a szervezet minden követelményének megfelel: képes tehát sok vizet kiválasztani rövid idő alatt, alacsony fajsúlyú oldat formájában, tehát *higitani*, de képes, ha kell, kevés oldószerezrel sok oldott anyagot kiüríteni, magas fajsúlyú oldatban, tehát *concentrál*ni. A vese e süritő működéséről tudnunk kell, hogy az egyes alkatrészek kiválasztása, így koncentrálása is egymástól függetlenül történik, a vese tényleges koncentráló működése így tulajdonképpen majdnem oly sok részfunctio összessége, ahány oldott anyag a vizeletben van. A vese működésének klinikai vizsgálatára az eljárások hosszú sora áll rendelkezésre. A diffus vesebajoknál a szervezetre idegen anyagokkal, mint festékekkel, jodkálival, tejucorral, natrium thyosulphattal végzett megterhelések alkalmazása már teljesen idejét multá, ezen eljárásoknak csak a két vese működésének összehasonlító vizsgálatánál van még jelentősége. Ma, mint általában

a functionális diagnostica minden részében, a veseműködést is a normalis, élettani functióban szereplő anyagokkal vizsgáljuk, így vízzel, konyhasóval és nitrogen tartalmu anyagokkal. A vese higitó és concentráló működésének legmegbízhatóbb vizsgáló eljárása a vizelet tényleges molekularis concentratiojának, a fagyáspontcsökkenésnek meghatározása volna, mellyel eredetileg *Korányi* kidolgozta e módszert. Ma már ehelyett általánosan a vizelet fajsúly-mérését alkalmazzuk, ezzel történik a functiovizsgálatok legelterjedtebb modja, a *Straus féle egynapos kísérlet*, mely a reggeli órában $1\frac{1}{2}$ óra alatt megitatott $1 - 1\frac{1}{2}$ liternyi folyadék hatására beálló higitást és vízkiválasztást, valamint ehhez csatlakozva az egész napi száraz étrendre bekövetkező concentratiót vizsgálja. Ép veseműködés mellett a fővett folyadék a vizeletnek $1001 - 1002$ fajsúlyig menő higitásával 4 óra alatt teljesen kiürül, nagy $300 - 500 \text{ cm.}^3$ -e adagokban a délutáni órákban pedig $1026 - 1028$ -ig concentráldik a vizelet, miközben mennyisége erősen csökken, anélkül, hogy kinzò szumjuság jelentkezne, vagy a vizsgált egyén testsulya e nap alatt lényegesen változna. A vizsgálat értékesítésénél nem szabad szem elöl tévesztenünk azt, hogy a beteget előzőleg néhány napon át egy átlagos összeállítású probaétrenden kell tartanunk, napi 1500 cm.^3 folyadékfölvétel mellett, mert ellenkező esetben, ha vesekimélő étrenden tartjuk, folyadék és sószegényen, úgy ki vagyunk téve annak, hogy az egynapos kísérletben a beteg folyadékot tart vissza ép vese-működés mellett is. E kísérletet kiegészíthetjük a konyhasó és nitrogen kiválasztás vizsgálatával, midőn az előbb említett standard étrend mellett só és nitrogen egyensúlyba hozott betegnél 10 gr. konyhasó, illetőleg 20 gr. urea pura bevitelével terheljük meg a szervezetet. Ép vese mellett e megterhelések még aznap mennyilegesen kiürülnek.

Kóros viszonyok között e vizsgálatok a veseműködés zavarának megfelelően rosszabb eredményt adnak, mely a higitó és concentráló képesség csökkenésében nyilvánulhat s melynek fokozódásával a beteg a *hyposthenúria* állapotába jut, midőn

a vizelet molecularis concentratioja állandósul, illetőleg a concentratio maxima és minima a véréhez közeledik. Az anyagcsere fokozatosan mind kevésbé tudja befolyásolni a vese működését, vagy csak elkésetten jelentkezik e hatás. S ha a hypostenuria által föltételezett működészavart ideig-óráig még compenzálni tudja a vese polyuriával, a functio továbbromlásával előbb vagy utóbb elérkezik a veseelégtelenség. — A vizelettel végzett működésvizsgálatok eredményeit jól kiegészíthetjük a vérsavó vegyi vizsgálatával, első sorban a fehérjementesített vérsavó N tartalmának, a maradék nitrogénnek meghatározásával, melynek normális értéke 20–40 mlgr. ‰, valamint a vér konyhasó, illetőleg Cl. tartalmának meghatározásával. Egyes vizsgálok a húgysav, indikán, kreatinin, stb. tartalom megállapításának tulajdonítanak nagyobb jelentőséget, anélkül, hogy e vizsgáló módszerek általános elterjedésre jutottak volna.

A következményes vesetünetek közül a *vesebajos vizenyő*, mely a laza kötőszövetben halmozódik fel s így megjelenése a nehézségi erőtől független, a vese tubularis megbetegedésének, a nephrosisnak tünete. Anélkül, hogy keletkezésének vitás kérdéseibe itt részletesebben belemennénk, elég annak megállapítása, hogy a vizenyő sokszor a vese megbetegedésével jóformán egy időben, vagy közvetlenül azután keletkezik, gyakran egyik első tünete így a vesebajnak. A *hypertonia*, vérnyomásemelkedés, a heveny vesegyulladásnál jelentkező átmeneti tünet, mely a subakut és chronikus gyuladásoknál, valamint a vesescerosisoknál állandósulva szivhypertrophiához, sokszor az ereken selerosishoz vezet. Míg a hypertonia és oedema sokszor hosszú ideig minden baj nélkül fönnálló következményes tüneteket képeznek, az *uraemia* gyűjtőnév alatt összefoglalt tünet-complexumok a vesebajok legsúlyosabb kimenetelét képezik. Uraemia alatt értjük összefoglalva mindazon mérgezőes idegrendszeri tüneteket, melyek vesebajjal kapcsolatban fölléphetnek. Az uraemiának úgy kóroktanilag, mint tünettaniilag két elkülönítendő formáját ismerjük: 1) az eclampsiás uraemiát (pseudo-

uraemia, azotaemia nélküli áluraemia) és 2) a valódi, azotaemiás, chronikus uraemiát.

E két kórkép tüneteiben sok hasonlóság van. Mindkettőnél találunk általános idegrendszeri tüneteket, mint fejfájás, szédülés, centrális hányás, öntudatzavar, izomgörcsök, továbbá a gyomorbé huzam részéről jelentkező tüneteket, mint étvágytalanság émelygés, azután légzési zavarokat, magasabb vérnyomást, látászavarokat. Az eclampsiás uraemiánál azonban, megfelelően annak, hogy oka nem az azotaemiában keresendő, hanem a magas vérnyomás mellett föllépő agyi érgörcsökben, hiányzik a vérben a maradék N emelkedése, rendszerint fiatal egyének vesebajának kapcsán lép föl, hirtelen kezdettel, melyet sokszor egy kritikus vérnyomásemelkedés vezet be. Az áuraemia nem jár veseelégtelenséggel, így reversibilis, gyógyulásra hajlamos folyamat, mely főleg heveny vese-gyuladással fenyeget, de létrejöhet általában valamennyi vérnyomásemelkedéssel járó vesebajnál. Ezzel szemben a valódi, vagy chronikus uraemia a maradék N emelkedésével járó, lassan kezdődő kórkép, melynek lényege a legsúlyosabb veseelégtelenség, így irreversibilis, gyógyulásra nem hajlamos, halálához vezető folyamat, mely az idült vese-gyuladás és rosztindulatu vesesclerosis kimenetele.

A maradék N emelkedésének, tehát a valódi azotaemiának egyes ritkább formái *Blum* vizsgálatai szerint a szervezet fokozott chlor veszteségével kapcsolatban jönnek létre. Ezen *hypochloraemiás uraemiának* két alakját ismerjük, egyik a tisztán chlorvesztés útján létrejövő, melyet akkor észlelhetünk, ha fokozott hányás, hasmenés folytán a szervezet nagy mennyiségű chlort veszít, az így létrejövő hypochloraemia hozza létre másodlagosan az azotaemiát, annak dacára, hogy a vesék teljesen egészségesek, a másik az ugynevezett vegyes alak, hol vesebajos embernél az erősen lecsökkentett chlor-bevitel, vagy valamely inter-currens megbetegedés folytán létrejövő chlor-vesztés váltja ki a maradék nitrogén emelkedést. A hypochloraemiás uraemia egy reversibilis folyamat, chlor bevitelére javul, így lényegesen jobb kórjóslatu formáját alkotja az uraemiának.

A vesebajosok *másodlagos vérszegénység* különösebb jelegzetességgel nem bír, az idült vesegyuladásnak, különösebb pedig a rosszindulatu sclerosisnak jellemző tünete. A retina elváltozása, a *neuroretinitis albuminurica* igen rosz prognosisu tünet, amennyiben kimutathatósága a vesegyuladás súlyos stádiumát jelzi, mely legfeljebb 1—2 évi élettartamot enged meg a betegnek.

Az ismertett közvetlen és következményes vesetünetek, valamint functionális vizsgálatok alapján el tudjuk különíteni egymástól a vesebajok egyes megjelenési formáit. Az elkülönítés a három cardinalis tünet: vérvizelés, vérnyomásemelkedés és vizenyő segítségével történhetik s jó áttekinést nyújt erről a *Lichwitz* után közölt táblázat.

Hypertonia	Oedema	Haematuria	
+	+	+	Diffus glomerulonephritis
○	+	+	Diffus glomerulonephritis
+	○	+	} Diffus glom.-neph.
+	+	○	
+	○	○	Nephrosclerosis, hypertonia
○	+	○	Nephrosis
○	○	+	Gócnephritis

Meg kell azonban jegyeznünk azt, hogy a táblázatban szereplő három, csupán egy cardinális tünetet mutató monosymptomás körkép, — eltekintve az egyszerű, jóindulatu hypertoniától, — gyakorlatilag jóformán nem is fordul elő, az egyes körképek egymással kapcsolódnak, így kevert alakok jönnek létre. Mind a három cardinalis tünet együttes kimutathatósága a diffus glomerulonephritis dignozisát állítja föl, míg két tünet egyidejű előfordulása különböző lehetőségeket nyújt, midőn még nehezebbé teszi az eligazodást az a körülmény, hogy az egyik

cardinális tünet, hypertonia fennálhatott már előzőleg, tehát a vese megbetegedése előtt is. Meg kell még jegyeznünk azt is, hogy a *Volhard* által gócnephritisnek nevezett monosymptomás kórkép, melyre jellemző klinikailag a vérnyomásemelkedés nélkül jelentkező vérvizelés, mai tapasztalataink szerint nem tekinthető külön, önálló megbetegedésnek, hanem úgy kell tekintenünk azt mint egy olyan diffus glomerulonephritist, melynél a vérnyomásemelkedés már lejátszódott átmenetileg. E táblázat adatait kiegészíthetjük még azzal is, hogy diffus glomerulonephritisnél úgy az ál, mint a valódi uraemia a betegség minden stádiumában előfordulhat, nephrosisnál az uraemia igen ritka, a sclerosisok közül a jóindulatú álhugyvérüséghez vezethet, a rosindulatunál pedig valódi uraemia a szokott kimenetel.

Az anamnezisnek a vesebajok diagnostikájában való értékelésénél említettük már, hogy a legtöbb diffus vesemegbetegedés valamely elsődleges bántalom következménye. Diagnózisunk nem állhat így meg a vese elváltozásának meghatározásánál, hanem mindig ki kell terjeszkednie erre a körülményre is kutatva az elsődleges fertőzés székhelye, góca után, hogy ezáltal megadja egy oki therápia lehetőségét.

Míg a kétoldali diffus vesebajoknál a kór-előzmény adatai sokszor alig nyújtottak felvilágosítást s a vesék közvetlen vizsgálata jóformán semmi tünetet nem szolgáltat, a sebészi vesebajoknál úgy az anamnezis, mint a közvetlen vizsgálat igen sok értékes adatot nyújt. Az anamnezisből különösen a vesetáji fájdalmakra és a vizelet-ürítésre vonatkozó panaszokra kell tekintettel lennünk. A vesék közvetlen vizsgálatánál sokszor a vesetájéknak enyhe ütögetésekor jelentkező fájdalom az első tünet. A vesét, ha kórosan megnagyobbodott, vagy helyét elhagyta, jól tudjuk tapintani, a costolumbalis tájék felől egyik kezünkkel előreemelve, akár két kéz közé fogni. Ilyenkor a tapintott képlet alakja és nagysága, a gerincoszlop felé tekintő felszínén kítapintható hilusa, a costovertebralis szögletből való balottálhatósága,

a felfujt colonhoz való viszonya, valamint a vesére gyanus képlet massage-a után esetleg jelentkező albuminuria biztosítja a diagnózist. Ha mindezek dacára kétes az eset, uretercatheter fölvezetése mellett végzett Röntgen vizsgálattal biztosíthatjuk egy kérdéses tumor localizációját. Ha tapintó ujjunk nem éri el a vesét, annak nagyságáról és helyzetéről jól tájékoztathat a vese kopogtatása (Korányi) föltéve, hogy ebben az elég egyszerű, de elhanyagolt vizsgáló módszerben kellő jártassággal birunk.

A sebészi vesemegbetegedések egyik leggyakoribb és közös tünete a vérvizelés, melynek már ismertetett elkülönítő kórisméje így itt még nagyobb jelentőséggel bír, mint a diffus vesebajoknál. Gyakori tünet a genyvizelés is, melynek jelenlétében eldöntendő, hogy a geny melyik veséből, vagy esetleg az alsóbb húgyutakból, húgyhólyagból származik-e. Mind e kérdések tisztázására elkerülhetetlen az egész uropetikus rendszer pontos Röntgen vizsgálata a már rendelkezésre álló jól kidolgozott contrast eljárások, intravenás és feltöltéses pyelographia, pyeloscopia után, valamint a cystoskopia és ureter-catheterezés segítségével a két vese elkülönített vizeletének vizsgálata. Ezen eljárások segítségével rendesen nemcsak az elvált zás lényegét, hanem a megbetegedés pontos székhelyét is sikerült megállapítanunk.

A korai kórjelzés fontossága miatt külön ki kell emelnünk a vese gümőkórját főleg azért is, mert kevés bántalomnál történik oly sok hiba ezen a téren, mint ennél, hol pedig az idejekorán fölállított mütéti indikatio a teljes gyógyulást hozhatja meg. Minden kimutató ok nélkül föllépő genyvizelés, hólyaghurut gyanus kell legyen tuberculosisra s csak fokozza azt a gyanut az a körülmény, ha a vizelet banalis genyesztő bakteriumokat alig tartalmaz. A vesegümőkór kórjelzése csak bakteriologiai vizsgálattal lehetséges, mely egyszerű, vagy süritő festési eljáráson kívül tenyésztéssel és állatkísértettel történik. A culturalis kimutathatóság nagyon leegyszerűsödött a ma használatos különböző tojástáptalajok alkalmazásával, melyek eredményei majdnem megközelítik

az állatkísérletét. Az utóbbinak megbízható, de hosszadalmas módszere igen jól lerövidíthető *Rabinovits* eljárásával, egyidejűleg subcután és intracután fertőzve vizeletüledékekkel a tengeri malacot, ezen eljárás segítségével sokszor sikerül már 10-12 nap alatt pozitív eredményt felmutatni az intracután fertőzés helyén keletkező necrosisban.

Tekintettel arra, hogy a vesék most tárgyalt megbetegedéseinél az eredményes therápia csak műtéti lehet, a javallat fölállítása előtt mindenkor ki kell térnünk a két vese elkülönített functionális vizsgálatára, főltéve, hogy veseelégtelenség tünetei a betegnél nem mutathatók ki. Ebben az esetben, midőn kétségtelen, hogy a két vese együtt sem képes ellátni a szervezet osmoregulációját, minden további vizsgálat céltalan és felesleges. Ha azonban a vesék összeműködése kielégítő, cystoskopia és uretercatheterezéssel kell eldönteni, hogy az ép oldal functionája kielégítő-e? Mig régebben erre a kryoskopiát használták, ma a két vese működésének összehasonlítására kizárólag a chromoskopiás eljárások, indigocarmin, stb. izombafecskendezése után a színes vizelet megjelenésének ideje, valamint a festékkiválasztás intenzitásának megfigyelése szolgál. Az így biztosított körjelzés adja meg a lehetőségét a műtéti therapiának.

