

Szemészeti daganatok színekódolt ultrahangvizsgálatának értékelése a szövettani eredmény tükrében

Németh János,¹ Tapasztó Beáta,¹ Tóth Jeannette,¹ Harkányi Zoltán²

¹Semmelweis Egyetem, ÁOK, Szemészeti Klinika, ²Heim Pál Gyermekkórház, Radiológiai Osztály, Budapest

Cél: A színekódolt Doppler-ultrahangvizsgálat diagnosztikus és differenciáldiagnosztikai értékének retrospektív vizsgálata intraocularis- és orbitadaganatok gyanúja esetén. **Módszerek:** Összesen 194 betegen (177 intraocularis- és 17 orbitatumor) végeztünk színekódolt ultrahangvizsgálatot (Acuson 128, Philips-ATL UM-9, HDI 3000, 5000, Siemens Elegra, GE Logiq9). Az eredményeket a betegek klinikai leleteivel (rutin vizsgálat, hagyományos ultrahangvizsgálat) és angiográfiás (FLAG, ICG) eredményeivel hasonlítottuk össze. Ezen túlmenően 73 esetben lehetőségünk volt a szövettani eredménnyel való összevetésre is. **Eredmények:** Vérkeringési jelet 137 esetben észleltünk (71%); a Doppler-spektrum az esetek többségében (130 eset) alacsony rezisztenciájú volt. A szövettani eredménnyel rendelkező 73 eset közül 60-ban a színekódolt ultrahangvizsgálat eredménye összhangban állt a szövettani lelettel. A színekódolt ultrahangvizsgálat 3 daganat esetében mutatott fals pozitív eredményt, és 10 esetben fals negatívot; ez utóbbi tévedés elsősorban kisméretű iris- vagy sugártestdaganatok esetében lépett fel. **Következtetések:** Színekódolt ultrahangvizsgálattal az intraocularis- és orbitadaganatok nagy többségében belső keringési jelek mutathatók ki, főként ha a daganat mérete meghaladja a 3 mm-t. Az általában kisméretű iris- és sugártestdaganatok esetében a keringési jelek kimutatása kevésbé megbízható. *Magyar Onkológia 49:35–41, 2005*

Purpose: To examine retrospectively the diagnostic and differential diagnostic value of color Doppler imaging (CDI) in cases of suspected intraocular and orbital tumors. **Patients and Methods:** Color Doppler examination (using Acuson 128, Philips-ATL UM-9, HDI 3000, 5000, Siemens Elegra, GE Logiq9) was performed in a total of 194 patients (177 intraocular, 17 orbital tumors). The results were compared to the clinical findings (routine examination, conventional ultrasound examination) and the results of angiography (FLAG, ICG). Furthermore, in 73 cases histopathology records were obtained for comparison. **Results:** Signs of blood flow could be detected in 137 cases (71%); the Doppler spectrum was low resistance in the large majority (130) of these cases. In cases where histopathology records were available, 60 of the 73 (82%) showed good concordance between the CDI diagnosis and the pathological results. CDI gave false positive results in 3, and false negative findings in 10 cases; the latter occurred mainly in small iris or ciliary body tumors. **Conclusions:** Using CDI, blood flow is demonstrable in the majority of intraocular and orbital tumors, especially if the tumor diameter is larger than 3 mm. CDI flow detection, however, is less reliable for iris or ciliary body tumors. *Németh J, Tapasztó B, Tóth J, Harkányi Z. Evaluation of color Doppler imaging of ophthalmic tumors in the framework of the histopathological findings. Hungarian Oncology 49:35–41, 2005*



Bevezetés

A szemészeti daganatok diagnózisa és differenciáldiagnosztikája a szemész szakorvosi munka fontos kihívása. A szemészetben szokásosan alkalmazott diagnosztikus vizsgálómódszerekkel csak a daganatok egy része ismerhető fel, és sok esetben van szükség speciális kiegészítő vizsgálá-

tok elvégzésére. Ezek között jelentős szerepe van a szemfenéki fluoreszcéin-angiográfiának és a szemészeti B-képes ultrahangvizsgálatnak. A szem törőközegeinek jelentős borúsága (például az intraocularis daganatokat sokszor kísérő üvegtesti vérzés) megakadályozhatja a daganat optikai vizsgálatát, és ilyen esetekben a diagnózis felállításához csak az anamnézis, az indirekt klinikai jelek és a diagnosztikus ultrahangvizsgálat nyújtanak támpontot.

A színekódolt Doppler-ultrahangvizsgálatot az 1980-as évek végén vezették be a szemészeti gyakorlatba. Az új diagnosztikus módszer megismerésében, hazai bevezetésében és klinikai alkalmazásában munkacsoportunk a kezdetektől

Közlésre érkezett: 2005. március 2.
Elfogadva: 2005. március 11.

Levelezési cím: Dr. Németh János,
SE Szemészeti Klinika, 1083 Budapest Tömő u. 25-29.
Telefon: 30-952-3310, Fax: 1-210-0309,
email: nj@szem1.sote.hu

részt vesz. A color-Doppler-ultrahangmódszerrel jól ábrázolható a szemgolyót ellátó és a szemben futó nagyobb erek vérkeringése, a patológiásan megjelenő erek keringése, és az erekben pontosan mérhető a véráramlás jellemző paraméterei (sebesség, gyorsulás, rezisztenciaindex) (15, 20, 23). A szemészeti color-Doppler-ultrahangvizsgálat legfontosabb indikációs köre a szem- és orbitadaganatok és a daganatot utánzó betegségek differenciáldiagnosztikája (7, 15, 20, 25, 26), amelyet a szemészeti daganatok korábban említett diagnosztikai nehézségei érthetővé tesznek.

Jelen közleményünk célja a szemészeti színkódolt ultrahangvizsgálat pontosságának és diagnosztikus értékének retrospektív vizsgálata a klinikai és szövettani eredmények fényében.

Betegek és módszerek

Daganat fennállásának gyanúja miatt az elmúlt 14 évben a szemklinika ultrahang-laboratóriumában 194 beteg esetében kezdeményeztünk színkódolt Doppler-ultrahangos keringésvizsgálatot, 177 esetben intraocularis- és 17 esetben orbitadaganat klinikai diagnózisának megerősítése vagy kizárása céljából. A betegek között 105 nő és 89 férfi szerepelt, átlagéletkoruk $53,2 \pm 22,0$ év volt. A legfiatalabb fél éves, a legidősebb 95 éves volt. A betegek egy része klinikánk kezelése alatt állt, mások konziliáriusi ultrahangvizsgálaton jártak klinikánkon és teljes kivizsgálásukat (FLAG, ICG, stb.) valamint kezelésüket más intézményekben

1. táblázat.

A szövettani és a color-Doppler-vizsgálat eredménye daganatos és daganatra gyanús betegekből

	Van belső keringésre utaló Doppler-jel	Nincs belső keringésre utaló Doppler-jel	Összesen
Szövettannal igazolt daganat	59	10	69
Daganatot a szövettan nem igazolt	3	1	4
Összesen	62	11	73

2. táblázat. Doppler-jelek detektálhatósága a szövettanilag igazolt tumoros betegekből

Diagnózis	Nincs Doppler-jel	Van Doppler-jel
Melanoma malignum (ebből iris és corp. cil.)	7 (5)	41 (1*)
Melanocytoma	–	1
Retinoblastoma	2	9
Carcinoma	1	4
Leiomyoma	–	1
Haemangioma	–	1
Fibrosus histiocytoma	–	1
Adenoma	–	1
Összesen	10	59

* Keringési jel csak a terime szélénél volt regisztrálható (ez lehet maga az iris is).
– Nem volt ilyen eset.

végezték. Összesen 73 esetben rendelkezünk a differenciáldiagnosztikai kérdést okozó daganat szövettani eredményével.

Vizsgálati protokoll: Megelőző rutin szemészeti vizsgálat és A/B-képes szemészeti ultrahangvizsgálat után color-Doppler-keringésvizsgálatot végeztünk a szokásos protokoll szerint. A normális erek vizualizálása után vizsgáltuk a kérdéses terime belső keringését. Amennyiben a terime belsejében keringési jeleket észleltünk, spektrális üzemmódban állapítottuk meg a keringés jellegét (artériás, vénás, rezisztencia).

Az ultrahangos keringésvizsgálatokat Acuson 128 készülék (Erlangen, Németország) 5 és 7 MHz frekvenciájú lineáris kézifejeivel, ATL UM-9 HDI és ATL HDI 3000 készülék (ATL Ultrasound, Seattle, WA, USA) 5 MHz-es konvex és 5–10 MHz-es lineáris kézifejeivel, Elegra 2000 (Siemens, Németország) 5-10 MHz-es lineáris kézifejével, és Logiq9 (General Electric, USA) 5–10 MHz-es lineáris kézifejével végeztük a vizsgálatot fekvő testhelyzetben. Kapcsolóközegként a zárt szemhéjra bőségesen felvitt gélt alkalmaztunk, és minimalizáltuk a kézifej orbitára ható nyomását. Minden esetben szögkorrekciót végeztünk, ha a vizsgált ér tengelye és az ultrahangnyaláb iránya nem esett egybe. A készüléket small parts programján belül az alacsony sebességű áramlásra kell optimalizálni.

Az artériákban rögzítettük a szisztolés csúcssebesség (PSV), a végdiasztolés sebesség (EDV), és az átlagsebesség (TAV) értékeket, amelyekből kiszámítottuk a keringési ellenállást (rezisztenciaindex: $RI = (PSV - EDV) / PSV$).

Eredmények

A 194 intraocularis- vagy orbitadaganat gyanúja miatt végzett color-Doppler-keringésvizsgálat során 137 esetben észleltünk vérkeringésre utaló Doppler-jeleket a tumorgyanús képlet belsejében. A terime belsejében 57 esetben Doppler-jel nem tudtunk kimutatni.

A 194 eset közül 73 esetben végeztünk szövettani vizsgálatot. A color-Doppler-ultrahangvizsgálatból levonható következtetés 60 esetben (82,2%) egyezett és 13 esetben (17,8%) eltért a szövettani lelettől (1. táblázat). Három álpozitív és 10 álnegatív eset fordult elő.

A 69 szövettanilag igazolt daganatos betegből 59 esetében a color-Doppler-vizsgálat keringési jeleket mutatott a kérdéses terimében (2. táblázat, 1–4. ábrák). Tíz betegben nem kaptunk Doppler-jeleket a feltételezett daganatokból, ezek közül 3 iris- illetve 2 corpus ciliare-tumor, illetve 2 kisméretű elmeszesedett retinoblastoma volt. A további két esetben a melanoma perifériásan az aequator előtt helyezkedett el, és az egyik eléggé lapos volt (2,7 mm), a másik mérete azonban nagy volt (10,2x11,2x10,9 mm). Végül, egy papillán lévő, viszonylag nagyméretű (magasság: 7,8 mm) carcinoma metastasis esetében a terime belsejében nem volt Doppler-jel kimutatható.

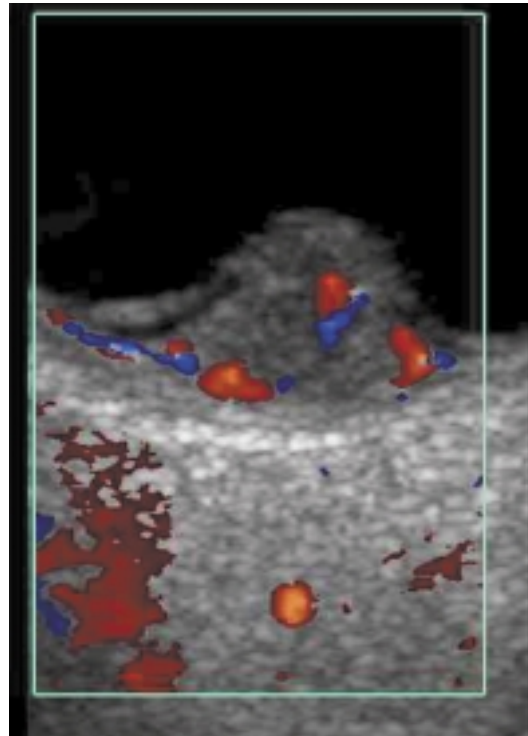
Az álpozitív esetek (szövettanilag nem daganatosak) közül háromban észleltünk, egyben

nem észleltünk color-Dopplerrel vérkeringési jeleket a kérdéses terime belsejében. Közöttük két spontán expluzív vérzés volt. Az egyikben magas rezisztenciájú artériás keringés volt észlelhető egy kisméretű (5,8x2,9 mm) szolid terimének imponáló területen, a másik inkább gyulladást utánzótt és vénás Doppler-jeleket mutatott. A harmadik álpozitív eset szövettani diagnózisa uveális efüziós szindróma volt, amely klinikailag ring melanomára hasonlított és dús artériás és vénás jeleket mutatott. A negyedik eset subretinalis neovascularisatióknak bizonyult, amelynek tumor-gyanús részében Doppler-jeleket nem lehetett kimutatni.

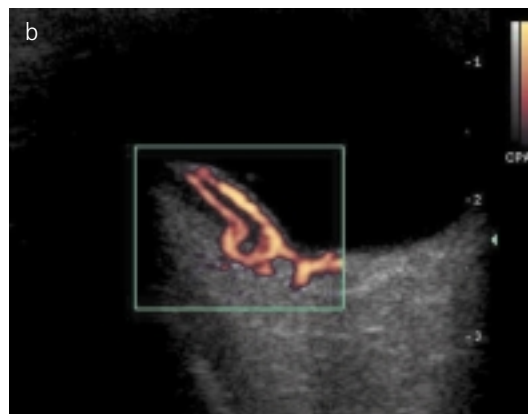
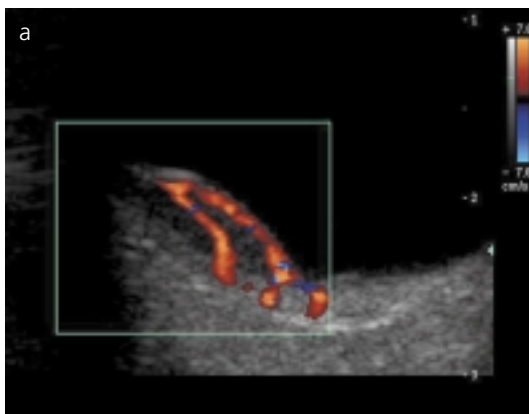
A Doppler-spektrum a szövettanilag igazolt daganatok többségénél (52 esetben) alacsony rezisztenciájú artériás keringést igazolt (3. ábra). Néhány esetben (N=6) ettől eltérő Doppler-görbét kaptunk. Egy esetben a melanoma malignum belső keringése magas rezisztenciájú artériás görbét mutatott (4. ábra). A corpus ciliare-leiomyoma esetében szintén magas rezisztenciájú artériás Doppler-jeleket kaptunk. Mindkét betegben a szemelnyomás 20 Hgmm alatt volt. Orbitalis Meibom-mirigy-carcinoma esetében a tumor belsejében csak vénás jellegű keringési jeleket tudtunk kimutatni. Az orbita fibrosus histiocytomájának bizonyult tumorban igen élénk artériás és vénás keringés mutatkozott. Szövettanilag nem igazolt intraocularis haemangiomás betegekben

(N=3) lassú áramlást és alacsony rezisztenciájú Doppler-szignálokat regisztráltunk.

A bulbusból kitört melanoma malignum chorioideae esetében az extraocularis részben is ke-



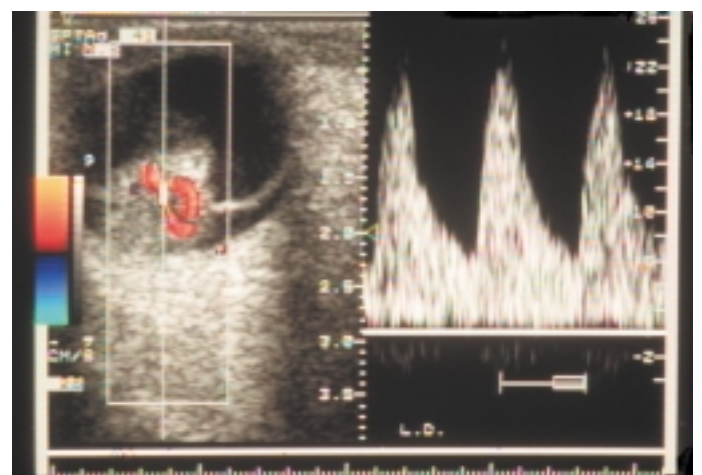
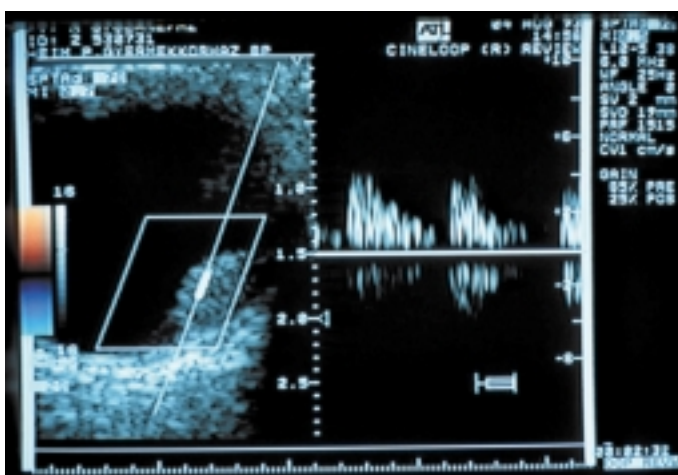
1. ábra. Kisméretű chorioidealis melanoma színekódolt ultrahangképe. A terime belsejében különböző irányú vérkeringést mutató Doppler-jelek láthatók.



2. ábra. Kisméretű (3,5 x 8,8 mm-es) melanoma malignum chorioideae közel a szemgolyó hátsó pólusához. a: Color-Doppler-vizsgálattal keringési jelek észlelhetők a terime felszínén és belsejében. b: Power-Doppler-vizsgálattal kimutatható a daganat vérkeringésének kapcsolata a ciliaris erekkel.

3. ábra. Típusos, alacsony rezisztenciájú, lassú véráramlás uveális melanomában

4. ábra. Atípusos, magas rezisztenciájú áramlás uveális melanomában



ringési jeleket regisztráltunk, melyek a color képen kapcsolatban állónak látszottak az intraocularis tumorrész ereivel. Az intraocularis melanoma malignum két másik esetében color-Doppler-képen közvetlen kapcsolat mutatkozott a tumor keringése és a hátsó rövid ciliaris erek között (2b. ábra).

A nem daganatos betegekben (vérzések, cysták, időskori maculadegeneráció, mucokele) a color-Doppler-vizsgálat nem mutatott Doppler-jeleket a daganatot utánzó elváltozások belsejében. Észleltünk Doppler-jeleket scleritisben, vitreoretinalis proliferációval járó kórképekben és az uveitises betegek egy részében.

Megbeszélés

Az intraocularis daganatok gyanúja a szemfenéki vizsgálat során merül fel, és a klinikai diagnózist a szemfenéki kép és a fluoreszcen-angiográfia biztosítja. Emellett nem nélkülözhető a szemészeti ultrahangvizsgálat sem, amely az echográfiai jellegzetességek alapján utal a terime szövettani csoportjára, és számszerű adatokat szolgáltat a terime méretéről, továbbá a sclerafal esetleges infiltrációjáról és áttöréséről is (21–23, 25). Kiegészítő vizsgálatként végezzük a color-Doppler-keringésvizsgálatot a terime belsejében lévő vérkeringés bizonyítása céljából különösen olyan esetekben, amikor differenciáldiagnosztikai nehézségeket okoz az anamnézis, vagy a terime atípusos jellege. Üvegtesti bevérzés vagy a szem törőközegeinek más borússága (szaruhártya-homály vagy -hegek, szürkehályog, igen szűk, nem tágítható szembojár) és intraocularis daganat gyanújának együttes fennállása esetén a szem belsejének optikai vizsgálata nem kivitelezhető, és ilyenkor az egyetlen daganatra utaló lelet a szemészeti B-scan ultrahangvizsgálat, amelynek megerősítésére indikáljuk a color-Doppler-keringésvizsgálatot.

Saját munkánk során daganat gyanúja miatt elvégzett 194 color-Doppler-keringésvizsgálat közül 137 esetben a vizsgálat vérkeringésre jellemző jeleket mutatott a terime belsejében, 57 esetben viszont keringési jel nem volt kimutatható. A keringést mutató esetek döntő többségében (130 eset) a keringés spektruma alacsony rezisztenciájú és artériás jellegű volt. Hét esetben észleltünk magas rezisztenciájú keringésre utaló Doppler-spektrumot. Egy igen lassan növő daganat esetében, amely később szövettannal intraocularis melanoma malignum chorioideaének bizonyult, a 13 éves korban végzett vizsgálatkor alacsony rezisztenciájú keringést, a 15 éves korban elvégzett kontrollvizsgálatkor pedig magas rezisztenciájú keringést észleltünk.

Vizsgálatunk eredményei szerint a 69 szövettanilag is igazolt intraocularis- és orbitadaganat közül 59 belsejében (85,5%) tudtunk color-Doppler-vizsgálattal keringési jeleket kimutatni. Ha az összes eset közül kivesszük az iris- és corpus ciliare-daganatokat, akkor a belső vérkeringésre utaló keringési jelek kimutatási aránya 92,1%-ra emelkedik (63 tumor közül 58-ben észleltünk belső Doppler-jeleket).

A legrosszabb kimutatási arányt a corpus ciliare- illetve irismelanomák esetében tapasztaltuk. Hat ilyen szövettanilag igazolt tumor közül csak egyben (16,7%) tudtunk keringési jeleket kimutatni. Ennek a rossz kimutatási arálynak ketős magyarázata lehet. Elsősorban az okozhatott technikai eredetű hibát, hogy ezek a daganatok nagyon közel vannak a szemfelszínhez (és a vizsgálófejhez), megtalálásuk és vizsgálatuk is nehezebb, mint a mélyebben, pl. a hátsó póluson lévő daganatoké. Másrészt a daganatok kis mérete is nehézséget jelentett.

Ezekből az eredményekből két következtetést vonhatunk le: 1. Iris- és corpus ciliare-daganatok esetében a color-Doppler-vizsgálat nem nyújt differenciáldiagnosztikai segítséget, az álnegatív esetek aránya nagyon magas. Így ezekben a tumorokban a color-Doppler-vizsgálat nem indikált. Vítás klinikai differenciáldiagnosztikai kérdés megoldására a szemgolyó elülső szegmentumának nagyagyítású vizsgálatára képes ultrahang-biomikroszkópia igénybevétele javasolt, amely módszer segítséget nyújt daganatok és cysták elkülönítésében (27), daganatok esetében jól ábrázolja a terime elhelyezkedését, méretét, környezetével való kapcsolatát (17, 18, 23). 2. Más lokalizációjú intraocularis vagy orbitadaganatok esetében a color-Doppler-vizsgálat az esetek több mint 90%-ában belső keringést mutat. Doppler-jelek kimutatása a 2–3 mm-nél nagyobb intraocularis daganatokban általában sikeres. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy a szemgolyó és az orbita daganatai esetében a terime belsejében észlelhető Doppler-jelek a daganat diagnózisát megerősítik, a Doppler-jelek kimutathatóságának hiánya viszont daganat megléte ellen szól.

Mindazonáltal a vizsgálataink során észlelt téves negatív, illetve pozitív esetek egyértelműen rámutatnak arra, hogy a color-Doppler-vizsgálat nem tumorspecifikus; továbbá, hogy keringés megléte alapján a tumor jellegére nem lehet következtetni.

Saját eredményeink egyeznek mások megfigyelésével abban a tekintetben, hogy a szemgolyó- és orbitadaganatok ereiben mérhető keringési sebesség és rezisztenciaindexek (RI, PI, S/D-hányados) általában nem térnek el egyéb – normális vagy kóros – orbitaerek keringési paramétereitől (14), így ezek alapján nem lehet a tumorereket elkülöníteni. A tumorok belsejében a kvantitatív vérkeringési paraméterek mérésének egyébként is vannak bizonytalansági tényezői, mivel az erek lefutása szabálytalan, a színes képen is sokszor nehezen követhető, ami a szögkorrekció bizonytalanságához vezet. Ez a hiba különösen nagy lehet, ha az ultrahangnyaláb iránya jelentősen eltér az ér tengelyétől, márpedig tumorok belsejében az ér-kézifej szög sokszor meghaladhatja a 60°-ot (31), ami jelentős mérési pontatlanságot okoz (8, 9). Daganatok nyomónkövetése során, főként konzervatív kezelés után, mérési bizonytalanságot okozhat, hogy idővel megváltozhat az ér helyzete, lefutása, és így az összehasonlító mérés nem végezhető el megbízhatóan (31).

Gunduz és mtsai (6) olyan differenciáldiagnosztikai nehézséget okozó esetet közöltek, ami-

kor a vortex vena ampullaris varixa chorioidealis melanomát utánzott, és az elváltozás tekintési iránytól függő, vénás telődést mutatott a color-Doppler-vizsgálat során.

A szövettanilag igazolt daganatok közül tíz betegben nem kaptunk Doppler-jeleket a feltételezett daganatból. Ezek közül 3 iris-, 2 corpus ciliare-melanoma és 2 kisméretű elmeszesedett retinoblastoma volt. További két esetben a melanoma perifériásan az aequator előtt helyezkedett el, és az egyik eléggé lapos is volt (2,7 mm), a másik mérete azonban nagy volt (10,2x11,2x10,9 mm). Végül pedig egy papillán lévő, viszonylag nagyméretű (magasság: 7,8 mm) carcinoma metastasis esetében a terime belsejében nem volt Doppler-jel kimutatható. Feltételezésünk szerint a belső keringést az esetek többségében valószínűleg a tumor előlő szegmentumhoz közeli elhelyezkedése, kis mérete, nagyon lassú áramlási sebessége, esetleg gyér erezettsége (meszes retinoblastoma) miatt nem tudtuk kimutatni. Hasonlók lehetnek a haemangiomas esetek, ahol keringést vagy nem észleltünk, vagy ha igen, akkor a saját haemangiomas eseteinkben a vérkeringési sebességet általában lassúnak találtuk (21, 23, 25). Ivekovic és mtsai (10, 11) intraorbitalis haemangiomasokban szintén lassabb keringést és alacsonyabb rezisztenciaindexet észleltek, mint melanomas betegeikben.

Mind saját tapasztalataink, mind korábbi vizsgálatok (1, 4, 7, 10, 11, 13, 15, 34) eredményei szerint a keringési jelek hiánya nem zárja ki a daganat fennállásának lehetőségét. Az irodalmi adatok szerint a chorioidealis melanomák, illetve metastaticus carcinomák 2–17%-ában belső keringésre utaló Doppler-jel nem volt kimutatható. Yang és mtsai (35) chorioidealis osteoma és melanocytoma esetében nem észleltek belső vérkeringési jeleket. A keringési jelek detektálása erősen összefügg a keringésvizsgálat technikai kivitelezésével és a vizsgáló gyakorlottságával is (8,9).

Saját tapasztalataink alapján (21) több, különböző technikai és biológiai tényező gyakorol hatást a szöveti keringés kimutathatóságára. Technikai tényezők: a készülék és kézfő térbeli és időbeli felbontóképessége, Doppler-érzékenység, szögfüggőség, a vizsgáló spontán mozgásai. A kisméretű orbitaerek vonatkozásában az alacsony sebességtartomány (PRF) és alacsony fal szűrő beállítások ajánlhatók. A keringés detektálását akadályozhatják a vizsgált személy szemmozgásai (csecsemők), és a szívritmussal vagy a légzéssel szinkron spontán szövetmozgások. A keringési jelek detektálhatóságát befolyásoló biológiai tényezők szétbonthatók a vizsgált személy általános keringési állapotát jellemző tényezőkre, mint vérnyomás, szívritmus, perctérfogat, valamint a daganatra jellemző tényezőkre, mint nagyság, erezettség, szövettani típus, erek elhelyezkedése, mélysége, a vérkeringés sebessége. Mivel a színes jel mérete a képernyőn általában nagyobb, mint az illető ér aktuális mérete – különösen kis erek esetében –, a felszínes erek (pl. retina, chorioidea vagy cystafal) keringését reprezentáló color-Doppler-jelek eltakarhatják a kérdéses terime

egész területét, ha a terime kicsi. Ezért kisméretű daganatok vagy tumorgyanús képletek esetében lehetetlen a belső keringés meglétének vagy hiányának megállapítása és elkülönítése a határoló részek (retina, chorioidea) vérkeringésétől.

Az igen lassú és kis volumenű áramlások kimutathatósága az elmúlt években jelentősen javult az újabb és fejlettebb színes Doppler-ultrahangkészülékek és szoftverek bevezetésével. Éppen a daganatok belső keringésének kimutatásában jelentett előrelépést az ultrahangos angiográfia (power Doppler) (29) és a nem-Doppler-elven működő color velocity imaging módszerek bevezetése (19). Ezen utóbbi módszerek a keringési vizsgálatok érzékenységét fokozták, és részben a keringés kimutatásában, másrészt pedig a mennyiségi jellemzésben pontosabbak voltak, mint a korábbi módszerek. Jelenleg a color-Doppler-készülékek mindkét említett módszert integrálták, és maga a color-Doppler-módszer érzékenysége és felbontóképessége is igen sokat javult, ami az említett módszerek jelentőségét az utóbbi időben lényegesen csökkentette.

A keringés kimutathatóságát tovább fokozta az ultrahang-kontrasztanyagok bevezetése (3, 5, 14), és a kontraszt felharmonikus képalkotás alkalmazása (2). Lemke és mtsai (14) 40 uvealis melanoma közül 36 esetében (90%) tudott belső keringést kimutatni color-Doppler-módszerrel, míg Levovist ultrahangos kontrasztanyag alkalmazásával 38 esetben (95%). Eredményeik szerint az intravénás ultrahangos kontrasztanyag alkalmazásával több eret tudtak kimutatni és az erek lefutása jobban követhető volt (14). Az eredmény értékelésekor óvatosságra int azonban, hogy a kontrasztanyag alkalmazása műtermékek megjelenésével is jár: az injekció után 6–15 másodperccel színes jelek mutatkoznak ott is, ahol nincs keringés (color blooming), a spektrumgörbében zajtűskék jelennek meg (emiatt a mérést nem lehet automatikus üzemmódban, hanem csak kézi módszerrel végezni), a mért szisztolés csúcssebesség megnövekszik a kontrasztanyag adása előtti állapothoz képest (20–45%-kal), bár a jelenséget nem minden kontrasztanyag esetében észlelték (3, 14).

Magunk is végeztünk color-Doppler-vizsgálatot Levovist kontrasztanyaggal egy betegben, akinek klinikai diagnózisa melanoma malignum chorioideae volt. Tapasztalataink szerint a kontrasztanyag adása után a terime belsejében mind color-, mind power-Doppler-technikával kontraszterősítés volt megfigyelhető, amely 5 percig tartott. Mindazonáltal a kontrasztanyag color-Doppler-módszert több okból nem alkalmazzuk daganatos betegeink vizsgálatán. Hazánkban gyakorlati akadályt jelent a megfelelő ultrahang-kontrasztanyag hiánya, mert jelenleg nem áll rendelkezésre regisztrált beadható készítmény. Elméleti akadályt jelent és célzott vizsgálatot igényel az a kérdés, hogy a szem és elsősorban a látóidegfő vérkeringését hogyan érinti a kontrasztanyag apró buborékainak felrobbanása, amely az ultrahang-energia hatására következik be. Ez a még tisztázatlan biztonsági kérdés különösen ko-

moly megfontolást igényel idős, károsodott keringésű és érrendszerű betegekben. Harmadrészen pedig véleményünk szerint ultrahang-kontrasztanyag adására az esetek többségében nincs is szükség a daganatok color-Doppleres kvalitatív vizsgálata során. Ha ugyanis a natív vizsgálattal a terime belsejében keringési jel kimutatható, akkor kontrasztanyag adása felesleges, mert nem ad többletinformációt. Elvileg viszont megfontolandó lehet kontrasztanyag adása akkor, ha a natív color-Doppler-vizsgálat negatív eredményű, mert ebben az esetben várható, hogy egyes esetekben kontrasztanyaggal mégis Doppler-jeleket fogunk észlelni. Ebben az esetben a zavaró műtermékek elkerülésére kontraszt felharmonikus képzésként alkalmazása javasolható. Az intraocularis daganatok esetében az ultrahang-kontrasztanyagok alkalmazásának szűk és célzott indikációs területeként jöhet szóba a bulbusmegtartó sugár- vagy lézerkezelések utáni hegyszövet elkülönítése tumorreziduumtól és -recidívától, amely klinikai kérdés a bulbusmegtartó műtétek gyakoribbá válása óta egyre fontosabbá válik.

A daganatok vérellátottságának ismerete fontos a kezelés szempontjából is, mivel befolyásolja a konzervatív kezelésre adott választ (7). A keringésvizsgálat segítséget nyújt a konzervatíván kezelt tumorok hegesedésének nyomonkövetésében (31), és az esetleges recidíva felismerésében is (7, 15, 21, 23). Vecsei és mtsai (31) az a. centralis retinae és a rövid ciliaris erek keringési sebességének csökkenését és a rezisztencia fokozódását tapasztalták chorioidealis melanomák gamma-késsel végzett sugárkezelése utáni két éves nyomonkövetése során (31). Mások intraocularis daganatok (opticus glioma és haemangioma cavernosum (16) illetve opticus glioma és nervus opticus meningeoma (12)) esetében mutatták ki, hogy a szemgolyó vérellátása (a. centralis retinae) szignifikánsan csökkenhet, ami következményes retina-chorioidea vénás anastomosisokhoz, továbbá amaurosishoz vezethet.

A korszerű CT- és MR-módszerek alkalmazására elsősorban az orbitalis daganatok kiterjedésének, szerkezetének megítéléséhez van szükség, lényeges segítséget adva a műtéti tervezéshez (24). Récsán és mtsai (28) az MR szerepét és megbízhatóságát vizsgálták uvealis melanomák esetében, és arra a következtetésre jutottak, hogy a B-scan ultrahangvizsgálat és az MR-vizsgálat azonos diagnosztikus eredményű, ezért rutinszerűen csak az ultrahangvizsgálat elvégzését javasolják.

Összegezve, az irodalmi adatok és saját tapasztalataink szerint a color-Doppler-vizsgálat differenciáldiagnosztikai segítséget jelent intraocularis-, illetve orbitadaganatok esetében, főként a törőközegek borúsága esetén, mivel az intraocularis- és orbitadaganatok döntő többségénél a terime belsejében color-Doppler-vizsgálattal vérkeringés észlelhető. Differenciáldiagnosztikai nehézséget okozó szolid terime belsejében vérkeringés detektálásának hiánya nem zárja ki tumor lehetőségét, ezzel ellentétben ér kimutatása a vérzés létét kizárja. Az általános szabály alól

kivételt képeznek az elülső szegmentum (iris, corpus ciliare) daganatai, amelyek esetében a jelenlegi color-Doppler keringésvizsgáló módszer technikai lehetőségei nem teszik lehetővé a belső vérkeringés megbízható vizsgálatát. Így iris- és corpus ciliare-daganatok illetve -cysták elkülönítésére jelenleg az ultrahang-biomikroszkópia (UBM) ajánlható (17, 23, 27, 32, 33). A nagyfrekvenciás ultrahang és a keringésvizsgálat kombinációja kifejlésztés alatt áll (30).

Irodalom

- Berger RW, Guthoff R, Helmke K, Winkler P. Doppler ultrasonography in the follow-up of malignant melanoma of the choroid. In: Ultrasonography in Ophthalmology. Ed. Sampaolosi. R. Kluwer, Dordrecht 1990, pp 327-331
- Brabrand K, Kerty E, Jakobsen JA. Contrast-enhanced ultrasound Doppler examination of the retrobulbar arteries. Acta Radiol 42:135-139, 2001
- Cennamo G, Rosa N, Vallone GF, Smaltino F. First experience with a new echographic contrast agent. Br J Ophthalmol 78:823-826, 1994
- Falco L, Esente S, Funfani S, et al. Our experience in the diagnosis of intraocular tumours by a B-scan computerized system and angiodynography (Doppler). Preliminary results. Acta Ophthalmol 70 (suppl 204):76-80, 1992
- Goldberg BB, Lin JB, Forsberg F. Ultrasound contrast agents: a review. Ultrasound Med Biol 20:319-333, 1994
- Gunduz K, Shields CL, Shields JA. Varix of the vortex vein ampulla simulating choroidal melanoma - Report of four cases. Retina 18:343-347, 1998
- Guthoff RF, Berger RW, Winkler P, et al. Doppler ultrasonography of malignant melanomas. Arch Ophthalmol 109, 537-541, 1991
- Harkányi Z, Morvay Z. Ultrasonográfia. Minerva, Budapest 2001
- Harkányi Z. Duplex ultrahang. Gyakorlati útmutató duplex és color Doppler-ultrahangvizsgálatokhoz. Springer, Budapest 1991
- Ivekovic R, Lovrencic-Huzjan A, Mandic Z, Talan-Hranilovic J. Color Doppler flow imaging of ocular tumors. Croatian Med J 41:72-75, 2000
- Ivekovic R, Lovrencic-Huzjan A, Novak-Laus K, Demarin V. Value of color-Doppler imaging in diagnosis of intrabulbar and intraorbital tumors. Coll Antropolog 24:205-210, 2000
- Jacquemin C, Bosley T, Mullaney P. Orbital color Doppler imaging of optic nerve tumors. Int Ophthalmol 23:11-15, 1999
- Jain R, Sawhney S, Berry M. Real-time sonography of orbital tumours. Colour Doppler characterization: Initial experience. Acta Ophthalmol 70 (suppl 204):46-49, 1992
- Lemke AJ, Hosten N, Richter M, et al. Contrast-enhanced color Doppler sonography of uveal melanomas. J Clin Ultrasound 29:205-210, 2001
- Lieb WE, Shields JA, Cohen SM, et al. Color Doppler imaging in the management of intraocular tumors. Ophthalmology 97:1660-1664, 1990
- Mendivil A, Cuartero V. Color Doppler image of central retinal artery of eyes with an intraconal mass. Curr Eye Res 18:104-109, 1999
- Németh J, Csákány B, Pregun T. A szemgolyó ultrahang-biomikroszkópos vizsgálata. Szemészet 133:29-33, 1996
- Németh J, Csákány B, Pregun T. Ultrasound biomicroscopic morphometry of the anterior eye segment before and after one drop of pilocarpine. Int Ophthalmol 20:39-42, 1997
- Németh J, Harkányi Z, Süveges I. Color velocity imaging - új ultrahangeljárás az orbitaerek keringésének vizsgálatára. Szemészet 134:85-87, 1997
- Németh J, Morvay Z. Szinkódolt Doppler-ultrahangvizsgálat orbitabetegségekben. In: Neuroophthalmologia. Szerk. Somlai J. Literatura Medica, Budapest 1996, pp 107-109

21. Németh J, Sényi K, Harkányi Z, és mtsai. A color Doppler-ultrahang szerepe a szemgolyó és az orbita daganatainak diagnosztikájában. *Szemészet* 132:239-242, 1995
22. Németh J, Szabó Á, Végh M. Unusual echographic form of retinoblastoma. *Acta Ophthalmol* 70 (suppl. 204):107-109, 1992
23. Németh J. Szemészeti ultrahangdiagnosztika és biometria. Nyctalus, Budapest 1996, pp 149-156
24. Németh J. Szemészetileg indikált radiológiai képalkotó eljárások minőségbiztosítási kritériumai. In: Szemészeti Szakmai Standardok. Újabb Eredmények a Szemészetben. Országos Szemészeti Intézet, Budapest 1996, pp 152-169
25. Németh J. Szemtumor vagy vérzés? In: UltraSzonográfia. Általános és vaszkuláris ultrahangdiagnosztika orvosok és szonográfusok részére. Szerk. Harkányi Z, Morvay Z. Minerva, Budapest 2001, pp 351-357, 374
26. Neudorfer M, Leibovitch I, Stolovitch C, et al. Intraorbital and periorbital tumors in children - value of ultrasound and color Doppler imaging in the differential diagnosis. *Am J Ophthalmol* 137:1065-1072, 2004
27. Pregun T, Csákány B, Németh J. Ultrahang-biomikroszkóppal felfedezett tünetmentes pigmentepithel iris ciszták. *Szemészet* 134:109-113, 1997
28. Récsán Zs, Karlinger K, Fodor M, és mtsai. Az MRI mint kiegészítő eljárás az uvealis melanomák diagnosztikájában. *Szemészet* 136:157-165, 1999
29. Rosa N, Cennamo G, Breve MA, DeRuggiero P. Power Doppler ultrasonography in ocular and orbital diseases. *Ophthalmologica* 212(suppl 1):99-100, 1998
30. Silverman RH, Kruse DE, Coleman DJ, Ferrara KW. High-resolution ultrasonic imaging of blood flow in the anterior segment of the eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 40:1373-1381, 1999
31. Vecsei PV, Kircher K, Nagel G, et al. Ocular arterial blood flow of choroidal melanoma eyes before and after stereotactic radiotherapy using Leksell gamma knife: 2 year follow up. *Br J Ophthalmol* 83:1324-1328, 1999
32. Verbeek AM, Mitropoulos P. Diagnostic ultrasound: an aid in the differentiation of anterior segment lesions of the eye. *Int Ophthalmol* 15:205-212, 1991
33. Verbeek AM. Ultrasonography as a diagnostic tool in ophthalmology. Atlas and diagnostic strategies. Veres, Oosterbeek 2000
34. Wolff-Korman PG, Kormann BA, Hasenfratz GC, Spengel FA. Duplex and color Doppler ultrasound in the differential diagnosis of choroidal tumors. *Acta Ophthalmol* 70 (suppl 204):66-70, 1992
35. Yang WL, Hu SM, Wang JZ, et al. Color Doppler imaging diagnosis of intra-ocular tumor. *Chinese Med J* 110:664-666, 1997