

Katarina Šurlan Popovič¹

Bolezenska stanja orbite – vloga računalniško tomografske in magnetno resonančne preiskave

Orbital Diseases – Role of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: orbita, računalniška tomografija, magnetna resonanca

Orbita je anatomsko kompleksno področje, ki ga prizadenejo številne bolezni. Bolezni orbite izvirajo iz orbitalnih tkiv ali pa se tja razširijo iz okolice. Računalniška tomografija in magnetna resonanca nam omogočita potrditev bolezni in njeno anatomsko zamejitev. V preglednem članku bomo predstavili najpogostejše bolezni orbite in njihove ključne radiološke značilnosti.

ABSTRACT

KEY WORDS: orbit, computed tomography, magnetic resonance

The orbit represents a complex anatomic space affected by a wide variety of diseases being primarily orbital or spread into the orbit from the surrounding. Computed tomography and magnetic resonance are imaging methods of choice for diagnosing and staging orbital diseases. This review focuses on some of the most common orbital diseases and their key radiological features.

¹ Doc. dr. Katarina Šurlan Popovič, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; katarina.surlan@gmail.com

ANATOMIJA

Orbita ima obliko štiristrane piramide, ki jo oblikuje sedem obraznih kosti, in sicer frontalna, zigomatična, lakrimalna, sfenoidalna, palatinalna, etmoidalna in maksilarna kost (1). Na vrhu piramide leži optični foramen, ki se nadaljuje v kanal vidnega živca, le-ta pa se konča v srednji lobanjski kotanji. V kanalu potekata vidni živec in oftalmična arterija (2). Superiorna orbitalna fisura leži med majhnim in velikim krilom sfenoidalne kosti in je prestopišče oftalmičnega živca (prva veja V. možganskega živca), oftalmičnih ven, III. (*n. oculomotorius*), IV. (*n. trochlearis*) in VI. (*n. abducens*) možganskega živca, simpatičnega živčevja ter manjših vej meningealnih arterij (3). Spodnja orbitalna fisura leži na mestu, kjer se spodnja stena stika z lateralno steno orbite. Je pomembno stičišče anatomskih struktur, ker povezuje orbito s pterigopalatino in infratemporalno kotanjo. Skoznjo potekajo infraorbitalne in zigomatične veje maksilarnega živca (druga veja V. možganskega živca), spodnja oftalmična vena in orbitalne veje pterigopalatinskega ganglija (4).

V orbiti se nahajajo še zrklo, zunanje očesne mišice, maščevje in žilje (2). Zrklo je sestavljeno iz sklere, žilnice, mrežnice in roženice, ki pokriva sprednji del zrkla. Prostor med roženico in lečo se imenuje sprednji segment, prostor za lečo, ki ga izpolnjuje steklovina, pa zadnji segment zrkla (2).

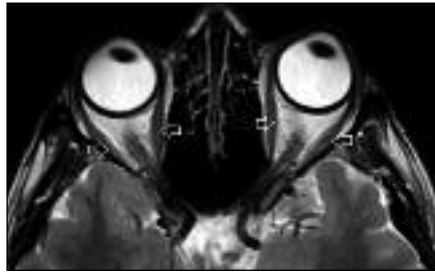
V orbiti je sedem zunanjih očesnih mišic, in sicer *musculus rectus superior*, *inferior*, *medialis* in *lateralis*, ki izhajajo iz optičnega foramna in se priraščajo na očesno zrklo, ter *musculus obliquus inferior* in *superior*, ki se ravno tako priraščata na očesno zrklo. Zunanje očesne mišice omogočajo pravilen položaj zrkla pri pogledu v vse smeri (1).

Orbito anatomsko poenostavljeno delimo na štiri prostore (slika 1):

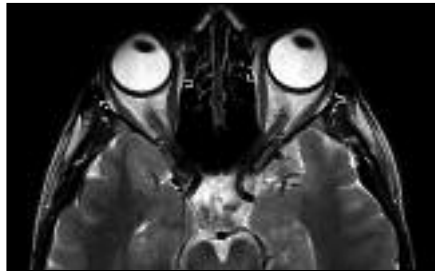
- konalni, ki zajema zunanje očesne mišice,
- intrakonalni, ki zajema vse anatomske strukture znotraj zunanjih očesnih mišic,

- ekstrakonalni, ki zajema vse anatomske strukture, ki ležijo med kostno steno orbite in zunanjimi očesnimi mišicami, in
- zrklo, ki ga nekateri prištevajo med intrakonalne strukture.

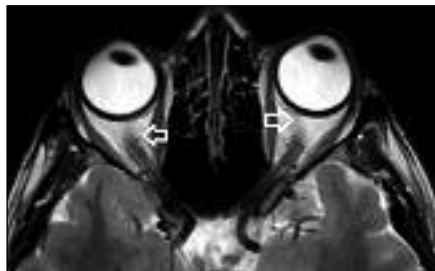
Takšna poenostavljena anatomska razdelitev orbite nam omogoča lažjo anatomsko umestitev in zožanje diferencialne diagnoze bolezenskih sprememb (1).



Slika 1a. MRI orbit, T2-poudarjena sekvenca v transverzalni ravnini: konalni prostor predstavlja zunanje očesne mišice.



Slika 1b. MRI orbit, T2-poudarjena sekvenca v transverzalni ravnini: ekstrakonalni prostor.



Slika 1c. MRI orbit, T2-poudarjena sekvenca v transverzalni ravnini: intrakonalni prostor in zrklo.

RADIOLOŠKE PREISKAVE IN IZVID

Radiološke preiskave so pomembne za zgodnjo diagnozo, oceno obsežnosti bolezni ali poškodbe, načrtovanje in oceno učinkovitosti zdravljenja (2).

Nativni rentgenogram v Watersovi projekciji

Uporabljamo ga predvsem v urgentni službi za oceno poškodb skeletnih delov orbite. Prikažemo lahko zlom stranske in spodnje stene orbite. Če zlom na nativnem rentgenogramu ni prepričljiv, moramo biti pozorni na posredne znake poškodbe orbite, kot sta zrak v področju orbitalnega maščevja in zračnotekočinski nivo v maksilarnem ali etmoidalnem sinusu (4).

Računalniška tomografija in magnetna resonanca sta radiološki preiskavi izbire pri obravnavi bolezni orbite (5).

Preiskava z računalniškim tomografom

Naredimo jo v vseh treh ravninah, torej koronarni, transverzalni in sagitalni z debelino reza od dva do tri milimetre. Pri ocenjevanju bolezenskih sprememb vedno uporabimo kostno in mehko tkivo okno. Uporabljamo jo za oceno skeletnih delov orbite in je metoda izbire pri poškodbah in bolezenskih stanjih, ki izhajajo iz sosednjih obnosnih votlin. CT odlično prikaže kalcinacije in omogoči prikaz radiopačnih (kovinskih) tujkov. Sodobni večrezni CT-aparati omogočijo hitre preiskave brez izgube informacij (2, 6).

Preiskava z magnetno resonanco

Zaradi boljše prostorske resolucije omogoča natančnejši prikaz zrkla, mišic, vidnega živca in znotrajlobanjskih vidnih poti. Na podlagi različnega signala mehkih tkiv omogoča boljšo diferencialno diagnozo kot CT-preiskava. Tudi MRI-preiskavo naredimo v vseh treh ravninah, vedno z dovanjem gadolinijevega paramagnetnega

kontrastnega sredstva (Gd-KS). Osnovni sekvenci, ki ju uporabimo, sta T1- in T2-poudarjeni sekvenci. T1-poudarjena sekvenca nam omogoči boljšo prostorsko ločljivost, nasprotno nam T2-poudarjena sekvenca omogoči boljšo kontrastno ločljivost. Po dovojanju Gd-KS naredimo T1-poudarjeno sekvenco z zabrisanim maščevjem, s čimer izničimo hiperintenziven signal orbitalnega maščevja, kar nam omogoči boljšo oceno ojačitve signala po Gd-KS v bolezenski spremembi (3, 6).

Ko zaključimo radiološko preiskavo, moramo napisati izvid. Pri tem se držimo nekaterih osnovnih pravil:

- Ocenimo, ali bolezenska sprememba pripada oziroma izvira iz zrkla ali orbitalnih struktur izven zrkla.
- Če bolezenska sprememba ni v zrklu, se moramo odločiti, ali pripada ekstrakonalnemu, intrakonalnemu ali konalnemu prostoru.
- Ko smo bolezensko spremembo anatomsko umestili, se na podlagi kliničnih podatkov, morfološkega videza, denznosti na CT ali signala na MRI odločamo še o naravi bolezenske spremembe oziroma njeni diferencialni diagnozi.

KONALNE BOLEZENSKE SPREMEMBE

Konalni prostor predstavljajo štiri skupine zunanjih očesnih mišic in njihove ovojnice (2).

Gravesova bolezen ali ščitnična orbitopatija

Kljub imenu imajo bolniki s ščitnično orbitopatijo lahko normalen, povišan ali znižan nivo ščitničnih hormonov. Klinično se ščitnična orbitopatija kaže kot neboleča, eno- ali obojestranska proptoza zrkla (6).

Indikacija za CT- in MRI-preiskavo je izključitev utesnitve vidnega živca. Utesnitev vidnega živca je lahko neposredna zaradi pritiska zadebeljenih zunanjih očesnih mišic na vidni živec ali ishemična zaradi

pritiska zunanjih očesnih mišic na žile, ki prehranjujejo vidni živec (7).

Na CT- ali MRI-preiskavi vidimo povečano količino orbitalnega maščevja in trebušasto zadebeljene zunanje očesne mišice (6). Značilno za ščitnično orbitopatijo je, da narastišča mišic niso zadebeljena, kar nam omogoči razlikovanje od drugih bolezni, ki prizadenejo zunanje očesne mišice v celoti (slika 2). Najpogosteje sta zadebeljeni spodnja in medialna skupina zunanjih očesnih mišic (5).

Ključna za izključitev utesnitve vidnega živca je ocena količine orbitalnega maščevja v vrhu orbite, kjer vidni živec vstopa v kanal in je najmanj prostora. Če na CT- ali MRI-preiskavi orbitalnega maščevja v vrhu ne vidimo, to pomeni, da je živec utesnjen in je morda potreben kirurški sprostitevni poseg (7).

Pseudotumor ali idiopatsko orbitalno vnetje

Idiopatski orbitalni vnetni sindrom ali pseudotumor je drugi najpogostejši vzrok eksoftalmusa (2). Klinično se kaže kot enostranska boleča proptoza in oteklina veke, bolnik ima slabši, lahko tudi dvojni vid (8).

Slikovna preiskovalna metoda izbire pri kliničnem sumu na pseudotumor je MRI, če MRI-aparat ni na voljo, lahko naredimo tudi CT. Pseudotumor lahko zajame vse strukture orbite, zato so radiološki znaki zelo različni (9). Če je prizadeto orbitalno maščevje, to vidimo kot zvišan signal na T2-poudarjenih sekvencah z zabrisanim maščevjem in patološko ojačitev signala po dovajanju Gd-KS. Na CT orbitalno maščevje namesto normalne hipodenznosti postane izodenzno ali hiperdenzno s patološkim obarvanjem po KS (7). Pseudotumor se lahko kaže tudi kot izolirana orbitalna masa, vnetje zunanjih očesnih mišic, vnetje solzne žleze, ovojnice vidnega živca, beločnice ali žilnice (9). MRI-znaki so najpogosteje zvišan signal na prizadetem področju na T2-poudarjeni sekvenci in ojačitev

signala po Gd-KS (slika 3) (8). Kadar so prizadete zunanje očesne mišice, se zadebelijo v celoti tudi narastišča, kar omogoči radiološko razlikovanje od ščitnične orbitopatije (2).

INTRAKONALNE BOLEZENSKE SPREMEMBE

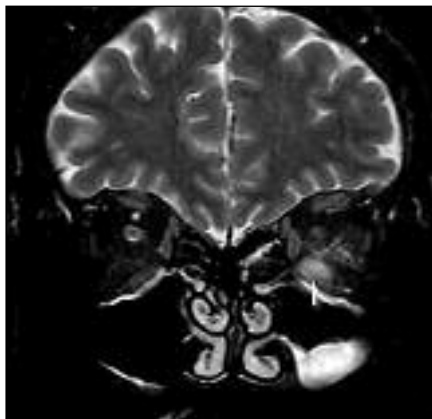
Žilne spremembe

Orbitalni kavernozi hemangiomi

Predstavlja vensko žilno malformacijo, ki se klinično pojavi kot proptoza, oteklina veke, dvojni vid in motnje vida pri ženskah srednjih let (4). So solitarne, enostranske



Slika 2. CT orbit pri bolniku s ščitnično orbitopatijo: trebušasto zadebeljena medialna skupina zunanjih očesnih mišic (označeno s puščico). Narastišča mišic na zrklo niso zadebeljena.



Slika 3. MRI orbit pri bolniku s pseudotumorjem: Zadebeljena spodnja skupina zunanjih očesnih mišic, ki ima hiperintenziven signal na T2-poudarjeni sekvenci z zabrisanim maščevjem (označeno s puščico).

intrakonalne tumorske spremembe, ki ležijo za zrklo v lateralnem delu intrakonalnega prostora. Kavernozi hemangiomi se z leti ne zmanjšajo v primerjavi s podobnimi kapilarnimi hemangiomi, ki se pojavijo pri otrocih kot ekstrakonalne spremembe (10).

Na CT- in MRI-preiskavi so videti kot ovalne ali okrogle, dobro omejene mehkovne tumorske spremembe (11). Na CT so izodenzne v primerjavi z zunanji očesni mišicami s hiperdenznimi kalcinacijami oziroma fleboliti (10).

Na T1-poudarjeni sekvenci MRI-preiskave imajo izointenziven signal z ojačitvijo signala po Gd-KS, ki se zaradi nizke pretočnosti hemangiomov izrazi šele na zakasnelem slikanju. Na T2-poudarjeni sekvenci imajo hiperintenziven signal s hipointenzivnim robnim signalom, ki predstavlja vezivno psevdokapsulo (11).

MRI- in CT-angiografija zaradi nizke pretočnosti in majhnega premera žilnih prostorov kavernozi hemangiomov ne prikaže (4).

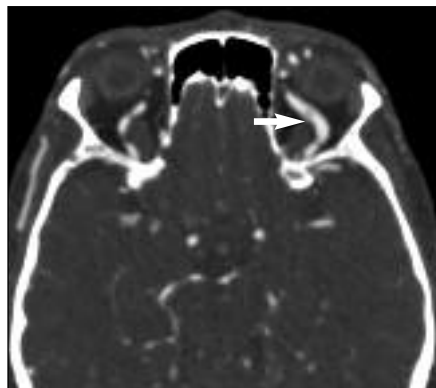
Karotidno-kavernozna fistula

Karotidno-kavernozne fistule predstavljajo patološko povezavo med kavernozi sinusom in vejami notranje oziroma zunanje karotidne arterije (2).

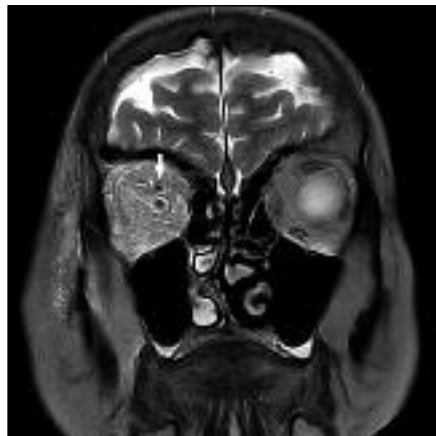
Delimo jih na neposredne in posredne karotidno-kavernozne fistule. V prvih je hiter pretok krvi zaradi neposredne povezave med kavernozi sinusom in interno karotidno arterijo. Vzrok za nastanek neposrednih fistul je poškodba lobanjske baze. Posredne fistule imajo nizek pretok, ker so posledica povezave med duralnimi vejami notranje karotidne arterije ali maksilarnimi vejami zunanje karotidne arterije in kavernozi sinusom. Posredne fistule ne nastanejo zaradi poškodbe, temveč zaradi degenerativnih oziroma aterosklerotičnih sprememb žilja (11).

Digitalna subtrakcijska angiografija (DSA) še vedno velja za zlati standard v ra-

diološki obravnavi karotidno-kavernoznih fistul, vendar jo danes skoraj izključno uporabljamo kot uvod v znotrajžilno zdravljenje fistul ali načrtovanje kirurškega zdravljenja, za katerega potrebujemo natančen prikaz žilja, način polnitve in anatomsko mesto fistule. Za radiološko postavitev diagnoze uporabljamo MRI z magnetno resonančno angiografijo (slika 4 a, b). Na MRI vidimo razširjeno in zvito zgornjo oftalmično veno v orbiti ter razširjen kavernozi sinus zaradi obrnjenega toka krvi (10).



Slika 4a. Karotidno-kavernozna fistula: na CT-venoangiografiji je vidna razširjena oftalmična vena (označeno s puščico).



Slika 4b. Karotidno-kavernozna fistula: na MRI, T2-poudarjeni sekvenci z zabrisanim maščevjem, v koronarni ravnini vidimo razširjeno oftalmično veno (označeno s puščico) in edem orbitalnega maščevja.

Orbitalne varice

Orbitalne varice so nizko pretočne, prirojene venske malformacije, ki nastanejo zaradi razširitve ene ali skupine več orbitalnih ven. Značilno je, da so povezane s sistemskim venskim obtokom in se posledično razširijo oziroma povečajo pri fizioloških stanjih zvišanega intrakranialnega pritiska (kihanje, napenjanje, Valsalvin maneuver, pritisk na jugularno veno), kar se pri bolnikih klinično pokaže kot neboleča proptoz (4).

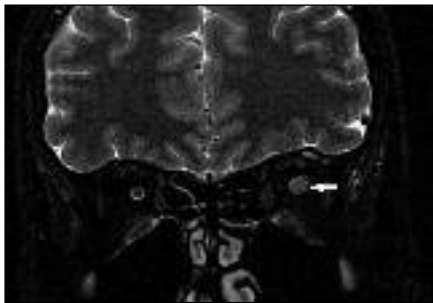
Na CT- ali MRI-preiskavi imajo videz zavrtih, dobro omejenih žilnih struktur, katerih svetlina se oži proti vrhu orbite. Na CT-preiskavi so hiperdenzne in se izrazito obarvajo po dovajanju kontrastnega sredstva. S CT-preiskavo zelo dobro prikažemo kalcinacije oziroma flebolite, značilne za varice (10). Na MRI-preiskavi pa jih prepoznamo po značilnem temnem signalu pretoka krvi (angl. *flow-void*) na T1-poudarjeni sekvenci. Če je pretok nizek, imajo zaradi signala krvi lahko tudi izointenziven signal z ojačitvijo signala po dovajanju Gd-KS. Bolniki z orbitalnimi varicami imajo v 10 % pridružene arteriovenske malformacije možganovine, zato je pri vseh potrebna še MRI-preiskava možganovine (11).

Bolezenske spremembe optičnega živca

Vnetje vidnega živca

Vzrokov za vnetje vidnega živca je veliko, med najpogostejše prištevamo multiplo sklerozo (MS) (12). Le v tretjini primerov bolnikov z optičnim nevritisom zaradi MS se le-ta klinično pokaže kot motnja vida, kljub temu da ima 75 % bolnikov z MS vsaj enkrat optični nevritis (2).

Radiološka preiskovalna metoda izbora je MRI. V akutni fazi vnetja je živec v celoti zadebeljen. Na T2-poudarjeni sekvenci z zabrisanim signalom orbitalnega maščevja ima mestoma zvišan signal (12). Na T2-obteženi sekvenci ne vidimo več signala možganske tekočine, ki obdaja zdrav vidni



Slika 5. MRI orbit pri bolniku z vnetjem vidnega živca: na T2-poudarjeni sekvenci z zabrisanim maščevjem v koronarni ravnini ne vidimo več signala možganske tekočine, ki obdaja vidni živec, kar je posledica iztisnjene subarahnoidnega prostora zaradi edema vidnega živca (označeno s puščico).

živec, kar je posledica iztisnjene subarahnoidnega prostora (slika 5). Po dovajanju Gd-KS lahko vidimo ojačitev signala v področju vnetega vidnega živca (5).

Pri MRI-preiskavi vidnega živca zaradi suma na MS vedno naredimo še preiskavo ostale možganovine, s katero prikažemo demielinizacijske spremembe in s tem potrdimo diagnozo optičnega nevritisa (6, 12).

Gliom vidnega živca

Gliom vidnega živca predstavlja 1,5–3 % orbitalnih tumorjev in 2–5 % vseh gliomov, ki se pojavljajo v otroški dobi (4). Starostni vrh je 2–8 let, srečamo ga tudi v odrasli dobi. Pri nevrofibromatozi tipa 1 se gliom vidnega živca običajno pojavi na obeh straneh (7). Njihova rast je počasnejša kot pri izoliranih gliomih vidnega živca. Bolniki imajo najpogosteje proptozo, zmanjšan vid na prizadeto oko, nistagmus, škiljenje in izpade v vidnem polju. Pri oftalmološkem kliničnem pregledu je prisoten edem papile in atrofija vidnega živca (6). Pri približno 50 % gliomov vidnega živca le-ta zajame le orbitalni del vidnega živca, pri 24 % orbitalni in intrakranialni del, pri 10 % intrakranialni del vidnega živca in križanje vidnih poti (*chiasmo*) ter le v 5 % izključno križanje vidnih poti (5). Zdravljenje je

kirurško le v primerih pomembnega pritiska tumorske spremembe na okolne strukture oziroma hitre rasti (4).

Radiološka preiskava izbora za prikaz glioma vidnega živca je MRI. Na MRI-preiskavi je gliom viden kot dobro omejena fuziformna zadebelitev celotnega vidnega živca, ki ima na T2-poudarjeni sekvenci značilen hiperintenziven signal in zmerno ojačitev signala po Gd-KS na T1-poudarjeni sekvenci (slika 6a, b) (7).

Ojačitev signala po Gd-KS nam pomaga zamejiti tumor, kar pomembno vpliva na odločitev o kirurškem zdravljenju (5). Takšna zamejitev je pomembna, kadar obstaja sum na vraščanje tumorja v zrklo, kar vidimo kot zadebeljeno papilo z ojačitvijo signala po Gd-KS. Pri gliomu križanja vidnih poti ima del tumorja, ki vrašča v subarahnoidni prostor, ojačitev signala po Gd-KS, medtem ko ga centralni del tumorja v križanju poti nima (6).



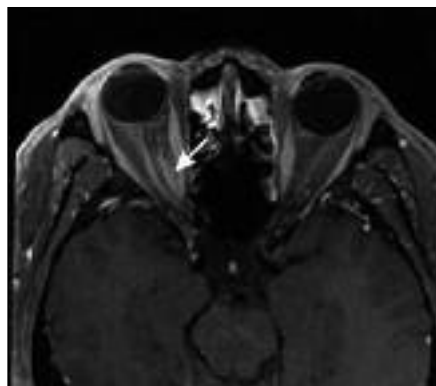
Slika 6a. MRI orbit pri bolniku z gliomom vidnega živca: fuziformna zadebelitev celotnega vidnega živca, ki ima na T2-poudarjeni sekvenci v transverzalni ravnini hiperintenziven signal (označeno s puščico).



Slika 6b. MRI orbit pri bolniku z gliomom vidnega živca: zmerna ojačitev signala po gadolinijevem kontrastnem sredstvu na T1-poudarjeni sekvenci z zabrisanim maščevjem v koronarni ravnini (označeno s puščico).

Meningeom vidnega živca

Meningeom vidnega živca je tumor možganskih ovojnica in se značilno pojavi pri ženskah v starosti med 30 in 50 let. Klinično povzroča napredujočo izgubo vida in proptozo, brez bolečine (2). Kadar je sporadičen, se pojavlja samo na eni strani, obojestransko ga najdemo pri bolnikih z neurofibromatozo tipa 2. Glede na mesto začetka rasti jih delimo na primarne in sekundarne



Slika 7a. Menigeom vidnega živca: MRI, T1-poudarjena sekvenci z zabrisanim maščevjem v transverzalni ravnini pokaže ojačitev signala po dovajanju gadolinijevega kontrastnega sredstva v meningeomu, ki obdaja vidni živec, govorimo o znaku tračnice (angl. tram-track sign).



Slika 7b. Menigeom vidnega živca: CT v transverzalni ravnini pokaže kalcinacije, ki so del meningeoma v poteku levega vidnega živca (označeno s puščico).

meningeome vidnega živca. Primarni zras-tejo iz kapilarnih celic pajčevnice v delu vidnega živca, ki leži v orbiti ali kanalu vidnega živca. Sekundarni zrastejo intrakranialno v področju sfenoidalne kosti, olfaktor-nega področja in turškega sedča ter se širijo v področje kanala vidnega živca in orbite (4).

Ključni radiološki znak, ki nas zaneslji-vo pripelje do pravilne diagnoze in ga lah-ko vidimo na CT- ali MRI-preiskavi s Gd-KS, je tumorska masa, ki se obarva ali ima oja-čitev signala in obdaja strukturno popolno-ma ohranjen vidni živec. V tuji literaturi govorijo o tako imenovanem znaku tračni-ce (angl. *tram-track sign*) (6). Ključno je, da preiskavo naredimo v vsaj dveh ravninah – transverzalni in koronarni (slika 7a). Pomemben radiološki znak, ki nam poma-ga ločiti meningeom od ostalih bolezenskih sprememb vidnega živca, so kalcinacije, ki jih prikažemo s CT-preiskavo (slika 7b) (7).

Na MRI-preiskavi ima vidni živec običaj-no normalen signal. Včasih zaradi pritiska tumorja na žilje pride do motnje v odteka-nju venske krvi, kar ima za posledico edem vidnega živca, ki ga vidimo kot zvišan sig-nal na T2-poudarjeni sekvenci (5).

Najpomembnejši diferencialni diagno-zi meningioma vidnega živca sta gliom in vnetje vidnega živca. Gliom zajame živec in ne le ovojnice, zato po dovajanju Gd-KS ne vidimo strukturno ohranjenega živca zno-traj tumorske spremembe kot pri meningeo-mu (7). Podobno ločimo tudi vnetje vidnega živca, pri sumu na vnetje si pomagamo še s prisotnostjo demielinizacijskih sprememb v možganovini (12).

Bolezenske spremembe zrkla

Med najpogostejše bolezenske spremembe zrkla prištevamo odstop mrežnice in žilni-ce ter tumorske spremembe (2, 4).

Odstop mrežnice in žilnice

Diagnoza odstopa mrežnice in žilnice je kli-nična. Radiološke preiskovalne metode nam pomagajo najti vzrok odstopa in s tem

vplivajo tudi na pravilen izbor zdravljenja. Odstop mrežnice je povezan s sladkorno boleznijo in hipertenzijo pri odraslih bol-nikih. Pri dojenčkih je lahko posledica teles-ne zlorabe (angl. *shaken baby syndrome*) (5).

Radiološka preiskovalna metoda za pri-kaz odstopa mrežnice je MRI. S pravilnim izborom protokola MRI-preiskave lahko zara-di različnih signalov ločimo med seroznim, eksudativnim in hemoragičnim odstopom mrežnice in na ta način posredno sklepa-mo o vzroku odstopa. Na T1- in T2-poudar-jeni sekvenci v transverzalni ravnini ima odstop mrežnice značilno V-obliko, z vrhom odstopa na optičnem disku (7).

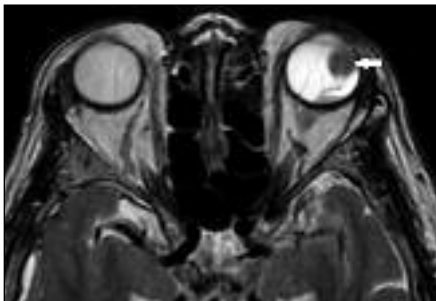
Odstop žilnice vidimo po kirurških posegih, poškodbah, uveitisu in je povezan z melanomom zrkla. Odstop pomeni zbi-ranje tekočine v prostoru pod žilnico (6). Odstop žilnice ima na CT in MRI značilen videz in ga zato radiološko lahko ločimo od odstopa mrežnice. Odstop žilnice nikoli ne zajame področja optičnega diska oziroma zadnje tretjine zrkla. Pri odstopu žilnice ved-no iščemo bolezenski proces, ki je odstop povzročil (2).

Maligni melanom zrkla

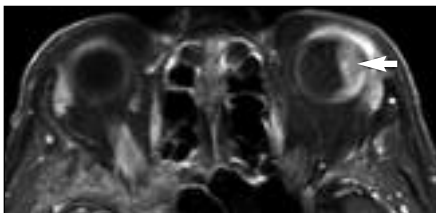
Je najpogostejši tumor zrkla odrasle dobe, kar 85 % melanomov zraste na žilnici. Pogostejši je pri starejši populaciji in se kli-nično kaže kot neboleča motnja vida zara-di odstopa žilnice, ki ga povzroči pod njo ležeči tumor (4).

Radiološka preiskava izbora je MRI z Gd-KS, s katero zamejimo tumor pred zdravljenjem in sledimo uspešnosti zdravl-jenja. Z MRI ločimo med običajnim odst-opom žilnice in odstopom žilnice, povzro-čenim z melanomom. To nam omogoči značilen signal melanina v tumorju. Na T1-poudarjeni sekvenci imajo hiperinten-ziven in na T2-poudarjeni sekvenci zmer-no hipointenziven signal. Nasprotno ima odstop žilnice brez tumorja na T2-obteženi sekvenci hiperintenziven signal. Po dovajan-ju Gd-KS se signal na T1-poudarjeni sekven-

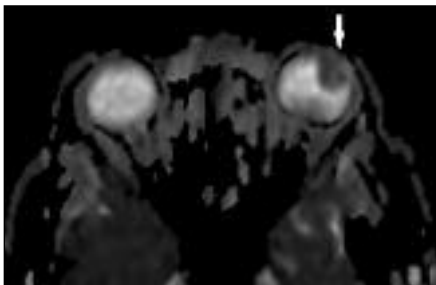
ci še bolj okrepi. Pri slikanju z difuzijsko obtežitvijo (angl. *diffusion weighted imaging*, DWI) je zaradi gostoceličnosti tumorja viden zvišan signal (slika 8a, b, c) (13). Melanom ima tudi značilno obliko leče ali gobe, ki se dviguje nad ravnino žilnice. Z MRI zamejimo širjenja melanoma izven



Slika 8a. MRI orbit v transverzalni ravnini pri bolniku z malignim melanomom: melanom ima zaradi vsebnosti melanina značilen hipointenziven signal na T2-poudarjeni sekvenci (označeno s puščico).



Slika 8b. MRI orbit v transverzalni ravnini pri bolniku z malignim melanomom: po dovedanju gadolinijevega kontrastnega sredstva se signal na T1-poudarjeni sekvenci tumorju okrepi (označeno s puščico).



Slika 8c. MRI, difuzijsko poudarjena sekvenca orbit v transverzalni ravnini pri bolniku z malignim melanomom: na ADC-mapi je zaradi gostoceličnosti tumorja viden znižan signal (označeno s puščico).

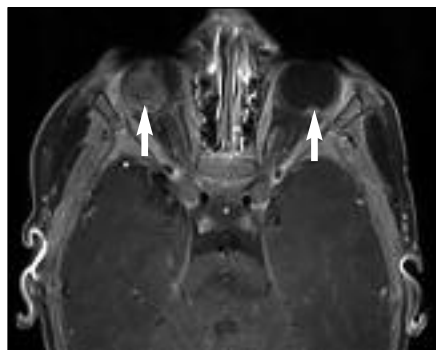
zrkla in intrakranialno, kar pomembno vpliva na izbor zdravljenja (7).

Tumorji odrasle dobe, ki tudi povzročajo odstop žilnice, so metastaze dojk in pljuč. Maligne celice pridejo v zrklo po kratkih posteriornih ciliarnih arterijah, zato metastaze najdemo v zadnji polovici zrkla. Metastaze imajo na T2-poudarjeni sekvenci hiperintenziven in T1-hipointenziven signal, z ojačitvijo signala po Gd-KS (6).

Retinoblastom

Je najpogostejši tumor zrkla otroške dobe. Lahko zajame eno ali obe zrkli, pogosto je pridružen še tumor češerike ali pinealoblastom. Pri kliničnem pregledu oziroma fundoskopiji je vidna levkokerija – bel odsev (3).

Radiološki preiskavi izbora sta MRI in CT, s katerima prikažemo in zamejimo tumor pred zdravljenjem (4). Z MRI-preiskavo z Gd-KS prikažemo tumorsko zajetje žilnice, vidnega živca in širitev tumorja izven meja zrkla (slika 9). Hkrati prikažemo tudi tumor v drugem zrklju in v češeriki – takrat govorimo o bilateralnem ali trilateralnem retinoblastomu. Z MRI-preiskavo tudi ocenimo in sledimo uspešnosti zdravljenja. CT-preiskavo uporabimo za dokaz kalcinacij, ki so značilne za retinoblastom (7).



Slika 9. MRI orbit pri bolniku z bilateralnim retinoblastomom: na T1-poudarjeni sekvenci z zabrisanim maščevjem v transverzalni ravnini je po dovedanju gadolinijevega kontrastnega sredstva vidna ojačitev signala v tumorju v obeh zrklih (označeno s enakima puščicama).

EKSTRAKONALNE BOLEZENSKÉ SPREMEMBE

Tumorske spremembe in okužbe so najpogostejše bolezenske spremembe ekstrakonalnega prostora (2). Sinusitisi, predvsem etmoidalnih celic, lahko povzročijo vnetje orbite ali periorbitalni celulitis, ki ga delimo na pet stopenj: 1. periorbitalni vnetni edem, 2. subperiostalni absces, 3. orbitalni celulitis, 4. orbitalni absces ter 5. tromboza oftalmične vene in kavernoznega sinusa (3). Radiološka metoda izbora za prikaz širjenja vnetja iz obnosja v orbito je CT v vsaj dveh ravninah. Subperiostalni absces ima videz mehko tkivne mase, ki leži vzporedno z medialno steno orbite in odri-va zunanje očesne mišice. Po kontrastnem sredstvu se ne obarva (slika 10). Če je priležna skupina zunanjih očesnih mišic zadebeljena ali je vnetje zajelo orbitalno maščevje, je potrebno kirurško zdravljenje sinusitisa, ker lahko le na tak način pozdravimo tudi vnetje v orbiti (14). Glivične okužbe zajamejo žilne strukture orbite in posledično vodijo v trombozo kavernoznega sinusa in notranje karotidne arterije (15).

Mehko tkivne mase vzdolž medialne in zgornje stene orbite so lahko tudi hematomi, ki nastanejo kot posledica zlomov orbitalnih sten. Hematome in zlome hkrati prikažemo s CT-preiskavo v vsaj dveh ravninah (7).

Med ekstrakonalne bolezenske spremembe se uvrščajo še bolezenske spremembe kostnih delov orbite. Med njimi so najpogostejše multipli mielom, metastaze,

fibrozna displazija in Pagetova bolezen (2). Za bolnike z neurofibromatozo tipa 1 je značilna displazija velikega krila sfenoidalne kosti. Klinično se kaže kot pulzativni eksoftalmus, ki je posledica prenosa pulzacij možganske tekočine neposredno na orbitalne strukture (6). Radiološka metoda izbora pri vseh naštetih bolezenskih spremembah je CT v vsaj dveh ravninah (4).

ZAKLJUČEK

CT in MRI-preiskava predstavljata radiološki preiskavi izbora pri bolezenskih stanjih orbite. CT uporabljamo predvsem za oceno bolezenskih procesov, ki prihajajo iz obnosnih votlin in kostnih delov orbite. Je tudi metoda izbora pri sumu na tujek in poškodbo orbite. MRI je metoda izbora pri vseh ostalih bolezenskih spremembah, predvsem tistih, ki zajemajo konalni in intrakonalni prostor.



Slika 10. CT orbit in obnosnih votlin v transverzalnii ravnini: subperiostalni absces ob medialni steni orbite, ki je posledica širjenja vnetja iz etmoidalnih celic (označeno s puščico).

LITERATURA

1. Wichmann W, Muller-Forell W. Anatomy of the visual system. *Eur J Radiol.* 2004; 49 (1): 8–30.
2. Pramanik B, Yousef D. Orbit and visual pathways. *Diseases of the brain, head and neck spine. 40th International Diagnostic Course in Davos; 2008 Mar 30–Apr 4; Davos, Switzerland.*
3. Mafee MF, Karimi A, Shah JD, et al. Anatomy and pathology of the eye: role of MR imaging and CT. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2006; 14 (2): 249–70.
4. Mafee MF. The eye. In: Som PM, Curtin HD, eds. *Head and neck imaging.* 4th ed. St. Louis: Mosby; 2003. p. 441–527.
5. Goh PS, Gi MT, Charlton A, et al. Review of orbital imaging. *Eur J Radiol.* 2008; 66 (3): 387–95.
6. LeBedis C, Sakai O. Nontraumatic orbital conditions: diagnosis with CT and MR imaging in the emergent setting. *Radiographics.* 2008; 28 (6): 1741–53.
7. Grech R, Cornish KS, Galvin PL. Imaging of adult ocular and orbital pathology – a pictorial review. *J Radiol Case Rep.* 2014; 8 (2): 1–29.
8. Yuen SJ, Rubin PA. Idiopathic orbital inflammation: ocular mechanisms and clinic-pathology. *Ophthalmol Clin North Am.* 2002; 15: 121–6.
9. Yan J, Wu Z, Li Y. The differentiation of idiopathic inflammatory pseudotumor from lymphoid tumors of orbit: analysis of 319 cases. *Orbit.* 2004; 23 (4): 245–54.
10. Smoker WR, Gentry LR, Yee NK, et al. Vascular lesions of the orbit: more than meets the eye. *Radiographics.* 2008; 28 (1): 185–204.
11. Forbes G. Vascular lesions in the orbit. *Neuroimaging Clin N Am.* 1996; 6 (1): 113–22.
12. Germann CA, Baumann MR, Hamzavi S. Ophthalmic diagnoses in the ED: optic neuritis. *Am J Emerg Med.* 2007; 25 (7): 834–7.
13. Lemke AJ, Hosten N, Bornfeld N, et al. Uveal melanoma: correlation of histopathologic and radiologic findings by using thin-section MR imaging with a surface coil. *Radiology.* 1999; 210 (3): 775–83.
14. Kapur R, Sepahdari AR, Mafee MF, et al. MR imaging of orbital inflammatory syndrome, orbital cellulitis, and orbital lymphoid lesions: the role of diffusion-weighted imaging. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009; 30 (1): 64–70.
15. Uehara F, Ohba N. Diagnostic imaging in patients with orbital cellulitis and inflammatory pseudotumor. *Int Ophthalmol Clin.* 2002; 42 (1): 133–42.

Prispelo 9. 6. 2015