

Hana Žitnik Remškar<sup>1</sup>, Katarina Šurlan Popovič<sup>2</sup>

## Vloga radioloških slikovnopreiskovalnih metod pri boleznih obnosnih votlin

### *Role of Radiological Imaging Methods in Diagnosing Diseases of Paranasal Sinuses*

#### IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: obnosne votline, vnetja, tumorji, računalniška tomografija, magnetna resonanca

Radiološke slikovnopreiskovalne metode so pomemben del diagnostične obravnave bolnika z boleznijo ali s poškodbo obnosnih votlin. Uporabljamo jih za neinvazivno opredelitev prirojenih motenj, anatomskih posebnosti, poškodb, vnetnih procesov ali tumorjev v obnosnih votlinah. Obnosne votline so z zrakom napolnjene odprtine, prekrite z respiratorno sluznico, katerih stene sestavljajo kostne strukture lobanje. Prehodnost ozkih povezav, prek katerih so v stiku z nosnima votlinama, je ključna za njihovo pravilno delovanje. Obnosne votline so v tesnem stiku z drugimi strukturami obraza in lobanje, zato se bolezni, ki jih prizadenejo, lahko razširijo na te strukture. Metoda izbora za prepoznavo bolezenskih procesov v obnosnih votlinah je računalniškotomografska preiskava, ki podrobno prikaže prirojene nepravilnosti, poškodbe kostnine in mehkih tkiv ter nezapletena kronična vnetja. Za odkrivanje tumorskih procesov, načrtovanje in spremljanje učinkovitosti njihovega zdravljenja se uporablja magnetnoresonančna preiskava. Pri opredelitvi širjenja vnetnih in tumorskih procesov v okolne strukture se računalniškotomografska in magnetnoresonančna preiskava dopolnjujeta. Računalniškotomografska preiskava omogoča predvsem dobro opredelitev sprememb kostnih struktur, magnetnoresonančna preiskava pa natančneje prikaže spremembe v mehkih tkivih in začetno širjenje bolezenskega procesa prek kostnine.

#### ABSTRACT

KEY WORDS: paranasal sinuses, inflammation, tumors, computerised tomography, magnetic resonance

Radiological imaging methods are an important part of the diagnostic process for patients presenting with a disease of the paranasal sinuses. They allow a non-invasive approach to identifying congenital lesions, anatomic variations, injuries, inflammatory and neoplastic processes. Paranasal sinuses are air-filled cavities within the osseous structures of the skull, lined with a ciliated columnar epithelium. Narrow drainage pathways connect them to the nasal cavity. The patency of these pathways is crucial for their proper functioning. The close relationship of the paranasal sinuses to other structures of the skull is a predisposition towards a possible spread of the inflammatory or neoplastic disease to these sur-

<sup>1</sup> Hana Žitnik Remškar, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1525 Ljubljana; hana.zitnik@gmail.com

<sup>2</sup> Doc. dr. Katarina Šurlan Popovič, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1525 Ljubljana

rounding structures. The paranasal sinuses are primarily evaluated with computerized tomography. It is the method of choice for identifying congenital diseases, injuries and chronic inflammatory processes without local spread of the disease. Magnetic resonance imaging is used to detect and stage tumors as well as evaluate the response to treatment. Computerized tomography and magnetic resonance imaging play complementary roles in assessing the extension of an infectious or neoplastic process beyond the paranasal sinuses. Computerized tomography shows the thin osseous sinonasal walls in excellent detail, while magnetic resonance imaging distinguishes abnormal soft-tissue structures more precisely and allows for early detection of the local spread of inflammatory or neoplastic processes.

## UVOD

Radiološke slikovnopreiskovalne metode so nepogrešljiv del diagnostičnega procesa pri boleznih in poškodbah obnosnih votlin. Omogočijo nam neinvaziven pregled strukture, ki prostemu očesu ali endoskopski preiskavi niso dostopne. Ključnega pomena pri izbiri radiološke slikovne preiskave je poznavanje njenih sposobnosti in omejitev. S tem znanjem zna zdravnik izbrati pravo preiskavo, ve, kaj lahko pričakuje od nje, in predvidi, kako bo izvid vplival na nadaljnji potek diagnostike ali zdravljenja. Ob naročanju preiskave je pomembno posredovanje pomembnih kliničnih informacij o bolniku s strani zdravnika, ki ga obravnava. Radiologu te informacije omogočijo izbiro pravnega protokola radiološke preiskave in pomagajo pri prepoznavi ter opredelitvi patološkega procesa.

Radiološke slikovnopreiskovalne metode obnosnih votlin najpogosteje uporabljajo strokovnjaki s področja otorinolaringologije in maksilofacialne kirurgije. Družinskim zdravnikom so, razen klasičnega rentgenskega posnetka obnosnih votlin, te preiskave težje dostopne, poleg tega pa je vprašljiva smiselnost njihovega naročanja, saj presežajo predviden obseg obravnave bolnika na primarni ravni zdravstvenega sistema.

## ANATOMIJA OBOSNIH VOTLIN

Med obnosne votline prištevamo: čeljustni votlini (maksilarna sinusa), celice sitke

(etmoidalni sinus), čelno votlino (frontalni sinus) in zagozdnično votlino (sfenoidalni sinus) (1). Njihovo notranjo površino pokriva tanka respiratorna sluznica z migetalkami, katerih gibanje je usmerjeno proti ustjem, ki obnosne votline povezujejo z nosnima votlinama. Motnje v prehodnosti teh povezav prispevajo k nastanku vnetnih procesov v obnosnih votlinah (2, 3). Ker ležijo v tesnem stiku z nekaterimi drugimi strukturami lobanje (npr. orbito, znotrajlobanjskim prostorom), se bolezni, ki prizadenejo obnosne votline, lahko razširijo tudi na te strukture (4, 5). Pri ogledu posnetkov moramo imeti v mislih tudi fiziološki cikel sluznice v nosu in obnosnih votlinah. Njena debelina se preko dneva običajno spreminja za nekaj milimetrov, kar pa v večini primerov ni težko ločiti od patološke zadebelitve (2, 3).

## BOLEZNI OBOSNIH VOTLIN IN RADIOLOŠKE SLIKOVNOPREISKOVALNE METODE

Z radiološkimi slikovnopreiskovalnimi metodami obnosnih votlin si pomagamo pri odkrivanju in opredelitvi prirojenih motenj, anatomskih posebnosti, poškodb, vnetnih procesov in tumorjev. Klasično, danes digitalno, rentgensko slikanje obnosnih votlin se vedno redkeje uporablja, razen v primeru poškodb in za izključitev vnetnega procesa v obnosnih votlinah na primarni ravni obravnave bolnika (6, 7). Omogoča le gro-

bo oceno anatomskih razmer in patoloških sprememb, saj se tridimenzionalne strukture na dvodimenzionalnem posnetku v večjem delu prekrivajo. S pomočjo CT in MRI si lahko strukture obnosnih votlin prikaže mo veliko bolj podrobno (6).

### Prirojene motnje in anatomske posebnosti

Nepravilnosti v razvoju obnosnih votlin so precej pogoste, a v večini primerov ne povzročajo težav. Najpogostejša prirojena motnja je aplazija frontalnega sinusa, večinoma gre za naključno najdbo (5). Pregled strukture s CT-preiskavo zadostuje kot priprava za kirurško zdravljenje, ki pa običajno ni potrebno. V nekaterih primerih anatomske posebnosti prispevajo k hitrejšemu nastanku ali vzdrževanju vnetnih procesov (2) (slika 1).

### Poškodbe

Za radiološko opredelitev poškodb obnosnih votlin se uporablja CT-preiskava, ki prikaže zlome koščenih sten obnosnih votlin in zlome ostalih kosti obraza in lobanje (7). Oce-



**Slika 1.** CT obnosnih votlin v koronarni ravnini, kostno okno. Anatomske varianti: pnevmatizirana srednja nosna školjka v levem nosnem hodniku (lat. *concha bullosa*), (označeno s polno belo puščico) in v desno ukrivljen nosni pretin s trnom (označeno s prazno belo puščico).

nujemo lahko tudi stanje mehkih tkiv in morebitno prisotnost tujkov po poškodbi. Če je ob ugotovljenem zlomu kosti v obnosnih votlinah prisotna hiperdenzna tekočinska kolekcija, gre najverjetneje za krvavitev v to področje (2, 6). Prepoznamo jo tudi zaradi t. i. zračno-tekočinskega nivoja, ki ga tvori stik tekočine, v tem primeru krvi, z normalno prisotnim zrakom v obnosnih votlinah (6). Kri lahko zapolni tudi celotno votlino sinusa. Takrat jo od druge tekočinske kolekcije ali vnetno spremenjene sluznice ločimo po izrazitejši absorpciji rentgenskih žarkov, kar se kaže v njeni hiperdenznosti.

### Vnetja obnosnih votlin

Pri obravnavi vnetnih bolezni sinusov z radiološkimi slikovnimi preiskavami želimo oceniti razširjenost procesa, prepoznati akutne ali kronične zaplete ter ugotoviti morebitne anatomske posebnosti, ki bi utegnile vplivati na potek bolezni ali zdravljenje (4, 6).

Pri akutnih vnetjih v predelu nosu in obnosnih votlin radiološka slikovna obravnavna večinoma ni potrebna. Za postavitve diagnoze akutnega rinosinuzitisa zadostuje klinična slika in v bolj zapletenih primerih endoskopski pregled (4).

Pogost vzrok za vztrajanje ali ponavljajanje vnetnega procesa je anatomska nepravilnost povezav, ki sicer omogočajo pravilno iztekanje sluzi iz obnosnih votlin. V tem primeru CT-preiskava prikaže prehodnost teh povezav, kar koristi tudi pri načrtovanju morebitnih kirurških posegov (slika 2) (3–5).

Zapleti, ki nastanejo ob vnetjih obnosnih votlin, so danes redki, vendar možni predvsem pri imunsko oslabljenih bolnikih (3). Zahtevajo hitro prepoznavo in ustrezno oskrbo. Delimo jih na področne, orbitalne in znotrajlobanjske. Najpogostejši področni zaplet je povezan s širjenjem vnetja iz sluznice na spodaj ležečo kostnino. To lahko vodi v oblikovanje omejenega vnetja ali v celoti zajame kostne strukture v obliki osteitisa. Vnetje se lahko razširi tudi v orbito, kjer tesne anatomske razmere hitro



**Slika 2.** CT-obnosnih votlin v koronarni ravnini, mehkotkivno okno. Polipi v obeh nosnih hodnikih in zadebeljena sluznica vseh obnosnih votlin. Razširjen in s polipom zaprt prehod desnega maksilarnega sinusa v desni nosni hodnik (označeno s puščico).

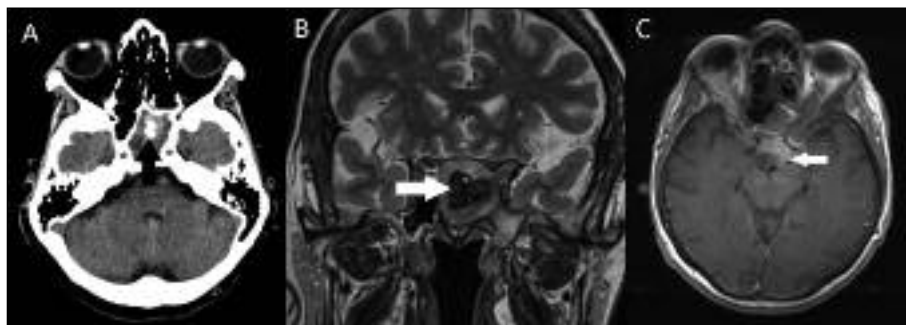
vodijo do utesnitve pomembnih struktur, npr. vidnega živca. V znotrajlobanjski prostor se vnetje najpogosteje razširi iz frontalnih sinusov in se kaže kot epi-ali subduralni absces, redkeje kot gnojni meningitis, tromboza kavernoznega sinusa ali absces v možganovini (5). Pri širjenju vnetij imajo pomembno vlogo venski pleteži, saj predstavljajo neposredno povezavo med omenjenimi področji, ki so sicer ločena s kostnimi pregradami (2).

Pri ugotavljanju področnih zapletov večinoma zadostuje CT-preiskava obnosnih

votlin s kontrastnim sredstvom (4). Omoogoča predvsem dober pregled kostnih struktur, ki so v primeru prizadetosti zadebeljene (npr. ob kroničnem draženju zaradi vnetnega procesa), stanjšane (npr. pri agresivnejših povzročiteljih vnetja) ali pa je tik ob kostnini vidna dobro omejena kolekcija tekočine (absces) (4, 6). Pogosto je s CT-preiskavo težje opredeliti vnetne spremembe mehkih tkiv obnosja in orbitalne ali znotrajlobanjske zaplete vnetja. Takrat je treba opraviti MRI-preiskavo. Z njo si področje prikažemo z uporabo osnovnih, t. i. T1- in T2-poudarjenih sekvenc, z dodatkom gadolinijevega kontrastnega sredstva ali brez. Napredne MRI-sekvence omogočajo boljše ločevanje med strukturami, ki bi bile sicer težje prepoznavne in zabrisane zaradi signala okolice. Pri opredelitvi širjenja vnetnega ali malignega procesa iz obnosnih votlin v orbito ali znotrajlobanjski prostor si pomagamo z MRI-sekvencami z izničenjem signala okolnega maščobnega tkiva, kar omogoča natančnejši prikaz s kontrastom obarvanih struktur (slika 3) (3, 6).

### Tumorji obnosnih votlin

V področju obnosnih votlin se pojavljajo različni benigni in maligni tumorski procesi. Za benigne tumorje je bolj značilno področ-



**Slika 3.** Glišično vnetje obnosnih votlin. CT-obnosnih votlin v transverzalni ravnini, mehkotkivno okno: hiperdenzna sluznica s kalcinacijo v sfenoidalnem sinusu (A, označeno s puščico). MRI T2-poudarjena slika v koronarni ravnini: Značilen T2-hipointenziven signal glišičnega vnetja v sfenoidalnem sinusu (B, označeno s puščico). MRI T1-poudarjena slika v transverzalni ravnini z gadolinijevim kontrastnim sredstvom: obarvanje možganovine in obžilnih prostorov, ki je posledica širjenja glišičnega vnetja iz obnosnih votlin v znotrajlobanjske strukture (C, označeno s puščico).

no širjenje z odtrivanjem okolnih struktur in remodeliranjem kostnine (3). Najpogosteje se pojavljajo osteomi in papilomi (3, 5). Maligni tumorji so agresivnejši, vraščajo v okolico, zasevajo v bližnja in redkeje v oddaljena področja. Najpogostejši malignom obnosnih votlin je ploščatocelični karcinom (2). Pri prepoznavi tumorskih procesov se CT- in MRI-preiskavi dopolnjujeta (3). Še vedno velja, da, si s CT-preiskavo bolje prikažemo spremembe kostnine, na MRI pa so bolj vidne spremembe mehkih tkiv (2–4, 6). Ključno je, da si pri preiskavi prikažemo tudi orbito, lobanjsko dno in ob njem ležeče znotrajlobanjsko področje (2). Širjenje tumorskega procesa prek kostnine sprva poteka z vraščanjem v periost. Ta predstavlja najtežje prehodno oviro, za razliko od mineraliziranega dela kostnine, ki ga tumorski proces hitreje prerašča. Zato je za prikaz začetnega širjenja tumorskega procesa prek kostnih pregrad boljša MRI-preiskava, s katero ločimo periost od spodaj ležeče kostnine (4). Z uporabo gadolinijevega kontrastnega sredstva pri MRI-preiskavi prikažemo tudi vraščanje tumorjev v žilne in živčne strukture ter širjenje v znotrajlobanjsko področje (3).

Po zdravljenju tumorske spremembe, bodisi s kirurško odstranitvijo ali z obsevanjem, so potrebne redne kontrolne slikovne preiskave. Spremembe anatomskih razmer po operativnem zdravljenju otežujejo pregled struktur s CT in MRI. Po radioterapiji je prisotno reaktivno vnetje okolnih struktur, ki ga je včasih težko ločiti od ostanka ali ponovitve malignoma. V tem primeru je priporočena diagnostika s funkcionalnimi MRI-metodami, npr. z difuzijskim slika-

njem (angl. *diffusion weighed imaging*, DWI), ki posredno prikaže gibanje delcev vode v tkivih. To gibanje je ovirano v gostoceličnem tumorskem in v fibroznem tkivu, povečano pa v področjih vnetja (4). V nekaterih primerih si pomagamo s prikazom s pozitronsko emisijsko tomografijo (PET) v kombinaciji z računalniško tomografijo (PET-CT oz. PET/CT). Ta preiskava prikaže kopičenje [<sup>18</sup>F] fluorodeoksiglukoze (FDG) v področjih z izrazito aktivnim glikolitičnim metabolizmom. Za razliko od normalnih celic je ta v povečani meri prisoten v malignomskih celicah, prav tako pa tudi v področjih vnetja, kar ponovno otežuje razločevanje teh dveh procesov. Pomoč pri prepoznavi nudi hkratna CT-preiskava, ki anatomsko natančneje opredeli področje povečanega kopičenja (4, 6).

## ZAKLJUČEK

Metoda izbora za prepoznavo bolezenskih procesov v obnosnih votlinah z radiološkimi slikovnopreiskovalnimi tehnikami je CT-preiskava (6). Uporablja se pri diagnostiki prirojenih nepravilnosti, ugotavljanju poškodb in opredelitvi vnetnih procesov ter ob tem nastalih področnih zapletov. Omoogoča predvsem podroben pregled tankih kostnih sten obnosnih votlin. Prednost CT-preiskave je tudi dobra dostopnost in hitra izvedba. MRI-preiskava se uporablja za natančnejšo opredelitev širjenja vnetnih in tumorskih procesov iz obnosnih votlin na okolne strukture, predvsem v znotrajlobanjski prostor in orbito. V primerjavi s CT-preiskavo natančneje prikaže mehkovne strukture in začetno širjenje tumorskih procesov prek kostnine (4, 6).

**LITERATURA**

1. Kobe V, Dekleva A, Lenart F, et al. Anatomija: skripta za študente medicine, 1. del. Ljubljana: Medicinska fakulteta; 1997.
2. Loevner LA. Sinonasal Imaging: Normal anatomy and pathologic processes. In: Hodler J, Von Schulthess GK, Zollikofer CL, eds. Diseases of the brain, head and neck, spine. Proceedings of the 40th International Diagnostic Course in Davos (IDKD); 2008 Mar 30–Apr 4; Davos, Switzerland. Italy: Springer-Verlag; 2008. p. 172–5.
3. Yousem DM. Sinonasal imaging. In: Hodler J, Von Schulthess GK, Zollikofer CL, eds. Diseases of the brain, head and neck, spine 2012–2015. Proceedings of the 44th International Diagnostic Course in Davos (IDKD); 2012 Mar 25–30. Davos, Switzerland. Italy: Springer-Verlag; 2012. p. 152–61.
4. Maroldi R, Farina D, Borghesi A, et al. CT and MRI of the nose, paranasal sinuses, and adjacent spaces. In: Hodler J, Von Schulthess GK, Zollikofer CL, eds. Diseases of the brain, head and neck, spine. Proceedings of the 40th International Diagnostic Course in Davos (IDKD); 2008 Mar 30–Apr 4; Davos, Switzerland. Italy: Springer-Verlag; 2008. p. 177–84.
5. Kambič V. Bolezni obnosnih votlin. In: Kambič V. Otorinolaringologija. Ljubljana: Mladinska knjiga; 1984. p. 97–109.
6. Fatterpekar GM, Delman BN, Som PM. Imaging the paranasal sinuses: where we are and where we are going. Hoboken: Anat Rec [internet]. 2008 [citirano 2013 Dec 7]; 291: 1564–72. Dosegljivo na: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.20773/pdf>
7. Barr MRI, Gean AD, Le HT. Craniofacial trauma. In: Brant WE, Helms C. Fundamentals of diagnostic radiology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2012. p. 49–74.

Prejeto 5. 11. 2013