

---

# INTRAKRANIALNE KRVAVITVE

Robert Kokovnik, ing. rad.,  
Klinični inštitut za radiologijo, Zaloška 7, 1000 Ljubljana

Vzrok intrakranialnih krvavitvev so bolezenski procesi žilja glave ali poškodbe glave. Diagnosticiranje le-teh je najprimernejše in tudi najnatančnejše z računalniško tomografijo. Edina kontraindikacija za CT preiskave je huda nemirnost preiskovanca, ki pa se jo lahko rešuje z anestezijsko sedativacijo.

Na CT sliki se sveža kri vedno pokaže kot hiperdenzno (belo) področje.

Intrakranialne krvavitve se najpogosteje definira kot:

- možganska krvavitvev - HIC,
- subduralni hematoma,
- epiduralni hematoma,
- subarahnoidna krvavitvev - SAH,
- kontuzijski hematoma,
- krvavitvev v likvorske prostore.

## 1. Možganska krvavitvev

Primarnim netravnatskim znotrajlobanjskim krvavitvam je najpogostejši vzrok arterijska hipertenzija, manj pogosto pa so te krvavitve posledica bolezenskih procesov na znotrajlobanjskih žilah (»Charcot« anevrizme, hemoragični infarkti, arteriovenske malformacije - AVM, dobro prekravljeni tumorji, degenerativne bolezni, intravenozni uživalci drog...). Intrakranialni hematoma - HIC nastane tako, da kri pod visokim pritiskom izteka v okolni parenhim, odriva možganovino in povzroča edem možgan. HIC se neredko razširi tudi v likvorske prostore. S transverzalnimi rezi računalniškega tomografa se slikovno diagnosticira sveži HIC kot različno veliko, vendar vedno ostro omejeno hiperdenzno področje z okolnim edemom možganovine.



a.

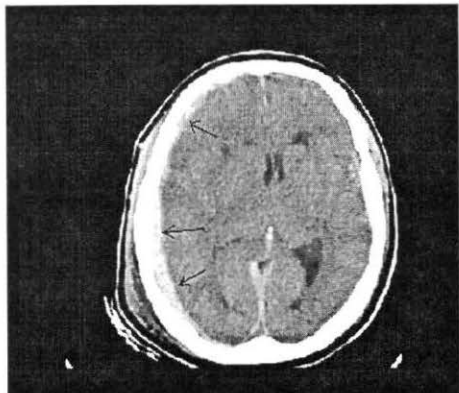
b.

c.

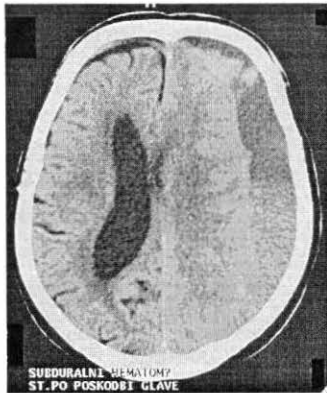
Sl. 1: a. patofiziološki preparat obsežne intrakranialne krvavitve (najverjetnejši vzrok smrti);  
 b. hipertenzivna možganska krvavitev z dobro vidnim okolnim edemom;  
 c. HIC z edemom in pomikom možganovine, najverjetneje posledica krvavitve tumorja ali metastaze.

## 2. Subduralni hematom

Subduralni hematom je najpogosteje posttravmatska krvavitev med trdo in pajčevinasto možgansko opno. Redko se ta krvavitev pojavi tudi kot t.i. spontani akutni subduralni hematom, ki je posledica zakrvavitve arterijsko - venske malformacije. Zaradi raztrganja kortikalnih ven oziroma trakcije venskega sinusa se posledično na CT slikah pokaže svež subduralni hematom kot bela, podolgovata, ostro omejena, srpasta oziroma konkavna kolekcija med kostjo in parenhimom možgan ter dostikrat spremljajočim pomikom možganovine. Pri otrocih je lahko tudi med obema hemisferama (interhemisferičen subduralni hematom). Krvavitev in njene posledice so odvisne od obsega hematoma. Zgodi se, da poškodovanec ne išče zdravniške pomoči neposredno po nesreči, temveč šele, ko težave kljub pretečenemu času ne pojenjajo. Akutni subduralni hematom preide v kroničnega, ki se po enem tednu na CT slikah prikaže kot izodenzna, po 3 - 4 tednih pa hipodenzna (temna) kolekcija. Diagnoza subduralnega hematoma narekuje nevrokirurški operativni poseg v smislu evakuacije hematoma oziroma higroma, odločitev pa je zopet odvisna od količine nabrane krvi med duro in arahnoideo.



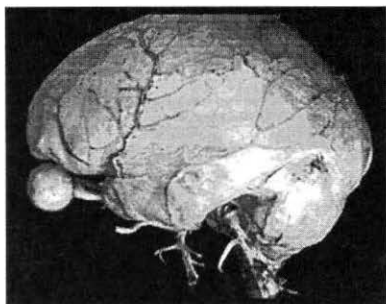
Sl. 2: Subduralni hematom s pomikom možganovine in nastajajočim hidrocefalusom zaradi podfalksne herniacije.



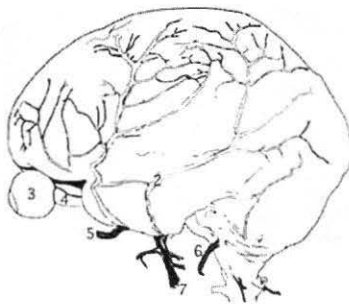
Sl. 3: Nastajajoč kronični subduralni hematom (sveža kri - belo), izodenzna seroza in že hipodenzni higrom.

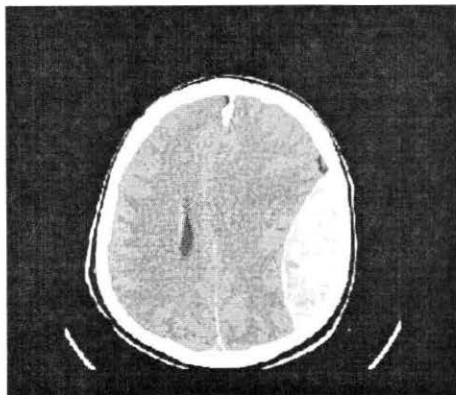
### 3. Epiduralni hematom

Epiduralni hematom je posledica hude poškodbe glave in zelo pogosto v neposredni povezavi z zlomom kosti lobanje, ko pride do raztrganj meningealnih arterij, manj pogosto ven ali duralnih sinusov. Kri se izlije med notranjim svodom lobanje in duro mater. Na CT slikah se epiduralni hematom prikaže kot bela, ostro omejena konveksna kolekcija krvi, najpogosteje pod mestom zloma kosti. V primerjavi s subduralnim hematomom je epiduralni hematom bolj lokalno omejen, z njegovo ekspanzijo pa je opaznejši tudi pomik možganovine. Hitra in zanesljiva diagnoza epiduralne krvavitve pri poškodbah glave z računalniško tomografijo ter kirurški poseg v smislu evakuacije hematoma pomenita rešitev za poškodovanca.

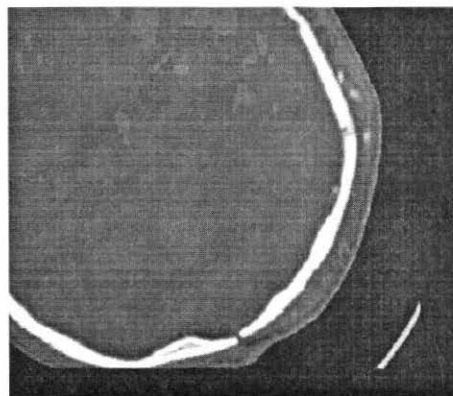


Sl. 4: Dura mater z ožiljem.





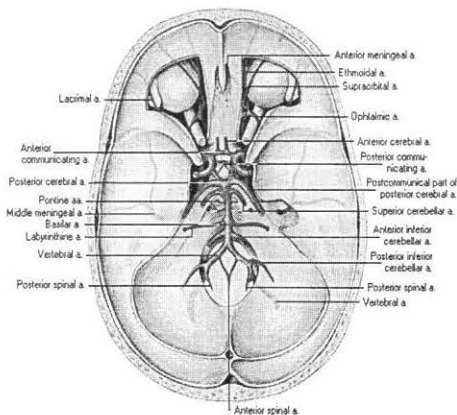
Sl. 5: Epiduralni hematoma s pomikom možgan.



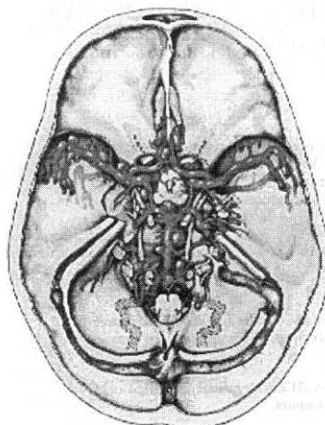
Sl. 6: Zlom lobanjske kosti nad hematonom.

#### 4. Subarahnoidalna krvavitev

Subarahnoidalna krvavitev (SAH = SAK) je krvavitev iz možganskih arterij v subarahnoidnem (intratekalnem) prostoru na možganski bazi. Vzrok krvavitve je lahko poškodba, če pa je krvavitev spontana, je le-ta najpogosteje posledica ruptur anevrizme, nastale na eni od pomembnejših možganskih arterij, manj pogosti vzroki pa so še arteriovenske malformacije, vaskulitisi, tumorji, neredko pa je lahko vzrok tudi neznan. Možganske anevrizme kot najpogostejši vzrok SAK so vrečaste ali vretenaste izbokline na večjih arterijah možganske baze, ki predstavljajo Willisov krog (notranja karotidna in bazilarna arterija, prednja, srednja in zadnja cerebralna arterija in komunikantne arterije). Anevrizme lahko nastanejo zaradi prirojene slabosti mišične plasti ali degenerativnih sprememb v steni arterije. Dejavniki za nastanek in rupturo možganske anevrizme in s tem posledično SAK so hipertenzija oziroma nihanja krvnega tlaka, kajenje, uživanje alkohola in trdih drog, težji fizični napor, nosečnost in porod, jemanje oralnih kontraceptivov...

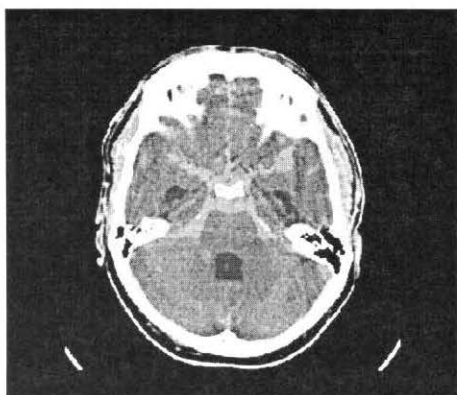


Sl. 7: Najpomembnejše možganske arterije, ki sestavljajo t.i. Willisov krog v subarahnoidnem prostoru na možganski bazi.

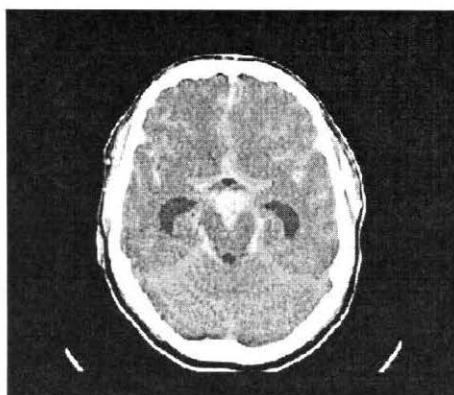


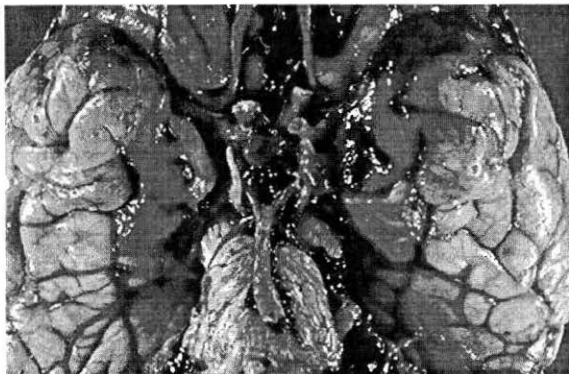
Sl. 8: Najpogostejša mesta nastalih možganskih anevrizem, ki praviloma nastajajo na arterijskih razcepiščih. Anevризme se diferencira glede na mesto nastanka, ocenjuje pa po velikosti. Anevризme, ki so večje od 2 cm v premeru, imenujemo gigantske anevризme.

Značilno za spontano, netravnmatško SAK v času njenega nastanka, je pri bolniku nenaden močan glavobol, ki ga spremljata slabost in bruhanje. V 95% primerov se v prvih 48 urah krvavitev odkrije s pomočjo CT-ja. Na transverzalnih CT slikah so vidna hiperdenzna področja v supraselarnih cisternah in intrahemisferični fisuri. Pri obsežnih krvavitvah se pogosto diagnosticira tudi nastajajoč hidrocefalus - razširitev možganskih prekatov.

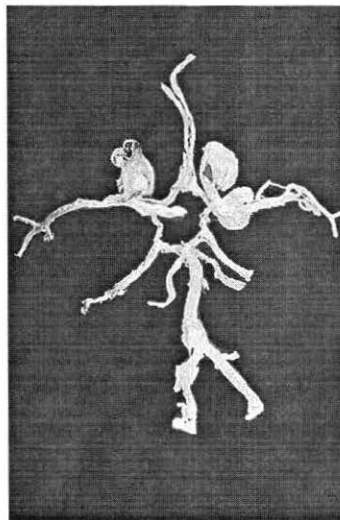


Sl. 9: Subarahnoidna krvavitev, CT slike.



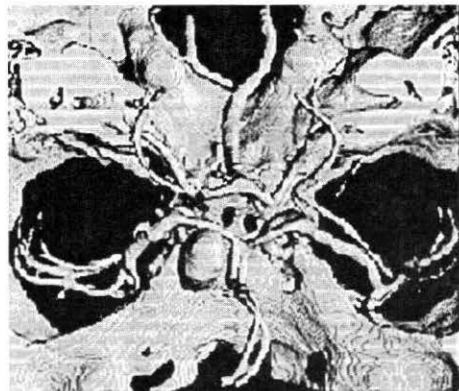


Sl. 10: Preparat - subarahnoidalna krvavitev.



Sl. 11: Willisov krog s tremi anevrizmami.

V nadaljnjem diagnostičnem postopku je potrebno odkriti možno anevrizmo in sicer z digitalno subtrakcijsko angiografijo - DSA, z razvojem spiralnega skeniranja in računalniških programov za specialne obdelave podatkov, pa tudi z računalniško tomografsko angiografijo - CTA.



Sl. 12: Anevrizma na a. cerebral anterior.

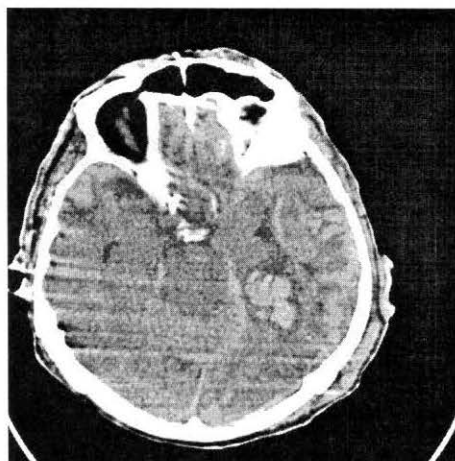
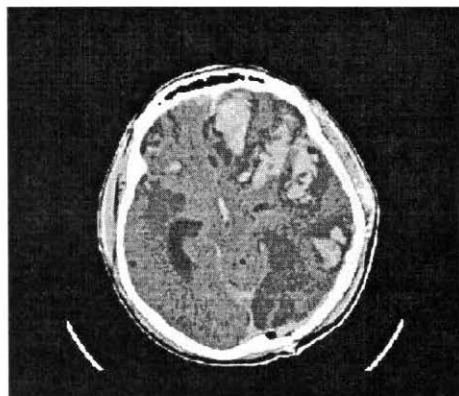


Sl.13: Anevrizma na razcepišču a. carotis interne in a. cerebri media.

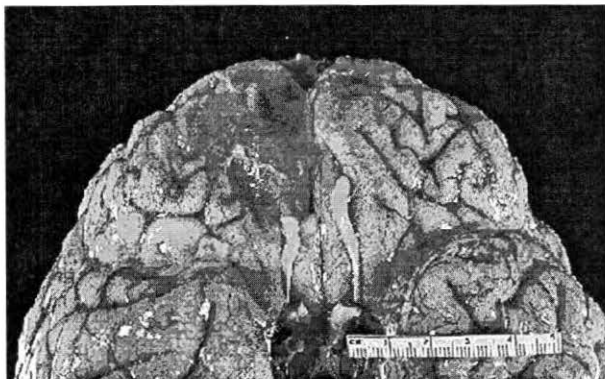
Bolnika z diagnozo SAH je potrebno takoj sprejeti v intenzivno nego s strogim mirovanjem, temu pa, odvisno od kliničnega nevrološkega stanja bolnika in sposobnosti nevrokirurga, sledi pretisnjenje anevrizme s sponko po kirurški poti.

## 5. Kontuzijski hematom

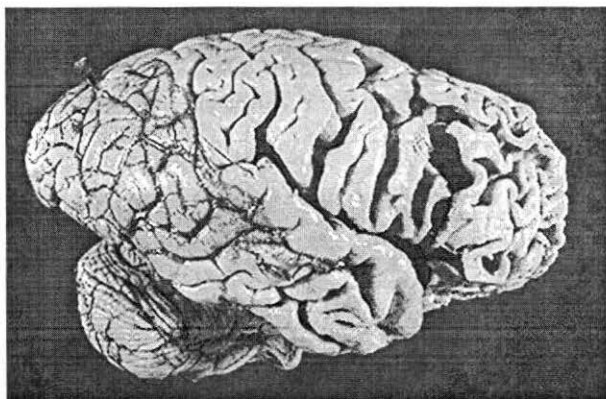
Kontuzijski hematomi nastanejo pri poškodbah glave in so posledica raztrganin možganskih kapilar v področju sive možganovine oziroma možganske skorje. Obtolčenine in raztrganine nastanejo na mestu ali nasprotni (contre-coup) strani delovanja kompresijskih sil. Najpogostejša področja nastanka kontuzijskih hematomov so v prednjem in senčnem možganskem režnju. Pri kontuzijah možganov se pojavi edem ali oteklina. Če so zaradi topega udarca prizadeti celi možgani, se diagnosticira t.i. difuzni edem možganov. Girusne brazde in likvorski prostori so stisnjeni, meja med sivo in belo možganovino pa je zabrisana. Na CT slikah so sveži kontuzijski hematomi videti kot več različno velikih hiperdenznih (belih) peg. Nadaljnja terapija zajema predvsem omejevanje in preprečevanje nastanka edema, manjših kontuzijskih hematomov pa se ne operira, saj se s časom resorbirajo. Na mestu resorbiranja kontuzijskega hematoma pride do atrofije.



Sl. 14: Kontuzijske krvavitve - CT slike.



Sl. 15: Na tkivnem preparatu je vidna kontuzija možganovine v levi fronto-bazalni regiji.



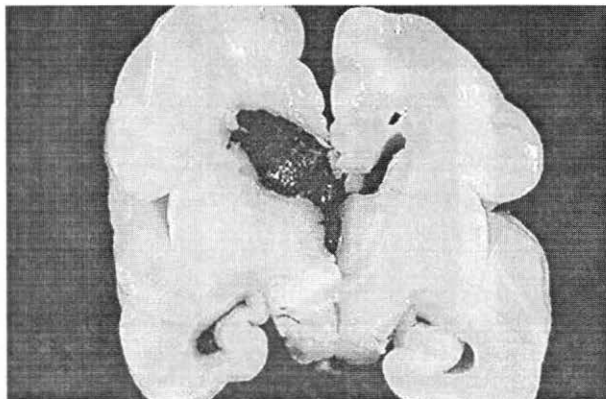
Sl. 16: Atrofija čelnega možganskega režnja.

## 6. Krvavitev v likvorske prostore

Samostojno (najpogosteje pri novorojenčkih, kot posledica zapletov pri porodu in krvavitve iz horoidnega pleteža) ali v povezavi z nekaterimi opisanimi vrstami krvavitve je znana tudi krvavitev v centralne likvorske prostore. Te vrste krvavitve se lahko dokaže s pravilno izvedeno lumbalno punkcijo (laboratorijsko se dokazuje kri v likvorju) in z računalniško tomografijo glave. Mehanizem vzroka krvavitve je sekundarnega pomena, saj je za nadaljnje zdravljenje dovolj dokazati kri v likvorju. Intraventrikularna hemoragija se ocenjuje v štirih stopnjah:

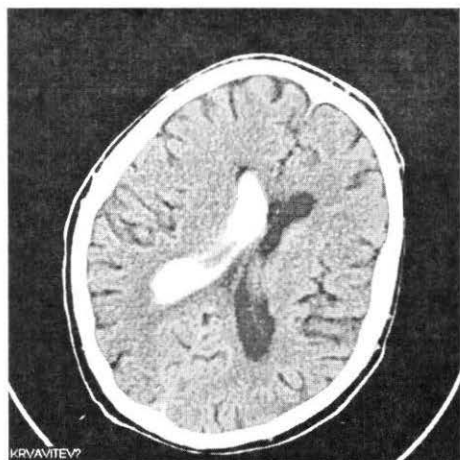
1. nastajajoča krvavitev (sled krvi),
2. krvavitev brez ventrikularne dilatacije,

3. akutna ventrikularna dilatacija,
4. krvavitev zajema sosednje strukture.

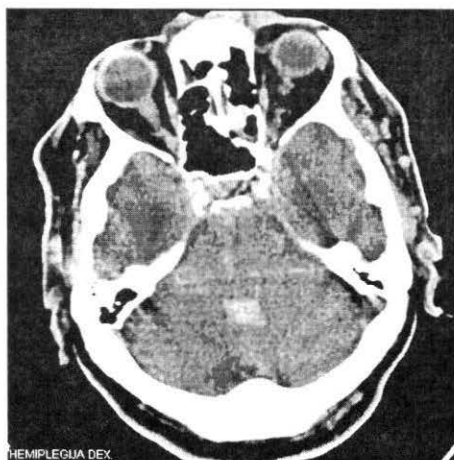


Preparat možganov novorojenčka, kjer je vidna obsežna krvavitev v stranski ventrikel in njegova dilatacija. Samo intraventricularne krvavitve največkrat niso edini vzrok smrti novorojenčka.

Sl. 17: Preparat možganov novorojenčka, kjer je vidna obsežna krvavitev v stranski ventrikel in njegova dilatacija. Samo intraventricularne krvavitve največkrat niso edini vzrok smrti novorojenčka.



Sl. 18: Sveža kri v stranskem ventriklju.



Sl. 19: Sveža kri v četrtem ventriklju.



Sl. 20: Masivni kontuzijski hematomi in vdor krvi v okcipitalni rog stranskega ventrikla.



Sl. 21: Obsežen intracerebralni hematom z vdorom krvi v centralne likvorske prostore.

Na CT slikah so likvorski prostori hipodenzni (temni), sveža kri pa se normalno pokaže hiperdenzna. Za preprečitev nastanka dilatacije centralnih likvorskih prostorov je potreben kirurški poseg v smislu vstavitve intraventrikularne drenaže.

## 7. Povzetek

Odkrivanje in določanje vrste in mesta intrakranialnih krvavitev je postalo preprosto in natančno šele z nastankom računalniške tomografije. V vseh večjih zdravstvenih centrih je CT pri poškodbah glave in akutno nevrološko obolelih postal absolutno prva preiskava v diagnostičnem postopku. Jasno je, da se s CT-jem le dokazuje ali ovrže sum na znotrajlobanjsko krvavitev, še vedno pa je potek sprejema, obdelave in nadaljnjega zdravljenja odvisen od mnogih dejavnikov. Pri poškodbah glave je ne glede na dokazano krvavitev najbolj pomemben takojšen strokoven pristop v smislu nudenja pomoči. Tudi, če poškodovanec ne kaže znakov težke travme, je opustitev nadaljnjega opazovanja in zdravljenja huda strokovna napaka, saj so lahko že mikrokrvavitve in nastajajoč možganski edem usodni za poškodovanca.

Pred kratkim je na trg prišla naprava, ki bi bila v veliko pomoč tako reševalcem kot zdravnikom – nevrologom pri odkrivanju intrakranialnih krvavitev. Ročna napravica namreč z oddajanjem močne infrardeče svetlobe zazna morebitni

hematom do nekako 4 cm v globino. Za natančno opredelitev vrste in obsega hemoragije pa je še vedno odločilen le računalniški tomograf.

## **Literatura**

Smrkol V. ur: Kirurgija. Ljubljana: Sledi, 1995(158-193)

Curran RC, Jones EL: Atlas makropatologije. Ljubljana: Cankarjeva založba  
1986 (78-83)

Milošević Z: Nevroradiološke preiskave pri znotrajlobanjskih bolezenskih procesih, ki povzročajo glavobol. Medicinski razgledi 1999, suppl. 9 (39-55).

Del Cott R: Medicinski terminološki slovar. Ljubljana: DZS, 1980.

<http://chorus.rad.mcw.edu/doc>.

[www.brain-surgery.com](http://www.brain-surgery.com)