Prof.dr Simon Nikolić
stomatologija

Endografske metode u stomatologiji



MMXV

Stomatološka radiografska tehnika

- Intraoralne metode

  retroalveolarni, retrokoronarni, okluzalni, aksialni
- Ekstraoralne metode

  kraniogram, poluaksijalni i aksijalni snimci glave, PNŠ, orbite i optičkih kanala, zigomatičnih kostiju, snimci kostiju lica, nosnih kostiju, maxile, mandibule, TM zgloba, pluvačnih žlezda.
- Specijalne metode

  tomografija, teleradiografija, makrografija, stereoradiografija
- Endografske metode

  sinusografija, sijalografija, artrografija, angiografija, cistografija, fistulografija
- Nove tehnologije

  digitalna radiografija, DSA, UZ, MR



Primena kontrastnih sredstava

Veštačke materije koje unete u organizam menjaju apsorpciju X-zraka u organu i time omogućavaju prikazivanje na rendgenskom filmu ili monitoru.

- Konvencionalnoj radiologiji
- Kompjuterizovanoj tomografiji
- Magnetnoj rezonanaciji
- Ultrazvučnoj dijagnostici



Endografske metode predstavljaju radiografske metode pri čijem se izvođenju u šupljine organa, duplje, krvne i limfne sudove aplikuje veštačka kontrastna sredstva.

fenomen apsorpcije

Na fenomenu apsorpcije rendgenskog zračenja zasniva se rendgen-dijagnostika. Intenzitet senke na rendgen filmu zavisi od: D, ρ, λ^3, Z^4

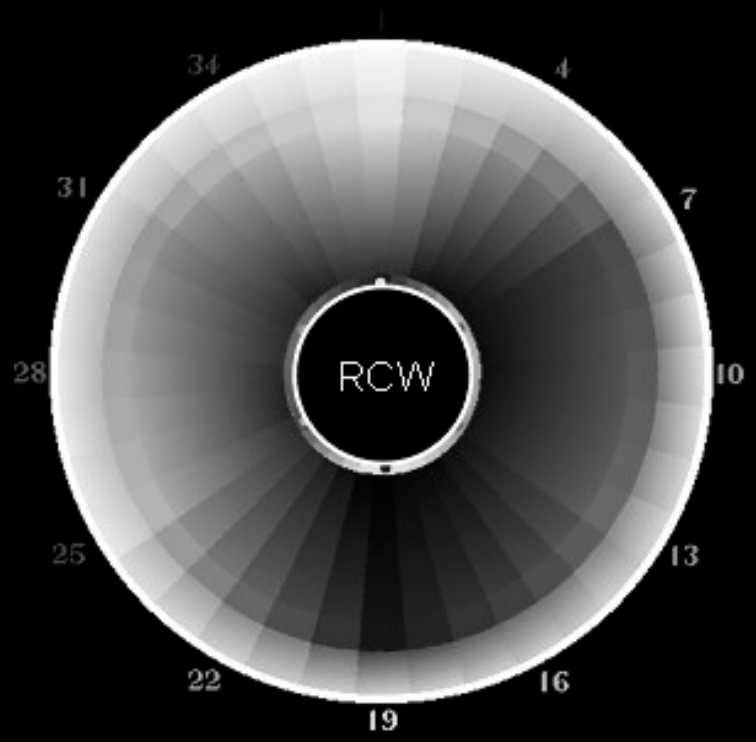
- debljine i gustine sloja kroz koji prolazi X-zrak (direktno je proporcionalan)
- talasne dužine X-zraka (λ^3).

	Redni broj	**Gustina** gr/cm^3
vazduh	7,64	0,0013
meka tkiva	7,42	0,92 - 1,06
kosti	8,7 - 11.6	1,13 - 1,19
Jod	53	4,94
Barijum	56	4,5

- atomskog broja apsorbera (Z^4)

Organski sastav čovekovog tkiva:

- vodonik 1
- ugljenik 6
- azot 7
- kiseonik 8
- fosfor 15
- kalcijum 20
- Jod 53
- Barijum 56
- Pb 82



$O^4 = 8^4 = 4\,096 \approx 1$

$Ca^4 = 20^4 = 160\,000 = 40$

$Ba^4 = 56^4 = 9\,834\,496 = 2\,401$

$Pb^4 = 82^4 = 45\,212\,176 = 11\,038$

Podela kontrastnih sredastava

Negativna

vazduh

ugljen dioksid

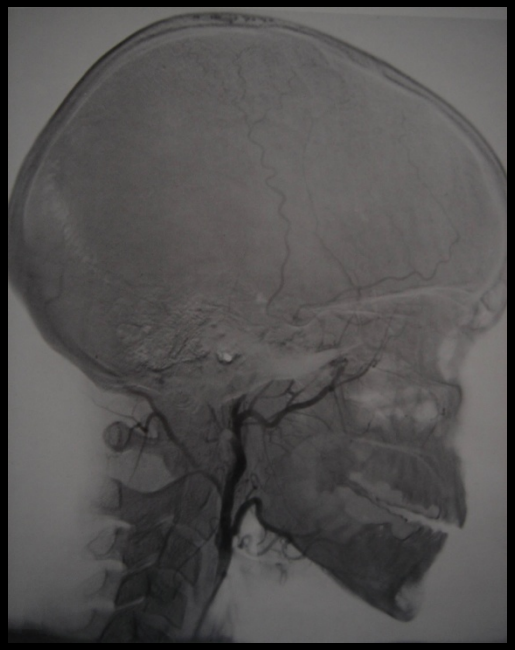
kiseonik



Pozitivna

jod

barijum





Negativna KS

daju rasvetljenje na rendgen filmu.
Usled manje spec.gustine i
malih atomskih težina elemenata
slabije apsorbuju X-zrake.

Ideja imitiranja prirodnog kontrasta:

- Vazduh – pluća
- Gas – digestivni trakt

Koriste se: **sterilan vazduh, O_2, CO_2**



Pozitivna KS

Pojačano apsorbuju X-zrake u odnosu na okolna tkiva.
Sastavljena su od elemenata visokog rednog broja i gustine.



Podela prema građi:

- Nerastvorljivi u vodi - Barijum sulfat (pregledi GIT-a).
- U vodi rastvorljivi – Jodni preparati.
- Uljana KS – ograničene primene.

Podela prema nameni:

- za pregled git-a
- uroangiografska
- holegrafska
- bronhografska
- histerosalpingografska

Uroangiografska ks.



Najraširenija i najvažnija grupa.

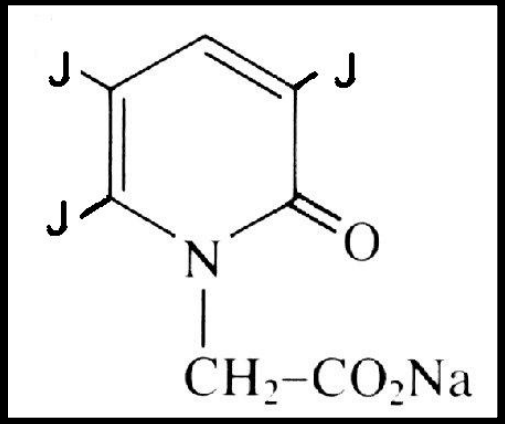
Jodni preparati (derivate tri-jod-benzenove kiseline).

Jod se u organskom molekulu čvrsto vezan pa se ne oslobađa u organizmu. Od koncentracije J zavisi i kontrastnost (J mg/ml).

Koriste se za pregled:

- srca i krvnih sudova,
- likvornog prostora i kičmene moždine,
- fizioloških i patoloških telesnih šupljina (fistula),
- kontrastnog pojačanja kod CT-a.
- urinarnog trakta,
- zglobnog prostora,

Jodna KS proizvode se u 2 oblika:



<u>Jonska KS</u>

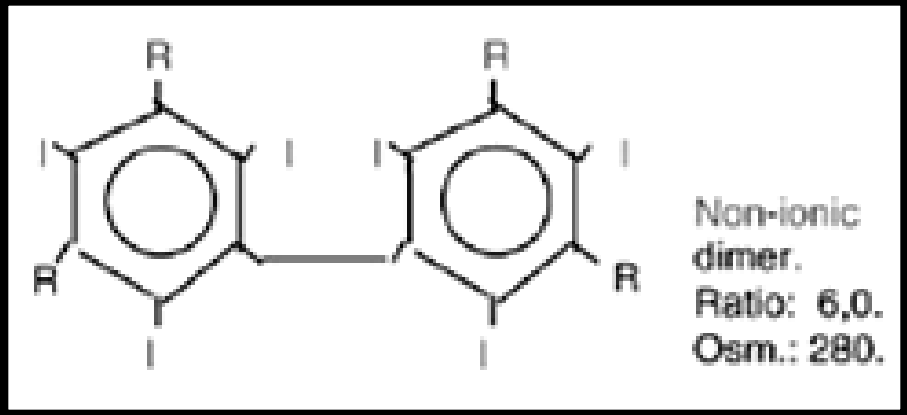
- Rastvorljiva u vodi
- U vodenom rastvoru disociraju na:

kationski **+** naelektrisan deo, čine ga natrijum ili metil-glukamin (manje toksičan)

anionski **-** naelektrisan deo, čine nekada 1 a danas 3 atoma joda vezana za benzolov prsten.

- Povećavaju osmolarnost rastvora.

  Uvođenjem benzoeve kiseline (eliminacijim Na soli) smanjuje se hematotoksičnost.



Nejonska KS

- Ne disociraju u vodenom rastvoru , već ostaju u molekularnom obliku.

- Smanjena je osmolarnost rastvora a time i hematotoksičnost.
- Zbog nedisociranih molekula viskoznost veća nego krvi, pa se zagrevanjem na 37^0C i bolus injekcijom pomaže brže mešanje sa krvlju.
- Dodatno smanjene toksičnosti postiže se uvođenjem hidroksilnih grupa (iodixanol - 9).
- Bolja podnošljivost, manje neželjenih pojava.

Farmakokinetika: Dosevši u krv
90% ostaje slobodno i izlučuje se
putem bubrega glomerularnom filtracijom
10% se vezuje za albumine plazme
i izlučuje tubularnom sekrecijom.



Karakteristike KS:

Viskozitet ↑ srazmerno koncentraciji J i ↓ t^0C.

Osmolalanost HOCM (>1000 mOsm/kg H_2O)

LOCM (≈600 mOsm/kg H_2O)

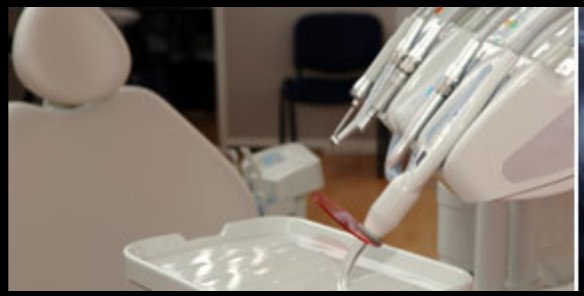
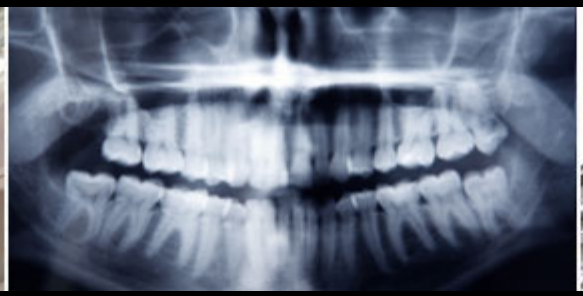
IOCM (<300 mOsm/kg H_2O)

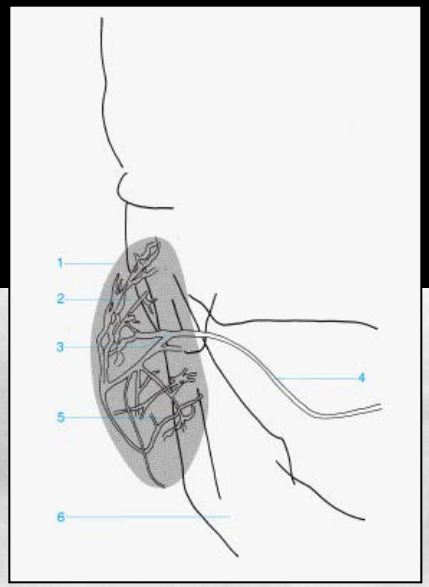
Koncentracija J - pojačava kontrastnost 280-370 mg/ml
ali povećava i viskoznost

Sijalografija

Endografska metoda kojom se ispituje stanje izvodnog kanala i kanalikularnog sistema pljuvačnih žl. (parotidne, submandibularne).

Kroz distalni kraj najpre se uvodi kanila, ubrizgana J-ks. 1-2 ml zavisno od veličine žlezde. Sa ubrizgavanjem se prestaje kada KS počne da se vraća odnosno kada zbog pritiska više nije moguće nastaviti metodu. Nakon izvlačenja kanile podvezuje se kanal da ne bi došlo do isticanja ks.

1 Parotid gland
2 Superficial lobe of the parotid gland (on the facial nerve)
3 Intralobular parotid ductal system
4 Parotid duct (Stensen's duct)
5 Deep lobe of the parotid gland (beneath the facial nerve)
6 Mandible

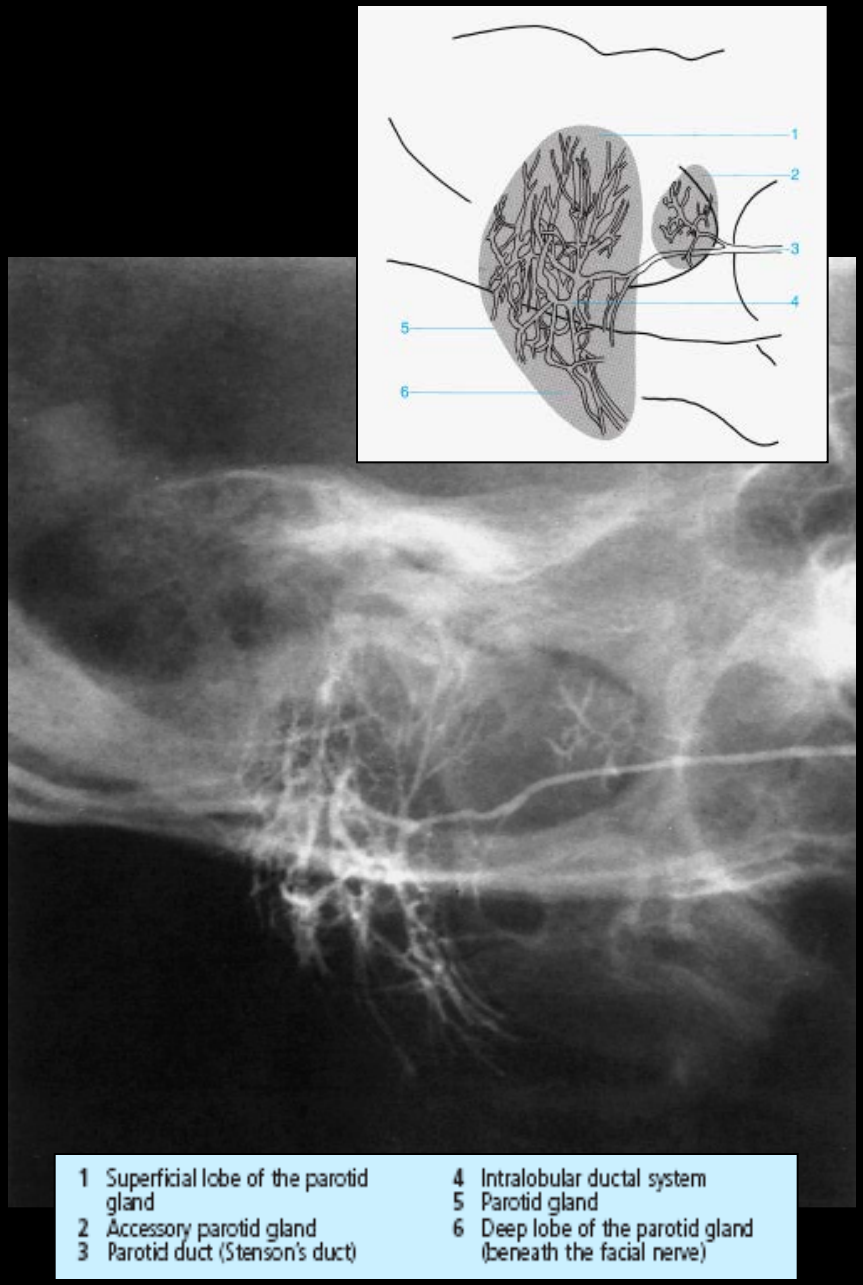
AP

Stenson-ov kanal dužine do 7 cm, širine 2-3 mm.

Skoro pod pravim uglom ka medijalno i otvara se na bukalnoj sluzokoži u visini gornje 2 molara.

Konture pravilne, oštre.

Senka kontrasta homogena, intenzivna, jasna, bez defekata u punjenju.



1 Superficial lobe of the parotid gland
2 Accessory parotid gland
3 Parotid duct (Stenson's duct)
4 Intralobular ductal system
5 Parotid gland
6 Deep lobe of the parotid gland (beneath the facial nerve)

LL

Kanalikularni sistem unutar žlezde pravilnog granjanja (uredne arborizacije).

Opis snimka:

pravac pružanja i širina lumena i konture izvodnog kanala,

razgranatost i širina grana,

intenzitet i homogenost kontrasta.

Indikacije:

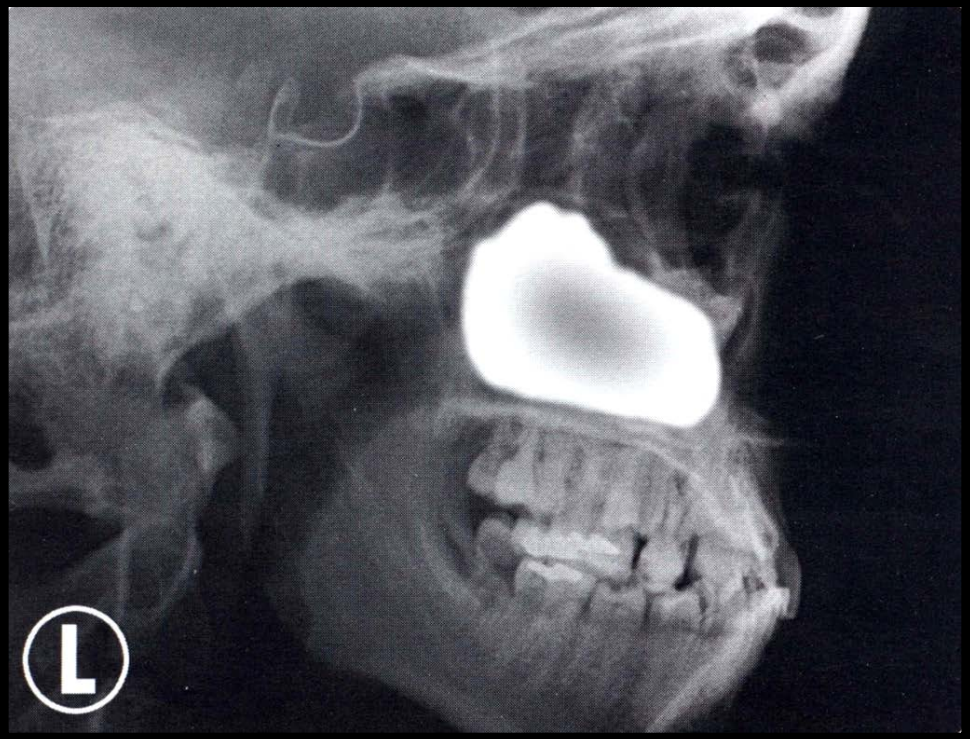
intrakanalikularna kalkuloza,
chr.zapaljenja (strikture),
postojanje fistula,
divertikuloza,
komunikativne ciste,
traume,
TU.

Kontraindikacije:

acc.zapaljenja
(vraćanje kalkulusa retrogradno)
bol
alergija na KS.



Sinusografija

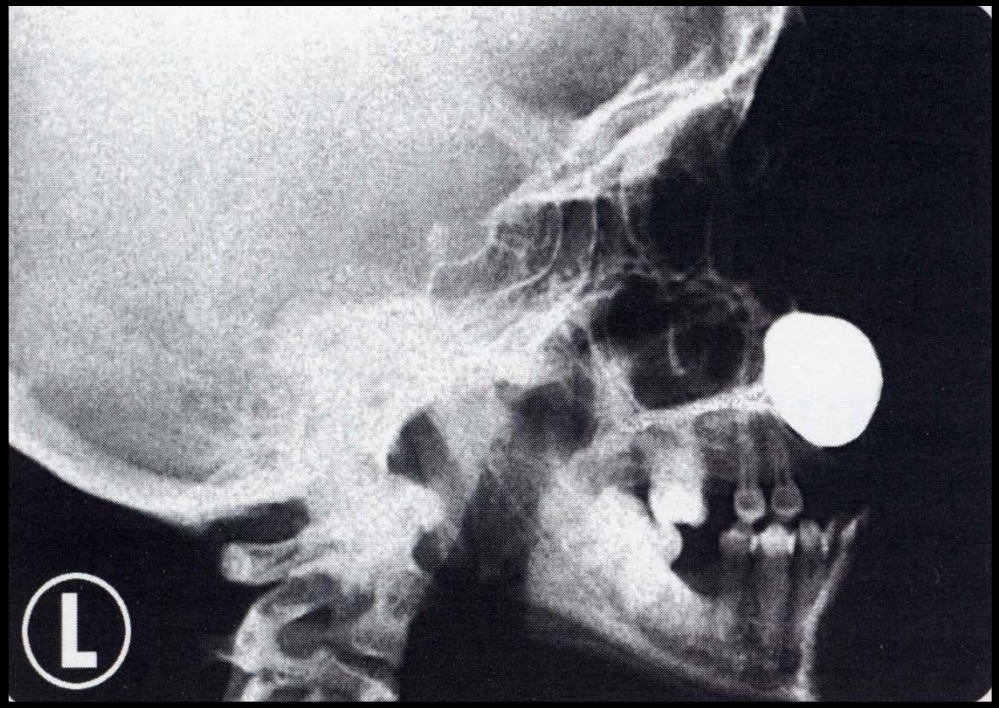


Endografska metoda za ispitivanje sinusnih šupljina.

Aplikacija ks. kroz otvor sinusa u donjem nosnom hodniku u količini koja određuje veličina sinusa.

Vizuelizacija lumena, indirektno morfologija zida sinusa.

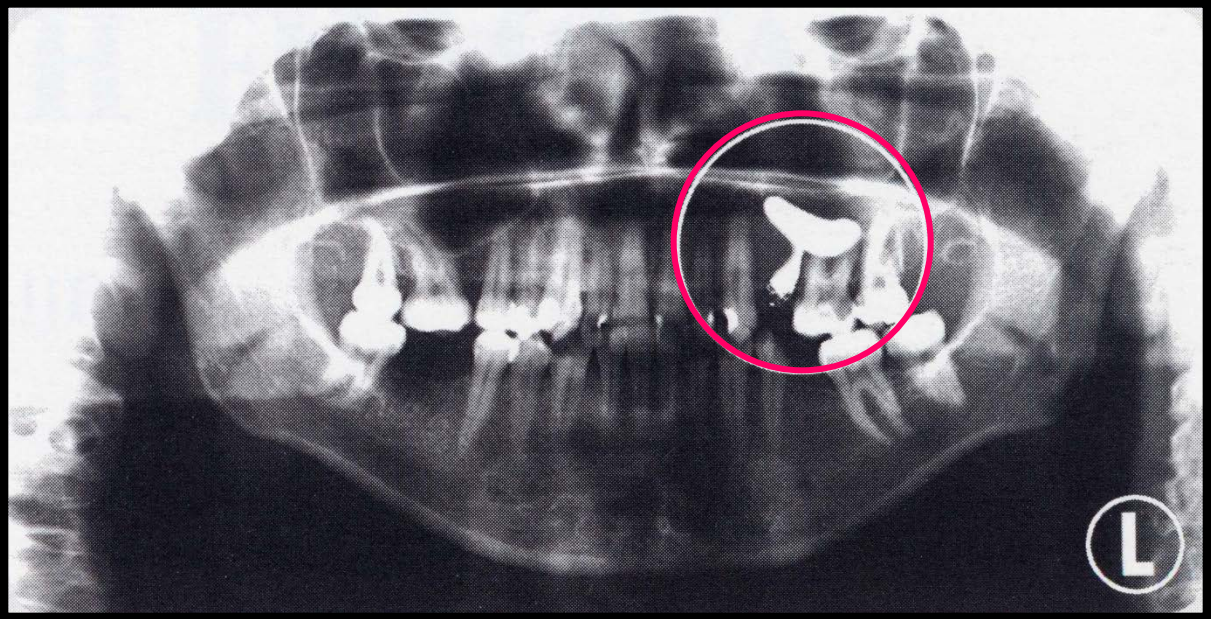
Cistografija



Punkciom ciste i ubrizgavanjem ks.

Ispituje se položaj, veličina oblik, i odnos sa susednim anatomskim strukturama.

Fistulografija

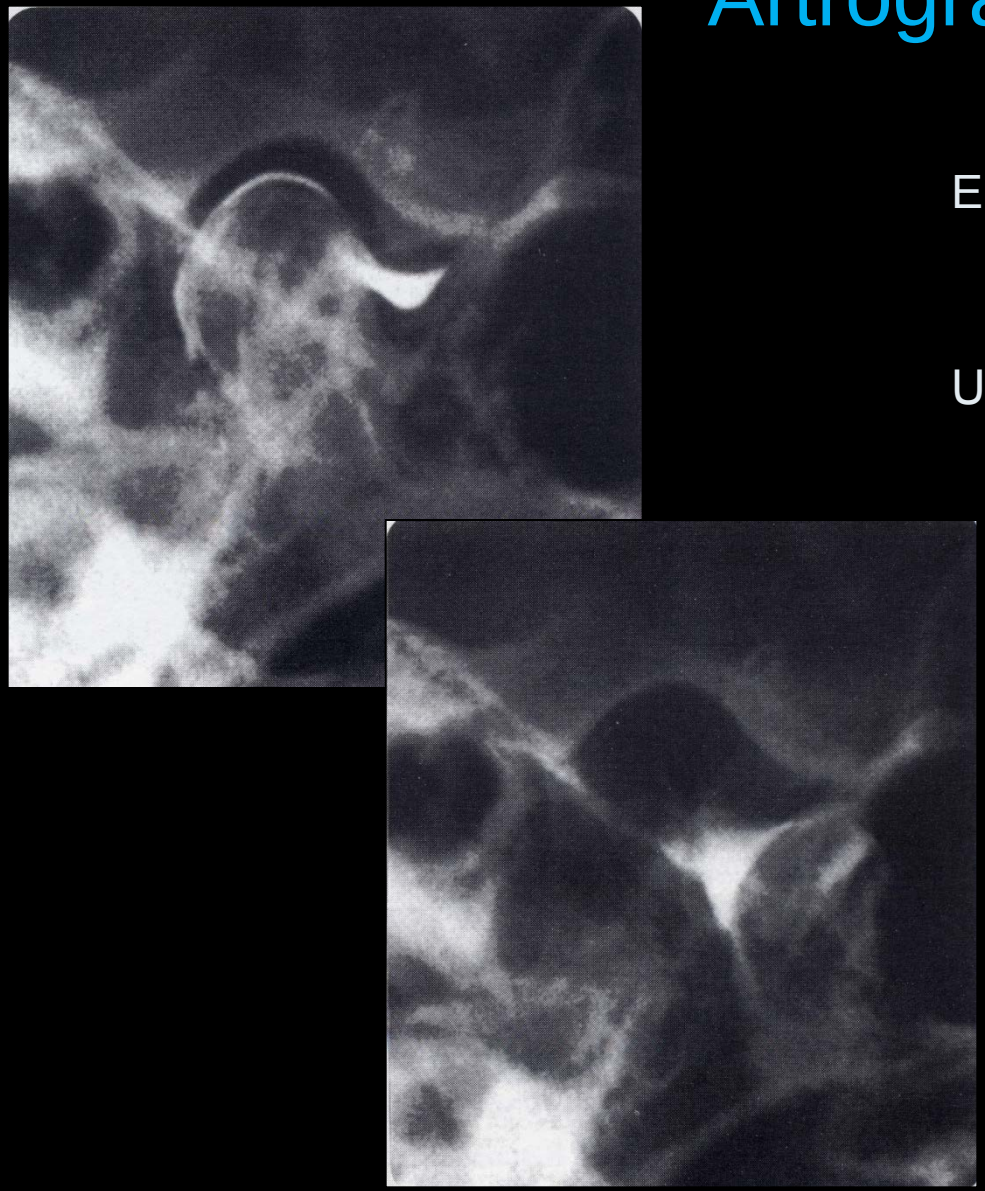


Endografski metod koji podrazumeva ubrizgavanje ks. retrogradno u fistulozni kanal.

Pat.proces u maxili fistulozni kanal se otvara na sluzokoži gornjeg nepca ili predvorju gornje vilice.

Pat.proces u mandibuli fistulozni kanal se otvara na koži ispod baze donje vilice i na koži vrata.

Artrografija



Endografska metoda kojom se vizuelizira zglobni prostor.

U strogo aseptičnim uslovima ubrizgava oko 1 ml ks. čime se indirektno prikazuju mekotkivne i hrskavičave strukture zgloba.

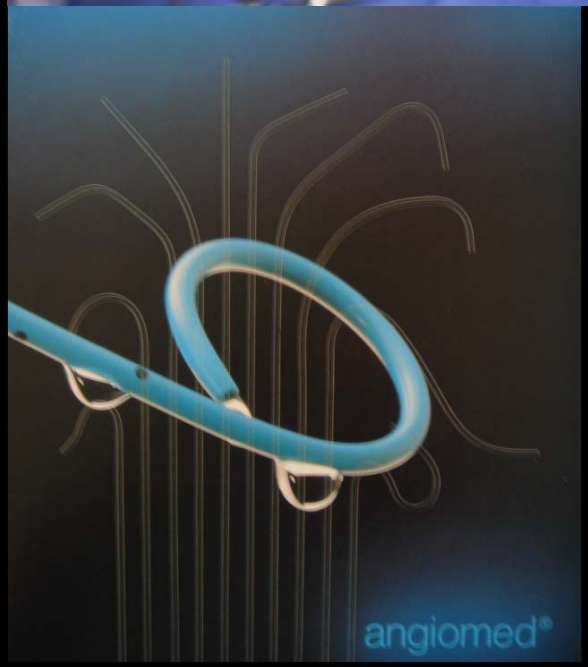
Angiografija

Endografska metoda za pregled krv.sudova (a.carotis) i prikazivanje oblasti njene vaskularizacije.

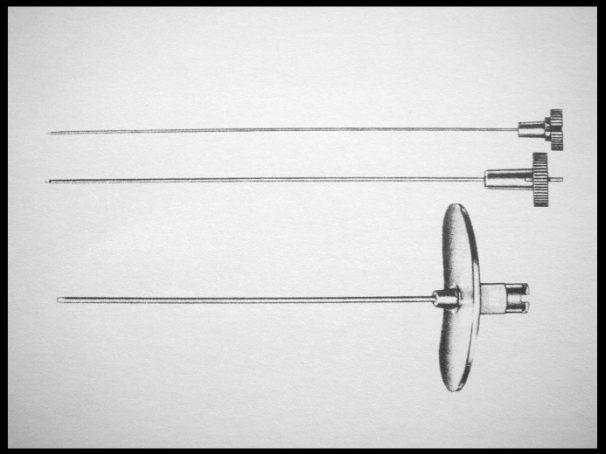




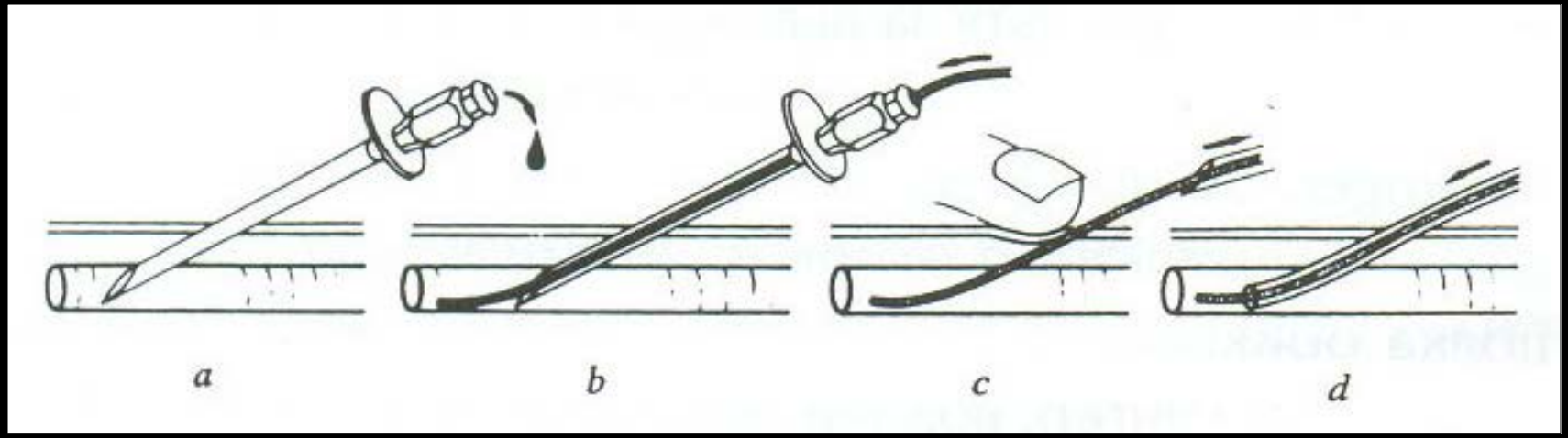



angiomed®





- Seldinger-ovom metodom
- Direktnom punkciom



Kontrastno pojačanje na CT



A Bez ks

B Sa ks

Neželjene reakcije na KS

- **Imunoalergijsko dejstvo**

  Idiosinkratske anafilaktoidne reakcije*

Predstavljaju ozbiljnu i nekad fatalnu komplikaciju primene ks.

Javljaju se bez upozorenja i teško se mogu predupreditи.

Javljaju se tokom ili neposredno po aplikaciji kontrasta ≈85% u prvih 5 min.
Češće 4-6 X kod pacijenata koji su već imali imali reakciju na ks

8 X astmatičara

5 X alergičnih i atopičnih pacijenata

kod pacijenata sa oštećenim kardiovaskularnim i renalnim sistemom, i pacijenata na beta-adrenergičkim blokatorima.

* Am.udruženje rad. 1991 god. formiralo je Uputstvo za korišćenje ks i u njemu podelilo moguće reakcije na: Idiosinkratske anafilaktoidne reakcije; Neidiosinkratske anafilaktoidne reakcije; kombinaciju 1. i 2. reakcije.

Mogući mehanizmi odgovorni za reakciju

- Oslobađanje vazoaktivnih substanci
  histamin, serotonin ili bradikinin
  = koji mogu izazvati vazomotorni kolaps.

- Inhibicija enzima holinesteraze
  deaktivacijom i hidrolizom acetylcholina.
  Povećana koncentracija acetilholina rezultirati simptomima prestimulacije vagusa
  = cardiovaskularnim kolapsom, bradikardijom, bronhospazmom....

- **Toksično dejstvo**

  Neidiosinkratske anafilaktoidne reakcije*

Hematotoksične smežuravanje eritrocita, produženje vremena koagulacije, skraćenje protrombinskog vremena i slabljenje inhibitornog dejstva holinesteraze.

Organotoksične

- Srce i krvne sudove - disbalans jona Na dovodi do poremećaja u provodnom sistemu srca, izazivajući slabost kontraktilne snage i hipotenziju.
- Bubrege dovode do albuminurije i acc.bubrežne insuficijencije <10%
- CNS do direktnog oštećenja hematoencefalne barijere i povećane propustljivosti kapilara.

Sve ove reakcije su zavisne od hemijskog dejstva ks. disocijacija na jone (kod jonskih ks.), osmolalnosti, pH rastvora, količine i brzine davanja ks.

Lokalne reakcije nakon davanja ks.

- Lokalni bol na mestu iniciranja ks. koji može da se proteže duž čitavog extremiteta. Th/ alkoholni oblizi, hijaluronidaza
- Oštećenje arterije i paravaskularna aplikacija ks. sa lokalnim otokom
- Tromboflebitis. Th/ antikoagulantna terapija, mirovanje
- Vazdušna embolija



Opšte reakcije nakon davanja ks

	5 – 8 %	0,007 %
Lake	**Srednje teške**	**Teške**
Lokalni eritem, svrab	Difuzna urtikarija	
Stezanje u grudima	Bronhospazam	Laringospazam
		Edem pluća
Bledilo	Nesvestica	Aritmije
znojenje	Hipotenzija	Infarkt miokarda
osećaj vrućine		
Gađenje		Kolaps
metalni ukus u ustima		
lako povraćanje	Jako povraćanje	

Th/ 1. antihistaminici, anksiolitici i analgetici
2. Synopen, Urbason, Aminophylin
3. Kiseonik, traheotomia, Adrenalin, Nitroglicerin, Diasepam, Manitol

- Anafilakoidni šok verovatno od iznenadnog, snažnog kardiopulmonalnog kolapsa sa nepredvidljivim odgovorom na Th.









Prevencija reakcije na kontraste

- Indikacije za pregled
- Anamneza prema alergijskim reakcijama
- Laboratorijske analize funkcije bubrega/jetre

Preventivno:

Antihistaminici	3-4 dana pre pregleda
Kortikosteroidi	24h; 12h; neposredno pred pregled

- Kontrastno sredstvo treba primeniti samo onda kada postoje jasne kliničke indikacije i kada procena korisnosti nadvladaju okolnost i malog rizika i neprijatnosti koju kontrast izaziva.
- Treba ih koristiti u najmanjoj mogućoj dozi koja će omogućiti željeni dijagnostički rezultat.

Već pri prvom unosu ks. može se javiti alergijska reakcija koja je najverovatnije stimulisana ranijom senzibilizacijom nekog drugog egzoantigena.

Ne postoji ni jedan klinički i laboratorijski test kojim bi se moglo predvideti teška i smrtonosna reakcija na upotrebljeno ks.



Preporuka:

pre svakog davanja ks uraditi test preosetljivosti.

Aplikacija: kutanim, konjuktivalnim, sublingvalnim, intravenskim putem.

Kontraindikacije za primenu ks

- **Apsolutne**
  preživljeni šok nakon upotrebe ks
  teška oboljenja bubrega i jetre
  srčana dekompenzacija
  edem pluća
  jako stare i kahektične osobe

- **Relativne**
  alergija na hranu i lekove
  feohromocitom
  multipli mielom

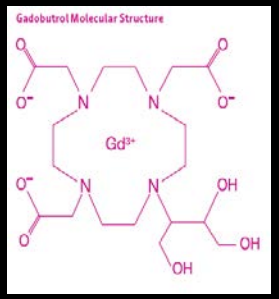


Kontrastna sredstva za MR

Sadrže paramagnente jone koji pojačavaju protonsku relaksaciju, skraćuju vreme relaksacije i pojačavanja kontrastnosti između norm. i tu tkiva.

Sadrže atome metala sa jakim magnetnim momentom (Gd, Mn, Ni, Cr, Fe). Najčešće primenjivan Ga-DTPA (Magnevist®, Gadovist®) ili magnentni fero oksid.

Aplikuju se iv., izlučivanje preko bubrega.





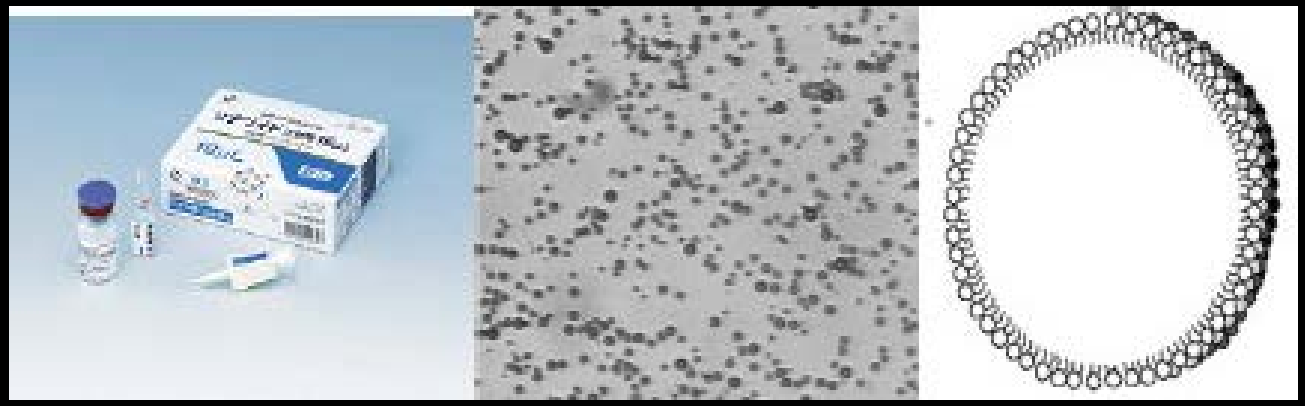
Indikacije:

- tumori mozga, multipla skleroza, apscesi, AV malformacije, aneurizme, pregled orbite
- tumori jetre i karlice (gadolinijum)
- maligni limfomi slezine (magnentni fero oksid)

Kontrastna sredstva u UZ dijagnostici

Funkcionišu po principu pojačane refraktarnosti uz talasa.
Efekat se postiže pomoću sitnih mehurića (microbubbels)
koja pomešana sa krvlju daju jaku akustičnu impendancu.
U formi:

- Praška, neposredno pre aplikacije pomešaju sa datom količinom tečnosti
- Spremljeni preparati (Levovist®)



Aplikacija: iv., tkivno specifično (materica i jaovodi).

Svako sredstvo upotrebljeno u kliničkoj medicini,
(aplikovano na bilo koji način), može izazvati neželjenu reakciju,
ponekad i fatalnu.



Radiologija u ovom stavu nikako nije izuzetak.

Čak naprotiv!



http:// www.med.pr.ac/katedra/interna-medicina.php
e-mail: nikolicsimon@ikomline.net

Reakcija na KS

Minorne

Bol na mestu aplikacije, crvenilo, svrab, umerena urtikarija mučnina, povraćanje, glavobolja.

Srednjeg stepena

+ hipotenzija, bronhospazam.

Teške, po život opasne

+ konvulzije, inkontinencija, edem laringsa, plućni edem, bronhospazam, teška aritmija i srčani zastoj sa slikom kardiovaskularnog i pulmonalnog kolapsa.

Smrt

iznenadnog, snažnog kardiopulmonalnog kolapsa.