

# RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

**Anno 15**

**1981**

**Fasc. 4**

PROPRIETARIJ IDEMQUE EDITORES: SOCIETAS RADIOLOGIAE  
ET MEDICINAE NUCLEARIS INVESTIGANDAE ET SOCIETAS MEDICINAE  
NUCLEARIS INVESTIGANDAE FOEDERATIVE REI PUBLICAE IUGOSLAVIAE

LJUBLJANA

UDK 616-073.75 + 615.849 + 616-006-07/-08:621.039.8(05)(497.1)

Radiol. Iugosl.

YU ISSN 0485-893X



# RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

PROPRIETARII IDEMQUE EDITORES: SOCIETAS RADIOLOGIAE  
ET MEDICINAE NUCLEARIS INVESTIGANDAE ET SOCIETAS MEDICINAE  
NUCLEARIS INVESTIGANDAE FOEDERATIVE REI PUBLICAE IUGOSLAVIAE

LJUBLJANA

---

ANNO 15

1981

FASC. 4

---

Collegium redactorum:

N. Allegretti, Zagreb — Xh. Bajraktari, Priština — M. Bekerus, Beograd — E. Bičaku, Priština — F. Čengić, Sarajevo — M. Dedić, Novi Sad — J. Đorđević, Sarajevo — S. Hernja, Ljubljana — D. Ivaničević, Zagreb — B. Karanfilski, Skopje — B. Kastelic, Ljubljana — K. Kostić, Beograd — S. Ledić, Beograd — A. Lovrinčević, Sarajevo — B. Mark, Zagreb — N. Martinčić, Zagreb — L. Milaš, Zagreb — J. Novak, Skopje — I. Obrez, Ljubljana — F. Petrovčić, Zagreb — S. Plesničar, Ljubljana — S. Popović, Zagreb — B. Ravnihar, Ljubljana — Z. Selir, Sremska Kamenica — P. Soklič, Ljubljana — G. Šestakov, Skopje — V. Šobić, Beograd — Š. Špaventi, Zagreb — M. Špoljar, Zagreb — D. Tevčev, Skopje — B. Varl, Ljubljana

Redactor principalis:

L. Tabor, Ljubljana

Secretarius redactionis:

J. Škrk, Ljubljana

Redactores:

T. Benulič, Ljubljana — S. Plesničar, Ljubljana — B. Tavčar, Ljubljana

UDK 616-073.75 + 615.849 + 616-066-07/-08:621.039.8(05)(497.1)

Radiol. iugosl.

YU ISSN 0485-893X

Izdavački savet revije Radiologia Iugoslavica:

M. Antić, Beograd — Xh. Bajraktari, Priština — D. Bilenjki, Sarajevo — N. Granić, Beograd — N. Ivović, Titograd — N. Kapidžić, Sarajevo — A. Keler, Niš — M. Kubović, Zagreb — L. Lincender, Sarajevo — M. Lovrenčić, Zagreb — M. Matejčić, Rijeka — Z. Merkaš, Beograd — P. Milutinović, Beograd — J. Novak, Skopje — P. Pavlović, Rijeka — S. Plesničar, Ljubljana — L. Popović, Novi Sad — M. Porenta, Ljubljana — R. Stanković, Priština — V. Stijović, Titograd — I. Šimonović, Zagreb — J. Škrk, Ljubljana — L. Tabor, Ljubljana — I. Tadžer, Skopje — B. Tavčar, Ljubljana

Tajnica redakcije: Milica Harisch, Ljubljana

Doprinosi ustanova na osnovu samoupravnih dogovora:

- Onkološki inštitut v Ljubljani
- Inštitut za rentgenologiju KC, Ljubljana
- Institut za radiologiju Kliničke bolnice u Novom Sadu
- Radiološki institut Medicinskog fakulteta Priština
- Klinika za nuklearno medicinu, KC, Ljubljana

Pomoć reviji.

KRKA, Novo mesto	GALENIKA, Beograd
CILAG-CHEMIE, Schaffhausen	MEDEX, Ljubljana
ELEKTRONSKA INDUSTRIJA, Niš	VINČA, Beograd
SLOVENIJALES, Ljubljana	TUR, Dresden
SCHERING A. G., Berlin (Alkaloid)	NAFTAGAS, Novi Sad
FOTOKEMIKA, Zagreb	SIEMENS
LEK, Ljubljana	JUGOBANKA
GAMMA, Budapest	HOECHST
BYK-MALLINCKRODT	BOSNALIJEK, Sarajevo

Univerzalna decimalna klasifikacija: Institut za biomedicinsko informatiku, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

Časopis za rendgendijagnostiku, radioterapiju i onkologiju, nuklearnu medicinu, radiobiologiju, radiofiziku i zaštitu od ionizantnog zračenja  
Glasilo Udruženja za radiologiju i nuklearnu medicinu Jugoslavije i Udruženja za nuklearnu medicinu Jugoslavije

Izlazi četiri puta godišnje

Pretplata za ustanove 400 din, za pojedince 200 din

Izdavači:

Uprava Udruženja za radiologiju i nuklearnu medicinu Jugoslavije i Izvršni odbor Udruženja za nuklearnu medicinu Jugoslavije

Adresa redakcije: Onkološki inštitut, Vrazov trg 4, 61000 Ljubljana

Broj čekovnog računa: 50101-678-48454

Broj deviznog računa: 50100-620-000-32000-10-5130/6

LB — Ljubljanska banka — Ljubljana

Odgovorni urednik: prof. dr. L. Tabor, Ljubljana

Reviju Radiologia Iugoslavica indeksiraju i/ili abstrahiraju:

Medico — informationdienste GmbH, Berlin, revija »Physics in Medicine and Biology« i Biomedicina Slovenica

Tiskala Tiskarna Slovenija, Ljubljana

# RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 15

1981

FASC. 4

## SADRŽAJ

### Rendgenska dijagnostika

- Nova saznanja u primjeni neionskog kontrastnog sredstva AMIPAQUE 13,5 kod i.v. urografije u bolesnika s jakom alergijskom preosjetljivošću na jodna kontrastna sredstva  
Temmer B., M. Bašić, M. Bosnar, J. Smolković 463
- Izmjena katetera za angiografiju luka aorte  
Hebrang A. 469
- Radiološki znak intrahepatalno akumuliranog plina  
Kačić P., M. Orlić, B. Njirić 475
- Naša metoda spinalne angiografije s HEXABRIX-om<sup>r</sup> kod vertebralnog i paravertebralnog patološkog procesa  
Stojanović J. 481
- Komparativna analiza nuzpojave na vodotopivi kontrast »DIMER-x« i »AMI-PAQUE« kod lumbosakralne radikulografije  
Stojanović J. 487
- Kompjuterizirana cisternografija pontocerebelarnog prostora i unutrašnjeg slušnog hodnika negativnim kontrastom  
Nutrizio V., V. Iveković, J. Paladino 493
- Prikaz nervus trigeminusa kompjuteriziranom cisternografijom negativnim kontrastom  
Nutrizio V., J. Paladino, V. Marinšek Čičin-Šain, V. Iveković, N. Bešenski 497

### Nuklearna medicina

- Obeležavanje (imunih) gama globulina za in vivo ispitivanja u nuklearnoj medicini  
Nastić-Mirić D., J. Horvat, V. B. Bošnjaković, B. D. Janković 499
- Utjecaj stimulacije s egzogenim TSH (Ambinon) na koncentraciju endogenog TSH  
Latković I., M. Vlatković, N. Gregurić, N. Krpan 503
- Radioimunološka metoda za određivanje koncentracije h-TSH u serumu  
Lukinac Lj., A. Kurtz 507

UDK 616-073.75+615.849+616-066-07/-08:621.039.8(05)(497.1)

Radiol. Jugosl.

YU ISSN 0485-893X

Važnost bioloških parametara u određivanju internih apsorbiranih doza zračenja  
Švarcer V. 513

### **Radioterapija i onkologija**

Postoperativna telekobaltna terapija karcinoma cerviksa uterusa  
Pavlović P., E. Lovasić, L. Kontus, D. Brumini 517

### **Radiološka istraživanja**

Inhalaciona bronhografija pulveriziranim jodnim kontrastnim sredstvima u psa — Preliminarna istraživanja  
Šehić M., B. Ilijaš, V. Butković, P. Zupet, A. Brkić, M. Japelj 521

### **Prikaz slučaja**

Osteoarthropathia diabetica  
Kerekeš J. 525

### **Varia**

# RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 15

1981

FASC. 4

## TABLE OF CONTENTS

### Diagnostic radiology

- Recent achievements in the use of non-ionic contrast medium  
AMIPAQUE 13.5 in intravenous urography in patients with allergic hypersensitivity to iodine-containing contrast media  
Temmer B., M. Bašić, M. Bosnar, J. Smolković 463
- The change of catheter for aortic arch angiography  
Hebrang A. 469
- Radiological signs of intrahepatic gas accumulations  
Kačić P., M. Orlić, B. Njirić 475
- Spinal angiography with "HEXABRIX" in the diagnosis of vertebral and paravertebral processes  
Stojanović J. 481
- The analysis of side effects of DIMER-X and AMIPAQUE used for lumbosacral radiculography  
Stojanović J. 487
- Computerized cisternography of the cerebellopontine angle and internal auditory canal  
Nutrizio V., V. Iveković, J. Paladino 493
- The presentation of the fifth cranial nerve (N. Trigemini) by computerized cisternography  
Nutrizio V., J. Paladino, V. Marinšek Čičin-Šain, V. Iveković, N. Bešenski 497

### Nuclear medicine

- Detection of thrombosis with the use of the radiolabelled anti(human)-fibrin antibody method  
Nastić-Mirić D., J. Horvat, V. B. Bošnjaković, B. D. Janković 499
- The effect of stimulation with exogenous TSH (Ambinin) on the levels of endogenous TSH  
Latković I., M. Vlatković, N. Gregurić, N. Krpan 503
- RIA method for determination of h-TSH in human serum  
Lukinac Lj., A. Kurtz 507

UDK 616-073.75+615.849+616-066-07/-08:621.039.8(05)(497.1)

Radiol. Jugosl.

YU ISSN 0485-893X

The importance of biological parameters in the assessment of internal absorbed radiation doses  
Švarcer V. 513

### **Radiotherapy and oncology**

Postoperative telecobalt irradiation in the management of the uterine cervix carcinoma  
Pavlović P., E. Lovasić, L. Kontus, D. Brumini 517

### **Investigative radiology**

The inhalation bronchography with pulverized iodine contrast medium in dogs — Preliminary results  
Šehić M., B. Ilijaš, V. Butković, P. Zupet, A. Brkić, M. Japelj 521

### **Case report**

Osteoarthropathia diabetica  
Kerekeš J. 525

### **Varia**



**NOVA SAZNAJNA U PRIMJENI NEIONSKOG KONTRASTNOG  
SREDSTVA AMIPAQUE 13,5 KOD I. V. UROGRAFIJE U BOLESNIKA  
S JAKOM ALERGIJSKOM PREOSJETLJIVOŠĆU NA JODNA  
KONTRASTNA SREDSTVA**

Temmer B., M. Bašić, M. Bosnar, J. Smolković

**Sadržaj:** Autori iznose svoja iskustva i rezultate kod primjene novog neionskog vodotopivog kontrastnog sredstva Amipaque 13,5 (metrizamid) u 30 bolesnika s ranije utvrđenim jakim alergijskim reakcijama, odnosno preosjetljivošću na ionska jodna kontrastna sredstva. Ukazuju na važnost pripreme i administraciju preparata. Iznose svoje dobre rezultate bez pojave lokalnih ili općih reakcija i vrlo dobar radiografski efekt. Smatraju da je primjena metrizamida daljnji napredak u usavršavanju kontrastnih sredstava i radioloških pretraga.

UDK 616.6-073.755.4-056.3

**Deskriptorji:** urografija, kontrastna sredstva — škodljivi učinki, metrizamid, alergija

**Radiol. Jugosl.,** 15; 463—468, 1981

**Uvod** — Uvođenjem ekskretorne urografije po Swicku 1929. godine (1), započinje era jedne od najvažnijih radioloških metoda pretraga urinarnog trakta. Usavršavanjem kontrastnih sredstava, osobito uvađanjem vodotopnih, postignut je velik napredak ove radiološke dijagnostičke metode. No i usprkos savršenijih kontrastnih sredstava, primjećeno je prilikom njihove i. v. primjene velik broj reakcija, veoma dramatičnih koje ponekad mogu završiti fatalno (2, 3). Stoga se pribjeglo pronalaženju kontrastnog sredstva, koje bi bilo dobro podnošljivo, a istovremeno omogućavalo dobar prikaz organa na rendgenskoj slici.

Kemijski razvoj vodotopivih kontrastnih sredstava slijedi preko mono- i dijodnih piridonskih spojeva, sve do danas najčešće upotrebljivanih trijodnih spojeva, gdje je osnovna organska materija aminobenzojeva kiselina. Piridonski spojevi su do 5 puta toksičniji od benzoata i većim dijelom se izlučuju preko tubularne sekrecije, dok se benzoati izlučuju glomerularnom filtracijom (4).

Farmakološke karakteristike u smislu indiferentnosti i podnošljivosti ili na drugoj

strani toksičnost kontrastnog sredstva, najviše ovise o njegovoj kemijskoj konstituciji.

Viskozitet hipertoničnog vodotopivog kontrastnog sredstva igra sigurno odlučujuću ulogu, ne samo za brzinu ubrizgavanja, nego i za lokalnu i opću podnošljivost. Ispitivanja su pokazala da kontrastna sredstva sa visokim osmotskim aktivitetom dovode do depresije volumena plazme. Stoga je osobito potreban oprez kod djece i kod bolesnika sa primarno smanjenim volumenom plazme (5). Postoji veliki broj eksperimentalnih i kliničkih studija i ispitivanja nuzpojave i oštećenja kod primjene vodotopivih jodnih kontrastnih sredstava (6, 7).

Reakcije mogu biti lokalne ili opće, vezane na pojedine organe:

1. oštećenje endotela krvnih žila, javlja se kod veće koncentracije kontrastnog sredstva kao i kod višestrukog injiciranja većih količina kontrastnog sredstva,

2. promjene eritrocita (aglutinacija, tromboza),

3. oštećenje bubrega (promjene glomerularne filtracije, promjene tubularnog izlučivanja, krvarenja iz bubrega),

4. oštećenje srca i krvnih žila,
5. promjene na plućima,
6. poremećaji mijene tvari u štitnjači.

Obično se teške reakcije dijele na respiratorne, kardiovaskularne i konvulzivne.

Premda je simptomatologija promatranih oštećenja raznolika, a i mehanizam nastajanja još nije potpuno objašnjen sadašnjim osnovnim saznanjima, pa je zbog toga klasifikacija moguća samo shematski.

Epohalnim otkrićem metrizamida 1969. godine (8) otvara se novo razdoblje u radiološkoj dijagnostici sa kontrastnim sredstvima. Sve više autora (9, 10, 11, 12) izvještava o odličnim rezultatima primjene metrizamida u neuroradiologiji, kao i o niskoj toksičnosti i dobroj podnošljivosti preparata. Također se počinje primjenjivati s uspjehom kod djece kod urografskih i angiokardiografskih pretraga (13, 14, 15). Nisu primjećene tromboze kod flebografija u komparaciji sa primjenom ionskih kontrastnih sredstava, gdje je ta komplikacija dosta česta pojava (16, 17). Na temelju tih rezultata i naših vlastitih iskustava došli smo na ideju, da ispitamo kontrast Amipaque 13,5 kod bolesnika preosjetljivih na jodna kontrastna sredstva.

**Materijali i metode** — U razdoblju od studenog 1979. do ožujka 1981. primjenili smo neionsko vodotopivo kontrastno sredstvo Amipaque 13,5 (metrizamid) za i. v. urografiju kod 30 selekcioniranih bolesnika s već ranije utvrđenom teškom alergijskom preosjetljivošću na jodna kontrastna sredstva.

Osnovna je karakteristika preparata metrizamida da je monomerni glikozamid i da ne ionizira na kation soli i anion ostatka organske kontrastne supstance kao sva ostala kontrastna sredstva (18, 19, 20, 21, 22). Supstancija metrizamida je otkrivena i usavršena u laboratorijima firme Nyegard & Co. iz Osla, a u njejoj sintezi imao je odlučujuću ulogu norveški naučenjak Almén (23).

Kemijski je metrizamid: 2-(3-acetamido-5-N-methylacetamido-2, 4, 6-trijodobenzamido)-2-deoxy-D-glukoza.

Osmolalitet metrizamida od 170 mg J/ml je 0,30 mol/kg H<sub>2</sub>O i izotoničan je sa krvlju i likvorom.

**Priprema solucije Amipaque 13,5-metrizamida za i. v. primjenu** — U svih naših bolesnika upotrijebili smo otopinu Amipaque od 170—200 mg J/ml. Amipaque kao suha supstanca od 13,5 g metrizamida sadrži 48,2% organski vezanog joda. Svakoj bočici suhe supstance dodana je i jedna ampula od 40 ml otopine natrijumbikarbonata. Potrebnu koncentraciju joda postigli smo dodavanjem veće ili manje količine solvensa, a na osnovu tabele. Suhoj supstanci Amipaque 13,5 dodali smo 26—33 ml solvensa. Najprije smo navukli određenu količinu solvensa u sterilnu štrcaljku i probušili čep na staklenki sa suhom supstancom, pazеći da ne uđe zrak pokraj igle, što dovodi do stvaranja mjehurića i usporenog otapanja. U staklenki je negativni tlak, koji povuče otopinu za rastapanje u bočicu. Laganom trešnjom bočice supstance se brzo otapa. Nakon toga se potrebna količina pripremljenog preparata ponovno uvlači u štrcaljku za primjenu. Važno je spomenuti da smo uvijek zagrijavali otopinu na tjelesnu temperaturu, čuvajući je od izlaganja svjetlu, a pripremljeni rastvor smo uvijek očmah i upotrijebili.

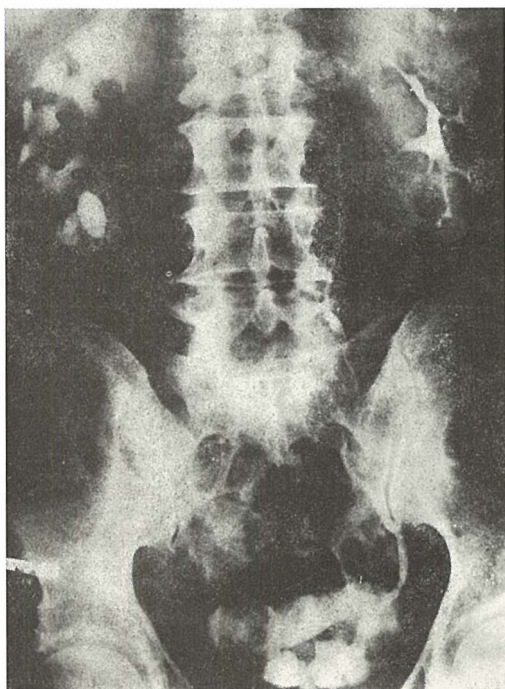
**Naši bolesnici** — Prema tom postupku pripremljen preparat Amipaque 13,5 primijenili smo u 30 bolesnika u dobi od 23 do 62 godine starosti (18 žena i 12 muškaraca) kod intravenozne urografije. Radilo se o bolesnicima koji su dulje vrijeme liječeni na urološkom ili nefrološkom odjelu Kliničke bolnice Dr M. Stojanović. Kod svih je bolesnika pri ranijim i. v. urografijama uslijedila teška alergijska reakcija. Kod 24 bolesnika preosjetljivost se pojavila prilikom prve i. v. urografije, a u 6 bolesnika reakcija se pojavila tijekom višekratnih urografija. Respiratorne reakcije su bile najčešće (edem glotisa, bronhospazam uz kliničke znakove edema pluća) u 19 bolesnika, kardiovaskularne kod 7 bolesnika, te konvulzivne u 4 bolesnika. Prilikom pojave tih reakcija na kontrastno sredstvo svi su bolesnici bili uspješno odmah reanimirani. Tri su bolesnika međutim bila zadržana nekoliko dana u intenzivnoj njezi.

**Vlastiti rezultati** — Teška osnovna bolest urinarnog trakta kao i pogoršanja, recidivi, krvarenja, bolovi i postoperativne komplikacije neophodno su indicirali ponovnu i. v. urografiju zbog utvrđivanja patološkog procesa i daljnje, bilo operativne, bilo konzervativne terapije.

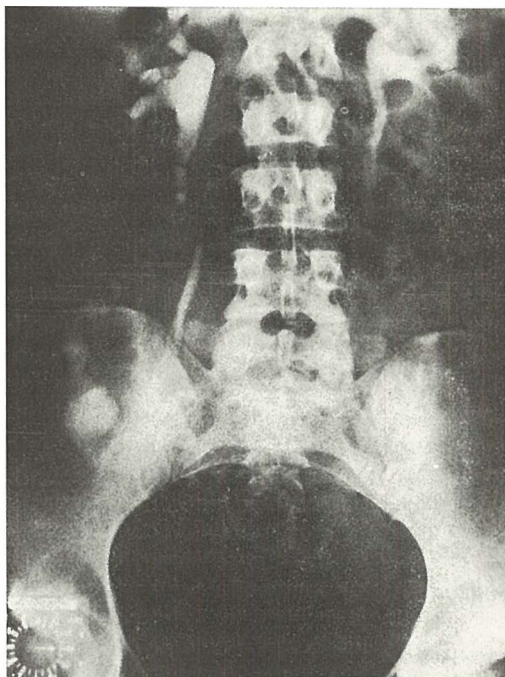
Retrogradna pijelografija često zbog lakog prijelaza kontrastnog sredstva u krvni optok i nedovoljnog uvida u funkcionalno stanje, kod ovih bolesnika nije se provodila.

Rastopinu Amipaque 13,5 injicirali smo našim bolesnicima polagano i. v. kroz 5 do 6 minuta, promatrajući pritom bolesnika, a mjerili smo im i krvni tlak i puls.

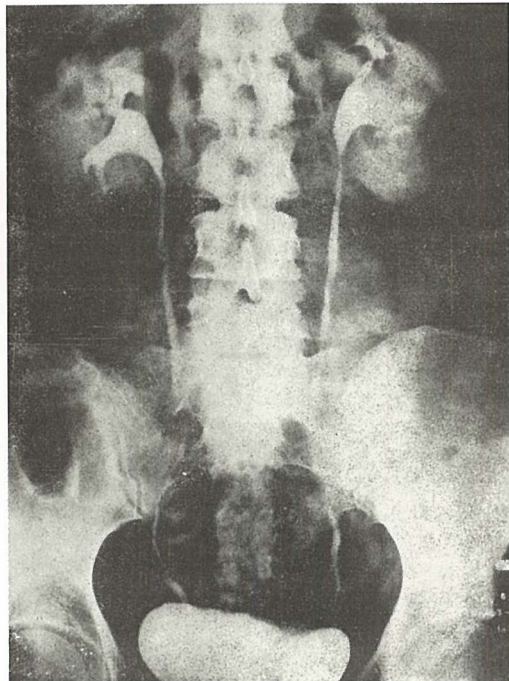
Kod 29 bolesnika nisu se pojavile nikakve lokalne ni opće reakcije. Samo kod jednog bolesnika, 5 minuta nakon injiciranja cijele doze kontrasta došlo je do mučnine i povraćanja bez drugih reakcija. Kod nijednog bolesnika prije pretrage nije provedena priprema kalcijским, antihistaminskim ili kortikosteroidnim preparatima.



Slika 1 — I. v. urografija sa Amipaque 13,5 kod deformacije kanalnog sistema desnog bubrega nakon opetovanih op. zahvata zbog recidivirajuće litijaze



Slika 2 — Urogram sa Amipaque 13,5 nakon izvršene ureteroileokutanostomije (Bricker)



Slika 3 — Kronični pijelonefritis sa skvrčavanjem oba bubrega. Urogram 45 min. nakon inj. Amipaque

Slikanje smo vršili standardno 5, 15, 30 i 45 minuta nakon injekcije kontrasta, bez primjene kompresije. Kod usporenog lučenja bio je izveden odložni pijelogram (slika 1). Prikaz kanalnog sustava urotakta bio je kod većine bolesnika dobar (slike 2 i 3), osim u teških slučajeva zastojne uropatije zbog konkremenata ili stenozna. Nešto slabiji prikaz i koncentraciju kontrasta primijetili smo kod debljih bolesnika zbog relativno male količine kontrasta, pošto dvostruke doze kontrastnog sredstva nismo primjenjivali.

**Diskusija** — U posljednjih nekoliko godina primjetili smo porast broja neželjenih nuzpojava na jodna kontrastna sredstva. Tome pridonosi i znatno veći broj izvršenih kontrastnih pretraga u radiološkoj dijagnostici, kao i senzibilizacija na kontrastna sredstva kod opetovanih pretraga, te sve veća primjena raznih medikamenata.

Farmakološko-toksikološki faktori i sadržaj grupe vodotopivih jodnih kontrastnih sredstava su u prvom planu kliničkog interesa i ispitivanja, jer ti spojevi u visokim dozama i ubrzanim ubrizgavanjem u krvne žile mogu uzrokovati štetne nuzpojave (24).

Danas se smatra da je visok osmolalitet jedan od glavnih činilaca odgovoran za toksičnost kontrastnog sredstva (5). Za razliku od metrizamida sva ostala vodotopiva jodna kontrastna sredstva imaju osmolarnost veću od jedan. Disocirajući u otopini kao elektroliti mogu svojom ionizacijom izazvati molekularne promjene na staničnim membranama u odnosima intra i ekstra-celularne tekućine, što može dovesti do funkcionalnog i organskog oštećenja stanica (25, 26). Vodotopiva ionska monomerna kontrastna sredstva koja se obično upotrebljavaju za angiografiju i urografiju imaju osmolalitet 5 do 8 puta veći od ljudske plazme. Ova hipertoničnost je odgovorna za nastanak ozbiljnih toksičnih nuzpojava, kao što je povišen pritisak u pulmonalnim arterijama, vazodilatacija i bolovi pri injiciranju (27). Ispitivanja autora na životinjama (19, 21, 24) su pokazala, da je akutna i subakutna toksičnost metrizamida evidentno manja u usporedbi s ostalim ionskim kontrastnim sredstvima.

Veća koncentracija joda u urinu i smanjena osmotska diureza kod upotrebe metrizamida u odnosu na metrizoate, omogućava bolju kontrastnost na rendgenogramima sa relativno manjom dozom sredstva (20, 28, 29).

Naša iskustva i rezultati, premda na relativno malom broju bolesnika identični su sa iskustvima ostalih autora. Zato smo i odabrali ispitivane bolesnike iz grupe preosjetljivih na vodotopiva kontrastna sredstva, osobito one koji su pokazivali najburnije lokalne i opće reakcije organizma. Sve te nuzpojave u istih bolesnika, nisu se pojavile kod primjene otopine metrizamida. Mučninu i povraćanje kod jednog bolesnika, pripisujemo nešto bržem injiciranju kontrasta.

**Zaključak** — Primjenom novijeg preparata Amipaque 13,5 — metrizamid, kao kontrastnog sredstva kod i. v. urografije u bolesnika s ranije utvrđenim teškim reakcijama kod primjene ionskih kontrastnih sredstava, postigli smo vrlo zadovoljavajuće rezultate i izbjegli neželjene reakcije, što predstavlja daljnji napredak u usavršavanju kontrastnih sredstava u radiološkoj dijagnostici. Ovaj preparat se odlikuje vrlo niskom toksičnošću, odličnom tolerancijom tkiva i organa, tako da ga danas stavljamo u prvi plan kod indiciranih pretraga, pa dapače i kod najmanje sumnje na alergijsku preosjetljivost bolesnika. Ukazujemo na važnost pripreme i administracije preparata. Upravo primjenom ovog preparata izbjegavamo danas neugodne reakcije i posljedice, a postizavamo i vrlo dobar radiografski efekt. Pri primjeni ovog preparata kod 30 bolesnika, samo u jednom slučaju smo imali laganu reakciju u smislu mučnine i povraćanja što pripisujemo nešto ubrzanom injiciranju kontrasta, tako da se ova reakcija može praktički zanemariti.

## Summary

RECENT ACHIEVEMENTS IN THE USE  
OF NON-IONIC CONTRAST MEDIUM  
AMIPAQUE 13.5 IN INTRAVENOUS UROGRAPHY  
IN PATIENTS WITH ALLERGIC  
HYPERSENSITIVITY TO IODINE-CONTAINING  
CONTRAST MEDIA

Temmer B., M. Bašić, M. Bosnar, J. Smolković

The results of intravenous urography in 30 patients using Amipaque 13.5 (metrizamide) who had shown allergic reactions to iodine containing contrast media were presented in this paper. With the use of Amipaque 13.5 good results were obtained and the undesirable side effects were avoided. The observed low toxicity and good tolerability make Amipaque 13.5 the contrast medium of choice in cases where allergic hypersensitivity reaction could be expected to occur. In only one out of the 30 cases studied nausea and vomiting appeared, however this was with all probability due to the way of injecting the contrast medium. Therefore, in the present paper, also the importance of preparing and the technique of injecting were stressed. It was concluded, that using this compound unpleasant reactions and consequences could be avoided and good quality of radiograms obtained.

## Literatura

1. Sussman, M. L., G. Jacobson, E. J. Howard: Urologic Roentgenology, Williams-Wilkins Co., Baltimore, 1967.
2. Radoš, N., B. Temmer: Anafilaktički šok uzrokovan trijodnim kontrastom, Anali bolnice »Dr M. Stojanović«, 4:509, 1965.
3. Pendergrass, E. P., P. J. Hodes, R. L. Tonde-  
reau, C. C. Powell, E. D. Burdick: Further consider-  
ation of deaths and unfavourable sequelae fol-  
lowing the administration of contrast media in  
urography in the United States, Amer. J. Roent-  
genol. 74:262, 1955.
4. Schlungbaum, W.: Verteilung, Ausscheidung  
und Resorption nierengängiger, mit Jod-131-mar-  
kierter Röntgenkontrastmittel. Fortschr. Röntgen-  
str. 96:795, 1962.
5. Harris, P. D., E. B. D. Neuhauser, R. Gerth:  
The osmotic effect of water soluble contrast me-  
dia on circulating plasma volume. Amer. J.  
Roentgenol. 91:694, 1964.
6. Lindgren, P.: Renal circulatory insufficiency  
after renal angiography. An experimental study.  
Acta radiol. 56:423, 1961.
7. Hornykiwytch, Th., G. Bargon: Die Gefah-  
ren und Schäden bei der modernen röntgeno-  
logischen Diagnostik und Strahlentherapie. In-  
ternist 3:487, 1962.
8. Holtermann, H.: Metrizamide. Introduction.  
Acta Radiol. Suppl. 335:1, 1973.
9. Gonsette, R. E.: Biologic tolerance of the  
central nervous system to metrizamide. Acta Ra-  
diol. Suppl. 335:25, 1973.

10. Lovrenčić, M., V. Vesely, I. Jakovac, M. Ka-  
lousek, H. Kumar: Tehnika grudne i vratne mije-  
lografije vodotopivim kontrastnim sredstvom —  
metrizamid. Radiol. lugosl., 13:455, 1979.

11. Ledić S., M. Vujičić, R. Čitić, S. Dulić, Lj.  
Lišanin: Ventrikulografija sa Amipaque-om. Ra-  
diol. lugosl., 13:339, 1979.

12. Belančić I., M. Ferković: Cervikalna, tora-  
kalna, lumbalna te funkcionalna mijelografija s  
metrizamid amipaque kontrastom. Radiol. lugosl.,  
14:165, 1980.

13. Brun B., M. Egeblad: Metrizamide in pedi-  
atric urography. Ann. Radiol., 22:198, 1979.

14. Eklof, O., C. Hugosson: Metrizamide as  
contrast medium in childhood urographies. A  
preliminary report. Ann. Radiol., 22:195, 1979.

15. Kunnen M., A. Devloo-Blacquart: Compa-  
rative study in angiocardiology in children,  
evaluating the side-effects of non-ionic and ionic  
contrast media. Diagnostic Imaging, 48:228, 1979.

16. Albrechtsson U., C. G. Olsson: Thrombotic  
side-effects of lower-limb phlebography. Lancet,  
1:723, 1976.

17. Albrechtsson U., C. G. Olsson: Thrombosis  
following phlebography with ionic and non-ionic  
contrast media. Acta Radiol. Diagnosis, 20:46,  
1979.

18. Golman K.: Excretion of metrizamide. I.  
Comparison with diatrizoate and iohalamate  
after intravenous administration in rabbits. Acta  
Radiol. Suppl. 335:253, 1973.

19. Golman K., T. Almén: Metrizamide in expe-  
rimental urography. I. Iodine concentration and  
flow of urine following intravenous injection of  
an ionic and non-ionic contrast medium in rab-  
bits. Acta Radiol. Suppl. 335:312, 1973.

20. Webb J. A. W., I. K. Fry, W. R. Cattell, B.  
Cummack, S. E. Jewell: The effect of osmotic  
diuresis on urinary iodine concentration using  
contrast media of differing osmolality. Brit. J.  
Radiol. 51:106, 1978.

21. Salvesen S.: Acute toxicity tests of me-  
trizamide. Acta Radiol. Suppl. 335:5, 1973.

22. Moreau J. F., D. Droz, L. H. Noel: Nephro-  
toxicity of metrizamide in man. Lancet, 1:1201,  
1978.

23. Almén T.: Cardiovascular effects of me-  
trizamide and other contrast media into the  
aortic bulb of cats. Acta Radiol. Suppl. 335:209,  
1973.

24. Aspelin P., T. Almén: Studies on the acute  
toxicity of ionic and non-ionic contrast media  
following rapid intravenous injection. An experi-  
mental study in mice. Invest. Radiol. 11:309, 1976.

25. Almén T., P. Aspelin: Cardiovascular ef-  
fects of ionic monomeric, ionic dimeric and  
non-ionic contrast media. Effects in animals on  
myocardial contractile force, pulmonary and  
aortic blood pressure and aortic endothelium.  
Invest. Radiol. 10:557, 1975.

26. Salvesen S.: Local toxicity of metrizamide  
on intravascular injection. Effect on kidney, liver  
and blood-brain barrier. Acta Radiol. Suppl. 335:  
166, 1973.

27. Almén T., P. Aspelin, B. Levin: Effect of ionic and non-ionic contrast medium on aortic and pulmonary arterial pressure. An angiocardigraphic study in rabbits. *Invest. Radiol.* 10: 519, 1975.

28. Almén T., M. Härtel, K. Golman: Metrizamide in experimental urography. III. Effects of temporary ureteric stasis on urinary iodine concentration after intravenous injection of ionic and non-ionic contrast media. *Acta Radiol. Suppl.* 335:330, 1973.

29. Evill C. A., G. T. Benness: Urographic excretion studies with metrizamide and "Dimer". A high dose comparison in dogs. *Invest. Radiol.* 12:169, 1977.

## IZMJENA KATETERA ZA ANGIOGRAFIJU LUKA AORTE

Hebrang A.

**Sažetak:** Prikazuje se izmijenjeni kateter za angiografiju luka aorte kod bolesnika s ishemijom mozga. U angiografskoj dijagnostici kod ovih bolesnika važno je prikazati ekstrakranijalne kao i intrakranijalne arterije mozga. Uz niz danas primijenjivanih angiografskih postupaka, jedan od najboljih je angiografija luka aorte sa ograncima, koja obuhvaća prikaz intrakranijalnih ali i ekstrakranijalnih arterija na kojima je moguće kirurški odstraniti uzroke moždane ishemije. U namjeri da poboljšamo prikaz ovih arterija jednokratnim injiciranjem kontrasta u ulaznu aortu, napravili smo kateter koji usmjerava veći dio injiciranog kontrastnog sredstva u moždane arterije. Prikazujemo rezultate ispitivanja ovog katetera na modelu kao i u kliničkoj praksi.

UDK 616.831-005.4-073.753

**Deskriptorji:** cerebralna ishemija, aorta torakalna, aortografija — instrumenti**Radiol. jugosl.,** 15; 469—474, 1981

**Uvod** — Patološke promjene na vratnim arterijama vrlo su čest uzrok ishemije mozga.<sup>1, 2</sup> Te lezije mogu predstavljati hemodinamsku zapreku protoku krvi, ili su izvor embolija u distalne intrakranijalne moždane arterije. Lokalizirane su najčešće na račvištima arterije karotis, polazištu arterije vertebralis ili na račvištima torakalnih arterija. Prema podacima iz literature, uzroci ishemije mozga su samo na ekstrakranijalnim arterijama u 41,2% slučajeva,<sup>3</sup> dok ostatak čine intrakranijalni uzroci ili kombinirane promjene na arterijama obje regije. Dodamo li ovim spoznajama činjenicu, da vaskularna kirurgija ima najbolje uspjehe i rezultate baš u liječenju ekstrakranijalnih uzroka ishemije mozga, postaje jasno koliko je važnost angiografske dijagnostike tih patoloških stanja. Angiografija mora prikazati ekstrakranijalne i intrakranijalne arterije mozga, rasprostranjenost i vrstu patološke promjene te pružiti uvid u stanje kolateralne cirkulacije.

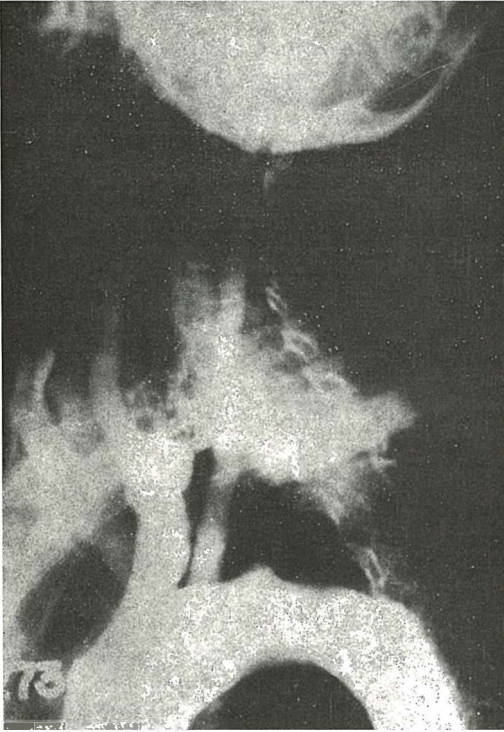
Do danas se u literaturi susreće niz angiografskih postupaka čiji je cilj otkrivanje uzroka ishemije mozga. Među najstarije postupke ubraja se perkutana punkcija poje-

dinih moždanih arterija, ali ona više ne zadovoljava spomenute zadatke koje angiografija mora ispuniti. Osnovni nedostatak je izostanak prikaza ekstrakranijalnih arterija. Vrijedno je spomenuti i manjkavi prikaz račvišta arterije karotis ovom tehnikom<sup>4, 5</sup>, kao i česte komplikacije osobito u bolesnika starije dobi.<sup>6, 7, 8, 9</sup> Isto su tako opće poznate opasnosti punkcije vertebralne arterije. Među njima se ističe paravazalno injiciranje u čak 40% slučajeva,<sup>10</sup> stenoza i fistula nakon punkcije<sup>10</sup> pa čak i subarahnoidalno injiciranje kontrastnog sredstva.<sup>11</sup>

Angiografiju luka aorte s ciljem ispitivanja uzroka ishemije mozga prvi su izveli Gensini i Ecker 1960. godine.<sup>12</sup> Nakon njih uvode se razne izmjene u tehnici izvođenja i snimanja luka aorte kod ovih bolesnika. Većina autora izvodi snimanje u tri projekcije<sup>13, 14</sup> a neki i u četiri.<sup>15, 16</sup> Nedostatak je višekratno injiciranje kontrastnog sredstva u ishemično moždano tkivo koje je na to posebno osjetljivo.

Jedan od osnovnih nedostataka angiografije luka aorte je razrjeđenje kontrastnog sredstva injiciranog u ulaznu aortu. Brza krvna struja razrijedi kontrast toliko da pri-

kaz vratnih arterija nije dovoljno kontrastan (sl. 1). Na dosadašnjim kateterima za ovu



Slika 1 — Nekontrastan prikaz vratnih ogranaka luka aorte

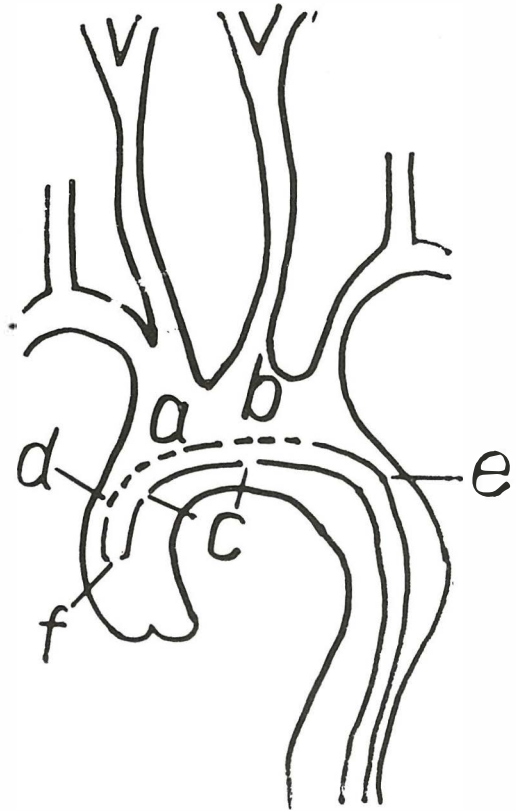
dijagnostiku postranični otvori za istjecanje kontrastnog sredstva raspoređeni su jednoliko oko vrška. Zato se nerijetko ukazuje potreba za dodatnom selektivnom angiografijom, koja produžava postupak, povećava količinu injiciranog kontrastnog sredstva kao i cjelokupni rizik za bolesnika.

U namjeri da poboljšamo kontrastni prikaz ogranaka luka aorte izvršili smo izmjenu katetera za angiografiju luka aorte. Izmjenjeni kateter ispitivali smo na modelu luka aorte denzitometrijskim mjerenjem gustoće zasjenjenja pojedinih vratnih arterija, a zatim procjenom opacifikacije istih arterija u kliničkoj primjeni na bolesniku. Rezultate smo usporedili sa istim procjenama angiograma izvedenim standardnim katetrom (kontrolna skupina).

**Materijal i metode ispitivanja** — Oblik i svojstva izmjenjenog katete-

ra. Na izmjenjenom kateteru raspored postraničnih otvora za istjecanje kontrastnog sredstva je takav da usmjerava veću količinu kontrasta prema ograncima luka aorte. Tako se povećava intenzitet kontrastne sjene ovih arterija što je veoma važno u dijagnostici uzroka moždane ishemije. Ovaj raspored otvora zahtijeva i neke promjene u tehnici postavljanja katetera u aortalni luk.

Najveći broj postraničnih otvora (10) razmjestili smo na vanjskoj, konveksnoj strani stijenke savijenog katetera (sl. 2). Ti otvori



Slika 2 — Shematski prikaz izmjenjenog katetera, a, b — otvori za istjecanje kontrastnog sredstva prema vratnim ogranacima, c — otvori koji sprečavaju pomak katetera, d, e — presavinuća za fiksiranje katetera u lukicu, f — otvor na vršku

moraju biti namješteni uz polazišta ogranaka luka aorte prema vratu. Prva skupina otvora namješta se u visinu polazišta trunкус brahiocefalikusa, a druga skupina uz

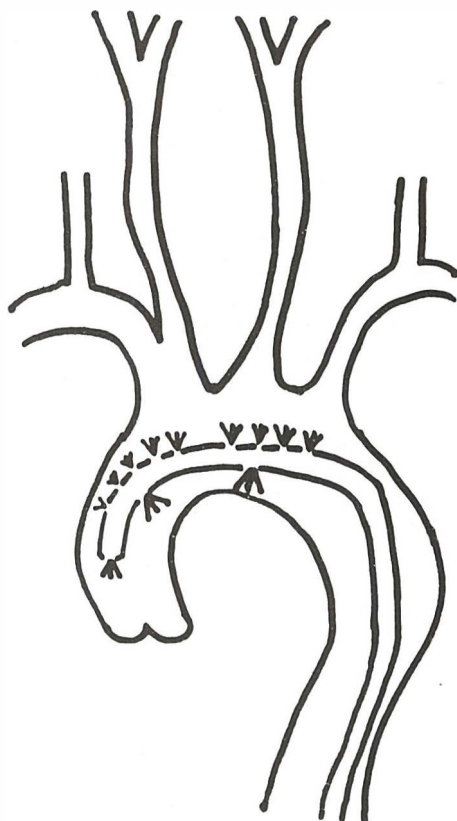


polazište lijeve arterije karotis i subklavije. Otvor na vršku sužen je na širinu metalnog vodiča, kako bi što manja količina kontrasta otjecala u smjeru aortalne valvule. Poznato je da ovaj otvor na vršku propušta istu količinu kontrastnog sredstva kao i svaki postranični, ali mu je smjer drugačiji.<sup>17</sup> Kod probnih injiciranja kontrasta kroz ovako izmjenjeni kateter došlo je do nepoželjnog pomicanja katetera. Jedan pomak bio je uzrokovan istjecanjem kontrasta na novo postavljene otvore. Zbog usmjeravanja kontrasta prema kranijalno, kateter se je pomicao kaudalno. Da spriječimo ovaj pomak, dodali smo na taj kaudalni dio stijenke dva otvora. Drugi pomak katetera bio je u smjeru krvne struje, a uzrokovan je istjecanjem kontrasta kroz otvor na vršku. Da bi izbjegli ovaj pomak, cijeli distalni dio katetera oblikovali smo na poseban način. Pri vršku katetera napravili smo jedno presavinuće, koje se postavlja uz aortalnu stijenku proksimalno od polazišta trunkus brahiocefalikusa. Drugo presavinuće postavlja se uz stijenku na mjestu gdje luk aorte prelazi u silazni krak. Na taj način dobili smo fiksni položaj katetera, koji se zadržava i za vrijeme injiciranja kontrastnog sredstva. Razmak između opisanih presavinuća katetera ovisi o širini aortalnog luka, a nju procjenjujemo prema probnim snimkama učinjenim u drugom kosom položaju, u kojemu snimamo i angiografiju luka aorte. Zbog variranja širine raspona luka aorte kod pojedinih bolesnika, izvodimo tri osnovne širine katetera, sa razmacima između opisanih preгиба od 8, 10 ili 12 cm.

Kateter izrađujemo od sivih katetera Kifa, koji se neoblikovani nalaze na tržištu. Oblikovanje se vrši zagrijavanjem nad plamenikom, nakon čega se kateter hladi u vodi. Vršak katetera sužavamo izvlačenjem nad plamenikom, prema ustaljenom postupku kojega preporuča proizvođač. Postranične otvore izvodimo pomoću posebnog instrumenta, koji se dobije kod istog proizvođača. Sastoji se od igle za bušenje stijenke katetera i mandrena za odstranjivanje izrezanog dijela stijenke. Za sivi Kifa kateter, čiji je vanjski promjer 2,80 mm, a unutrašnji 1,80 mm, najpogodnija je igla koja pravi postranične otvore promjera 1,15

mm. Otvor na vršku je širine 0,90 mm.

Konačni oblik katetera i njegov položaj u luku aorte prikazuje sl. 3. Najveći dio kon-



Slika 3 — Shema položaja katetera i izlazak kontrastnog sredstva

trastnog sredstva usmjeren je prema ograncima luka aorte, pa je za očekivati njihov kontrastniji prikaz.

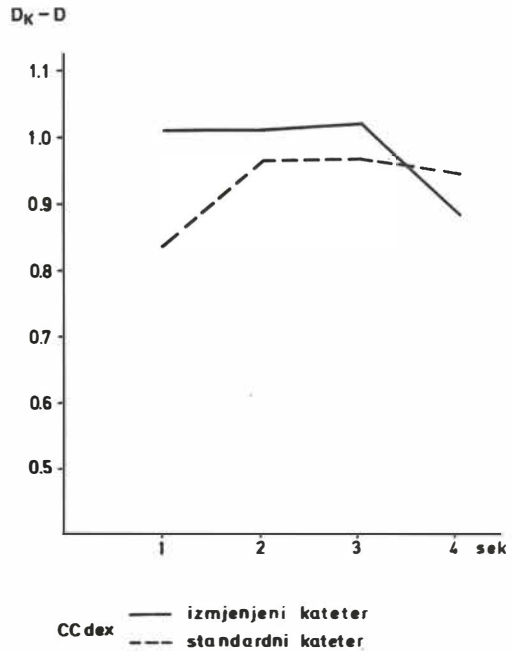
Metode ispitivanja izmjenjenog katetera. — Novi kateter ispitan je najprije na modelu luka aorte, a zatim u kliničkoj primjeni na bolesnicima. Gustoću zasnjenja kod angiograma dobivenih na modelu mjerili smo denzitometrijski, dok smo angiogramе bolesnika vršili slobodnom procjenom.

Model luka aorte s ograncima izradili smo od prozirnih Velvik cijevi. Ogranci su lijepljeni sintetičkim jednokomponentnim ljepilom Airstop. Nakon sušenja ljepilo je elastično i nepropusno za vodu i kontrastno

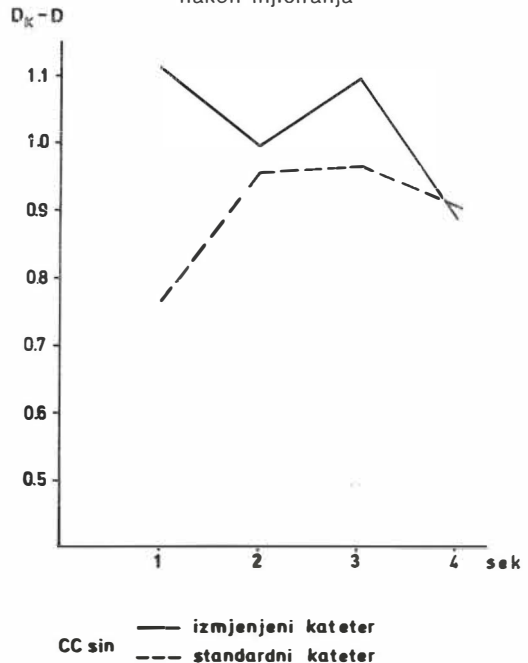
sredstvo. Cirkulaciju krvi na modelu imitira voda koja protiče željenom brzinom. Regulacija brzine protoka vrši se Michelisovim stezaljkama. Vrh katetera postavi se u model prema ranije opisanim pravilima, tako da su postranični otvori smješteni nasuprot polazištima vratnih ogranaka. Za snimanje smo upotrijebili kontrastno sredstvo Telebrix 380, u količini od 40 ml po injiciranju (flow 32 ml/sek). Na serijski učinjenim snimkama (po 2 snimke u sekundi) obavili smo denzitometrijska mjerenja zasjenjenja nad račvištem arterije karotis i na polazištima vertebralnih arterija. Ove rezultate usporedili smo sa mjerenjima zasjenjenja na snimkama dobivenim upotrebom standardnog katetera, bez promjene u položaju postraničnih otvora (kontrolna mjerenja).

Ispitivanja na bolesnicima provedena su na 50 uzastopno upućenih bolesnika na angiografiju luka aorte zbog moždane ishemije. Procjene kvalitete angiograma vršene su slobodno, na temelju višegodišnjeg iskustva u ovoj dijagnostici. Rezultati su uspoređeni sa kontrolnom skupinom bolesnika kod kojih je ista pretraga obavljena standardnim kateterom. Procjena je obilježena znakom »dobar«, kada su dobro prikazani svi ekstrakranijalni ogranaci kao i intrakranijalni njihovi dijelovi, te znakom »loš« kada je prikaz bio nedostatan za dijagnozu te je zahtijevao dodatnu selektivnu angiografiju.

**Rezultati** — Mjerenja na modelu luka aorte. Denzitometrijska mjerenja zasjenjenja račvišta arterije karotis pokazala su jače zasjenjenje kod primjene novog izmjenjenog katetera nego li kod standardnog (sl. 4, 5). Vrijednosti gustoće zasjenjenja dobiveni su oduzimanjem vrijednosti standardnog zacrnjenja filma, a dobivene vrijednosti ( $D_k - D$ ) su međusobno uspoređivane. Na prikazanim grafikonima vidljivo je jače zasjenjenje uz primjenu izmjenjenog katetera u prvim sekundama nakon injiciranja, osobito nad račvištem lijeve arterije karotis. U kasnijim sekundama ova prednost novog katetera se gubi, pa su u trećoj i četvrtoj sekundi sjene račvišta jednako kontrastno prikazane, bez obzira na kateter. Mjerenja nad vertebralnim arterijama nisu



Slika 4 — Grafički prikaz gustoće zasjenjenja nad račvištem desne arterije karotis komunis (CC dex).  $D_k$  — izmjerena gustoća zasjenjenja,  $D_k - D$  — gustoća zasjenjenja filma, sek — vrijeme nakon injiciranja



Slika 5 — Grafički prikaz gustoće zasjenjenja nad račvištem lijeve arterije karotis komunis (CC sin). Opis oznaka kao pod slikom 5

pokazale vrijednosti koje bi upućivale na prednost novog katetera.

**Primjena na bolesnicima.** Kod 50 bolesnika na kojima je angiografija luka aorte izvedena izmjenjenim kateterom ocjena »loš« prema prije navedenim kriterijima postavljena je 7 puta (14 %) (sl. 1). U kontrolnoj skupini angiografija standardnim kateterom ocjena loš prema istim kriterijima postavljena je 19 puta (38 %).

**Rasprava** — Razrjeđenje kontrastnog sredstva u brznoj krvnoj struji ulazne aorte onemogućava dobar prikaz njezinih ogranka za mozak. Ovo razrjeđenje je proporcionalno s duljinom puta koje prijeđe kontrastno sredstvo. Zato se javljaju modifikacije kod kojih je najudaljeniji otvor, onaj na vršku, sužen.<sup>13, 14, 18, 19</sup> Broj postraničnih otvora varira od tri<sup>12, 30</sup> do dvanaest (npr. pig-tail kateter Cordis). U našoj modifikaciji postranični otvori su, za razliku od dosadašnjih, postavljeni tako da usmjeravaju kontrastno sredstvo prema vratnim arterijama i postižu kontrastniji prikaz svih njihovih dijelova. Ovo se osobito odnosi na račvišta arterije karotis, gdje naši rezultati pokazuju znatno kontrastniji prikaz kako u eksperimentalnim uvjetima na modelu luka aorte, tako i kod primjene na bolesnicima. Prikaz tih dijelova je posebno važan, jer su najčešće ekstrakranijalni uzroci ishemijskog mozga smješteni baš na tim račvištima. Rezultati mjerenja nad vertebralnim arterijama nisu pokazali prednost novog katetera. Objašnjenje možemo tražiti u malom lumen ovih arterija, tako da je sloj kontrasta premalen da bi ispoljio razlike kod ispitivanih metoda.

Princip postavljanja postraničnih otvora na mjestu polazišta arterija koje treba prikazati bez selektivnog kateteriziranja poznat je od ranije. Primijenjen je kod semiselektivnog prikaza koronarnih<sup>21, 22</sup> i renalnih arterija.<sup>17, 23</sup> Kod naše modifikacije primijenjen je na ograncima luka aorte.

Rezultati mjerenja pokazuju najveću prednost izmjenjenog katetera u prve dvije sekunde injiciranja kontrasta, pa zato u tom periodu treba programirati većinu snimaka.

Prikazani kateter ima i određenih nedostataka. To su u prvom redu pomaci kate-

tera pri injiciranju koji znatno umanjuju njegovu vrijednost. Izbjeći se mogu strogim pridržavanjem tehnike postavljanja i praviljenja katetera. Kateter se ne može upotrijebiti za transaksilarnu angiografiju luka aorte, kao niti onda kada je potreban detaljan prikaz pojedinih intrakranijalnih ogranka npr. kod preoperativne obrade za ekstra-intrakranijalni by-pass. Unatoč toga, kateter se može primijeniti kod velike većine bolesnika upućenih na angiografiju luka aorte zbog utvrđivanja uzroka ishemijskog mozga.

Prednost izmjenjenog katetera i jednokratnog injiciranja kontrasta bez dodatnih selektivnih angiografija je i u smanjenoj izloženosti bolesnika zračenju, koja kod angiografije nije zanemariva.<sup>24</sup>

**Zaključak** — Sve do sada objavljene angiografske metode prikaza moždanih arterija kod bolesnika s cerebrovaskularnom insuficijencijom predstavljaju kompromis između kvalitativnog prikaza tih arterija i sigurnosti bolesnika. Selektivnom kateterizacijom svih arterija, uz višekratno injiciranje kontrastnog sredstva, može se uvijek napraviti dobra angiografska studija moždane cirkulacije. Međutim, kod tih bolesnika uvijek postoji povećana mogućnost komplikacija kod takve angiografije.<sup>25</sup> Prikazana metoda angiografije novim kateterom omogućava kvalitetan prikaz ogranka luka aorte jednokratnim injiciranjem kontrastnog sredstva, s čime se smanjuju mogućnosti komplikacija uzrokovane selektivnim kateterizacijama vratnih arterija. Uz to se smanjuje broj upotrijebljenih filmova, kao i vrijeme izvođenja pretrage. U slučaju nedovoljnog prikaza pojedinog ogranka, i dalje ostaje mogućnost dodatnog selektivnog prikaza.

## Summary

## A MODIFIED CATHETER FOR AORTIC ARCH ANGIOGRAPHY

Hebrang A.

A modified catheter for aortic arch angiography in patients with cerebral ischemia is presented. The aim of the described catheter modification is the possibility of simultaneous presentation of all cerebral arteries with a single injection of contrast medium into the proximal part of aortic arch.

Results of experimental use of the modified catheter on plastic model as well as clinical experiences are described.

## Literatura

1. Fisher M.: Occlusion of the internal carotid artery, *Arch. Neurol. Psychiat.* 65: 346—352, 1951
2. Hutchinson E., Yates P.: Carotico-vertebral stenosis, *Lancet* 1:2—8, 1957
3. Hass W.: Joint study of extracranial arterial occlusion: II. Arteriography, techniques, sites and complications, *JAMA* 203:961—968, 1968
4. Hinck V., Judkins M., Paxton H.: Simplified femorocerebral angiography, *Radiology* 89:1048—1052, 1967
5. Hinck V., Dotter C.: Appraisal of current techniques for cerebral angiography, *Am. J. Roentgenol.* 107:623—630, 1969
6. Eiken M.: Complications of carotid angiography, *Geriatrics* 19:517—527, 1964
7. Kaplan A., Walker A.: Complications of cerebral angiography, *Neurology* 4:643—656, 1954
8. Patterson R., Goodell H., Dunning H.: Complications of the carotid arteriography, *A. M. A. Arch. Neurol.* 10:513—520, 1964
9. Simmons S., et all.: Angiographic evaluation of extracranial vascular occlusive disease, *Arch. Surg.* 107:785—789, 1973
10. Scatliff J., Mishkin M., Hyde I.: Vertebral arteriography: An evaluation of the methods, *Radiology* 85:14—21, 1965
11. Mc Cleery W., Lewtas N.: Subarachnoidal injection of contrast medium: A complication of vertebral angiography, *Brit. J. Radiol.* 39:112—114, 1966
12. Gensini G., Ecker A.: Percutaneous aortocervical aortography, *Radiology* 75:885—892, 1960
13. Cronquist S.: Total angiography in evaluation of cerebrovascular disease: A correlative study of aortocervical and selective cerebral angiography, *Br. J. Radiol.* 39:805—810, 1966
14. Liliequist B., Hellström L.: Technique of aortocervical angiography, *Acta Radiol.* 9:17—29, 1965
15. Müller R., et all.: Aortocervical angiography in occlusive cerebrovascular disease, *Neurology* 14:136—146, 1964
16. Sproul G., Pinto J., Buster C.: Retrograde aortography. A screening method for cerebral vascular insufficiency, *Am. J. Roentgenol.* 95:837—844, 1965
17. Boijesen E.: Angiographische Diagnostik der nichttumorösen parenchymatösen Nierenerkrankungen, In: *Deutscher Röntgenkongress*, O. Hug. Thieme, Stuttgart, 1972
18. Poser C., Snodgrass R., Farinas A.: Radiologic visualization of neck vessels in cerebrovascular insufficiency, *J. Amer. Med. Ass.* 182:126—131, 1962
19. Bussat P.: Thoracic aortography in cerebrovascular insufficiency: Report of 250 cases, *Angiology* 18:6—14, 1967
20. Bonte G., Riff G., Spy E.: Possibilités du cathétérisme fémorale pour l'angiographie vertébrale: A propos de 120 examens, *J. de radiol.* 39:874—879, 1958
21. Williams A. et all.: Coronary arteriography (II). Clinical experience with loop-end catheter, *New Engl. J. Med.* 262:328—336, 1960
22. Paulin E.: Coronary arteriography, *Acta Radiol. (Suppl)* 233, 1964
23. Manilla T., Wiljasalo M.: Selective renal arteriography, *Invest. Radiol.* 39:176—181, 1967
24. Hebrang A., i sur.: Zaštita bolesnika od rentgenskog zračenja kod angiografskih pretraga, *Zbornik IX simpozija Jugoslavenskog društva za zaštitu od zračenja*, 151—156, 1977
25. Takahashi M., Kawanami H.: Complications of catheter cerebral angiography, *Acta Radiol.* 13:248—258, 1972

Adresa autora: Dr. Andrija Hebrang, 41000 Zagreb, Ul. prol. brigada 14.

## RADIOLOŠKI ZNAK INTRAHEPATALNO AKUMULIRANOG PLINA

Kačić P., M. Orlić, B. Njirić

**Sažetak:** Radiološki znak nakupljanja plina u odvodnim putevima jetre posebno u bilijarnim putevima i portalnim intrahepatalnim ograncima zahtijeva točnu radiološku diferencijaciju. U diferencijalno dijagnostičkim analizama su uzeti u razmatranje intrahepatični apsces, biliodigestivne fistule razne provenijencije, aerobilija, bronhobilijarne fistule, emfizematozni holecistitis, akumulacija plina oko stranih tijela i nakupljanje plina u ograncima vene porte. Na vlastitom obdukcijском materijalu ustanovljeno je da u 50 % slučajeva se može nakon 1 sat radiološki ustanoviti plin u ograncima vene porte, a nakon 24 sata već do 78 % slučajeva. Razmatraju se mogućnosti nastanka plina u ograncima vene porte. Dok se plin u bilijarnim putevima lokalizira u većim ograncima, plin u veni porti se nakuplja u manjim ograncima.

UDK 616.36-008.7-073.75

**Deskriptorji:** biliarni trakt, portalni sistem, plini, radiografija

**Radiol. Jugosl.,** 15; 475—480, 1981

Kompleksna fiziologija jetre i komplicirana anatomska građa zahtijevaju više irigacijskih sistema da bi jetrene stanice adekvatno obavljale svoje funkcije. Stoga je i razumljivo da ona posjeduje više dovodnih i odvodnih sistema nego ostali organi. Arterijski sistem putem arterije hepaticae dovodi arterijsku krv, venski skuplja vensku preko četiri do pet hepatičnih vena za venu kava kaudalis, portalni sistem dovodi vensku krv iz gastrointestinalnog trakta na metaboličko razgrađivanje, bilijarni sakuplja izlučenu žuč i odvodi je u duodenum, a limfni sistem obavija jetrene stanice i ulijeva se u centralne limfne vodove.

Radiološke pretrage ovih dovodnih i odvodnih puteva su dobro poznate u vidu biligrafije, portografije, arteriografije, kavografije i ostalih pretraga, te obilato razrađene u različitim patološkim stanjima i tehničkim inovacijama.

Dijagnostička vrijednost nakupljanja plina u odvodnim i dovodnim putevima jetre i to pretežno bilijarnom sustavu i u portalnim intrahepatalnim ograncima je znatno manje poznata i pridaje joj se manja pažnja.

U početnoj eri radiologije ustanovljena je već radiološka simptomatika apscesa jetre sa polumjesečastim nakupljanjem plina i stvaranjem razine plin-tekućine u uspravnom položaju.

Plin u bilijarnom sustavu je prvi radiološki opisao Hegner 1931 premda je bilo i ranijih obdukcijских (Stolz 1901, Lobinger 1908) i kliničkih opisa (Kirchmayer 1925). U zadnje vrijeme je objavljeno više radova o nakupljenom plinu u bilijarnom sustavu kao posljedice emfizematoznog holecistitisa (Grainger 1961, Blom i Stagg 1963, Wilson 1958, Parsons 1963, Rosoff i Meyers 1966, Knego, Ilić, Kačić, Knego 1974) gdje se plin sakuplja u žučnom mjehuru, zidu žučnog mjehura i žučnim vodovima. Ipak najčešći uzrok nakupljanja plina u bilijarnom sustavu su postoperativne anastomoze između žučnih vodova i intestinalnih vijuga (holedohoduodenostomija, laterolateralna holedohoduodenostomija, holedohojunostomija i hepatojejunostomija (Hermann 1979), pa je opisano dosta slučajeva nakupljenog plina u žučnim vodovima kao posljedice operativnih zahvata. Spontane patološke fistule mogu nastati između žučnih vo-

dova i gastrointestinalnog trakta kao holo-dohogastrične, holo-dohoduodenalne, holo-dohojejunalne i holo-dohokolične zbog patoloških procesa, najčešće konkremenata ali i tumora i kroničnih upala. Prvi radiološki opis ovih fistula je dao Hant 1915 godine prolazom kontrastnog sredstva iz digestivnog trakta u bilijarne puteve. Ove fistule također omogućuju prolaz plina iz probavnog trakta u žučne vodove (Teschendorf 1963, Marinković, Obradović 1974, Hermann 1979).

O nakupljanju plina u portalnom sistemu prvi radiološki opis se pripisuje Wolfe i Evans 1955 u dječjoj dobi, a Susman i Senturia 1960 godine su objavili prvi radiološki prikaz nakupljenog plina u ograncima vene porte kod odraslih. Do sada je radiološki za vrijeme života utvrđen plin u ograncima vene porte u 50 slučajeva od kojih je samo sedam preživjelo (Haswel i Carsky 1979).

U svakom slučaju dokaz plina unutar jetre i njenih irigacijskih sistema ima veliki, ali raznoliki dijagnostički značaj, pa je potrebno točno izvršiti diferenciranje radioloških simptoma i egzaktnu intrahepatalnu lokalizaciju plina unutar irigacijskih sistema jetre. To je osobito važno jer, dok nakupljanje plina u bilijarnom sustavu nakon operativnih anastomoza predstavlja normalan postoperativni nalaz, nakon spontanosti fistula zahtijeva liječenje osnovne bolesti, holecistitis emfizematoza ima svoj patološki entitet i svoju kliničku sliku kao ozbiljna bolest, pretežno starije dobi, a dokaz plina u ograncima vene porte ima vrlo ozbiljnu prognozu, tako da se egzitus može očekivati unutar nekoliko sati nakon radiološkog dokaza.

Intrahepatalni apsces, bronhobilijarne fistule te plin oko stranih tijela zahtijevaju adekvatnu radikalnu operativnu terapiju. Zbog ovakve različite prognoze radiološki ustanovljeno nakupljanje plina u području jetre zahtijeva detaljnu radiološku diferencijalnu dijagnozu.

1. Intrahepatični apsces je karakteriziran klasičnom i poznatom radiološkom prezentacijom razine plin-tekućine u uspravnom položaju sa polumjesečastom nakupinom plina. Takav apsces može perforirati i in-

kapsulirati se sa nakupljanjem plina ispod ošita. Ultrazvuk i kompjuterizirana tomografija pružaju karakterističnu sliku. Također je moguće da intrahepatični apsces stvori komunikaciju i sa bronhalnim ograncima i na taj način plin — odnosno zrak perfundira intrahepatalno, te dolazi do formacije bronhobilijarnih fistula (slika 1). Mi smo



Slika 1 — Bronhobilijarna fistula. Bronhografija, plin intrahepatalno

takve komunikacije opažali i kod perforiranog ehinokoka intraduktalno.

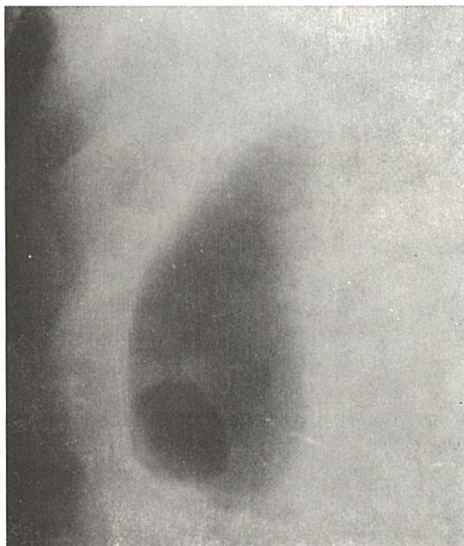
Oko stranih tijela koja se zbog raznih uzroka nalaze u području jetre moguće je nekada radiološki ustanoviti nakupine plina. To su amorfne akumulacije koje ne pokazuju pravilnu distribuciju u perforiranim putevima irigacijskih sistema jetre, a rijetko se javljaju i razine plin-tekućina sa polumjesečastom svjetlinom u uspravnom položaju (slika 2). To im je najkarakterističniji znak.



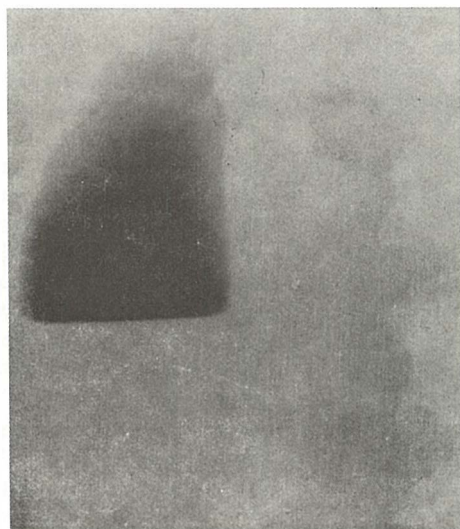
Slika 2 — Amorfnе akumulacije plina oko stranog tijela

Takva strana tijela mogu biti različite provenijencije.

2. Emfizematozni holecistitis je upalne etiologije uzrokovan organizmima (*Clostridium Welchii*, *Clostridium oedematiens* i *Enterischia coli*) koji razmnažanjem stvaraju plin. Vodeći radiološki simptom je nakupljanje plina u lumenu žučnog mjehura i žučnih puteva te u stijenci žučnog mjehura.



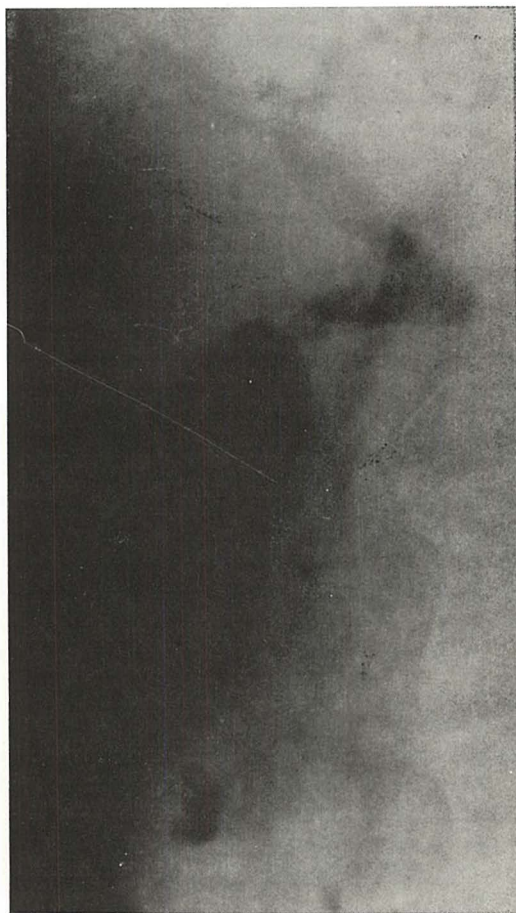
Slika 3 — Emfizematozni holecistitis. Slika ležeći



Slika 4 — Emfizematozni holecistitis. Slika uspravno

Na nativnoj slici abdomena se registrira svjetlina nakupljenog plina u lumenu žučnog mjehura i upalom zadebljanoj stijenci organa (slika 3). U uspravnom položaju može se ustanoviti i razina plin tekućina u žučnom mjehuru (slika 4). Karakteristična je pojava svijetlog nepravilnog okruglog prstena u stijenci žučnog mjehura, ako plin penetrira u slojeve stijenke žučnog mjehura. U ovoj bolesti može doći istovremeno i do nakupljanja plina u žučnim vodovima iz istih razloga pa je opisano i do 60% slučajeva (Orlić, Kačić, Knego 1974) ali izolirano nakupljanje plina samo u žučnim vodovima nije dokaz ovog patološkog stanja.

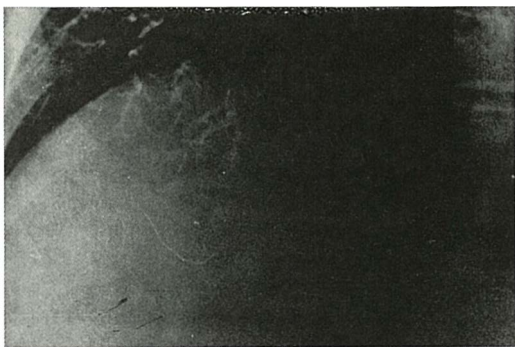
3. Biliodigestivne komunikacije. U raznim stanjima može doći do prolaza plina u odvodne žučne vodove iz područja digestiv-



Slika 5 — Aerobilia. Nakupina plina u većim žučnim vodovima

nog trakta. Uvjeti za nakupljanje plina u žučnim vodovima mogu biti posljedica patoloških procesa stvaranjem komunikacije između bilijarnog sustava i želuca, tankog i debelog crijeva, a u novije vrijeme i instrumentalnim zahvatima. Osim toga, tome može pridonijeti i stvaranje operativnih anastomoza između duktus choledochusa i duodenuma i tankog crijeva stvarajući široke veze zbog lakšeg otjecanja sadržaja žučnih vodova. Kroz ove široke otvore može lakše ulaziti i plin u žučne vodove. Konstitucionalna insuficijencija sfinktera Oddi može u nekim slučajevima olakšati prolaz plina iz lumena duodenuma u žučne vodove. Aerobilija može biti i jedan od simptoma holangitisa. Plin u bilijarnim vodovima bilo koje provencijencije (slika 5) je stacioniran pretežno u većim ograncima žučnog sistema jer mu centrifugalni smjer otjecanja žuči ne dozvoljava ulaz u manje intrahepatalne žučne puteve već ga zadržava u glavnim odvodnim žučnim putevima.

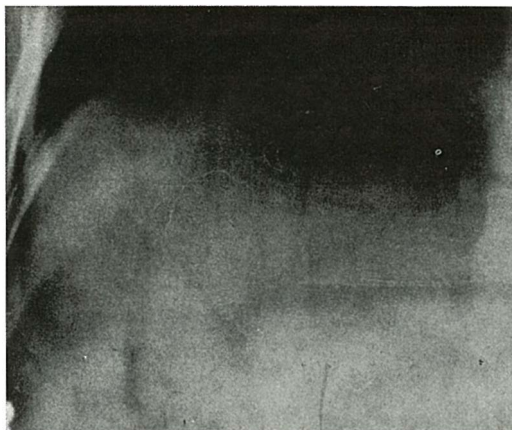
4. Plin u ograncima vene porte. Plin u ograncima vene porte sastoji se u dokazu nježnih linearnih svjetlina unutar sjene jetre (Slika 6). Nekad se lakše mogu doka-



Slika 6 — Postmortalna plućna arteriografija, detalj, nakupine plina u veni porti

zati ove linearne svjetline u slikanju bolesnika koji leži na lijevom boku sa horizontalnim smjerom rendgenskih zraka a najbolje tomografijom (slika 7). Nakupine su lokalizirane u perifernim zonama jetre, jer se plin centripetalnim smjerom protjecanja u veni porti zaustavlja u perifernim ograncima.

Nastanak nakupljenog plina u portalnom sistemu ima po literaturi uglavnom dvije



Slika 7 — Frontalni tomogram područja jetre. Plin u manjim ograncima vene porte

mogućnosti. U statističkoj analizi 23 slučaja (Jachs i Pogue 1966) više od polovine slučajeva (14) kojima je ustanovljena nakupina plina u portalnom sistemu jetre pokazivalo je znakove nekrotizirajućih promjena stijenke crijeva različite etiologije. Dok jedni autori (Wolfe i Evans 1955, Susman i Senturia 1960, Rigler i Pogue 1965, Haswell i Carsky 1979) misle da jaka distenzija crijeva i nekroza stijenke mogu uzrokovati rascjep sluznice i time omogućiti prolaz plina iz lumena crijeva u intramuralni dio crijeva i odatle u portalni sistem, drugi smatraju (Fred, Mayhall i Harle 1968, Wiot, Felson 1961, McCandless 1964) da nekrotične stijenke crijeva dozvoljavaju prolaz anaerobnih bakterija koje stvaraju svojim razmnažanjem plinsku fluktuaciju u sistemu vene porte.

U svakom slučaju po podacima iz literature se predviđa ili prolaz već stvorenog plina u crijevu iz lumena crijeva u venski sistem koji se akumulira u veni porti i njezinim intrahepatalnim ograncima ili prolaz bakterija kroz rascjep sluznice crijeva u veni portu pa tek tu one svojim prisustvom i rastom stvaraju plin koji se radiološki registrira unutar portalnog sistema jetre.

Kod 15 slučajeva radiografski obrađenih leševa jedan sat nakon egzistusa u 50 % slučajeva smo mogli utvrditi plin u ograncima vene porte. To se lakše može ustanoviti na tomogramima nego na sumacijskim rendgenogramima. Na obdukcijском mate-



rijalu od 20 leševa nakon 24 sata omjer je veći i doseže do 78 %.

Ovaj obdukcijski materijal nije biran prema uzrocima smrti i bolesnici nisu pokazivali akutnih kliničkih znakova abdominalnih smetnji. Stoga vjerujemo da bakterije preko ogranaka vene porte dosižu intrahepatalnu portalnu cirkulaciju, te se razvijaju stvarajući plin. Može se registrirati nagli rast ovih bakterija postmortalno koji su prvi ali brzi i neotklonivi znakovi dezagregacije živog organizma. Taj simptom se može radiološki utvrditi još i za vrijeme života. Neposredno nakon smrti iz lumena crijeva ne bi se mogao plin tako naglo proširiti kroz nepromjenjenu stijenkiju crijeva. Naprotiv, krvni medij u veni porti i u mezenterijskim arterijama pruža povoljne uvjete za razvoj i rast ovih bakterija. Na obdukcijama ovih bolesnika dokazan je plin u veni porti ali i u mezenterijalnim žilama kod čega se ove bakterije nakon smrti šire retrogradno. Taj plin sadržava visoki postotak ugljičnog dioksida (Dell 1967). Radiološki se može jasno utvrditi plin u portalnom sistemu i u portalnim ograncima u jetri dok dokaz u mezenterijskim žilama izbjegava radiološkoj prezentaciji (Rigler, Pogue 1965) rđi superpozicije drugih radiografski diferentnih struktura.

U 18 slučajeva objavljenih do 1967 godine u postmortalnoj kulturi krvi su izolirani organizmi (*Escherichia coli*, *Clostridium parvum*, *Clostridium Welchii* i *Clostridium perfringens*) koji u svom rastu i razmnožavanju stvaraju plin. (Pacciulli, Jacobson 1967).

Prema tome možemo se dokumentirano prikloniti drugoj tvrdnji da prolaz anaerobnih bakterija, koje stvaraju plin, a ne perfuzija (već stvorenog) plina iz lumena crijevnih vijuga kroz lediranu sluznicu stijenke u intrahepatalne portalne ogranke je rezultat radiološkog simptoma nakupljenog plina u portalnim ograncima.

Pri tome treba razmotriti i mogućnost intravitalne prohodnosti ogranaka vene porte i mezenteričnih arterija. Ukoliko su ovi ogranci trombozirani za vrijeme života slobodan plin iz crijeva neće se moći nakupljati u intrahepatalnim ograncima. Prema tome treba osobito u slučajevima koji su

preživjeli tj. 7 slučajeva do 1980 (Haswel i Carsky 1979) smatrati da plin iz gastrointestinalnog trakta može i direktno prijeći u sistem vene porte kako to opisuje (Schorr 1963, Rigler i Pogue 1965, Haswel i Carsky 1979). Svakako pri tome je uvjet prohodnost venskih ogranaka u stijenci probavnih organa.

Jatrogena temporerna akumulacija plina u ograncima vene porte može nastati i kao zračna embolija preko venskog katetera i ne zahtijeva posebni dijagnostički postupak, a uzrok je jasan. Ultrazvučna dijagnostika i kompjuterizirana tomografija produbljuju i proširuju mogućnosti klasičnih radioloških postupaka dokaza plina intrahepatalno.

U svakom slučaju potrebna je prvenstveno točna radiološka diferencijacija i lokalizacija nakupljenog plina intrahepatalno. Klasična slika intrahepatalnog apscesa je općenito poznata polumjesečastim nakupljanjem plina intrahepatalno kao i emfizematoznog holecistitisa, premda ova, posljednja nešto manje po akumulacijama plina u lumenu i stijenci žučnog mjehura.

Bronhobilijarne fistule je potrebno dokazati bronhografijom. U dijagnostici amorfnog nakupljenog plina oko stranih tijela pomažu anamnestički podaci, a osim toga akumulacija plina ne slijedi anatomske intrahepatalne irigacijske sisteme. Biliodigestivne komunikacije bilo koje geneze su karakterizirane linearnim intrahepatičnim svjetlinama nakupljenog plina pretežno u većim bilijarnim putevima. Zbog centrifugalnog otjecanja žuči plin je većinom zaustavljen u većim žučnim vodovima. Nakupljanje plina u ograncima vene porte je naprotiv karakterizirano prikazom perifernih intrahepatalnih ogranaka vene porte zbog smjera strujanja krvi.

Ova dva stanja je vrlo važno diferencirati jer dok je nakupljanje plina u ograncima vene porte izrazito prognostički loš znak, aerobilija je neuporedivo bolje prognoze. Postoperativne biliodigestivne anastomoze su normalan nalaz pri čemu pomaže anamneza i opće stanje bolesnika. Za holangitis sa aerobilijom u diferencijaciji odlučuju klinička slika i laboratorijski nalazi.

Iz točne radiološke i kliničke diferencijacije proizlazi i različita terapija. Intrahepatični apsces, bronhobilijarna fistula i strano tijelo zahtijevaju radikalnu kiruršku terapiju. Holecistitis emfizematoza i holangitis pripadaju u domenu intenzivnog kirurškog ili internističkog tretmana.

Postoperativne biliodigestivne anastomoze su normalan nalaz a biliodigestivne fistule ostale provenijencije zahtijevaju rješavanje osnovnog patološkog procesa.

Nakupljanje plina u intrahepatalnim ograncima vene porte ima vrlo ozbiljnu prognozu. Mi još nismo opažali ozdravljenje u takvim slučajevima.

Na temelju naših ispitivanja na obdukcijском materijalu a i po podacima iz literature većina slučajeva dokazanog plina u ograncima vene porte potječe od razmnožavanja anaerobnih bakterija, a jedan manji dio nastaje i plinskim embolijama ogranaka vene porte iz procesa u stijenci gastrointestinalnih organa.

#### Summary

#### RADIOLOGICAL SIGNS OF INTRAHEPATIC GAS ACCUMULATIONS

Kačić P., M. Orlić, B. Njirić

Radiological evidence of gas accumulation through the in- and outflow liver ducts, particularly in the biliary ducts and portal veins requires radiological differentiation. Intrahepatic abscesses, fistulae between the gastrointestinal tract and biliary system, bronchobiliary fistulae of different etiology, emphysematous cholecystitis, gas accumulation around foreign bodies and hepatic portal venous gas were considered in differential diagnostic analysis. On our autopsy material the radiologic appearance of gas in the portal veins has been found in 50 per cent of examined cases one hour after death, however 24 hours later this findings was present in 78 per cent of examined cases. The possible mechanisms of gas accumulation in branches of the portal vein were also considered. While the gas in the biliar ducts is located in the larger branches, the gas in the portal system appeared usually in smaller branches.

#### Literatura

1. Barrett A.: Gas in portal vein: diagnostic value in intestinal gangrene. Clin. Radiol. 92, 13, 1962.

2. Blum L., Stagg A.: Emphysematous cholecystitis. AJR. 840, 89, 1963.

3. Dell J.: Gas in the portal vein. AJR. 424, 100, 1967.

4. Gildenhorn H., Springer E., Amromin D.: Necrotizing enteropathy. Roentgenographic features. AJR. 942, 88, 1962.

5. Haswell D., Carsky E.: Hepatic portal venous gas and gastric emphysema with survival. AJR. 1183, 133, 1979.

6. Hermann R.: Manual of Surgery of the gallbladder, bile ducts and exocrine pancreas. Springer, New York, Heidelberg, Berlin 1979.

7. Hunter N., MacIntosh P.: Acute emphysematous cholecystitis: an ultrasonic diagnosis. AJR. 592, 134, 1980.

8. Klaude J.: Gas im Pfortaderkreislauf und in der Darmwandröntgenologische Zeichen schweren Darmschaden. Der Radiologe 101, 7, 1967.

9. Knego Ž., Ilić I., Kačić P.: Emfizematozni holecistitis. XV Intersekcijski sastanak kirurgov Slovenije in Hrvatske, Zbornik radova, str. 133.

10. Marinković M., Obradović D.: Fistule zajedničkog žučnog kanala. Hirurgija zajedničkog žučnog kanala, Galenika, Beograd, 1973., str. 267.

11. McCandless R.: Portal vein gas: a grave prognostic sign. AJR. 1162, 92, 1964.

12. Nedeljković D.: Spontane holehododuodenalne fistule. Hirurgija zajedničkog žučnog kanala, Galenika, Beograd, str. 261, 1973.

13. Orlić M., Kačić P., Knego Ž.: Naša iskustva u emfizematoznom holecistitisu, Radiol. Jugosl. 115, 8, 1974.

14. Paciulli J., Jacobson G.: Survival following roentgenographic demonstration of gas in the hepatic portal venous system. AJR. 629, 99, 1967.

15. Rigler L., Pogue W.: Roentgen signs of intestinal necrosis. AJR. 402, 94, 1965.

16. Sachs D., Pogue W.: Pneumoperitogram in idiopathic intestinal necrosis. Am. J. Surg. 269, 111, 1966.

17. Schorr S.: Small intestinal intramural air. Radiology 285, 81, 1963.

18. Sussmann N., Senturia H.: Gas embolisation of the portal venous system. AJR. 847, 83, 1960.

Adresa autora: Prof. dr Petar Kačić, 50000 Dubrovnik, Medicinski centar — Služba za radiologiju.

## NAŠA METODA SPINALNE ANGIOGRAFIJE S HEXABRIX-om<sup>®</sup> KOD VERTEBRALNOG I PARAVERTEBRALNOG PATOLOŠKOG PROCESA

Stojanović J.

**Sadržaj:** Kod 15 bolesnika u toku 1980 godine, autor opisuje metodu i tehniku pregleda selektivne spinalne angiografije (SSA) uz primjenu novog nisko-osmolarnog kontrastnog sredstva »Hexabrix-a<sup>®</sup>«, iznosi indikacioni dijagnostički problem te novije tendencije korišćenja metode u terapijske svrhe kod vaskularnih malformacija vezanih za spinalni kanal.

Na temelju prvih rezultata SSA možemo dijagnosticirati i lokalizirati vertebralni i paravertebralni proces. Takav postupak pregleda dao je dobar dijagnostički rezultat, posebno, u koliko je koštani proces vaskularnog karaktera, odnosno, u koliko prednjače vaskularne promjene bilo u smislu patološke hipervaskularizacije ili hipovaskularizacije.

UDK 616.832-07 + 616.711-07:616.134.91-073.75

**Deskriptorji:** hrbtenica boleznii, hrbtnei mozeg boleznii — vertebralna arterija — radiografija

**Radiol. jugosl.**, 15; 481—486, 1981

**Uvod** — U novije vrijeme moderne neurokirurgije, mikrokirurške tehnike operacija, javio se interes za daljnjim usavršavanjem dijagnostike aksialnog skeleta, promjena vezanih za aksialni skelet i spinalni kanal.

Današnje moderne rentgenske aparature, različito oblikovani i različitog promjera arterijski kateteri, te vrlo dobra, naročito nisko osmolarna kontrastna sredstva, otvorili su mogućnost bezbolnog selektivnog prikaza vaskularnih regija aksialnog skeleta, spinalnog kanala i medule spinalis.

U dijagnostici, prije svega spinalnih vaskularnih malformacija ima danas SSA arterija vodeće mjesto. Od pojave nisko osmolarnih kontrastnih sredstava (Hexabrix<sup>®</sup>) za intravazalnu aplikaciju, navedenu pretragu činimo u lokalnoj anesteziji, koja je za pacijenta praktično bezbolna pretraga.

Komplikacije pri SSA su niske. Mi ih nismo na našem materijalu zapazili, međutim, drugi autori navode mogućnost pojave spinalnog mioklonizma u oko 5% slučajeva kod torakolumbalne SSA (Doppman et al. 1969, Djindjian et al. 1970, Vogelsang 1973).

Indikaciono područje SSA je višestruko. U prvoj liniji to su vaskularne malformacije: spinalna aneurizma, spinalni angiom. Nešto rijeđe spinalni neurogeni tumori, zatim primarni ili sekundarni vertebralni tumori (kao npr.: hemangiom), nerazjašnjena posttraumatska stanja korpusa, intervertebralnog diska, ishemične lezije korpusa kralježka (Djindjian et al. 1979, Moscow i Newton 1975, Theron et al. 1978).

Mi smo počeli izvoditi SSA u našoj ustanovi zbog navedene diferencijalne dijagnostičke problematike s zadovoljavajućim tehničkim i dijagnostičkim uspjehom početkom 1980.

**Materijal i metode ispitivanja** — SSA je bila učinjena kod 15 bolesnika u vremenskom intervalu od 10 mjeseci (1980 godina) s vertebralnim, paravertebralnim i intraspinalnim procesom. Kod navedenog broja pacijenata najčešće su bile pregledane angiografirane aa. intercostales posteriores i aa. lumbales s svojim granama, puno manje aa. vertebrales i truncus thyroecervicalis, truncus costocervicalis. Najmlađi pregledani pacijent je bio star 15 (muški), naj-

stariji 74 (ženski) godina. Prosječna dobna starost pregledanih je bila 41,2 godine. Za detaljni uvid u žilni, odnosno vertebralni ili paravertebralni patološko-morfološki proces, kod navedenog broja pregledanih angiografirano je ukupno 51 žila, što u prosjeku pri jednom pacijentu iznosi 3,4 žile.

Distribucija angiografiranih žila izgleda ovako: dva puta je angiografirana a. vertebralis, jedan put truncus thyreocervicalis, dva puta truncus costocervicalis, jedanaest puta aa. intercostales posteriores bilateralno, sedam puta samo unilateralno, sedam puta aa. lumbales posteriores bilateralno i tri puta samo unilateralno.

U toku pregleda, analize, treba ograničiti broj pregleda (iniciranja) žila na potrebni minimum. To nije problem kod jasne kliničke situacije (etaže procesa) u torakalnoj ili lumbalnoj regiji. U cervikalnom području pri nejasno ograničenom procesu injiciranje kontrasta u veći broj žila je neizbježno.

Količina kontrasta po jednoj žili je varirala od 2—3 ml za interkostalnu ili lumbalnu arteriju, a za a. vertebralis ili truncus thyreocervicalis od 3—5 ml. Kod svih pacijenata je injiciran novi ionski nisko osmolarni kontrast: meglumin-natrium-ioxaglat (Hexabrix<sup>r</sup>, od firme Byk-Gulden). Koncentracija kontrasta u sadržaju joda iznosi 320 mg/ml, odnosno 600 m Osmol/kg. Navedena osobina novog ionskog niskog osmolarnog kontrasta je praktično u relaciji s prvim neionskim kontrastom metrizamidom (Amipaque<sup>r</sup>), (Schmiedel 1979).

**Nuspojave** — U toku uštrcavanja kontrasta neki bolesnici navodili su prolazni osjećaj topline u lumbalnom području. To je trajalo praktično par sekundi. Drugih promjena nismo zapazili neposredno po pregledu, koje su inače moguće kod visoko osmolarnih kontrasta.

**Tehnika SSA s ionskim nisko osmolarnim kontrastom** — Plan pregleda napravimo još prije na osnovu kliničko-neurološkog, patološko-morfološkog statusa kralježnice, medule spinalis ili njenih ovojnica. Kod mlađih pacijenata (do 16 godine) pregled smo vršili u općoj

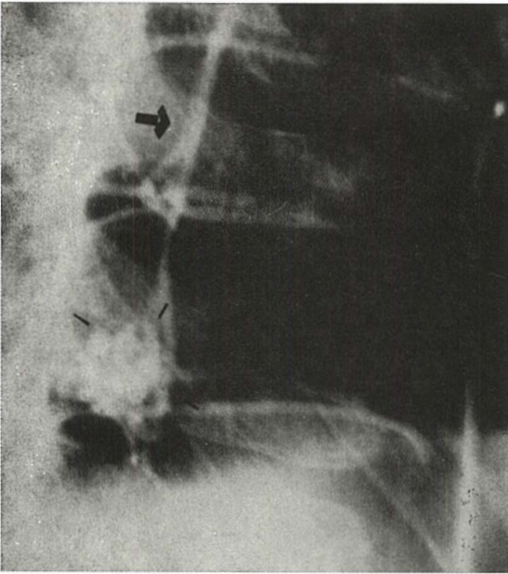
anesteziji. Kod starijih u lokalnoj transfemoralnom tehnikom. Plasiramo kateter od 5—6 French-a. Oblik katetera se ravna prema injiciranoj žili. Najveći broj angiografija smo učinili s renalnim kateterom (5-tica ili 6-tica) s jednim (terminalnim) otvorom na vrhu ili s dva (jedan terminalni, drugi lateralni) otvora. Obično s istim kateterom pri pacijentu uspije pregled svih potrebnih žila. S renalnim kateterom možemo dobro angiografirati srednje i donje interkostalne, te lumbalne arterije. U koliko je plasiranje katetera otežano, onda oblikujemo »kifa« kateter. Kontrast apliciramo manuelno u arteriju preko katetera čiji je vrh zakrivljen tako da »čvrsto« stoji u ostiumu arterije, ali ju nesmiije okludirati.

Pregled (angiografiju) započinjemo sondiranjem arterije u nivou neurološkog ili patološko-morfološkog statusa; prvo na jednoj, pa iza toga na drugoj strani. Zatim plasiramo kateter u gornju ili donju »zdravu« interkostalnu ili lumbalnu arteriju, te tako prikažemo normalno irigaciono područje pregledane žile, kolateralnu cirkulaciju, eventualno kolateralnu cirkulaciju vezanu s patološkim problemom.

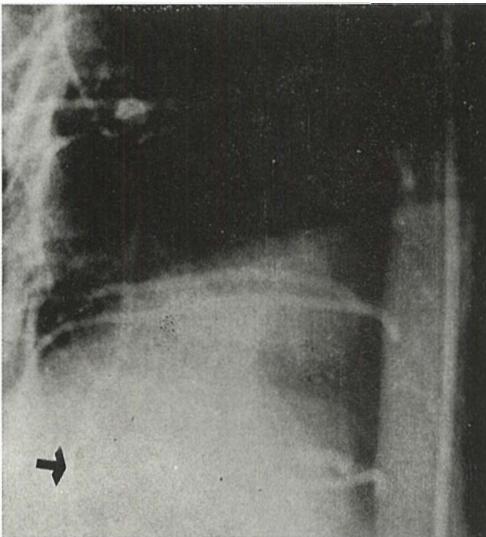
U jednoj »seansi« najmanje pregledamo po dvije žile (obostrano), češće četiri (dvije i dvije obostrano), što svakako ovisi o širini patološkog procesa, kolateralnoj cirkulaciji ili u koliko ne bi dokazali sam patološki proces.

Snimamo u apnoi. Redovito pred aplikaciju kontrasta učinimo pod istim uvjetima nativnu rentgensku snimku; zatim apliciramo kontrast i učinimo cijelu seriju snimaka u vremenskom intervalu 6—8 sek. od aplikacije kontrasta. Tako prekrivamo arterijsku, kapilarnu i venoznu fazu. U prve dvije sekunde na AOT sistemu učinimo po dvije snimke, a u daljnjih 4—6 sekundi po jednu snimku. Taj program nas u glavnom zadovoljava. Na taj način imamo mogućnost dobre analize standardnih arteriograma. S obzirom, da smo pred aplikaciju kontrasta učinili nativnu rtg. snimku, istu koristimo za analizu i tehniku fotografske subtraksije.

Ako pronađemo patološki proces kao npr. angiom (slika 1 a, b), moramo prikazati njegovu kompletnu hemodinamiku. Puno puta nije dovoljno prikazati samo arterije



Slika 1 a — Dorzalno, djelomično intramedularno položen angiom u području conus-a medullaris. Profilna rtg. snimka. Velika strelica: hipertrofičana a. spinalis ant., male strelice označuju angiom

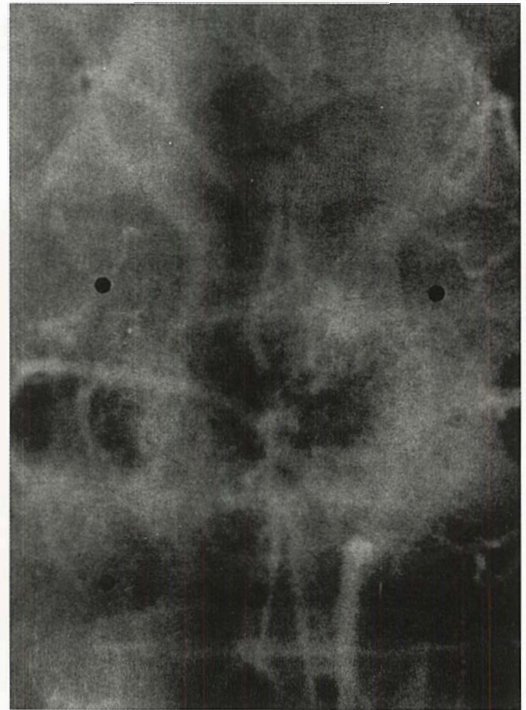


Slika 1 b — Isti slučaj. Strelica: hipertrofična descendenta grana a. radicularis magna Adamkiewicz

u visini patološkog procesa, nego moramo prikazati kolateralnu cirkulaciju, prikazati drenažnu žilu (žile) u cijeloj dužini (u koliko se radi o žilnoj malformaciji), (Djindjian et al. 1970). Klinički je teško i nesigurno

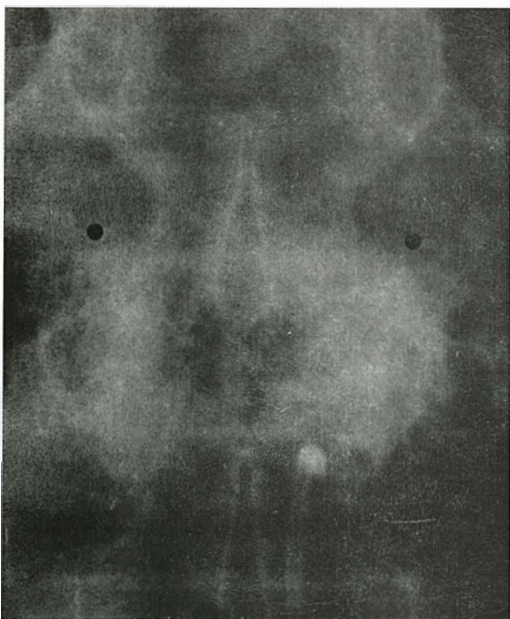
postaviti nivo spinalnog angioma (A-V malformacije), (Di Chiro 1972, Olcott et al. 1976, Dick 1977, Djindjian 1978). Određivanje visine takve vaskularne malformacije je još teže, u koliko očekivane promjene na skeletu kralježnice ne nalazimo ili ne nalazimo bilo kakve druge promjene u toku mielografije (Richter 1980). Zbog toga je indicirana SSA, kojom obično uspijemo prikazati patološko-morfološki problem, visinu nivoa, vizualizirati hemodinamske odnose.

Spinalni tumor, patološki substrat kralježaka se obično prikazuje iz arterije pripadajuće visine, tako, da u tom slučaju čini mi angiografiju uskog područja s dobrim uspjehom u smislu rješavanja patološko-morfološke problematike (slika 2 a, b).



Slika 2 a — Pozna arterijska faza. Anteroposteriorna projekcija. Žilna anomalija unutar korpusa L III. kralješka, karakteristična za hemangiom. Točke označavaju rub kralješka i patološke vaskularizacije

Kod jako vaskulariziranih tumora i angioma obično moramo činiti angiografiju većeg područja, odnosno moramo prikazati veći broj žila radi bogate kolateralne cirkulacije.



Slika 2 b — Isti slučaj. Kapilarno-venozna faza. Protrahirana difuzna imbibicija korpusa kralješka

Posebno se tu ukazuje problem u koliko bi pomišljali na kateter embolizaciju dovodne žile angioma (paliativnu metodu tumor embolizacije), što se već čini, kao jedina, odnosno definitivna metoda liječenja, ili kao metoda pripreme za definitivni mikro-neurokirurški operativni zahvat (Doppman et al. 1968; Djindjian et al. 1975, 1975; Humeau et al. 1975; Goldstein et al. 1976; Wallace et al. 1979).

**Rezultati** — Angiogrami kod svih pregledanih bolesnika pokazivali su vrlo dobar kontrast. Količina kontrasta (Hexabrix<sup>®</sup>) je ovisila o broju pregledanih žila. Po jednoj žili u jednoj projekciji je aplicirano cca 2—3 ml Hexabrix<sup>®</sup> s sadržajem joda 320 mg/ml, odnosno 600 m Osmol/kg. Angiografska pretraga uključuje angiografski prikaz arterijskog, kapilarno-venoznog irigacionog područja patološkog procesa vertebralnog, paravertebralnog i spinalnog područja.

Patološke su promjene na takvim angiogramima u većini slučajeva bile evidentne i ukazivale su na osnovni etiopatohistološki proces.

Angiografski nalazi su bili slijedeći:

Kod jednog pacijenta je bio klasični torakalni spinalni angioma (prikazan na sl. 1). Kod drugog pacijenta žilna malformacija u visini TH VI., VII. Kod dva pacijenta hipoplazija, rarefikacija interkostalnih aa. bilateralno (osteoporotična fraktura korpusa kralješka; ishemična lezija?). Kod slijedeća dva pacijenta žilna anomalija unutar korpusa kralješka, relativno karakteristična za hemangioma. Kod druga dva pacijenta lumbalno paravertebralno patološka vaskularizacija je ukazivala na ekspanzivni infiltrativni proces (operativno, patohistološki dokazan maligni proces bubrega, koji pokazuje infiltrativni rast). Kod tri pacijenta patološka konfiguracija, pojačana tortuoznost, nepravilnost kalibra, isprekidanost toka krvnih žila uz patološku »obojenost« kralješka, angiogram je ukazivao na tumorozni proces kralješka (kod dva slučaja učinjena biopsija: meta). Kod jednog pacijenta je angiografski nalaz govorio za destruktivni cistični proces paravertebralnog dijela rebra (operativno i patohistološki nalaz je odgovarao nalazu SSA). Kod tri pacijenta angiografski nalaz nije govorio u prilog kliničke dijagnoze.

**Rasprava** — »Hexabrix« je novo ionsko nisko osmolarno kontrastno sredstvo, koje je prikladno za bezbolni prikaz najmanjih žila ljudskog tijela, čijom aplikacijom svodimo pojavu nusreakcija na najmanju mjeru. Njegovom aplikacijom dobijemo vrlo dobar intenzitet sjene angiograma. Navedeni postupak pregleda na našem materijalu je dao dobar dijagnostički rezultat, posebno, u koliko je vertebralni, paravertebralni proces vaskularnog karaktera, odnosno, u koliko prednjače vaskularne promjene i u koliko neoplastički, ili neki drugi proces ima značajan učinak na spinalne arterije.

Na temelju angiografskog nalaza je moguće govoriti i o histološkoj slici (osobini) ekspanzivnog procesa (Sartor 1978). Mogli bi slobodno reći, da slične rezultate daje i CT dijagnostička metoda (jedna drugu dopunjuje, ali jedna drugu ne isključuje; jedino su metode donekle konkurentne), (Sartor 1978).

I ako, danas u dijagnostici nerazjašnjenih bolnih stanja, patološko-morfološkog

substrata vezanog za vaskularnu situaciju intra i extraspinalnog područja koristimo mogućnost neinvazivne dijagnostike kao npr. CT (kompjuteriziranu tomografiju) i gama scintigrafiju, ipak ostaje SSA kao metoda izbora: kao specijalna neuroradiološka metoda, koja ne samo da omogućuje direktno ili indirektno prikazivanje patološkog substrata, nego istom tehnikom u vrijeme pregleda (angiografije) omogućuje prelazak dijagnostičke metode u metodu terapije (kateter embolizacija), bilo da ona daje samo trenutni rezultat (pred definitivni operativni), ili definitivni (ovisno o žilnom, kliničkom, neurološkom problemu) (Djindjian et al. 1975, 1975; Doppman et al. 1968; Humeau et al. 1975; Goldstein et al. 1976; Wallace et al. 1979).

Za kateter embolizaciju žila se upotrebljava Gelatinska pjena (Marbagelan), ili liofizirana dura mater (Lyodura). Materijal za embolizaciju se modelira u obliku tankih 0,5—1,0 cm dugih štapića koji pasiraju lumen katetera potopljeni u fiziološku otopinu, te se na taj način injiciraju u patološku žilu. Svakako se mora pri tom paziti, da je vrh katetera u kompromitiranoj žili, samo ju isti ne smije kompletno okludirati.

### Summary

#### SPINAL ANGIOGRAPHY WITH "HEXABRIX"<sup>r</sup> IN THE DIAGNOSIS OF VERTEBRAL AND PARAVERTEBRAL PATHOLOGICAL PROCESSES

Stojanović J.

A method and technique of selective spinal arteriography (SSA) which was applied in 15 patients is presented and described. The now, low osmolarity, medium "Hexabrix"<sup>r</sup> was used which proved to be useful particularly for presenting the "narrowest" vessels, thus giving good arteriographic pictures. Subsequently, indications for SSA are discussed, particularly in situations in which already an osteological X-ray diagnosis was made. Some of the new possibilities offered by selective spinal arteriography were described particularly when used together with the angiographic examination of the diseased area. According to the presented experience it seems that selective spinal arteriography could be used when an exact diagnosis is necessary in cases with localized vertebral

and paravertebral pathological processes. It could be used especially when dealing with hypervascular as well as with hypovascular abnormalities of the bone.

### Literatura

1. Dick R.: Radiology now. Therapeutic angiographic embolization. *Brit. J. Radiol.* 50 (1977), 241—242.
2. Di Chiro G.: Development of spinal cord angiography. *Acta Radiol.* 13 (1972), 767—770.
3. Djindjian R., J. Theron, J. J. Merland: Embolisations dans les malformations et tumeurs cervico-thoraciques et rachidiennes. *J. Neuro-radiol.* 2 (1975), 39—72.
4. Djindjian R., R. Houdant, M. Hurth, J. Cophignon, A. Rey, J. Thurel: Embolisation dans les angiomes de la moelle. *J. Neuro-radiol.* 2 (1975), 73—172.
5. Djindjian R., M. Hurth, R. Houdant: L'angiographie de la moelle epiniere. *Angiography of the spinal cord.* Masson et Cie., Paris 1970.
6. Djindjian R.: Clinical symptomatology and natural history of arteriovenous malformations of the spinal cord. In: H. W. Pia, R. Djindjian, Eds.: *Spinal Angiomas.* Springer, Berlin, Heidelberg, New York (1978), 75—83.
7. Doppman J., G. Di Chiro, A. K. Ommaya: Selective arteriography of the spinal cord. *Warren H. Green, St. Louis* 1969.
8. Doppman J., G. Di Chiro, A. Ommaya: Obliteration of spinal-cord arteriovenous malformation by percutaneous embolisation. *Lancet* 1968, 477.
9. Goldstein H. M., S. Wallace, J. H. Anderson, R. L. Bree, C. Gianturco: Transcatheter occlusion of abdominal tumors. *Radiology* 120 (1976), 539—545.
10. Humeau F., D. Fourre, P. Le Roquais, J. N. Le Saint: L'embolisation arterielle dans le traitement des tumeurs neoplasiques. *La Nouvelle Presse medicale* 23 (1975), 1709—1715.
11. Moscow N. P., T. H. Newton: Angiographic features of hypervascular neurinomas of the head and neck. *Radiology* 114 (1975), 635.
12. Olcott C., T. H. Newton, R. J. Stoney, W. K. Ehrenfeld: Intra-arterial embolization in the management of arteriovenous malformations. *Surgery*, 79 (1976), 3—12.
13. Richter H. P.: Unsere Methode der spinalen Angiographie und Katheterembolisation. *Electro medica*, 3 (1980), 92—95.
14. Sartor K.: Selective spinale Arteriographie bei vertebralen und paravertebralen Krankheitsprozessen. *Röfo* 128 (1978), 346—353.
15. Schmiedel E.: Präklinische Untersuchungsergebnisse mit AG 6227 (Ioxaglinsäure), ein neues Kontrastmittel für die Angiographie. Symposium am 7. Juli 1979, Frankfurt/Main. 1979, 9—24.
16. Theron J., J. M. Derlon, J. de Preux: Angiography of the spinal cord after vertebral trauma. *Neuro-radiol.* 15 (1978), 201—212.

17. Vogelsang H.: Die selektive spinale Arteriographie und ihre Bedeutung für die Diagnostik spinaler Angiome. *Röfo.* 119 (1973), 692—702.

18. Wallace S., M. Granmayeh, L. A. de Santos, J. A. Murray, M. M. Romsdahl, R. B. Bracken, K. Johnsson: Arterial occlusion of pelvic bone tumours. *Cancer* 43 (1979), 322—328.

Adresa autora: Dr. J. Stojanović, Splošna bolnica Maribor, Radiološki oddelek, Nevroradiološka služba, 62000 Maribor.



## KOMPARATIVNA ANALIZA NUZPOJAVA NA VODOTOPIVI KONTRAST »DIMER-X« I »AMIPAQUE« KOD LUMBOSAKRALNE RADIKULOGRAFIJE

Stojanović J.

**Sadržaj:** Na temelju kliničkog pregleda 300 bolesnika s slikom lumboishialgije u vremenskom intervalu od 12. mj., indicirana je lumbosakralna radikulografija (LSR), koja je učinjena s vodotopivim jednim kontrastom uz predhodnu premedikaciju.

U 250 bolesnika upotrebljen je jedni kontrast »Dimer-x« u količini između 4,5—6,5 ml. Kod 50 bolesnika apliciran je novi vodotopivi neionski kontrast »Amipaque« u količini između 6—10 ml i koncentraciji koja je varirala od 180 do 220 mg./ml. »Amipaque« je apliciran samo u LSR u 35 bolesnika i u 15 bolesnika kod prikaza cijelog spinalnog kanala.

Vrlo dobar intenzitet sijene kontrasta je postignut kod svih LSR s »Dimer-x«. Isto takav intenzitet sijene kontrasta je postignut kod svih LSR s »Amipaque« i u slučajevima ascendentne mielografije kod kojih je postojao »stop« u gornjem torakalnom ili cervikalnom dijelu. Na temelju usporene studije s navedenim vodotopivim kontrastom uz premedikaciju kod 300 LSR, te na temelju rezultata LSR kod naših 1190 bolesnika koje smo učinili s »Dimer-x« susretali smo procentualno manje reakcija, kod »Amipaque« nešto češće uz jedan »epi« napad.

UDK 616.833.5-009.7-073.755.4

**Deskriptori:** lumbalgija, ishialgija, lumbosakralna regija, mielografija, kontrastna sredstva — škodljivi učinci

**Radiol. jugosl.**, 15; 487—491, 1981

**Uvod** — Rezistentne radikularne iritacije u lumbosakralnom području (LSP) sa ili bez neurološkog ispada su prije svega indikacije za kontrastni pregled, koji egzaktno ukaže na lokalizaciju (etažu) bolesnog procesa i u velikom procentu na prirodu samog procesa (Agnoli 1974).

Još uvijek klinički pregled, neurološki status, elektromiogram (EMG) i korektna nativna rentgenološka obrada LSP imaju značajnu mjesto u postavljanju dijagnoze, koju LSR-om i operativno potvrdimo ili isključimo (Stössel i surad. 1959, Jeanmart i Retif 1967, Daun 1972, Stojanović 1980).

Kod vlastite studije trudio sam se, da odgovorim na pitanje podnošljivosti na aplicirani vodopivi kontrast u bolesnika koji su dobili premedikaciju. Te rezultate sam uspoređivao s našim prijašnjim rezultatima bez premedikacije i s rezultatima većeg broja drugih autora, koje prikazujem na tabeli 1 i 2.

Učinili smo usporednu analizu podnošljivosti između »Dimer-x« i »Amipaque« kontrastnog sredstva za LSR, čiji je neurotoksični efekt sveden na najmanju mjeru,

a eventualne popratne pojave su uglavnom bezopasne.

Za LSR uglavnom upotrebljavamo »Dimer-x«, zbog dobre sijene kontrasta, zbog rijetkih prolaznih bezopasnih reakcija i zbog pristupačne cijene.

U koliko je klinički indicirano da ujedno prikazemo donji torakalni dio spinalnog kanala ili torakalni-cervikalni, onda svakako primjenjujemo »Amipaque« kao neionski vodotopivi kontrast, kojeg generalno akceptiraju u skandinavskim zemljama, čiji su rezultati već dobro poznati (Ahlgren 1975, Gonsette 1973, Amundsen i Skalpe 1975, Presthus 1973, Hindmarsch 1975, Valk 1976). Na temelju vlastitog rada-studije smatramo da je to svakako dalji tehnički napredak u razvoju kontrasta (Lovrenčić i surad. 1977, Barton 1976).

Napominjemo da je prikaz lumbalnog spinalnog kanala i pripadajućih recesususa bio vrlo dobar u 281 pregledanih (93,6 %), dobar prikaz spinalnog kanala, a nešto slabiji pripadajućih recesususa u 19 bolesnika (6,4 %). Kod potonjih se u glavnom radilo o širokom (ekstremno širokom) spinalnom kanalu. Slab prikaz gotovo i nisam imao.

Autori	Glavobolja		Mučnina i povraćanje		Meningizam	
	Dimer-x	Amipaque	Dimer-x	Amipaque	Dimer-x	Amipaque
Gonsette, 1971	16 %		1,8 %		2,2 %	
Caron i surad., 1971	7,5 %				2,5 %	
Occleshav i surad., 1971	8 %				2,0 %	
Hammer i surad., 1972	20 %		6 %		5,0 %	
Gottesleben i surad., 1972	23 %				11,0 %	
Lehtinen i surad., 1972					5,5 %	
Agnoli, 1974	25—27 %*				3 puta*	
Lovrenčić i surad., 1977		25 %		19 %		
Dugstad i Eldvik, 1977		32 %		11 %		
Grainger i Ronald, 1977		43 %		14 %		
Laasonen i surad., 1977	44 %	47 %	17 %	25 %		
Baker i surad., 1978		62 %		38 %		
Hicker i surad., 1979	45 %	58 %	10 %	13 %		

\* — 25 % aplicirano 5 ml. kontrasta

27 % aplicirano 7 ml. kontrasta

\* — 3 put kontrast delno apliciran epiduralno.

Tabela 1 — Komparacija nuzpojave po lumbalno: aplikaciji »Dimer-x« i »Amipaque«

Autori	Radikulitis		Mioklonija		Epilepsija	
	Dimer-x	Amipaque	Dimer-x	Amipaque	Dimer-x	Amipaque
Gonsette, 1971	2 %		1,1 %			
Hammer i surad., 1972	4 %		0,0 %			
Occleshav i surad., 1972	6 %		0,0 %			
Lehtinen i surad., 1972	3,5 %		5,5 %			
Gottesleben i surad., 1972	10 %		1,07 %		2 sluč.	
Agnoli, 1974	0 %		0,0 %		0,0 %	
Skalpe, 1977		0,0 %		0,0 %		3 sluč.
Hickel i surad., 1979	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Tabela 2 — Komparacija nuzpojave po lumbalnoj aplikaciji »Dimer-x« i »Amipaque«

**Materijal i metoda pregleda** — Od 1971 do konca 1978 godine na našem Radiološkom odjelu učinjeno je ukupno 1245 LSR, u glavnom s »Dimer-x«-om. 1971 i 1972 godine učinjeno je 55 LSR s »Conray 60«. S obzirom da smo imali s navedenim kontrastom ozbiljnije komplikacije, brzo je napušten i pri koncu 1972 uvodimo »Dimer-x« kao manje neurotoksično kontrastno sredstvo, kojega i danas svakodnevno koristimo.

»Amipaque« smo uveli pri koncu 1978 godine. Vlastiti pregled kontrolne grupe učinjen je od 5. marca 1979 do 5. marca 1980 (12 mjeseci). Ukupno bilo je 300 bolesnika s ishialgičnim tegobama, kod kojih je klinički nalaz govorio za prolaps intervertebralnog diska (IVD).

Od ukupnog broja bolesnika je bilo 176 (58,6 %) muškog i 124 (41,4 %) ženskog spola. Najmlađi pacijent je bio pregledan s 15 godina, najstariji s 78 godina starosti. Neurološki status i EMG je bio evidentno pozitivan u 97,8 %, nesiguran u 2,2 %.

Unutar navedenog materijala pacijenti su bili distribuirani na tri bolnička odjela i to: na neurološkom (102, 34 %) na nevrokirurškom (42, 14 %) na ortopediji (144, 52 %).

Sva tri odjela su samostalno, nepovezano pratila eventualne reakcije (nuzpojave) na kontrast. Napominjem da uglavnom nisu znali za vrstu kontrasta, niti za dozu kontrasta. Svi pacijenti su bili kompletno kliničko-laboratorijski pregledani pred LSR. Uzet je cerebrospinalni likvor za analizu. U času same pretrage na rtg. odjelu pratili smo

ev. reakcije na kontrast. Kod ni jednog pacijenta nismo registrirali na rtg. odjelu reakciju; jedino lakšu bol u križima (i to rijetko), koju inače vidimo kod obične lumbalne punkcije.

Kod ispitivane grupe bolesnika, svi su cca 1/2 — 1 sata dobili premedikaciju: Valium 10 mg. Dexamethason 4—8 mg. Sličnu premedikaciju su ordinirali i drugi autori (Dugstad i Eldvig 1977, Hickel i surad., 1979, Mc Lennan i surad 1971).

Zamjetili smo, da bolesnici po premedikaciji na matičnom odjelu dolaze sad na rentgenski odjel psihički spremniji i u času samog pregleda praktično nema problema.

Tehnika LSR — Bolesnike lumbalno punktiramo u sjedećem položaju na rtg. stolu, rijetko ležeći na boku. Nakon ispuštanja 5—10 ml. likvora injiciran je sam kontrast i to:

— kod 220 (73,3 %) 4,5 — 5 ml »Dimer-x-a«,

— kod 30 (10 %) 6,5 — 7 ml »Dimer-x«

— kod 50 (16,7 %) 5,5 ml — 10 ml »Amipaque« u koncentraciji između 180 — 220 mg J/ml.

Bolesnik se po aplikaciji polegne na trbuh i to tako, da mu je glava položena više, a noge niže (za cca 15—30°). Pod kontrolom oka (dijaskopska kontrola preko TV monitora), fokus-film distanca 100 cm. Činimo standardnu seriju snimaka, koja obuhvaća 7 različitih projekcija pri okomitom snopu rtg. zraka. Nakon izvršene pretrage bolesnik

na matičnom odjelu sijedi, ili leži s uzdignutim uzglavljem kroz 8—12 sati. Daljna 24 sata uglavnom leži s uzdignutom glavom.

**Rezultati rada** — Lumbosakralni radikulogrami 300 bolesnika imali su uglavnom vrlo dobar kontrast. Pretraga je uključivala pregled do visine L II s »Dimer-x-om«, a ako je apliciran »Amipaque«, pretraga je uključivala i prikaz medularnog konusa, pa i viši nivo, ovisno o neurološkom statusu pregledanog.

U slijedećoj tabeli (tabela 3) vidimo procentualno podjelu značajnih nuzfekata kod »Dimer-x-a« i »Amipaque«. Kod oba kontrasta je bila glavobolja najčešće registrirana komplikacija i to nešto češće kod »Amipaque« (22 %) i 8,8 %) kod »Dimer-x-a«. U 8 % mučnina s povraćanjem kod pacijentata s »Amipaque-om«, a u 3,6 % kod »Dimer-x-a«. Kod ukupnog broja 4 % pacijentata s apliciranim »Amipaque-om« imali su lakšu prolaznu bol mišića u nogama, 1,2 % kod »Dimer-x-a«.

Kod jednog slučaja ascendentne mielografije smo registrirali epi napad (grand mal) po aplikaciji 10 ml 220 mg J/ml »Amipaque-a«. Isti se je javio na matičnom odjelu cca 1 sat po okončanoj preiskavi. Pregled kliničko i tehnično na rtg. odjelu je bio podpuno bez komplikacije i ev. predznakova epi napada. Pacijent je u anamnezi imao epi napade. Po običajnoj terapiji napad se je hitro kupirao.

Nuzpojave	Dimer-x (N = 250)	Amipaque (N = 50)	Oba kontrasta (N = 300)
glavobolja	22 (8,8 %)	11 (22 %)	33 (11 %)
mučnina i povraćanje	9 (3,6 %)	4 (8 %)	13 (4,3 %)
hipotenzija	0	0	0
bolovi i grčevi mišića	3 (1,2 %)	2 (4 %)	5 (1,6 %)
problem sfinktera	0	0	0
povećana tjelesna temperatura	1 (slučaj)	1 (slučaj)	2 (slučaj)
meningizam	0	0	0
epileptički napad	0	1 (slučaj)	1 (slučaj)
alergična reakcija	0	0	0

Tabela 3 — Značajne nuzpojave u procentima kod LSR sa »Dimer-x-om« i »Amipaque-om« (N = 300)

**Diskusija i zaključak** — U toku aplikacije kontrasta (Dimer-x, Amipaque) na rtg. odjelu nismo zapazili neposredne reakcije na sam

kontrast koji bi posebno mogli evidentirati. Isto tako u toku snimanja navedene serije snimaka nismo registrirali reakciju na kon-

trast. Drugi autori navode u toku aplikacije osjećaj topline u lumbalnom području, a po samom završetku rtg. pregleda dosta često glavobolju. Mi to nismo zapazili. Mislim, da je to rezultat naše premedikacije, koju svakako preporučujemo.

Češće tipične reakcije na kontrast smo registrirali na navedena 3 matična odjela što je vidljivo na tabeli 3. Ako uspoređujemo dobijeni rezultat s rezultatima autora navedenih na tabeli 1 a i 1 b, onda vidimo, da je evidentno manji procenat istih, u odnosu gdje nije bilo premedikacije. Kod jednog slučaja s aplikacijom »Amipaque« registrirali smo epi napad (u anamnezi epilepsija). Mislimo da isti nije kontraindikacija uz dobru premedikaciju za pregled s »Amipaqueom«.

Ukupno gledano registrirane reakcije su bile lakše prirode, gdje nije bila potrebna specijalna terapija. Isto tako, razlike između dva kontrasta nisu bile posebno značajne kako pri nuzpojavama, kvaliteti sjene kontrasta (reliefnost nešto bolja kod »Amipaque-a« pri lumbosakralnoj radikulografiji, nešto slabija pri ascendentnoj cervikalnoj mielografiji). Na temelju vlastitog rada, slažem se s mišljenjem i rezultatima drugih autora, da reakcije na kontrast nisu uvjetovane samo vrstom i dozom kontrasta, nego su one ovisne i o načinu aplikacije, snimanju i drugim brojnim manje značajnim faktorima (Tourtelotte i surad., 1964, Mc Lennan i surad., 1971, Skalpe, i Amundsen 1975).

Na temelju 1245 pregledanih (od 1971—1978) i kontrolne grupe 300 pacijenata predlažemo mogućnost ambulantnog pregleda, s tim da po pregledu pacijent ostane na rtg. odjelu cca 2—4 sata na posmatranju, zatim na kućnoj njezi 2—3 dana u ležećem položaju s uzdignutom glavom cca 30°. Za eventualno glavobolju ordinirati analgetik, eventualno Valium od 5 ili 10 mg.

#### Summary

#### THE ANALYSIS OF SIDE EFFECTS OF DIMER-X AND AMIPAQUE USED FOR LUMBOSACRAL RADICULOGRAPHY

Stojanović J.

During the period of time from March 1979 to March 1980, in 300 patients with the diagnosis of ischialgia a lumbosacral radiculography was

performed. In 250 cases Dimer-X was injected in quantities from 4.5 to 6.5 ml, while in 50 patients Amipaque was applied in varying quantities from 6.0 to 10.0 milliliters with varying concentrations of iodine ranging from 180 to 220 mgJ per milliliter of solution. Amipaque was used in 35 cases for lumbosacral radiculography and in 15 cases for presenting the whole spinal canal. In cases in which lumbosacral radiculography was performed a good intensity and shadows contrast was achieved with Dimer-X. The same was achieved also with Amipaque when used for lumbosacral radiculography or in cases with a contrast stop in the thoracic and spinal region. The intensity was observed to be of lesser intensity when the myelography was negative, that is in cases of the so called »free spinal canal«.

The frequency and severity of side effects was studied in the reported 300 cases, and, additionally in 1190 cases with lumbosacral radiculography performed during the period of time from 1971 to 1978. It was observed that fewer side effects were noted when Dimer-X was used in comparison with Amipaque. In Amipaque group only one cases presented epileptic seizures, however, the following study revealed that this particular patients was already previously treated for epilepsy. Finally, the author believes that based on clinical examination the lumbosacral radiculography could be performed on an out-patients basis.

#### Literatura

1. Agnoli A. L.: Untersuchungen mit einem wasserlöslichen Kontrastmittel ohne Anästhesie zur Diagnose krankhafter Prozesse in Lumbosakralen Bereich. Fortschr. Röntgen str. 120, 5 (1974) 608—616.
2. Ahlgren P.: Amipaque myelography: the side effects compared with Dimer-x. Neuroradiology 9 (1975) 197—202.
3. Amundsen P., I. Saklpe: Thoracic and cervical myelography with Metrizamide; clinical experiences with a water-soluble, non-ionic contrast medium. Radiology 116, (1975) 101—106.
4. Baker R. A., B. J. Hillman, J. E. Mc Lennan, R. D. Strand, S. M. Kaufman: Sequelae of Metrizamide myelography in 200 Examinations. Am. J. Roentgenol., 130 (1978) 499—502.
5. Barton A.: Der Wert der Pneumomyelographie in der Abschätzung des terminalen Dura-sackanteils. Fortschr. Röntgenstr. 124,2 (1976) 143—149.
6. Daun H.: Kritische Befunde bei lumbalen Bandscheibenschäden. Med. Welt. 23/39 (1972) 1330—1331.
7. Dugstad G., P. Eldevik: Lumbar myelography. Acta Radiol. Stockh. Suppl. No. 355 (1977) 17—30.
8. Günsette R. E.: Metrizamide as contrast medium for myelography and ventriculography. Acta Radiol. Stockh. Suppl. 355 (1973) 346—358.
9. Gonsette R. E.: Utilisations nouvelles des produits de contraste hydrosolubles en neuroradiologie. J. Belge Radiol. 54 (1971) 385—402.

10. Gonsette R. E.: An experimental and clinical assessment of water-soluble contrast medium in neuroradiology A new medium Dimer-x. *Clin. Radiol.* 22 (1971) 44.
11. Gottesleben A., G. Selle: Die lumbosacrale Radiculographie mit Dimer-x. *Nervenarzt*, 43, (1972) 646—648.
12. Grainger G. R.: Technique of lumbar myelography with metrizamide. *Acta Radiol. Stockh. Suppl. No. 355* (1977) 31—37.
13. Hammer B., H. Scherrer: Choice of contrast medium in lumbosacral myelography. *Neuroradiology* 4 (1972) 114.
14. Hickel D., K. Reisner, H. Dinkloh: Vergleichende Untersuchungen über Nebenwirkungen bei der lumbalen Myelographie mit Wasserlöslichen Kontrastmitteln. *Fortschr. Röntgenstr.* 130,4 (1979) 470—471.
15. Hindmarsch T.: Lumbar myelography with Meglumine locarmata and Metrizamide. *Acta Radiol. Diagnosis* 16, (1975) 209—222.
16. Jeanmart L., J. Retif: Confrontations des resultats de l'examen myelographique avec les donnees cliniques et les constatations operatoires. A propos de 150 cas de hernies discales lombaires. *J. Belge Radiol.* 50, (1967) 415—423.
17. Laasonen E. M., J. Ehrström, E. Toivakla, M. Rakkula: Die Nebenwirkungen von Metrizamid und Meglumin-locarmat bei der lumbalen Myelographie. *Fortschr. Röntgenstr.* 127,5 (1977) 483—486.
18. Lehtinen E., S. Seppänen: Side effects of Conray Meglumin 282 and Dimer-x in lumbar myelography. *Acta Radiol.* 12 (1972) 12—16.
19. Lovrenčić M., I. Jakovac, H. Kumar, N. Popov: »Amipaque« — Hidrosolubilni neionski kontrast za cervikalnu, torakalnu i lumbosakralnu mijelografiju. *Lij. vjes.* 99 (1977) 683—687.
20. Mc Lennan J. E., A. E. Rosenbaum, H. R. Tyler: Prevention of post-myelographic and post-pneumoencephalographic headache by single-dose intrathecal methylprednisolone acetate. *Headache* 13 (1971) 39—48.
21. Occlshaw J. V., J. N. Holyland: Comparative study of the effects of Conray 280 and Dimer-x in lumbar radiculography. *Brit. J. Radiol.* 44 (1971) 946—948.
22. Presthus J.: Lumbar myelography with Metrizamide. *Acta Radiol. Suppl.* 335, (1973) 376—379.
23. Skalpe I., P. Amundsen: Lumbar radiculography with metrizamide. *Radiology* 115 (1975) 91—95.
24. Skalpe I.: Lumbale Myelographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln (Metrizamid). *Akt. neurol* 4 (1977), 179—183.
25. Skalpe I., P. Amundsen: Thoracic and cervical myelography with metrizamide. *Radiology* 116 (1975) 101—106.
26. Stojanović J.: Novi znak etaže »diskopatije« iz nativnog snimka lumbosakralne kralježnice. XI. Kongres radiologa Jugoslavije N. Sad. Rezi-me radova. 17.—20. IX. 1980, 166—167.
27. Stössel H. G., W. Fassbender, G. Häussler: Die Bedeutung der Übersichtsaufnahme (Leeraufnahme) der Ledenwirbelsäule beim Lumbalen Bandscheibenvorfall. *Röfo.* 91,3 (1959) 329—334.
28. Tourtellotte W. W., A. F. Haerer, G. L. Heller, J. E. Somers: Postlumbar puncture headache. Springfield, Ill., Thomas, 1964.
29. Valk J.: Myelography with Metrizamide (Amipaque) *Medicamundi* 21 1976, 164—177.

Adresa autora: Dr. Stojanović Josip, Splošna bolnica Maribor, Radiološki oddelek — nevrora-diolška služba, Maribor.

# AMIPAQUE®

METRIZAMID

## **RENTGENSKO KONTRASTNO SREDSTVO ZA SUBARAHNOIDALNO PODRUČJE**

Indikacijsko područje

LUMBALNA MIJELOGRAFIJA

TORAKALNA MIJELOGRAFIJA

CERVIKALNA MIJELOGRAFIJA

VENTRIKULOGRAFIJA

Pakovanje

kutija od 5 kompleta sadrži

- bočice sa 3,75 g. suve substance metrizamida  
i bočice sa 20 ml sredstva za topljenje  
(natriumbikarbonat otopina 50 ppm)

Kutija od 5 kompleta sadrži

- bočice sa 6,75 g. suve substance metrizamida  
i bočice sa 20 ml sredstva za topljenje  
(natrium bikarbonat otopina 50 ppm)



CILAG-CHEMIE AG · 8201 Schaffhausen/Schweiz

Zastupništvo za Jugoslaviju:

AGROPROGRES — Ljubljana, Gradišče 13

Predstavništvo: Beograd, Narodnog Fronta 72

**KOMPJUTERIZIRANA CISTERNOGRAFIJA PONTOCEREBELARNOG  
PROSTORA I UNUTRAŠNJEG SLUŠNOG HODNIKA  
NEGATIVNIM KONTRASTOM**

Nutrizio V., V. Iveković, J. Paladino

**Sažetak:** Prikazana je metoda kompjuterizirane cisternografije negativnim kontrastom kojom se prikazuje pontocerebelarni prostor i unutrašnji slušni hodnik. Metoda je lagano izvediva a daje vrijedne podatke i o vrlo malenim pontocerebelarnim tumorima još u ranoj fazi bolesti te točne podatke o anatomske odnosima te regije.

UDK 616.831.94-073.755.4

**Deskriptori:** subarahnoidni prostor, pontocerebelarni kot, pnevmoencefalografija — metode

**Radiol. Jugosl.,** 15; 493—495, 1981

**Uvod** — Bez obzira na dosadašnje tehnički vrlo razvijene metode neuroradiološke dijagnostike i nadalje je aktuelan problem patoloških zbivanja u području pontocerebelarnog prostora. Pri tome mislimo na korisnost kompjuterizirane tomografije u dijagnostici ekspanzivnih procesa prvenstveno neurinoma VIII moždanog živca i meningeoma tog područja (2). Problem je tim veći jer se radi o malom regionu endokranijuma kao što je pontocerebelarni prostor, u kojem su smještene mnogobrojne anatomske strukture a koje dosadašnjim standardnim neuroradiološkim metodama nije moguće sa sigurnošću izdiferencirati. Vrlo je važno naglasiti potrebu što ranijeg dijagnosticiranja ekspanzivnog procesa pontocerebelarnog prostora napose, neurinoma VIII moždanog živca, dok je tumor još malen čime se omogućuje operativno rješenje problema u najranijoj fazi bolesti, a to je upravo bio nedostatak dosadašnjih metoda, kojima se tumor mogao prikazati tek u podmaklom stanju rasta. Standardna kompjuterizirana tomografija mozga morala se dopuniti intravenskom primjenom kontrastnog

sredstva da bi se nakon imbibicije tumor što bolje prikazao (2).

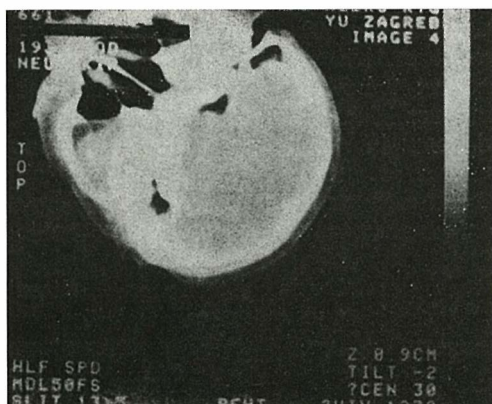
Kompjuterizirana cisternografija neionskim vodotopivim kontrastnim sredstvom: Amipaque, Iodamidol (1, 4), pružila je mogućnost točnije diferencijacije anatomske strukture i identifikacije patoloških procesa, pri čemu je važno naglasiti značaj točnog poznavanja anatomske odnosa u pontocerebelarnom prostoru radi ispravnog tumačenja rezultata dobivenih cisternografijom (6, 4).

Pontocerebelarna cisterna je proširenje subarahnoidalnog prostora, smještena između cerebelluma i stražnje plohe piramide temporalne kosti duga 25—35 mm a široka 0,5 do 3 mm (3, 6). Ispunjena pozitivnim kontrastnim sredstvom tijekom kompjuterizirane tomografije daje vrijedne podatke o stanju u tom području, ali ona ne ispunjava sve zahtjeve koji su ranije navedeni, posebno ne onaj koji se odnosi na prikaz unutrašnjeg slušnog hodnika.

Kompjuterizirana cisternografija negativnim sredstvom omogućuje prikaz anatomske strukture pontocerebelarnog prostora,

moždanih živaca i krvnih žila koji prolaze kroz pontocerebelarnu cisternu te porusa i meatusa akustikus internusa. Negativni kontrast u pontocerebelarnoj cisterni ocrta i jasno ističe anatomske detalje te regije te ujedno omogućuje prikaz i najmanjih promjena na njima. Negativni kontrast ušavši iz pontocerebelarne cisterne duž VII i VIII moždanog živca u unutrašnji slušni hodnik omogućuje direktno i indirektno utvrđivanje ekspanzivnog procesa intrakanalikalarno (5, 7).

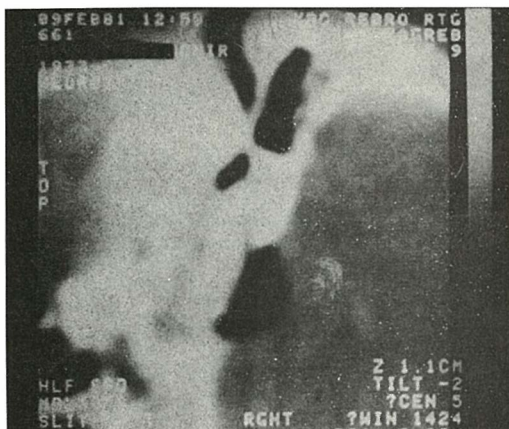
**Metoda rada** — Pretragu izvodimo na aparaturi Delta FS-50. Bolesnik leži na boku zdrave strane. Trup je podignut za oko 30 stupnjeva od ravnine stola a glava položena horizontalno. Lumbalnom punkcijom insufliramo 8—10 ml zraka, nakon čega slijedi fleksija glave sa rotacijom za 45 stupnjeva prema zdravoj strani. Iza toga glava bolesnika se vraća u horizontalni položaj iz kojeg se lagano rotira prema bolesnoj strani do 30 stupnjeva. Ovim postupkom postiže se punjenje zrakom pontocerebelarne cisterne i unutrašnjeg slušnog hodnika, ukoliko ne postoji zapreka njegovom prolazu (slika 1). Prvi sloj snimamo oko 0,5 cm ispod



Slika 1 — Vidljiva, zrakom dobro ispunjena pontocerebelarna cisterna

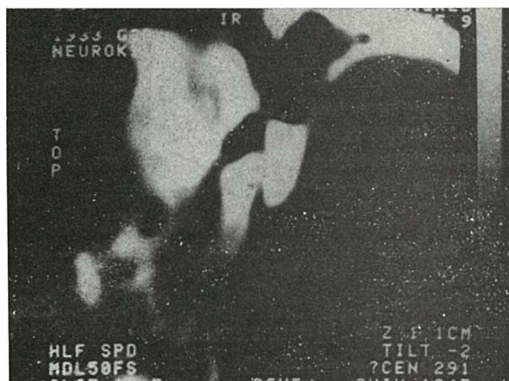
vanjskog sluhovoda i nastavlja se u razmacima od 0,5 do 1,5 cm kranijalno. Slojeve prekrivamo. Po potrebi vršimo i manje korekcije položaja glave bolesnika da bi postigli optimalni prikaz pontocerebelarnog prostora. Slijedi kadriranje i povećanje de-

talja što pruža mogućnost fine dijagnostike i najmanjih detalja (slika 2). Mjenjanjem ši-



Slika 2 — Uvećan detalj u cjelini prikazuje pontocerebelarnu cisternu uz ulazak zraka u unutrašnji slušni hodnik

rine prozora postižemo točniji prikaz koštanih struktura što je od posebne važnosti za mjerenje veličine porus akustikus internusa (slika 3).



Slika 3 — Uvećan detalj sa mjenjanjem širine prozora, zrak ispunjava unutrašnji slušni hodnik koji je oštro konturiran bez patoloških promjena

**Rezultati i zaključak** — Metoda je lako izvediva, brza i nema neugodnijih popratnih pojava kod bolesnika osim lakše kratkotrajne glavobolje. Potrebno je naglasiti važnost točne procjene indikacije. Ovdje želimo naglasiti da veliki procesi koji ispunjavaju i onako maleni prostor pontocerebelarne cisterne ne dozvoljavaju prolaz zraka pa se niti tako veliki tumori ne mogu prikazati. Naša metoda na-



mjenjena je vrlo malim procesima u ranoj fazi oboljenja. Uredno zrakom ispunjen unutrašnji slušni hodnik deduktivno ukazuje na normalni nalaz a njegovo ne punjenje na mogućnost razvijanja intrakanalikularnog tumora. Uz kompjuteriziranu cisternografiju negativnim kontrastnim sredstvom može se intravenski dati i kontrastno sredstvo da bi se što bolje uočile patološke promjene. Istićemo precizne podatke koje metoda daje za ranu dijagnostiku procesa u pontoce-rebelarnom prostoru što je od posebnog značaja za što uspješniju kiruršku intervenciju.

7. Sortland, O.: Computed Tomography Combined with Gas Cisternography for the Diagnosis of Expanding Lesions in the Cerebello-pontine Angle. *Neuroradiology*, 18, 1, 19:22, 1979.

### Summary

#### COMPUTERIZED CISTERNOGRAPHY OF THE CEREBELLOPONTINE ANGLE AND INTERNAL AUDITORY CANAL

Nutrizio V., V. Iveković, J. Paladino

The authors describe the method of computerized gas cisternography by means of which cerebellopontine angle cistern and internal auditory canal are displayed. The method is easy to perform and offers valuable information on even small cerebellopontine angle tumors at the early stage of the disease and precise data on the anatomical relations of the region.

### Literatura

1. Felder, E., Pitre, D., Tirone, P.: Iopamidol-Radiopaque contrast media, Farmaco-Ed. Sc. 32:835, 1977.
2. Gvozdanović, V., Nutrizio, V., Papa, J., Šimunčić, S., Marinšek Čičin-Šain, Crkvenac, Ž., Šurdonja, P., Jeličić, I.: Computerized Tomography in the Diagnosis of Acousticus neurinoma, *Acta med. Iugosl.*, 30, 365:367, 1976.
3. Lenzi, M., Salvolini, U.: *Neuroradiologia*, Edizioni Minerva Medica, Modena, 1978.
4. Manelfe, Cl., Guiraud, B., Espagno, J., Rascol, A.: Cisternographie computerisée au metrizamide. *Rev. Neurol.*, 134, 8—9, 471:484, Paris, 1978.
5. Manelfe, Cl.: La cisternographie copmputerisée gazeuze. Une nouvelle méthode d'exploration tomomodensitométrique de l'angle pontocerebelleux et du conduit auditif interne. *Ann. Radiol.*, 23, 1, 47:48, 1980.
6. Nutrizio, V., Iveković, V., Paladino, J., Papa, J., Marinšek Čičin-Šain, V.: Radiologic Anatomy of Subarahnoid Space of the Brain displayed by Means of Contrast Materials during Computerized Tomography. In press *Acta med. Iugosl.*

Adresa autora: Primarijus dr Vedran Nutrizio, 41000 Zagreb, Nalješkovićevea 39

**Rentgenska dijagnostika iz  
Scheringovog asortimana**

Za angiografiju:

**Angiografin**

Za oralnu holoigrafiju:

**Biloptin**

Za i. v. holoigrafiju:

**Biligrafin 30 %, 50 %**

**Biligram**

**Biligram za infuziju**

Za lokalnu primenu:

**Endografin**

Za snimanje gastro-intestinalnog trakta

**Gastrografin**

Za uro- i angiografiju:

**Rayvist 180, 235, 300, 350**

(takode i za kompjutersku tomografiju)

**Urografin 60 %, 76 %**

Za urografiju:

**Urovison**

**Urovison za infuziju**

**Urovist za infuziju za decu**

**SCHERING AG**

Berlin/Bergkamen

**1 Berlin 65**

Müllerstrasse 170—178

Zakoniti zastupnik:

**ALKALOID**

Zastupnički sektor SCHERING

**11000 Beograd**

Đ. Jakšića 5

P. f. 205

**PRIKAZ NERVUS TRIGEMINUSA KOMPJUTERIZIRANOM  
CISTERNOGRAFIJOM NEGATIVNIM KONTRASTOM**

Nutrizio V., J. Paladino, V. Marinšek Čičin-Šain, V. Iveković, N. Bešenski

**Sažetak:** Autori izlažu metodu kompjuterizirane cisternografije negativnim kontrastom u istraživanju pontocerebelarnog prostora. Kao rijedak nalaz prikazali su V moždani živac koji prolazi kroz pontocerebelarni prostor, što predstavlja doprinos poznavanju neuroradiološke anatomije tog prostora.

UDK 616.832.94-073.755.4

**Deskriptorji:** subarahnoidni prostor, trigeminus, pnevmoencefalografija

**Radiol. Jugosl.**, 15; 497—498, 1981

**Uvod** — Kompjuterizirana cisternografija negativnim kontrastom (zrakom), selektivna je metoda. Zrak injiciran lumbalno, puni pontocerebelarne cisterne i omogućuje točan prikaz anatomskih struktura pontocerebelarnog prostora. Negativni kontrast u pontocerebelarnoj cisterni bolje ocrta i ističe anatomske detalje moždanih živaca i krvnih žila koje prolaze kroz pontocerebelarnu cisternu. Zrak prolazeći duž VII i VIII moždanog živca u unutrašnji slušni hodnik osim toga omogućuje točan prikaz i porus i meatus akustikusa internusa. Metoda daje točne podatke za ranu dijagnozu procesa u pontocerebelarnom prostoru što je od posebnog značaja za pravovremenu i uspješnu kiruršku intervenciju (1, 2, 3).

U jednog bolesnika kojem smo ovom pretragom isključili postojanje ekspanzivnog procesa pontocerebelarnog prostora, kao nuzgredni nalaz uspjeli smo prikazati V moždani živac. Pretragu izvodimo na aparaturi »Somatom 2«. Lumbalnom punkcijom insufliramo 10 ml zraka. Snimamo poprečne slojeve paralelno sa gornjom plohom piramide temporalne kosti. Presjeke debljine 4

milimetara snimamo počevši od donje granice porus akustikusa eksternusa do 1,5 cm iznad njega.

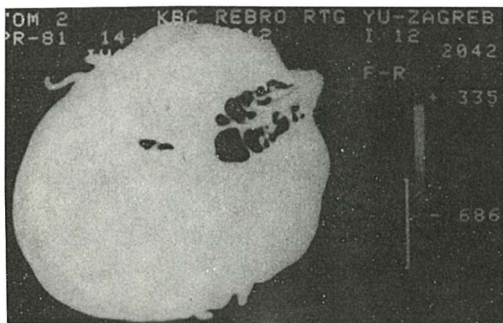
Na slici 1 prikazana je pontocerebelarna cisterna i unutrašnji slušni hodnik. Na sloju u nivou gornjeg ruba piramide prikazan je V moždani živac koji od gornjeg ruba ponasa prolazi kroz pontocerebelarni prostor do gornjeg ruba piramide temporalne kosti.

Nakon povećanja detalja piramide prikazan je V moždani živac i izmjeren njegov dijametar (slika 2).

Ovaj nalaz interesantan je zbog dvaju razloga:

Ponajprije na našem dosadašnjem materijalu neuroradiološkim metodama, bez primjene ove metode, nismo bili u mogućnosti prikazati V moždani živac.

Drugi važan razlog zbog kojeg ovom nalazu pridajemo poseban interes sastoji se u tome da se kompjuterizirana cisternografija s negativnim kontrastom pokuša primijeniti i u ispitivanju trigeminus neuralgije, kod koje smo dosadašnjim neuroradiološkim metodama vrlo teško mogli otkriti uzrok.



Slika 1 — Prikazan unutrašnji slušni hodnik i tok nervus trigeminusa unutar zrakom ispunjene pontocerebelarne cisterne



Slika 2 — Na snimci sa uvećanjem prikazan nervus trigeminus sa mjerenjem njegova promjera

### Summary

#### THE PRESENTATION OF THE FIFTH CRANIAL NERVE (N. TRIGEMINUS) BY COMPUTERIZED CISTENOGRAPHY

Nutrizio, V., J. Paladino, V. Marinšek Čičin-Šain, V. Iveković and N. Bešenski

The method of computerized cisternography using negative contrast media in pontocerebellar area is presented. As the contribution to neuroradiological anatomy of the very area the scan of the fifth cranial nerve passing through pontocerebellar area is reported.

### Literatura

1. Isherwood, I.: Air meatography. Clin. Radiol. 23, 65—77, 1972.
2. Nutrizio, V., Iveković, V., Paladino, J.: Komputerizirana cisternografija pontocerebelarnog prostora i unutrašnjeg slušnog hodnika negativnim kontrastom. U štampu.

3. Siew, F. P., Kricheff, I. I., Chase, N. E.: Demonstration of small acoustic neuromas, using negative contrast with tomography. Radiology 91, 764—769, 1968.

Adresa autora: Prim. dr. V. Nutrizio, Zavod za radiologiju i klinika za neurokirurgiju Kliničkog centra u Zagrebu, Nalješkovićeva 39, 41000 Zagreb.

## OBELEŽAVANJE (IMUNI) GAMA GLOBULINA ZA IN VIVO ISPITIVANJA U NUKLEARNOJ MEDICINI\*, \*\*

Nastić-Mirić D., J. Horvat, V. B. Bošnjaković, B. D. Janković

**Sadržaj:** Razvili smo i saopštili novu metodu za detekciju tromboza zasnovanu na primeni radioobebeženih anti(human)fibrin antitela; u preliminarnoj studiji antitelo (antifibrin globulin — AFG) je obeležavano sa radioaktivnim jodom  $^{131}\text{J}$ .

Prikazana studija odnosi se na primenu indijuma  $^{111}\text{In}$  i tehnećijuma  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  za obeležavanje AFG-a, kao povoljnijih radioobebeživača za vizualizaciju sa scintilacionim kamerama. Prikazane su konjugaciona i instant tehnika za obeležavanje AFG-a sa  $^{111}\text{In}$  odnosno  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Efikasnost radioobeležavanja i neizmenjena imunoreaktivnost pokazani su ispitivanjem pomoću papirne elektroforeze, scintilacionog skeninga i dvostruke difuzije u gelu. Istaknuto je da jedino polikarbonatni («Acrodisc») tip bakteriološkog filtra može adekvatno da se iskoristi za sterilizaciju preparata za humanu aplikaciju.

UDK 616-005.6-097:612.115.3:539.163

**Deskriptori:** tromboza, gama globulini, izotopi markiranje, indij, tehnećij, radioimetrija

Radiol. Jugosl., 15; 499—502, 1981

**Uvod** — Imuni gama globulini kao nosioci specifičnih antitela predstavljaju izvanredan potencijal za razvoj određenih obeleživača u nuklearnoj medicini. Prethodno smo saopštili primenu radioobebeženih humanih antifibrin antitela za vizualizacionu detekciju tromboza<sup>1, 2</sup>; in vitro eksperimenti i inicijalni in vivo nalazi dobijeni sa anti-fibrin globulinom (AFG) obeležanim radioaktivnim jodom  $^{131}\text{J}$  pokazali su mogućnost »pozitivne« vizualizacije fibrinskih depoa u bolesnika sa svežim tromboflebitisom donjih ekstremiteta.

Radioaktivni jod  $^{131}\text{J}$ , međutim, svojim fizičkim karakteristikama (dug poluživot uz posedovanje beta emisije, relativno visoka energija gama fotona) ne zadovoljava idealno kriterijume savremenog markera za vizualizaciona in vivo ispitivanja u nuklearnoj medicini, posebno ona koja se obavljaju gama scintilacionom kamerom. U cilju iznalaženja obeleživača optimalnih fizičkih karakteristika kao i tehnologije — radiohemi-

zma njegove ugradnje u molekulu gama globulina, primenili smo radioaktivni indijum  $^{111}\text{In}$  i tehnećijum  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  za markiranje normalnog zečjeg globulina i AFG-a.

**Materijal i metode** — U radu su za obeležavanje korišćeni normalni zečji gama globulin kao celokupna globulinska frakcija zečjeg seruma i (zečji) anti-human fibrin globulin (AFG). Specifični AFG dobijen je imunizacijom zečeva humanom fibrinskom penom i procedurom kvantitativne imunoadsorpcije, na račun detaljno opisan u prethodnim publikacijama.<sup>1, 2</sup>

Pilotsko obeležavanje AFG-a jodom  $^{131}\text{J}$  primenom »jodmonohlorid« i elektrolitičke tehnike, bila je istovremeno i studija koja je pokazala mogućnost primene drugog radioizotopa joda optimalnijih karakteristika, joda  $^{123}\text{J}$ .

Obeležavanje gama globulina, odnosno AFG-a, sa indijumom  $^{111}\text{In}$  obavljano je u principu helatno konjugacionim postupkom.<sup>3</sup> Za konjugaciju korišćen je transferin koji promptno gradi kompleks (helat) sa indiju-

\* Rad prikazan na XV Jugoslavenskom sastanku nuklearne medicine, Banja Luka, 1979.

\*\* Rad finansiran sredstvima Republičke zajednice uke SR Srbije.

mom. Kao supstanca za kuplovanje transferina i AFG-a korišćen je glutaraldehid koji pomoću svoje dve aktivne grupe vezuje slobodne amino grupe molekula gama globulina i transferina. Procedura se sastoji u sledećem. Liofilizirani AFG rastvara se u puferizovanom fiziološkom rastvoru (PBS) u koncentraciji 10 mg/ml. Izmeša se 1 ml rastvora, AFG-a i 0,05 ml transferina u 4 mg/ml PBS, sa 0,025 ml sveže spravljenog 0,5 % glutaraldehida (dobijenog razblaživanjem komercijalnog 50 % rastvora), i smeša ostavi da stoji 2 h na sobnoj temperaturi. Posle stajanja nagrađeni konjugat se dijalizira u toku 24 h u 1 litru PBS na temperaturi od +4° C. Dijalizat se zatim centrifugira oko 20 min. na oko 2500 obrtaja na +4° C, da bi se uklonio eventualno stvoreni precipitat. Ovako dobijeni konjugat stabilan je 3—4 nedelje ukoliko se čuva na +4° C. U trenutku upotrebe konjugat se obeležava dodavanjem indijuma <sup>111</sup>In u kapima, koji se praktično trenutno vezuje za transferinski deo konjugata.

Za obeležavanje AFG-a sa tehnecijumom <sup>99m</sup>Tc primenjen je tip »instant« tehnike, kakva je originalno razvijena za markiranje serumskog albumina.<sup>4</sup> U rastvor normalnog zečjeg globulina, odnosno AFG-a, dodavano je 0,05 mg kalajnog hlorida, SnCl<sub>2</sub> × 2H<sub>2</sub>O; zadovoljavajuća kiselost rastvora postignuta je sa pH manjim od 3,0. Prilikom obeležavanja u ovakav rastvor dodavali smo <sup>99m</sup>Tc u specifičnoj koncentraciji od oko 2 mCi/0,1 ml (74 MB<sub>2</sub>/0,1 ml). Za in vivo primenu 100 μl ovog rastvora neutralisano je sa oko 10 μl 1 N NaOH do pH-6,0. Radi provere ugradnje tehnecijuma u molekulu gama globulina preparat je, posle otstojavanja od

najmanje 30 sekundi, nakapavan na trake za papirnu elektroforezu.

Elektroforeza obeleženog i neobeleženog preparata, pre i posle propuštanja kroz bakteriološke filtre, obavljana je na trakama Watman 3M, u veronalnom buferu sa pH-8,6 i strujom od 100 V u toku 24 h.

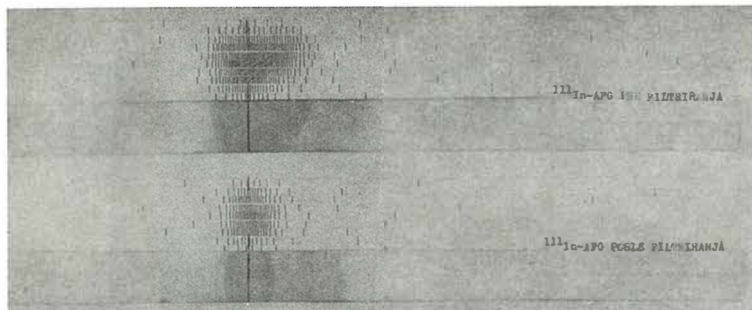
Nakon bojenja, obavljana je scintigrafija elektroforetskih traka sa obeleženim globulinom — AFG-om radi evidencije markiranja i distribucije radioaktivnosti u proteinskim frakcijama. Korišćen je pravolinijski skener sa kristalom veličine 12,5 × 7,5 cm i odgovarajućim kolimatorima.

Sterilizacija obeleženih preparata gama globulina obavljana je prvobitno sa »Millipore« bakteriološkim filtrom, pora veličine 0,22 μm, kakav se najčešće koristi za sterilizaciju drugih (obeleženih) proteina plazme. Meranjem radioaktivnosti i elektroforetskim kontrolama pokazalo se, međutim, da i do 95 % gama globulinske frakcije — AFG-a (posebno IgG-a) ostaje na filtru ne prolazeći kroz njega, nezavisno od veličina pora (primenjen je i Millipore filter sa porama veličine 0,45 μm). Tek je primena bakteriološkog filtra polikarbonatnog tipa — »Acrodisc«\* istih veličina pora (0,22 μm) dovela do zadovoljavajuće efikasne sterilizacije obeleženog preparata.

Imunoreaktivnost AFG-a posle obeležavanja sa <sup>111</sup>In i <sup>99m</sup>Tc proveravana je testom dvostruke difuzije u gelu.

**Rezultati** — Rezultati prikazane metodologije ilustrovani su slikama 1 i 2.

Na slici 1 dati su elektroforegrami AFG-a obeleženog konjugacionom tehnikom sa in-

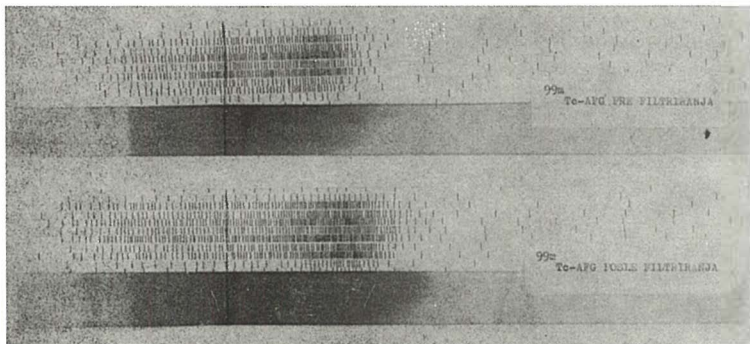


Slika 1 — Elektroforegrami AFG-a obeleženog sa <sup>111</sup>In pre i posle filtriranja kroz bakteriološki »Acrodisc« filter i scintigrami distribucije radioaktivnosti;

\* »Gelman«.

dijumom  $^{111}\text{In}$  i odgovarajući scintigrami distribucije radioaktivnosti. Prikazani su elektroforegrami i scintigrami pre i posle propuštanja kroz bakteriološki »Acrodisc« filter. Evidentna je koncentracija radioaktivnosti u oblasti lokalizacije AFG-a, kao i

nalaz obeleženog AFG-a posle propuštanja kroz bakteriološki filter. Razlika u količini radioaktivnosti između dva elektroforegrama primarno je uslovljena količinom aplikativnog materijala, što je naznačeno i intenzitetom obojenosti.



Slika 2 — Elektroforegrami AFG-a obeleženog sa  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  »instant« tehnikom, pre i posle propuštanja kroz bakteriološki »Acrodisc« filter i scintigrami distribucije radioaktivnosti

Na slici 2 prikazani su elektroforegrami AFG-a obeleženog »instant« tehnikom sa tehnecijumom  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , sa odgovarajućim scintigramima distribucije radioaktivnosti, pre i posle propuštanja kroz »Acrodisc« filter. Takođe je evidentan kako efekat ugradnje tehnecijuma u molekulu AFG-a, tako i prolaz obeleženog preparata kroz primenjeni bakteriološki filter.

Nalaz testa sa dvostrukom difuzijom u gelu ukazao je da imunoreaktivnost AFG-a posle obeležavanja sa  $^{111}\text{In}$  i  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  nije bila izmenjena.

**Diskusija** — U okvirima primenjene konjugacione tehnike, naši nalazi su u prethodnim pokušajima nagovestili da je efikasnost vezivanja indijuma  $^{111}\text{In}$  za molekulu AFG-a u ovakvoj proceduri kritično zavisna od svežine rastvora kupujućeg agensa — glutaraldehida; isti je iz ovog razloga kao izvorna supstanca nabavljen u obliku svoje maksimalne 50 % komercijalne koncentracije u azotu. Prikazani in vitro eksperimenti kao i pozitivni in vivo nalazi sa indijumom  $^{111}\text{In}$  obeleženim AFG-om ukazuju da je  $^{111}\text{In}$ , imajući u vidu njegov povoljan fizički poluzivot u odnosu na evaluiranu kinetiku AFG-a i povoljne energije svojih gama fotona za vizualizaciju scintilacionom kamerom, jedan od potencijalno optimalnih obeleživača AFG-a. Izvestan nedostatak indijuma bio bi da se rapidno vezuje za trans-

ferin plazme ukoliko se slobodan nađe u cirkulaciji što kritično iziskuje efikasni i postojani radiohemizam njegove ugradnje u AFG, kao i da komercijalno spada u skupce radionuklide.

Poslednji navedeni nedostatak indijuma upravo je prednost tehnecijuma  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  kao obeleživača najšire primenjanog i svakodnevno na raspolaganju u svim institucijama nuklearne medicine. Dok je njegova energija gama fotona idealna za vizualizaciju scintilacionom kamerom, njegov fizički poluzivot, međutim, u odnosu na evaluiranu kinetiku AFG-a bio bi relativno (ali ne i kritično) kratak.

Zadržavanje gama globulina od strane bakterioloških filtara koji nisu polikarbonatnog sastava bila je relativno neočekivana pojava. Veoma oskudni podaci su, međutim, ukazali da je ova pojava zapažena, da se odnosi na gama globulinsku frakciju i posebno na IgG, i predloženi su polikarbonatni filtri za sterilizaciju ovih frakcija.<sup>5</sup> Primenjen i u našoj studiji, ovakav tip filtra (»Acrodisc«) nije zadržavao gama globulinsku frakciju zečjeg seruma (AFG) kao ni IgG istog seruma. Objašnjenje ovoga fenomena nije poznato; jedna od mogućih pretpostavki je da su od efekta elektrostatički fenomeni između molekularnih struktura gama globulinskih frakcija i molekularnih struktura određenih filtara.

### Summary

#### DETECTION OF THROMBOSIS WITH THE USE OF THE RADIOLABELLED ANTI (HUMAN) — FIBRIN ANTIBODY METHOD

Nastić-Mirić D., J. Horvat, V. B. Bošnjaković,  
B. D. Janković

The method for thrombosis detection with the use of radiolabelled anti (human)-fibrin antibody is described in the present report. In a preliminary study the antibody (Anti-fibrin globulin — AFG) was labelled with radioactive iodine  $^{131}\text{I}$ . However in the present investigation indium  $^{111}\text{In}$  and technetium  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  was used for labelling the AFG and it was found that were a more suitable radiotracers for imaging with scintillation cameras. The conjugation and instant techniques for labelling of AFG with  $^{111}\text{In}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  were respectively described. The efficiency of radiolabelling and preservation of immunological properties have been checked by paper electrophoresis, scintillation scanning and double diffusion technique in gel. Finally, it is pointed out, that only the polycarbonate ("Acrodisc") bacteriological filter can be used for an adequate sterilisation of the preparations which will be used for application in humans.

### Literatura

1. Bošnjaković V. B., B. D. Janković, J. Horvat, J. Čvorić: Radiolabelled Anti-Human Fibrin Antibody: A New Thrombus-Detecting Agent. *Lancet*, i, 452—454, 1977.
2. Bošnjaković V. B., B. D. Janković, J. Horvat, D. Nastić-Mirić, V. Kalezić: Detekcija tromboza novom metodom pomoću radio-obebeženih anti-fibrin antitela. II. Jugoslovenski kongres nuklearne medicine, Bled, 1978; *Radiol. Jugosl.* U tisku.
3. Pritchard J. H., M. J. Ackerman, M. Tubis, W. H. Bland: Conjugation of Antibodies with Compounds Capable of Rapidly Binding Indium 111. *J. Nucl. Med.*, 16, 559, 1975.
4. Eckelman W. C., G. Meinken, P. Richards:  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  Human Serum Albumin. *J. Nucl. Med.*, 12, 707—710, 1971.
5. Miletić V.: Lični kontakt.

Adresa autora: Dr. Nastić-Mirić, Laboratorija za primenu radioaktivnih izotopa u medicini, Medicinski fakultet u Beogradu, 11000 Beograd.



## UTJECAJ STIMULACIJE S EGZOGENIM TSH (AMBINON) NA KONCENTRACIJU ENDOGENOG TSH

Latković I., M. Vlatković, N. Gregurić, N. Krpan

**Sažetak:** Prikazani su rezultati ispitivanja vrijednosti koncentracije endogenog TSH u 58 atireotičnih bolesnika. Bez izuzetka se je radilo o bolesnicima u kojih je zbog karcinoma štitnjače učinjena totalna ablacija štitnjače. Koncentraciju endogenog TSH određivali smo prije i nakon trodnevne stimulacije s egzogenim TSH (preparat Ambinon firme Organon). Statistička obrada dobivenih podataka pokazala je da davanje egzogenog TSH (Ambinon) nema nikakvog utjecaja na koncentraciju endogenog TSH. Pokazano je nadalje da nema oscilacija u koncentraciji endogenog TSH u toku dana bez obzira na to da li se takvim bolesnicima njihova supstituciona terapija (preparati hormona štitnjače) daje u obliku jednokratne ukupne dnevne doze ili se ukupna dnevna doza daje podijeljena na 3 dnevna obroka.

UDK 616.44-089.87:612.443.441

**Deskriptori:** tireoidektomija, tireotropin — dijagnostična raba, tireotropin — kri

**Radiol. Jugosl.,** 15; 503—506, 1981

**Uvod** — U kliničkoj kazuistici sve češće se susrećemo s bolesnicima u kojih je zbog malignog tumora štitnjače učinjena operativna ili radiojodna ablacija štitnjače. Takvi bolesnici moraju zbog konzekutivne hipotireoze uzimati trajno preparate hormona štitnjače, kao supstitucionu terapiju. Ta terapija mora ne samo nadomjestiti nedostatak endogenih hormona štitnjače (tj. da bude supstituciona u užem smislu riječi) nego mora biti dovoljno izdašna kako bi koncentracija hormona štitnjače bila na gornjoj granici normale i tolerancije. Na taj način postiže se ne samo supstitucija nego i supresija sekrecije endogenog TSH. Kontrola endogenog TSH daje nam najbolji uvid u efikasnost supstitucione terapije, odnosno supresije endogenog TSH (1, 2, 3, 4).

Neki tipovi karcinoma štitnjače su metabolički aktivni tj. nakupljaju u sebe radioaktivni jod i metaboliziraju ga stvarajući prekuzore hormona ili čak aktivne hormone štitnjače (1, 5). Tu činjenicu iskorištavamo u ranoj detekciji metastaza takvih tipova karcinoma štitnjače. U novije vrijeme sve više pažnje obraća se određivanju tireoglobulina kao dosta pouzdanog kriterija za ra-

no otkrivanje metabolički aktivnih metastaza (6, 7, 8, 9). Tim pitanjem se nećemo baviti u našem izlaganju, nego uzgred samo spominjemo kao nešto o čemu treba voditi računa u dijagnostici metastaza karcinoma štitnjače.

Da bi pospješili akumulaciju radiojoda u metastazama nekih tipova karcinoma štitnjače i tako ih učinili »vidljivim« pomoću scintigrafije cijelog tijela s  $^{131}\text{J}$  služimo se dvostrukim postupkom. Prvi i važniji je način da bolesniku izostavimo kroz 5—6 tjedana davanje hormona štitnjače i na taj način ga učinimo hipotireoidnim. U takvoj situaciji raste koncentracija endogenog TSH i kada ona naraste na željene vrijednosti tada možemo učiniti scintigrafiju cijelog tijela pomoću  $^{131}\text{J}$ . Nakupljanje radiojoda u nekim dijelovima tijela ujedno je i dokaz postojanja metabolički aktivnih metastaza karcinoma štitnjače. Treba imati na umu da se radiojod i normalno nakuplja u manjim količinama u sluznici želuca, u slinovnicama i naravno u mokraćnom mjehuru (izlučivanje radiojoda putem mokraće) te o tome treba voditi računa prilikom interpretacije scintigrama cijelog tijela pomoću  $^{131}\text{J}$  (1, 2).

Drugi način je da, ne prekidajući davanja hormona štitnjače, dajemo bolesniku egzogeni TSH (najčešće se radi o bovinom TSH) te na taj način stimuliramo nakupljanje radiojoda u potencijalnim metastazama. Ovaj drugi način ima sve manje pristaša, jer predstavlja unašanje stranih bjelančevina i može kod ponovljenog davanja dovesti do teških anafilaktičkih reakcija. I mi smo u našoj praksi imali tri takva slučaja, koji su, zahvaljujući brzom intervenciji, sretno završili. Ipak se u određenim situacijama mora pribjeći i toj vrsti stimulacije. S tim u vezi javljaju se dva problema koja smo ovim našim radom pokušali riješiti. To su:

1. da li davanje egzogenog TSH utiče na koncentraciju endogenog TSH i

2. da li način davanja dnevne doze supstitucione terapije (cijela dnevna doza u jednom obroku ili pak u tri obroka) ima utjecaja na koncentraciju endogenog TSH u toku dana.

Da bi odgovorili na ta dva pitanja učinili smo određena ispitivanja na našim bolesnicima.

**Metode rada i ispitanici** — Određivali smo koncentraciju endogenog TSH u 58 atireotičnih bolesnika. Bez izuzetka se je radilo o bolesnicima u kojih je zbog karcinoma štitnjače učinjeno bilo kirurška bilo radiojodna ablacija štitnjače (ili pak kombinacija tih dvaju postupaka). Zbog konzekutivne hipotireoze svi bolesnici uzimaju trajno hormone štitnjače kao supstitucionu terapiju. Naši bolesnici uzimaju kao supstitucionu terapiju ili takve preparate koji sadrže isključivo tiroksin (na pr. Eltroxin, L-Thyroxin, Thyrex, Euthyrox, Thevier itd.) ili pak takve preparate koji sadrže kombinaciju tiroksina i trijodtironina (na pr. Novothyral firme Merck i Lek-Ljubljana u suradnji).

Koncentraciju endogenog TSH određivali smo u istih bolesnika prije i nakon trodnevne stimulacije s egzogenim TSH. Time smo želili odgovoriti na pitanja da li egzogena stimulacija ima utjecaja na koncentraciju endogenog TSH u serumu atireotičnih bolesnika. Za egzogenu stimulaciju upotrebljavali smo bovinu TSH i to preparat Ambinon (firme Organon-Oss, Holland). Bolesnicima

smo davali tri dana uzastopce po deset I. J. Ambinona intramuskularno.

Drugi dio naših ispitivanja trebao nam je dati odgovor na pitanje da li način davanja dnevne doze supstitucione terapije hormona štitnjače ima utjecaj na koncentraciju endogenog TSH u toku dana. Koncentraciju endogenog TSH određivali smo ujutro (7 sati) i navečer (između 18 i 19 sati) u toku supstitucione terapije, koja je bila davana jednokratno (cijela dnevna doza nakon jutarnjeg obroka hrane).

Koncentraciju endogenog TSH određujemo radioimunološkom metodom uz upotrebu standardnog krita Ria mat TSH firme Byk Mallinckrodt.

Za statističku obradu određivali smo srednju vrijednost, standardnu devijaciju i standardnu pogrešku za svaku grupu podataka, a za određivanje razlike između aritmetičkih sredina služili smo se »metodom diferencija«.

**Rezultati i diskusija** — U prvom dijelu naših ispitivanja želili smo odgovoriti na pitanje da li davanje egzogenog TSH utiče na koncentraciju endogenog TSH u našim uobičajenim uvjetima rada. Kako se radi o radioimunološkoj metodi određivanja endogenog TSH bilo je logično pretpostaviti da davanje egzogenog TSH bovinog porijekla neće utjecati na koncentraciju endogenog (dakle humanog) TSH. Raniji radovi nekih autora to su i potvrdili (10, 11, 12). Kako se u praksi dosta često susrećemo s tom problematikom želili smo provjeriti da li to isto vrijedi u našim uvjetima rada. Kao što smo već spomenuli mi smo našim bolesnicima davali kroz tri dana bovinu TSH (Ambinon) i to po 10 I. J. dnevno. Injekcije se daju isključivo duboko intramuskularno. Koncentraciju endogenog TSH u serumu određivali smo prije i nakon trodnevne stimulacije s egzogenim TSH. Rezultati tih ispitivanja prikazani su na tabeli 1. Usporedba tih dviju grupa rezultata pokazuje da nema značajnije razlike između vrijednosti koncentracije endogenog TSH prije i nakon stimulacije s egzogenim TSH. To drugim riječima znači da davanje egzogenog (bovinog) TSH ne utiče na koncentraciju

	Raspon vrijednosti	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Standardna pogreška	T-test
Konc. endogenog TSH prije davanja bovinog TSH (Ambinon)	0,60—80 $\mu$ IJ/ml	7,88	17,85	2,34	N = 58 T = 1,35 P > 0,10
Konc. endogenog TSH nakon davanja bovinog TSH (Ambinon)	0,60—80 $\mu$ IJ/ml	9,23	20,63	2,70	

Tabela 1 — Statistička obrada vrijednosti koncentracije endogenog TSH prije i nakon stimulacije s bovinim TSH (Ambinon)

endogenog TSH. Za praksu to dalje znači da je svejedno da li, u toku kliničko-laboratorijske obrade takvih bolesnika, određujemo koncentraciju endogenog TSH prije ili nakon davanja bovinog TSH.

Drugi dio naših ispitivanja trebao je dati odgovor na pitanje da li način uzimanja dnevne doze preparata hormona štitnjače (koji atireotični bolesnici uzimaju kao trajnu supstitucionu terapiju) utiče na nivo koncentracije endogenog TSH u toku dana. Ako jedan takav bolesnik mora uzeti dnevno na pr. 2 tablete nekog preparata koji sadrži hormon (ili hormone) štitnjače (na pr. Novothyral, Eltroxin itd.) postavlja se pitanje da li ih mora uzeti u uobičajena tri dnevna obroka (na pr. 1/2+1/2+1 tbl.) ili može čitavu dnevnu dozu uzeti jednokratno (na pr. ujutro nakon prvog obroka hrane).

Rekli smo da je svrha terapije hormonima štitnjače u atireotičnih bolesnika (ablacija štitnjače radi karcinoma) ne samo supstitucija nečega što organizmu nedostaje a neophodno mu treba nego i supresija endogenog TSH kako ne bi, zbog povećane koncentracije istoga, došlo do bržeg rasta tumora, odnosno metastaza tumora štitnjače. Upravo radi toga trebalo je odgovoriti na pitanje da li možda kod jednokratnog uzimanja dnevne doze hormona štitnjače (na pr. ujutro) ne dođe do povećane razine endogenog TSH u drugom dijelu dana (na pr. navečer). U 14 ispitanika koji su uzimali svoju dnevnu dozu hormona štitnjače u jednoj (jutarnjoj) dnevnoj dozi određivali smo koncentraciju endogenog TSH u 7 sati ujutro i između 18 i 19 sati navečer. Rezultati tih vrijednosti prikazani su na tabeli 2.

	Raspon vrijednosti	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Standardna pogreška	T-test
Koncentracija endogenog TSH u 7 sati	0,60—10,20 $\mu$ IJ/ml	3,00	2,67	0,71	N = 14 T = 0,209 P > 0,10
Koncentracija endogenog TSH u 18—19 sati	0,60—10,30 $\mu$ IJ/ml	3,07	2,83	0,76	

Tabela 2 — Statistička obrada vrijednosti koncentracije endogenog TSH u toku dana kod jednokratnog davanja ukupne dnevne doze hormona štitnjače

Usporedba tih dviju vrijednosti pokazuje da nema značajnije razlike u koncentraciji endogenog TSH ujutro i navečer iako se ukupna dnevna doza hormona štitnjače daje jednokratno (nakon jutarnjeg obroka hrane). Moramo naglasiti da se rezultati tih ispitivanja odnose na preparate koji sadrže ili isključivo tiroksin (na pr. Eltroxin, L-Thyroxin, Euthyrox, Thyrex, Thevier itd.) ili kombinaciju tiroksina i trijodtironina (kakav je pr. Novothyral firme Merck i Lek-Ljubljana u saradnji, koji sadrži po tableti 100 mcg

tiroksina i 20 mcg trijodtironina). Nismo vršili takva ispitivanja sa preparatima koji sadrže isključivo trijodtironin jer ih u praksi samo iznimno upotrebljavamo. Obzirom na to da trijodtironin ima značajno kraći biološki  $t_{1/2}$  od tiroksina moguće je da kod davanja takvih preparata zbog većih i bržih oscilacija u koncentraciji trijodtironina u krvi dođe i do oscilacija koncentracije endogenog TSH pa je za pretpostaviti da bi uzimanje dnevne doze trijodtironina trebalo podijeliti na 3 dnevna obroka. Ako bi se,

zbog bilo kojeg razloga, prešlo na supstituciju s trijodtironinskim preparatima onda bi trebalo provjeriti da li se može davati jednokratno ili ga treba davati podijeljeno u tri dnevna obroka.

**Zaključci** — Na temelju podataka iz literature i rezultata naših ispitivanja možemo donijeti slijedeće zaključke:

1. Davanje egzogenog (bovinog) TSH ne utiče na koncentraciju endogenog TSH određivanog radioimunološkom metodom.

2. Nema razlike u koncentraciji endogenog TSH ujutro i navečer iako se dnevna doza supstitucije s hormonima štitnjače daje jednokratno nakon jutarnjeg obroka.

To vrijedi za slučajeve kada se supstituciona terapija provodi sa »čistim« tiroksinskim preparatima ili pak sa preparatima koji sadrže kombinaciju tiroksina i trijodtironina (naš preparat Novothyral).

#### Summary

#### THE EFFECT OF STIMULATION WITH EXOGENOUS TSH (AMBINON) ON THE LEVELS OF ENDOGENOUS TSH

Latković I., M. Vlatković, N. Gregurić, N. Krpan

The values of endogenous TSH levels were examined in 58 athyreotic patients. They had all undergone complete thyroid ablation for thyroid carcinoma. The levels of endogenous TSH were determined by radioimmunoassay before and after a threeday stimulation with exogenous TSH (Ambinon, Organon).

The data processed statistically have shown that the administration of exogenous TSH (Ambinon) does not effect the levels of endogenous TSH. Furthermore, no oscillations in the levels of endogenous TSH were observed in the course of the day regardless of whether the substitution therapy dosage (of thyroid hormone) was administered in one daily dose or in three doses.

#### Literatura

- Hedinger, C. E.: *Thyroid cancer*, Springer-Verlag 1969, s. 64
- Selenkow, H. A., Karp, P. J.: An approach to diagnosis and therapy of thyroid cancer. *Seminars in nuclear medicine*, 1:461, 1971
- Mazzaferri, E. L., Young, R. L., Oertel, J. E., Kammerer, W. T., Page, C. P.: Papillary thyroid carcinoma. The impact of therapy in 576 patients, *Medicine*, 56:3, 1977

4. Block, M. A.: How do you gauge effectiveness of thyroid hormone therapy of thyroid cancer? *JAMA* 231:298, 1975

5. Petite, J., Jenny, M., Bouzakoura, C.: Evolution et traitement du cancer de la thyroïde. *Etude clinique de 84 cas*. *Schweiz. Med. Wschr.* 98:672, 1968

6. Van Harle, A. J., Uller, R. P.: Elevated serum thyroglobulin. A marker of metastases in differentiated thyroid carcinoma. *J. Clin. Invest.* 56:272, 1975

7. Marinković, B., Sinadinović, J., Krainčanić, M., Kostić, G., Mičić, J. V.: Radioimunološko određivanje tireoglobulina u humanom serumu i mogućnost njegove primjene u kontroli diferenciranih karcinoma tireoideje. *Radiol. Jugosl.* 13:503, 1979

8. Sinadinović, J., Mičić, J. V., Krainčanić, M.: Tireoglobulin i drugi solubilni proteini papilarnog i folikularnog adenoma tireoideje: osobine i biosinteza in vitro. *Radiol. Jugosl.* 13:499, 1979

9. Schlossberg, A. H., Jacobson, J. C., Ibbertson, H. K.: Serum thyroglobulin in the diagnosis and management of thyroid carcinoma. *Clin. Endocr.* 10:17, 1979

10. Hershman, J. M., Edwards, C. L.: Serum TSH levels after thyroid ablation compared with TSH levels after exogenous bovine TSH: Implications for <sup>131</sup>I treatment of thyroid carcinoma. *J. Clin. Endocr. and Metab.* 34:5, 1972

11. Schneider, P. B., Robbins, J., Condliffe, P. G.: Thyroid response to human TSH in man. *J. Clin. Endocr.* 25:514, 1965

12. Lemarchand-Béraud, Th.: Comparison between antibodies to bovine and human TSH for radioimmunoassay in plasma: cross reaction studies with clinical results, *Acta Endocr.* 64: 610, 1970

13. Cotton, G. E., Gorman, C. A., Mayberry, W. E.: Suppression of TSH in serums of patients with myxedema of varying etiology treated with thyroid hormones. *The New Engl. J. of Med.* 285:529, 1971

14. Taunton, O. D., McDaniel, H. G., Pittman, J. A.: Standardization of TSH testing. *J. Clin. Endocr.* 25:266, 1965

15. Reichert, L. E.: On the relationship between human TSH research Standard A, the United States pharmacopeia TSH Standard (bovine) and the International Standard for TSH (bovine). *J. Clin. Endocr.* 31:331, 1970

16. Hershman, J. M., Pittman, J. A.: Utility of the radioimmunoassay of serum thyrotropin in man. *Ann. of Int. Med.* 74:481, 1971

17. Dargent, M.: Considerations sur le traitement du cancer thyroïdien. *Le Sem. Hop.* 30: 1949, 1969

Adresa autora: Prof. dr. I. Latković, Zavod za nuklearnu medicinu, Rebro, Klinički bolnički centar, Kišpatičeva 12, 41000 Zagreb.

## RADIOIMUNOLOŠKA METODA ZA ODREĐIVANJE KONCENTRACIJE h-TSH U SERUMU

Lukinac Lj., A. Kurtz

**Sažetak:** Poznato je da koncentracija TSH u serumu ima širok raspon vrijednosti u humanoj fiziologiji, pogotovo patologiji. Poznavanje točne koncentracije tireotropina u serumu može imati veliki dijagnostički značaj, bilo da se radi o izrazito niskoj ili znatno povišenoj vrijednosti. Da bi se omogućilo što bolje razdvajanje patološki niskih koncentracija od normalnih, nužno je primjeniti radioimunološku metodu velike osjetljivosti. Koristeći vlastitu modifikaciju RIA metode u kojoj je specifični TSH antiserum kovalentno vezan za čvrstu fazu, izmjerena je koncentracija TSH u serumu 82 ispitanika. Prosječna vrijednost tireotropnog hormona u serumu 23 bolesnika s hipertireozom iznosila je 0,65 mU/l (sd = 0,29), a u skupini od 59 kontrolnih ispitanika 2,39 mU/l (sd = 0,49).

UDK 616.441-008.61-073-097:539.163:612.433.441

**Deskriptori:** hipertireoidizam, tireotropin — kri, radioimunski testi

**Radiol. lugosl.**, 15; 507—511, 1981

**Uvod** — Budući da su komercijalni kompleti za određivanje koncentracije tireotropnog hormona u serumu uglavnom nedovoljno osjetljivi i vrlo skupi, željeli smo razviti vlastitu metodu određivanja TSH u serumu. Prvenstveno je trebalo postići određeni stupanj osjetljivosti metode kako bi se moglo mjeriti i one niske koncentracije TSH u serumu koje većina postupaka ne može registrirati (Smith, Hall, 1976; Hall, Amos, 1971; Lukinac, 1979). Primjenjenom metodom moguće je odrediti donju granicu normalnih vrijednosti TSH u serumu i te vrijednosti razlikovati od subnormalnih koncentracija koje npr. postoje u stanju hipertireoze. Istom metodom može se dobiti uvid i u povišene koncentracije tog hormona, ali uz smanjenu preciznost određivanja. Prikazani postupak predstavlja »solid phase« sistem u kojem je TSH antiserum vezan za čestice sephadex-a (Wide, 1969).

**Materijal i metode** — U našem postupku određivanja TSH u serumu koristili smo slijedeće reagencije:

1. Standard TSH 68/38 MRC (Medical Research Council, Mill Hill U. K.),

2. TSH antiserum M 168/2, zečji (od prof. Butt, The Birmingham and Midland Hosp. for women, U. K.),

3. h-TSH (Calbiochem),

4. Sephadex OP 45 (Pharmacia Diagnostics AB, Sweden),

5. h-TSH NIH HS 4 (National Inst. for Health, USA),

6. Na<sup>125</sup>I (IMS 30, Radichemicals, Amer-sham, U. K.),

7. Fosfatni pufer 0,05 mol/l pH 7,3 (0,01 mol/l EDTA, 0,2 % BSA, 3,08 mmol/l Na<sub>3</sub>, 0,077 mol/l NaCl, 0,5 % tween 20).

Metoda obilježavanja h-TSH pomoću enzima laktoperoksidaze — Humani TSH (5 µg) obilježava se sa Na<sup>125</sup>I (37 mega Bq/10 µl) uz dodatak laktoperoksidaze vezane za mikrokristaliziranu celulozu (10 µl razrijeđeno u fosfatnom puferu 0,5 mol/l pH 7,3 u omjeru 1:50), 20 µl 0,5 mol/l fosfatnog pufera i 10 µl H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (razrijeđen u dest. H<sub>2</sub>O u omjeru 1:10000). Nakon inkubacije od 30 minuta reakcija se zaustavlja dodatkom 200 µl fosfatnog pufera 0,5 mol/l. Obilježena smjesa se propušta

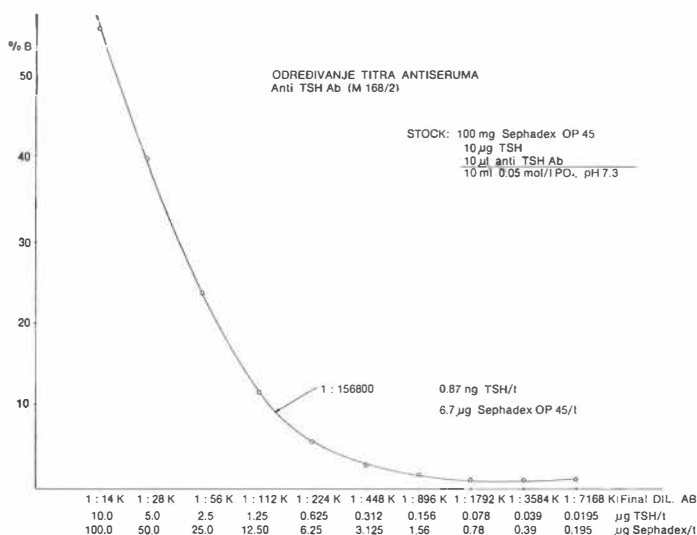
kroz kolonu sephadex-a G 100 (dim. 30 × × 1,5 cm) i frakcionira uz fosfatni pufer 0,05 mol/l koji sadrži 1 % BSA. Brzina kromatografiranja iznosi 3 ml/sat, a volumen sakupljanja 0,5 ml/epruveti. Frakcije koje odgovaraju monomeru i imaju najviše aktiviteta izmiješaju se, podijele u porcije, zamrznu u mješavini alkohol/CO<sub>2</sub> i pohrane na -20° C.

**Priprema kompleksa TSH antiserum-hTSH-sephadex OP 45.** — Aktivirani sephadex OP 45 (CNBr) u količini od 100 mg promiješa se sa 10 µg hTSH i 3 ml 0,1 mol/l NaHCO<sub>3</sub>. Poslije rotacije od 48 sati (25° C) kompleks se ispire u 0,5 mol/l NaHCO<sub>3</sub> (pH 8) i u acetatnom puferu (pH 4) da bi se uklonio sav nevezani protein. Isprani materijal se razrijedi u 10 ml fosfatnog pufera 0,05 mol/l i drži na +4° C. Volumen od 2 ml tog kompleksa pomiješa se s 10 µl TSH antiseruma i 3 ml fosfatnog pufera 0,05 mol/l i sadržaj rotira 48 sati (25° C). Poslije centrifugiranja talog se još tri puta ispere u istom puferu i na kraju razrijedi u konačnom volumenu od 10 ml. Pripremljen kompleks TSH antiserum-hTSH-sephadex OP 45 čuva se u hladnjaku na +4° C.

**Postupak** — Inkubacijski volumen od 700 µl sastoji se od 100 µl standarda TSH 68/38 ili seruma ispitanika, 500 µl komplek-

sa TSH antiserum-hTSH-sephadex OP 45 (konačno razrijeđenje 1:156800) i od 100 µl <sup>125</sup>I-TSH. U prvoj fazi reakcije inkubira se standard TSH ili serum ispitanika sa kompleksom TSH antiserum-hTSH-sephadex OP 45 u vremenu od 48 sati (25° C) uz stalno potresivanje epruveta. Poslije dodatka obilježenog antigena sve se epruvete ponovo inkubiraju daljnjih 24 sata pod istim uvjetima. Vezana frakcija (kompleks antigen-antitijelo) odvaja se od nevezanog hormona (TSH, <sup>125</sup>I-TSH) centrifugiranjem na 2000 g, 5 min, na temperaturi +4° C. Talog se ispire dva puta sa 3 ml fiziološke otopine koja sadrži 0,5 % tween 20. Aktivitet uzoraka mjeri se u gama brojaču.

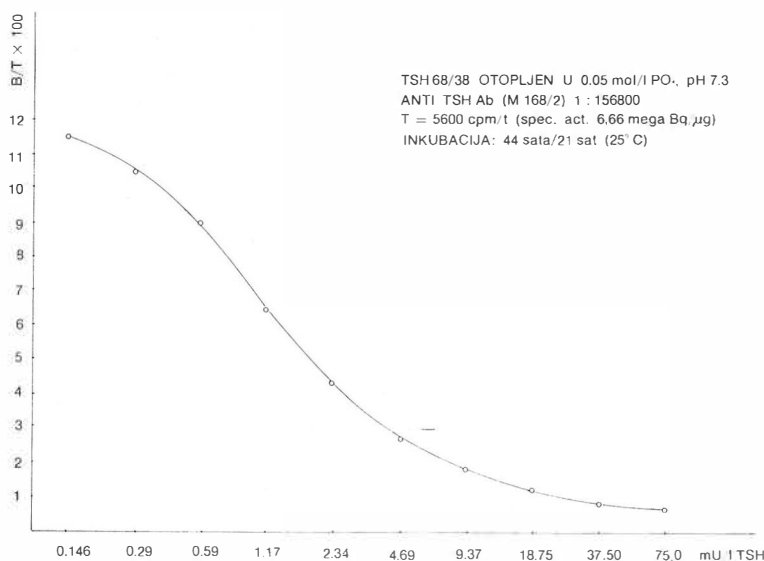
**Rezultati** — Iz prikazanih rezultata može se vidjeti kakve su karakteristike navedene metode, kolika je pouzdanost mjerenja i koje su koncentracije TSH nađene u serumu bolesnika s neliječenom hipertireozom i u kontrolnih ispitanika. U postupcima za radioimunološko određivanje hormona koje koriste antiserum vezan za čvrstu fazu, uobičajeno je maksimalno vezanje (B/T %) od oko 10 % (Wide, 1978). Da bi utvrdili koji je odnos između postotka vezivanja (B/T %) i koncentracije TSH antiseruma (titar) napravili smo pokus razblaženja kompleksa TSH antiserum-hTSH-sephadex OP 45, slika 1). Iz dobivene krivulje vidi se



Slika 1 — Određivanje titra TSH antiseruma i količine h-TSH i sephadex-a OP 45 u inkubacijskoj mješavini 700 µl

Fig. 1 — The determination of titre of TSH antiserum and the quantities of h-TSH and sephadex OP 45 in 700 µl of incubation volumen

da se maksimalno vezanje od oko 10 % postiže uz titar TSH antiseruma od 1 : 156800 i količine od 8,7  $\mu$ g sephadex-a OP 45/tubi i 0,87  $\mu$ g hTSH/tubi. Tipična baždarna krivulja (slika 2) ima raspon koncentracija TSH od 0,146 do 75,0 mU/l, a dobivena je

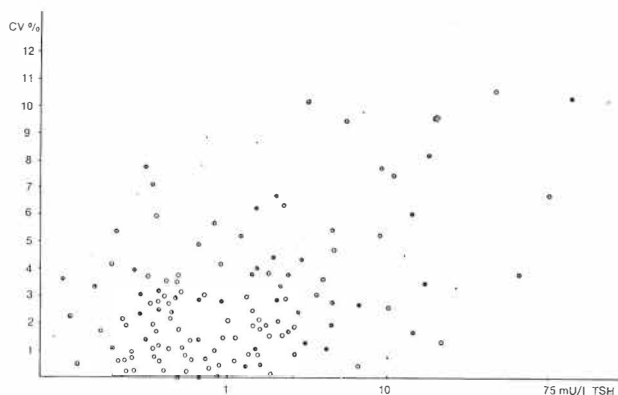


Slika 2 — Standardna krivulja za određivanje koncentracije TSH u humanom serumu

Fig. 2 — Standard curve for determination of TSH in human serum

uz konačno razrijeđenje TSH antiseruma od 1 : 156800 i koncentraciju obilježenog hormona  $^{125}$ I-TSH od 5600 cpm/tubi. Inkubacija je iznosila 44 i 21 sat na sobnoj temperaturi. Preciznost određivanja naše metode predočena je mjerenjem koeficijenata

varijacije svih uzoraka koji se rade u triplicatu (točke standardne krivulje) i u duplikatu (nepoznati uzorci i kontrolni serum). Odnos koeficijenata varijacije (CV %) i pripadajuće koncentracije TSH grafički je prikazan na slici 3. Uspješnost razdvajanja

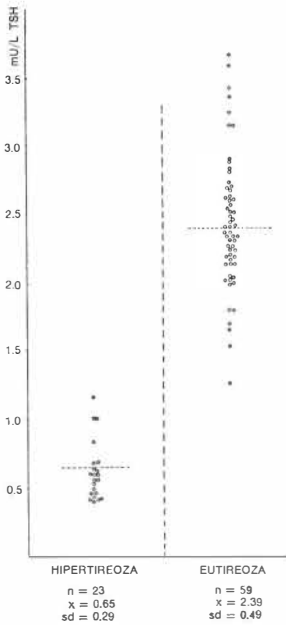


Slika 3 — Utvrđivanje preciznosti mjerenja izražena kao koeficijent varijacije (KV %)

Fig. 3 — The determination of precision by CV %

niskih koncentracija TSH u serumu bolesnika s hipertireozom ( $N = 23$ ,  $\bar{x} = 0,65$  mU/l,  $sd = 0,29$ ) od koncentracije TSH u serumu zdravih, kontrolnih ispitanika ( $N = 59$ ,  $\bar{x} = 2,39$  mU/l,  $sd = 0,49$ ) vidi se na slici 4.

Kako promjena titra TSH antiseruma utječe na raspon koncentracija TSH na baždarnoj krivulji prikazano je na slici 5. Jače razblaženi TSH antiserum omogućuje bolje očitavanje niskih koncentracija TSH

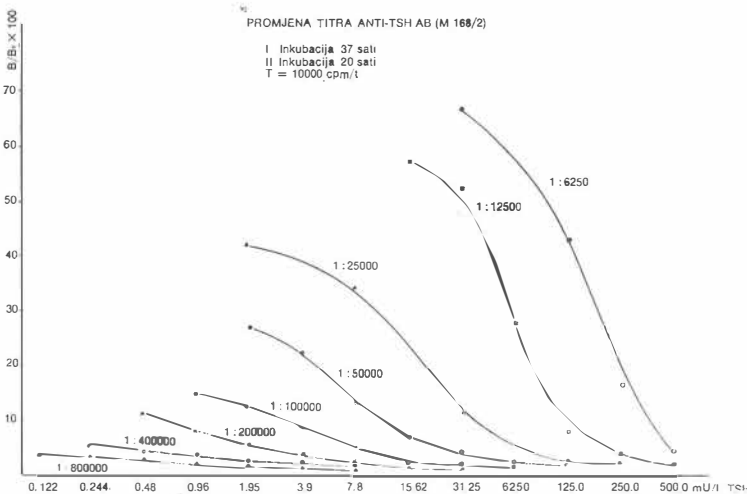


Slika 4 — Koncentracija TSH u serumu bolesnika s neliječenom hipertireozom i u kontrolnih bolesnika

Fig. 4 — The concentrations of TSH in sera of hyperthyroid patients and in the control group

**Diskusija i zaključak** — Prikazana metoda može poslužiti za pouzdano određivanje normalnih i sniženih koncentracija tireotropnog hormona u humanom serumu. Budući da je granica detekcije ovom metodom niža nego u većini komercijalnih postupaka, moguće je definirati donju granicu normalnih vrijednosti TSH u serumu ( $N = 59, \bar{x} \pm 2 \text{ sd} = 1,43\text{—}3,40 \text{ mU/l}$ ). Također je moguće mjeriti razinu TSH u serumu bolesnika s hipertireozom ( $N = 23, \bar{x} \pm 2 \text{ sd} = 0,07\text{—}1,23 \text{ mU/l}$ ). U originalnom obliku metoda nije predviđena za određivanje povišenih koncentracija TSH premda se i to može postići s jednom od modifikacija.

Metodološki postupak je vrlo jednostavan i sastoji se iz samo tri faze pipetiranja. Zbog antiseruma koji je vezan za čestice nosača, odvajanje kompleksa antigen-antitijelo od slobodnog antigena postiže se kratkotrajnim centrifugiranjem od nekoliko minuta (1—5 min). Ispiranjem taloga (kompleks antigen-antitijelo) u fiziološkoj otopini koja sadrži 0,5 % tween 20 snizuje se nespecifično vezanje na oko 0,1—0,2 %. Reagensije su postojeane kroz duži vremenski period.



Slika 5 — Utjecaj razblaživanja TSH antiseruma na raspon koncentracije TSH na baždarnoj krivulji

Fig. 5 — The effect of antiserum dilution on TSH concentration

u serumu, jer dovodi do pomaka baždarnje krivulje ulijevo, u područje niskih koncentracija. Obratno, slabije razrijeđeni antiserum povećava pouzdanost mjerenja povišenih vrijednosti tireotropnog hormona u serumu.

Kompleks TSH antiserum-hTSH-sephadex OP 45 ostaje imunološki reaktivan i dulje od godinu dana ako se skladišti na +4° C. Objlježeni hormon (<sup>125</sup>I-TSH) priređen enzimatskom metodom pomoću laktoperoksidaže može se upotrebljavati bez pročišćivanja



i poslije dva mjeseca nakon obilježavanja. Prednost metode je u tome da se može modificirati s obzirom na količinu obilježenog hormona, titar antiseruma, vrijeme inkubacije i temperaturu. Nedostatak ove metode je relativno dugo vrijeme inkubacije, jer je zbog antitijela koje je vezano na čestice sephadex-a otežano stvaranje kompleksa antigen-antitijelo. Drugi nedostatak je neophodnost potresivanja epruveta tokom perioda inkubacije.

Ovu metodu je potrebno i dalje usavršavati i tražiti nove modifikacije pogodne u svakodnevnoj praksi. Nužno je, također, u ispitivanje uključiti veći broj ispitanika s različitim koncentracijama TSH u serumu da bi se dobio još bolji uvid u značaj ove metode i njen doprinos dijagnostici tiroidne žlijezde.

#### Summary

#### RIA METHOD FOR DETERMINATION OF h-TSH IN HUMAN SERUM

Lukinac Lj., A. Kurtz

It is known that the concentration of serum TSH in human physiology and pathology has very different values. The knowledge of exact concentration of TSH in serum can be of great value for clinical diagnosis.

For better distinction of low pathological TSH concentration from normal values it is of great importance to use a very sensitive radioimmunoassay method. We have been using our own modification of RIA-TSH method in which the specific TSH-antiserum was coupled onto solid phase matrices and the number of 82 subjects were investigated. The mean value of TSH in sera of 23 hyperthyroid patients was 0,65 mU/l (sd=0,29) and the control group of 59 subjects had TSH concentration of 2,39 mU/l (sd=0,49).

#### Literatura

1. Smith, B. R., R. Hall: Pituitary thyroid stimulating hormone and thyroid stimulating immunoglobulins, Peptide Hormones, Ed. J. A. Parsons, The Macmillan Press 1976, 223—246.

2. Hall, R., J. Amos: Methods of assessing sensitivity of human TSH antisera, Radioimmunoassay methods, Ed. Kirkham, Hunter, Churchill Livingstone 1971, 143—147.

3. Lukinac, Lj.: Određivanje niskih koncentracija TSH u serumu, Radiol. Jugosl., 13, 489—493, 1979.

4. Wide, L.: Immunoassay of gonadotropins, Karolinska Symposia on research methods in reproductive endocrinology, Ed. Diczfalusy, E. 1969, 207—221.

5. Wide, L.: Solid phase Radioimmunoassay, Radioimmunoassay and related procedures in medicine, IAEA 1978, 143—154.

Adresa autora: Ljerka Lukinac, Klinika za nuklearnu medicinu i onkologiju, K. B. »Dr M. Stojanović«, Vinogradska 29, Zagreb.

# Garamycin

**injekcije, injekcije za otroke, mazilo**

Baktericidni antibiotik izbire pri hudih infekcijah, ki jih povzročajo po Gramu negativni mikroorganizmi

- pljučnice
- infekcije sečil
- septikemije
- infekcije ran

**... leta kliničnih izkušenj zahtevajo  
zaupanje**

Kontraindikacije

Preobčutljivost za Garamycin. Garamycin ne priporočamo v nosečnosti razen v življenjsko nevarnih stanjih, čeprav poskusi na živalih niso pokazali teratogenega delovanja.

Opozorilo

Pri bolnikih s hudimi ledvičnimi okvarami je občasno treba kontrolirati delovanje ledvic in osmega možganskega živca. Treba se je izogibati kombinacijam Garamycina z nevrotoksičnimi ali nefrotoksičnimi preparati ali z i. v. diuretiki.



**tovarna zdravil. n. sol. o., Novo mesto**

## VAŽNOST BIOLOŠKIH PARAMETARA U ODREĐIVANJU INTERNIH APSORBIRANIH DOZA ZRAČENJA

Švarcer V.

**Sažetak:** Poznato je da se u nuklearnoj medicini koriste radioaktivni izotopi povoljnih dozimetrijskih karakteristika, te su doze zračenja bolesnika »male«. No, primjena radioaktivnih izotopa na sve većem broju bolesnika obavezuje nas da sve više vodimo računa i o tim, malim dozama zračenja. U ovom smo radu razmotrili pouzdanost dozimetrijskih podataka koje nalazimo u literaturi. Analizirali smo fizikalne i biološke parametre koji ulaze u račun za izračunavanje internih apsorbiranih doza. Zbog promjenjenih bioloških parametra, doze zračenja bolesnika mogu biti značajno različite od onih izračunatih za zdrave ljude.

UDK 615.844.5.015.3

**Deskriptorji:** radiobiologija, radiacija doziranje, radiacijski učinki, radioaktivni izotopi

**Radiol. lugosl.**, 15; 513—516, 1981

**Uvod** — Kod primjene radioaktivne tvari za određenu dijagnostičku pretragu, najčešće se zadovoljavamo podacima o iznosima apsorbiranih doza koje daje proizvođač, odnosno, literaturnim podatkom. U ovom smo radu razmotrili pouzdanost tih podataka. Analizirali smo moguća odstupanja tih, nominalnih iznosa internih apsorbiranih doza od onih kojima zaista izlažemo bolesnika.

**Izračunavanje internih apsorbiranih doza** — Poznato je da je doza zračenja tkiva proporcionalna broju radioaktivnih raspada koji su se zbili u vrijeme kad se radioizotop nalazio u tkivu, za slučaj beta čestica i nisko-energetskog gama zračenja, odnosno u organizmu, za slučaj gama zračenja. U principu, određuje se energija koja se apsorbira u tkivu. Intenzitet doze ili brzina doze proporcionalna je broju radioaktivnih raspada koji su se zbili u jedinici vremena i energiji zračenja (slika 1).

Za beta zračenje račun je relativno jednostavan: sva beta energija se apsorbira na mjestu gdje se nalaze radioaktivni atomi

(Emery i Fowler, 1971 i Gaillard et al., 1975).

Dozimetrija gama zračenja znatno je složenija, doživljavala je niz promjena i poboljšanja, te je tek u posljednjem deceniju zadovoljavajuća (Emery i Fowler, 1971, Gaillard et al., 1975, Wolf, 1969). Danas se gama doza određuje pomoću »apsorbirane frakcije«, faktora koji pokazuje koji se dio energije apsorbirao u tkivu određenog geometrijskog oblika. Pomoću Monte Carlo metode izračunati su kompjuterski faktori za apsorbirane frakcije za geometrijske oblike koji dolaze u obzir u nuklearnoj medicini (flere, cilindre, sferične cilindre, elipsoide najrazličitijih iznosa i odnosa osi), i za sve energije gama zračenja (Brownell et al., 1968, Lovinger i Berman, 1968, Snyder et al., 1969).

Izrazi na slici 1 prikazuju brzinu, odnosno intenzitet doze u jedinici vremena. Ukupna doza dobiva se integriranjem u vremenu od 0 do neizmjereno (slika 2).

Doza zračenja direktno ovisi o maksimalnoj koncentraciji u organu ( $C_0$ ) i o efektivnom vremenu polueliminacije. Prosječno vri-

## IZRAČUNAVANJE INTERNIH APSORBIRANIH DOZA ZRAČENJA

### - Intenzitet ili brzina doze

$$I.D. \approx \text{Broj rad. rasp. s}^{-1} \text{kg}^{-1} \times \text{Energija}$$

### - Beta doza

$$I.D._{\beta} = \text{Broj rad. rasp. s}^{-1} \text{kg}^{-1} \times \bar{E}_{\beta}$$

$$I.D._{\beta} = c \times \bar{E}_{\beta} \times s^{-1} [\text{Gy s}^{-1}]$$

### - Gama doza

$$I.D._{\gamma} = \text{Broj rad. rasp. s}^{-1} \text{kg}^{-1} \times k E_{\gamma}$$

$$I.D._{\gamma} = c \times \sum_i \Delta_i \phi_i [\text{Gy s}^{-1}]$$

$\Delta_i$ ..... konstanta ekvilibrija  
apsorbirane doze

$\phi_i$ ..... apsorbirana frakcija, dio  
energije koji se apsorbira  
u određenoj masi  
određenog geometrijskog  
oblika.

Slika 1 — Intenzitet ili brzina doze (I.D.) proporcionalna je broju radioaktivnih raspada koji se zbivaju u jedinici vremena, i energiji zračenja

jeme (T prosječno) predstavlja srednji efektivni život svih atoma u tijelu. Iz rezultatnog izraza se vidi da doza zračenja ovisi o fizikalnim i biološkim parametrima. Fizikalni parametri relevantni za iznose internih doza za sve izotope koji se koriste u nuklearnoj medicini, određeni su sa zadovoljavajućom točnosti.

Kod bioloških parametara situacija je, međutim, značajno drugačija. Biološki parametri — maksimalna koncentracija i efektivno vrijeme polueliminacije variraju u širokom rasponu.

**Razmatranje maksimalne koncentracije** — Već u zdravih ljudi postoje značajne razlike u masi odgovarajućeg tkiva ili organa, što direktno utječe na koncentraciju, odnosno iznos apsorbirane doze. U ljudi s promjenjenom kinetikom radioaktivne tvari, a što

## IZRAČUNAVANJE UKUPNE INTERNE APSORBIRANE DOZE

$$U.D. = \int I.D. dt$$

$$U.D. = K \int C(t) dt$$

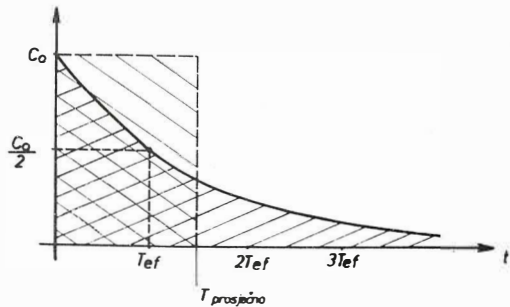
$$C(t) = C_0 e^{-\lambda e f t}$$

$$\int C(t) dt = C_0 \int e^{-\lambda e f t} dt = C_0 \frac{1}{\lambda e f}$$

$$\int C(t) dt = C_0 \frac{T_{ef}}{0.693} = C_0 \cdot 1.44 \cdot T_{ef} =$$

$$= C_0 \cdot T_{\text{prosječno}}$$

$$U.D. = K \cdot C_0 \cdot T_{\text{prosječno}}$$



Slika 2 — Ukupna doza zračenja (U.D.) jednaka je vremenskom integralu intenziteta doze od časa maksimalne koncentracije (pretpostavljenom  $t = 0$ ) do neizmjernosti

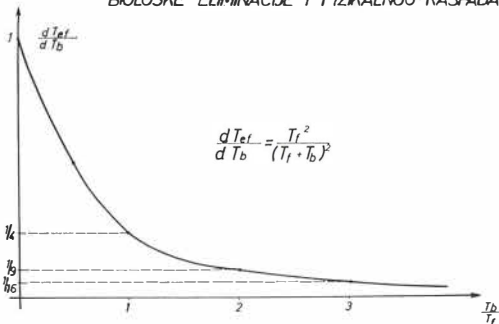
i jest najčešći slučaj u bolesnika koji dolaze na pretrage s radioaktivnim izotopima, dolazi do značajnih razlika u maksimalnoj koncentraciji radioaktivne tvari. Najpoznatiji je primjer bolesnika koji je primio radioaktivni jod za ispitivanje funkcije štitne žlijezde, gdje pojačana akumulacija može povećati dozu zračenja i do 80 %. Slična je situacija u primjeru koloidnog zlata. U zdrava čovjeka oko 90 % intravenozno danog koloidnog zlata odlazi u jetru, 5 % ostaje u krvi, 5 % u slezeni ili vrlo slično. Doze zračenja određene su, naravno prema tim parametrima. No, upravo u bolesnika koji dolaze na pretragu jetre taj je odnos značajno poremećen. Detaljnijim razmatranjem može se ustanoviti da ozračenje kritičnog organa-slezene bolesnika može biti i 5—8 puta veće od nominalnog. I kod ostalih pretraga dolazi do slične situacije.

**Razmatranje efektivnog vremena polueliminacije** — Znamo da efektivno vrijeme polueliminacije ovisi o brzini fizikalnog raspada i brzini biološke eliminacije

$$T_{ef} = \frac{T_b \times T_f}{T_b + T_f}$$

Razmotrimo li kako se mijenja efektivna eliminacija kad se mijenja vrijeme biološke eliminacije, znači derivacija  $dT_{ef}$  po  $dT_b$ , uz određeno fiksno vrijeme fizikalnog poluraspada, dobit ćemo izraz prikazan na slici 3.

OVISNOST KVOCIJENTA  $\frac{dT_{ef}}{dT_b}$  O ODNOSU BIOLOŠKE ELIMINACIJE I FIZIKALNOG RASPADAJA



Slika 3 — Grafički prikaz iznosa derivacije  $\frac{dT_{ef}}{dT_b}$  u ovisnosti od omjera vremena biološke polueliminacije i fizikalnog poluraspada

Iz slike se vidi da promjena efektivne eliminacije može biti jednaka promjeni biološke eliminacije, ukoliko je biološka eliminacija znatno manja od fizikalne. Budući da je ukupna doza zračenja direktno proporcionalna s efektivnim vremenom polueliminacije, znači da ona može varirati toliko koliko varira biološka eliminacija.

**Diskusija** — Uzmimo li se u obzir navedene mogućnosti varijacija doza zračenja, i ako se ovome doda mogućnost nehomogene koncentracije unutar tkiva ili organa, za koje se smatra da može iznositi i do 5 puta, moguće je ocijeniti da doze zračenja zbog različitosti bioloških parametara, mogu biti 10 i više puta veće od doza koje nalazimo u literaturi.

Kod davanja radiofarmaka obilježenih s kratkotrajnim radioaktivnim izotopima, utje-

caj bioloških parametara je razumljivo, znatno manji. Dobro je poznato da su doze zračenja kod upotrebe radioaktivnih izotopa kratkog vijeka trajanja male zbog kratke efektivne eliminacije. Pored toga, budući da je biološka eliminacija u velikoj većini slučajeva sporiya od fizikalnog raspada, ranije pokazane varijacije doze zračenja zbog promjene biološke eliminacije, bit će male. Nadalje, može se zaključiti da će varijacije doze zračenja u patološkim stanjima, kad je poremećena kinetika radioaktivne tvari biti znatno manje pri upotrebi kratkotrajnih izotopa.

**Zaključak** — 1. Prije početka pretrage, kad ne znamo funkcionalno stanje bolesnog čovjeka, možemo samo približno ocijeniti ozračenje bolesnika.

2. Doze zračenja kod različitog funkcionalnog stanja mogu biti deset i više puta veće od doza zračenja koje nalazimo u literaturi.

3. Kod primjene izotopa kratkog vijeka trajanja varijacije doza zračenja znatno su manje.

Doprinos kojeg daju radioaktivni izotopi medicinskoj dijagnostici je nesumnjiv i najčešće nenadoknadiv. No, prema svakom davanju radioizotopa treba biti kritičan. Doza zračenja bolesnika može biti značajno veća od teoretski izračunate doze za prosječna zdrava čovjeka. Ovo je još jedno upozorenje da prije odluke o primjeni radioaktivnosti treba ocijeniti korist od učinjene dijagnostičke pretrage u odnosu na rizik oštećenja od izloženosti zračenju.

#### Summary

#### THE IMPORTANCE OF BIOLOGICAL PARAMETERS IN THE ASSESSMENT OF INTERNAL ABSORBED RADIATION DOSES

Švarcer V.

Radioactive isotopes have a growing role in the modern medical diagnostics. The radioisotopes are applied on a part of population which can not be neglected. Because of that we have to pay more attention in administering radioactivity to patients.

We analysed physical and biological parameters which are involved in calculations of doses after internal application of some most fre-

quently used radioactive substances in nuclear medicine. The author concludes that biological parameters can cause uncertainties in internal dosimetry.

When nuclear medicine procedure are performed, one has to be aware that the radiation dose to patient can be higher than the dose reported in the literature.

#### L i t e r a t u r a

1. Emery, E. W., F. F. Fowler: »Radiation dosimetry in diagnostic procedures« u Beltcher, E. H., H. Vetter: »Radioisotopes in medical diagnosis«, Butterworths, London 1971.
2. Gaillard, G., D. Ducassou, D. B. Isabelle: »Dosimetrie« u: »Traite de Medicine nucleaire«, Flammarion medicine-sciences, Paris 1975.
3. Wolf, R.: »Radiation exposure of a patient in routine clinical scintigraphic investigations« u: »Proceedings of a Symposium on medical radioisotope scintigraphy«, Salzburg, IAEA 1969.
4. Brownell, G. L., W. H. Ellett, A. R. Reddy, J. Nucl. Med., MIRd Suppl. 1, Pamphlet No. 3, 1968.
5. Loevinger, R., M. Berman, J. Nucl. Med. MIRd, Suppl. 1, Pamphlet No 1, 1968.
6. Snyder, W. S. et al., J. Nucl. Med., MIRd, Suppl. 3, Pamphlet No 5, 1969.

## POSTOPERATIVNA TELEKOBALTNNA TERAPIJA KARCINOMA CERVIKSA UTERUSA\*

Pavlović P., E. Lovasić, L. Kontus, D. Brumini

**Sadržaj:** Autori prikazuju rezultate postoperativnog zračenja 110 bolesnica sa karcinomom cerviksa uterusa. Jedna skupina od 58 bolesnica primila je intravaginalnu aplikaciju radija u kombinaciji sa transkutanom rendgenskom odnosno telekobaltnom terapijom. Druga skupina od 52 bolesnice zračena je samo sa telekobaltnom terapijom. Postotak recidiva i udaljenih metastaza u obe skupine je podjednak (13,8 % i 13,4 %) a bez bitnih razlika su i 5-godišnji rezultati liječenja (81 % i 84,6 %). Prema tome i jedna i druga metoda imaju slične indikacije i vrijednost za primjenu u postoperativnoj radioterapiji karcinoma cerviksa uterusa.

UDK 618.146-006.6-089.168.1:615.849.2

**Deskriptorji:** cerviks novotvorbe — terapija, kirurgija operativna, radioizotopna teleterapija, kobalt radioizotopi

**Radiol. lugosl.,** 15; 517—520, 1981

**Uvod** — Radioterapija je danas metoda izbora u liječenju karcinoma cerviksa uterusa. Pri tome najbolje rezultate postiže kombinacija intrakavitarnе brahiterapije i teleterapije.

Jedan dio bolesnica sa ranim stadijima tumora ipak se predhodno operira a zatim upućuje na postoperativno zračenje. To su redovito bolesnice sa I i II stadijem, a kirurški zahvat je najčešće operacija po Wertheimu ili proširena hysterektomija s obostranom adnektomijom i limfadektomijom.

Učestalost metastaza u susjednim limfnim žlijezdama zavisi o stadijima i načinu liječenja. Prema Grahamu pri operaciji kod I stadija one su zastupljene kod 16,6 % a kod II stadija kod 31,1 % dok u kombinaciji sa zračenjem broj metastaza je reduciran. Drugi autori (Murphy, Sarrazin) navode još višu incidenciju metastaza. Naprotiv Fletcher kod samo zračenih bolesnica pri naknadnoj transperitonealnoj limfadektomiji

nalazi kod I stadija pozitivne limfne čvorove u 3,3 % slučajeva, a u II stadiju od 10,3—20 % slučajeva.

Zbog svih tih razloga, a prvenstveno da bi se spriječio nastanak recidiva ginekolozi obično i šalju operirane bolesnice na dodatno zračenje.

Kod ovih bolesnica, kao što je bilo uobičajeno, primjenjivali smo i mi intravaginalnu aplikaciju radija u kombinaciji sa transkutanom rendgenskom terapijom, koju smo 1965. godine zamijenili sa telekobaltnom terapijom. Međutim, kao i neki drugi autori (Fletcher, Kuttig, Bekerus, Bulić) i mi smo došli na ideju da u jednoj skupini operiranih bolesnica primijenimo samo telegama zračenje.

Kod operiranih bolesnica zapravo radi se samo o potencijalnim malim nakupinama stanica karcinoma u operativnom području primarnog tumora ili susjednih prenosnih limfnih puteva, koji se obično manifestiraju kao recidivi najčešće u prve dvije godine. Njihova potpuna sterilizacija moguća je i upotrebom veće doze samo sa teleterapijom. Svakako da kod prisutnog primarnog

\* Rad predstavljen na stručnom sastanku povodom 40 Obljetnice Onkološkog inštituta u Ljubljani, 1978. godine.

tumora i mi smatramo da brahiterapija ima predominantnu ulogu. To se odnosi i za karcinom bataljka kao i sve lokalne recidive gdje je intrakavitarna brahiterapija obavezno potrebna.

#### Tehnika zračenja i klinički materijal —

Kod bolesnica vaginalnu aplikaciju radija primjenjivali smo služeći se mančesterskim ovoidima u dozi od 3000—4000 mgh. Sa rendgenskim odnosno telekobaltnim zračenjem davali smo dozu na sredinu anteroposteriornog presjeka zdjelice od 3000—3600 cGy upotrebljavajući dva para suprotnih polja veličine 8—10 cm prema 12—15 cm sa centralnim razmakom od 4 cm i zaštitom.

Kod skupine bolesnica gdje smo 1967/68. godine počeli primjenjivati samo telekobaltnu terapiju polja zračenja su bila slične veličine ali sa centralnim međupoljnim razmakom od 2 cm i bez olovne zaštite pa je doza zavisno o debljini bolesnice u centralnom području od 3,5—6,5 cm širine bila veća za 10—20 %. Obično dajemo tumorsku dozu od 4600 cGy kroz 5 tjedana. Sličnu dozu davali smo i pri upotrebi zračenja dvostrukom biaksijalnom pendulacijom sa različitim razmakom između dviju osi.

Za naše ispitivanje uzeli smo dva 5-godišnja razdoblja sa veoma sličnim brojem

bolesnica liječenih različitim metodama i pogodnim za usporednu analizu.

Tijekom tog desetgodišnjeg razdoblja na našem Zavodu liječili smo ukupno 514 bolesnica sa karcinomom cerviksa uterusa (tablica 1).

Razdoblje	Svi stadiji	I i II stadij	Predhodno operirane
1963—1967	252	152 (60,3%)	58 (38,2%)
1968—1972	262	153 (58,4%)	52 (34 %)
Ukupno:	514	305 (59,3%)	110 (36 %)

Tablica 1 — Pregled bolesnica sa karcinomom cerviksa uterusa liječenih na našem Zavodu od 1963. do 1972. godine

Iz ovih podataka se uočava da oko 60 % bolesnica iz obe skupine su bile sa I i II stadijem tumora, od kojih nešto više od trećine su bile predhodno operirane.

#### Rezultati liječenja kod postoperativnog zračenja —

Kod prve ispitivane skupine (razdoblje 1963.—1967. godine) od 58 bolesnica primjenjivali smo kombinaciju radija i transkutanog zračenja, a kod druge skupine (razdoblje 1968.—1972. godine) od 52 bolesnice samo postoperativnu telekobaltnu terapiju. Rezultate liječenja prikazali smo u tablici 2.

Razdoblje	Stadij	Ukupno	Vaginalni recidivi	Paravag. recidivi	Udaljene metastaze	Bez podataka	5 god. preživjelost
1963—1967	I	39	2 ( 5,1 %)	— —	1 ( 2,6 %)	1 ( 2,6 %)	35 (89,7 %)
	II	19	1 ( 5,3 %)	2 (10,5 %)	2 (10,5 %)	2 (10,5 %)	12 (63,1 %)
Svega	I + II	58	3 ( 5,2 %)	2 ( 3,4 %)	3 ( 5,2 %)	3 ( 5,2 %)	47 (81 %)
1968—1972	I	43	1 ( 2,3 %)	— —	3 ( 7 %)	1 ( 2,3 %)	38 (88,4 %)
	II	9	1 (11,1 %)	2 (22,2 %)	—	—	6 (66,7 %)
Svega	I + II	52	2 ( 3,8 %)	2 ( 3,8 %)	3 ( 5,8 %)	1 ( 1,9 %)	44 (84,6 %)

Tablica 2 — Raspodjela bolesnica prema stadijima i rezultatima liječenja

Iz ovih podataka uočava se veći broj bolesnica sa II stadijem u prvoj skupini jer se u novije doba taj stadij sve manje predhodno operira. Učešće vaginalnih recidiva skoro je podjednako ali se zapaža nastanak paravaginalnih recidiva u obe skupine samo u II stadiju. Zatim je interesantna pojava udaljenih metastaza u drugoj skupini u 3 bolesnice samo kod I stadija. Konačno, uzevši u obzir zastupljenost bolesnica po stadijima tumora te izgubljene iz evidencije,

vidi se da se konačni rezultati bitno ne razlikuju za obe skupine.

**Diskusija i zaključak** — Prednosti postoperativne radioterapije karcinoma cerviksa uterusa su očite, ali postoje razlike u izboru metode i tehnika zračenja.

Bekerus kod sličnog ispitivanja kao i mi, ali bez raspodjele po stadijima što je važno, uočljivo nalazi veći broj recidiva u skupini sa samo telekobaltnom terapijom koja je



inače znatno veća od prethodne — 187 : 455 bolesnica. Međutim pojava recidiva, osobito paravaginalnih, je znatno veća u II stadiju što je i razlog da se taj stadij sve manje operira. Paravaginalne recidive mi smo imali u obe skupine samo kod II stadija tumora. Visoka incidencija recidiva osobito je izražena kod II b stadija koji se danas praktički liječi samo radioterapijom, jer i Fletcher nakon zračenja kod 10,3 % II a stadija nalazi pozitivne limfne žlijezde a već 20 % kod II b stadija. Postotak zbroja recidiva i metastaza u našoj prvoj skupini je 13,8 % a u drugoj skupini bolesnica 13,4 % što je praktički jedan iznos.

Napominjemo da smo u daljnjem 8-godišnjem razdoblju (1973—1980. godine) samo telekobaltnu terapiju primjenili i kod 93 novih bolesnica gdje također nismo zapazili neke značajne razlike i odstupanja u incidenciji recidiva i metastaza.

Pored i sličnih rezultata liječenja (uzevši u obzir izgubljene iz evidencije) koje smo imali s ove dvije metode potrebno je upozoriti i na razliku u učestalosti i intezitetu nuspojama i komplikacija.

Upotreba tri vida terapije (operacija — radij-teleterapija) izaziva znatno više komplikacija. O tome su izvjestili i drugi (Podgornik-Runovac) dok smo mi pri toj kombiniranoj terapiji imali 1 slučaj rektovaginalne fistule i relativno često proklične i cistične smetnje. Naprotiv u skupini sa samo postoperativnom telekobaltnom terapijom nuspojave su rjeđe i blaže i bez ikakvih komplikacija.

Postoji i veoma važan momenat da nakon operacije nastaju znatne anatomske promjene u položaju mokraćnog mjehura i rektumu te u eventualnom nastanku priraslica. Često je prostor u vagini znatno izmjenjen, smanjen, pa je intravaginalna terapija gama izvornima obično otežana, a pogotovo pravilna raspodjela doza zračenja.

Doza za cijelu malu zdjelicu sa telekobaltnom terapijom od 4600 cGy a u centralnom području od 5100—5500 cGy po našem mišljenju je dovoljno kancericidna za manje nakupine tumorskih stanica.

Premda naša skupina bolesnica nije velika ipak dobri rezultati, lakša podnošljivost te odsustvo bilo kakvih komplikacija potiču

nas na daljnju primjenu samo telekobaltne terapije kod operiranih ranih stadija karcinoma cerviksa uterusa.

### Summary

#### POSTOPERATIVE TELECOBALT IRRADIATION IN THE MANAGEMENT OF THE UTERINE CERVIX CARCINOMA

Pavlović P., E. Lovasić, L. Kontus, D. Brumini

The results of a clinical trial where the value of postoperative percutaneous cobalt irradiation was assessed in patients with early stages of uterine cervix carcinoma were reported in the present paper. For this purpose 110 patients were entered in the study and subsequently divided in two groups. In the first group including 58 patients the treatment consisted of intravaginal radium application followed by external cobalt beam irradiation, while, the second group with 52 patients was treated with percutaneous cobalt irradiation alone. The observed incidence of vaginal and pelvic recurrences and distant metastases was 13.8 and 13.4 per cent respectively with five-years survival rates being 81 versus 84.6 percent for both groups. It could be concluded that both methods give approximately similar results, therefore the telecobalt irradiation alone is sufficient in cases where radiation therapy is necessary after surgical treatment. The recommended technique consist in applying four fields with the total dosis of 4600 cGy on the whole pelvis with and increment of 10 to 20 per cent higher dose in the central region. With this technique the radiation reactions and complications were significantly reduced.

### Literatura

1. Murphy, T. W. Radiation Therapy, W. B. Saunders company, Philadelphia, 1962.
2. Graham, J. B., and Graham, R. M.: Curability of regional lymph node metastases in cancer of uterine cervix, Surg., Gynec. Obst., 100:149, 1955.
3. Sarrazin, D.: Place et indications de la radiotherapie externe dans le cancer du col uterin, J. Belge Radiol., 53:364, 1970.
4. Fletcher, G. H.: Cancer of the uterine cervix, Janeway lecture, Am. J. Roentgenol. 111:225, 1971.
5. Fletcher, G. H.: Textbook of Radiotherapy, Lea & Febiger, Philadelphia, 1966.
6. Bulić, N., Konstantinović, M., Bistrović, M. i Bulić, M.: Mogućnosti dopune Kiri terapije teleterapijom Co-60 u liječenju cervikalnog karcinoma, Zbornik radova III kongresa kancerologa Jugoslavije, Libri Oncologici, II: 1157, 1972.

7. Bekerus, M., Merkaš, Z., Milčić, K. und Vujnić, V.: Kombinierte chirurgisch-radiologische Behandlung des Collum-carcinoms: Beitrag der postoperativen Brachytherapie, Votr. XIV Int. Kong. Radiol. Rio de Janeiro, 1978.

8. Marcial, V. A.: Carcinoma of the cervix-present status and future, Cancer, 39:945, 1976.

9. Gilbert H. A. and Kagan, R. A.: Modern radiation oncology, Harper & Row, New York, 1978.

10. Podgornik-Runovec, Z.: Fistule pri naših bolnicah, zdravljenih zaradi karcinoma materničnega vratu, IX kongres radiologov Jugoslavije, Ljubljana, 1972.

Adresa autora: Prof. dr Predrag Pavlović, Zavod za radioterapiju i onkologiju, Klinička bolnica »Braća dr Sobol«, Kidričeva 44, 51000 Rijeka.

**INHALACIONA BRONHOGRAFIJA PULVERIZIRANIM JODNIM  
KONTRASTNIM SREDSTVIMA U PSA — PRELIMINARNA  
ISTRAŽIVANJA**

Šehić M., B. Ilijaš, V. Butković, P. Zupet, A. Brkić, M. Japelj

**Sadržaj:** Eksperimentalnim istraživanjima na psima razrađena je bronhografska metoda inhalacijom pulveriziranih jodnih kontrastnih sredstava. Tim načinom dobiveni su tubularni prikazi bronha oba plućna krila. Nakon izvršene pretrage kontrast se vrlo brzo eliminira. Metoda se pokazala podnošljivom i vrlo praktičnom.

UDK 616.233-073.755.4-092.9

**Deskriptorji:** bronhografija — metode, kontrastna sredstva, jod, psi

**Radiol. jugosl.,** 15; 521—524, 1981

**Uvod** — Današnja metoda bronhografije izvodi se instalacijom izotoničnih vodenih suspenzija jodnih kontrastnih sredstava u bronhalno stablo jednog plućnog krila (Propylidion — Cilag i Hytrast — Laboratories Andre Guerbet). Ona je lako izvodljiva, ali zato ima niz svojih nedostataka. Pomoću nje mogu nastati odljevne sjene bronha, kontrast rado oteče u alveole a s tim u vezi dolazi do otežanog disanja i produžene eliminacije kontrasta. Osim funkcionalnih smetnji skoro redovito nastaju i morfološke promjene bronha i plućnog parenhima. Zajedno s endoskopskom metodom raste broj indikacija i za ovu vrlo vrijednu dijagnostičku metodu zračnih prohoda, koju je potrebno usavršiti do te mjere da se uklone svi nabrojani nedostaci, a da se istodobno dobiju kvalitetni bronhogrami oba plućna krila.

Iz tih razloga se posljednjih godina istražuju nova manje škodljiva kontrastna sredstva i lakše izvodljive metode bronhografije koje bi dale bolji dijagnostički učinak i koje bi bile manje riskantne. Opisani su pokušaji da se Xenon (Winkler, 1968) upotrijebi kao kontrastno sredstvo koje kod pri-

tiska od 3 do 4 atmosfere daje sjenu približne gustoće mekih dijelova. Dobiveni rezultati spomena su vrijedni mada nisu pokazali svoju praktičnu primjenu.

Nastavljena su istraživanja da se kontrastno sredstvo uvodi u bronhalno stablo fiziološkom inhalacijom. Tako je više autora objavilo preliminarna istraživanja aerosol bronhografije upotrebom kontrastnog sredstva u prahu koje se adhezijom fiksira na sluznicu bronha u poput filma tankom sloju da bi se na taj način postigao tubularni prikaz bronha. U eksperimentima na životinjama upotrijebljeni su u obliku finog praha za raspršivanje barijev sulfat (Shook, 1970), Propylidion (Fischer, 1969, Parrisius, 1972) i tantal (Nadel, 1968, Kammler, 1971). Saifer je 1973. godine upotrijebio u obliku praha tantal, volfram i Hytrast. 30 %-tna suspenzija barijevog sulfata koja sadrži karboksilmetilcelulozu, dobro se naljepljuje na sluznicu bronha. Kao i sa barijem, tako isto upotrebom tantala dobiveni rezultati pokazali su nepotpuni prikaz bronhalnog stabla. Oba kontrasta ocrtala su sluznicu traheje i početne tokove većih bronha. Tu i tamo su se prikazali i pojedini periferni sitni

ogranci bronha. Navedene su mogućnosti štetnog djelovanja tantala na plućno tkivo o čemu bi trebala prosuditi daljnja toksikološka ispitivanja. Tantal i volfram, koji daju izvanredno dobru gustoću sjene, imaju znatno veću specifičnu težinu u odnosu na jod. Aplikacijom volframa u bronhalno stablo nakon 24 sata pojavljuje se jako alveolarno punjenje.

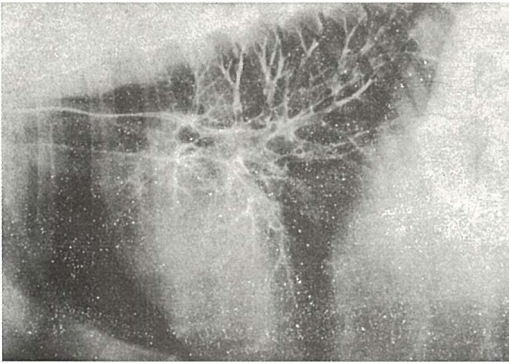
Strecker i dr. godine 1979. izvršili su eksperimentalna istraživanja kod 16 pavijana upotrijebivši 400—800 mg praha ioglikamne kiseline. Autori su dobili prikaze ždrijela, grkljana i dušnika sa račvanjem, dok su lobularni i segmentalni bronhi prikazani samo nakon duže inhalacije. Od spomenutih autora vrijedno je istaknuti Parisiusa i Sailera, koji su u svojim eksperimentalnim istraživanjima upotrijebili Propylidion i Hytrast. Pomoću ovih kontrastnih sredstava autori su dobili kvalitetne bronhogramme.

**Materijal i metoda** — Naša eksperimentalna istraživanja počela su sa pripremom kontrastnih sredstava u prahu (barijev sulfat, Propylidion) da bi u kasnijoj fazi otpočeli sa razradom tehnike inhalacione bronhografije u psa. Prvi pokušaj da se čisti barij usitni u fine čestice i da se osuši nisu dali dobre rezultate. Propylidion i još nekoliko preparata jodnih kontrastnih sredstava (esteri 3,5-dijod-4-piridon-N-karbonskih kiselina) sintetizirani u kemijskom laboratoriju tvornice lijekova »Krka« Novo mesto, pripremljeni su tako da su se usitnili do čestica milimikronskih veličina (0,056; 0,5 i 0,2 mikrona) i osušeni su na temperaturi od oko 248° C. Ovako fini prah, koji se uskovitla kod slabijeg strujanja zraka, pohranjen je u bocama i zaštićen je od prodora vlage. Za aplikaciju kontrastnog praha izrađena je specijalna staklena boca sa tri otvora. Na gornjem otvoru izrađen je priključak za fen, koji se može zatvoriti, a kovitlanje čestica se postiže pojačanom strujom kisika iz priključenog balona (dostatno je 203 inspirija pomoću balona za svako plućno krilo). Druga dva otvora nalaze se bočno jedan nasuprot drugoga. Na jednog se spaja cijev putem koje se dovodi kisik, dok se na drugu priključuje intubaciona cijev. Između

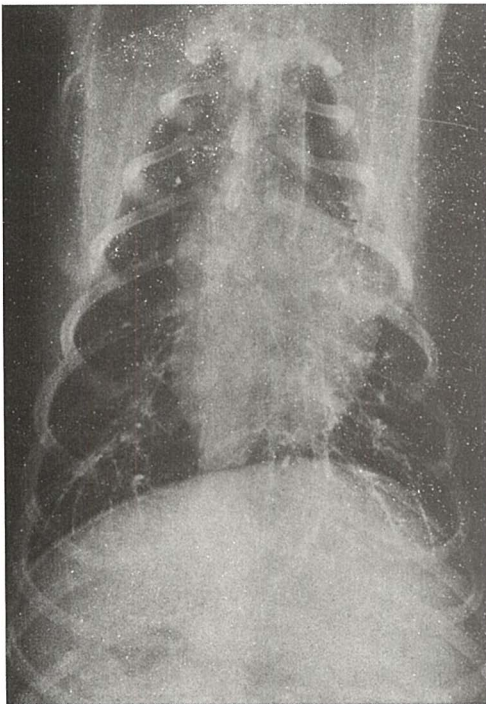
ovog priključka i intubacione cijevi umetnut je jedan poput slova epsilon razvodnik koji nam omogućuje na slobodnom kratkom dijelu da životinja nesmetano ekspirira. Taj ekspirirani zrak ako dospije u bocu navlažio bi kontrastni prah. Osim da se spriječi ekspirij u bocu, taj nastavak nam je poslužio da zatvaranjem njegovog otvora reguliramo dubinu inspirija.

Načinjeno je više bronhografija na psima. Na nekim psima ponovljene su dvije ili tri bronhografske pretrage. Psi su narkotizirani i/v Vetanarcolom (0,15—0,2 ml na kg tjelesne težine). Nakon intubacije tubus se priključi preko navedenog razvodnika na sistem za inhalaciju. Čestice kontrastnog praha se uskovitlaju pod utjecajem struje zraka iz priključnog fena ili pojačanom strujom kisika iz boce. Vrijeme inhalacije traje 3 do 5 minuta u dubokoj narkozi životinje. Za izvođenje bronhografije potrebno je 5—8 g kontrastnog praha. Fluoroskopski se prati tok inhalacije, a rentgenografski u dvije osnovne projekcije registrira se prostiranje kontrasta u zračnim prohodima. Kod pretraga rentgenski se prati zadržavanje kontrastnog sredstva u bronhalnom sistemu. Kontrole se vrše svakih 10 minuta u prvom satu, a nakon toga svaki jedan sat tako dugo dok se kod snimanja ne registrira potpun nestanak kontrasta.

**Rezultati** — Dobra fizikalna svojstva kontrastnog sredstva omogućila su da se kristali nalijepe na sluznicu traheje i bronha. U tom slučaju umjesto vode i karboksimetilceluloze kod vodenih suspenzija taj vehikulum zamijenio je zrak. Upuhane čestice u bronhalno stablo kratko vrijeme nakon toga miješaju se s bronhalnom sluzi. Radi toga nastaje ravnomjeran i poput filma naneseni sloj kontrasta koji je dostatan za prikaz sluznice zračnih prohoda. Na profilnoj snimci (sl. 1) vidljivi su tubularni prikazi bronha do njihovih najsitnijih perifernih ogranaka. Kontrast nije sadržan u alveolama. U sagitalnoj projekciji (sl. 2) prikazano je traheobronhalno stablo oba plućna krila. Prostiranje kontrasta u traheobronhalnom stablu je skoro ravnomjerno u svim dijelovima gdje je bilo normalno strujanje zraka. Znakovi prvog odlaganja kontrasta dija-



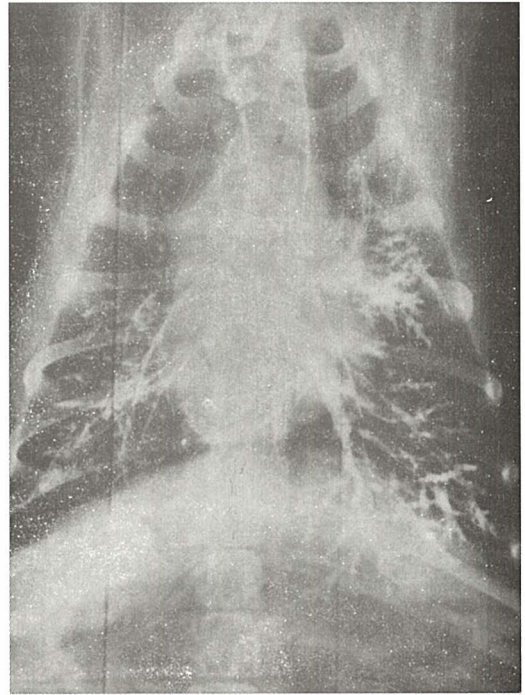
Slika 1 — Profilni snimak na kojem su vidljivi tubularni prikazi bronha do njihovih najsitnijih perifernih ogranaka



Slika 2 — Sagitalna projekcija pluća. Prikazano je traheobronhalno stablo ravnomjerno u svim dijelovima. Znakovi prvog odlaganja kontrasta vidljivi su na mjestima grananja glavnih bronha

skopski je vidljivo na mjestima grananja glavnih bronha. Upuhavanjem veće količine kontrastnog praha postiže se mjestimično odljevni prikaz pojedinih perifernih ogranaka bronha (sl. 3).

Nakon prestanka inhalacije snimanjem se može prikazati put i vrijeme eliminacije



Slika 3 — Mjestimično odljevni prikaz pojedinih perifernih ogranaka bronha posle upuhavanja veće količine kontrastnog praha

kontrastnog sredstva. 20 minuta nakon inhalacije kontrastnog praha može se registrirati uznapredovala eliminacija. Samo su pojedini glavni bronhi mjestimično oštro ocrtni. Također je istaknut oskudniji i zamućen prikaz perifernih sitnih ogranaka. Oko 6 sati nakon inhalacije kontrasta na snimkama se može vidjeti potpuna eliminacija kontrasta. Snimke načinjene 24 sata nakon inhalacije kontrasta pokazuju normalnu transparentnost pluća i uredan plućni crtež.

Kliničkom pretragom pluća za vrijeme i nakon inhalacije kontrastnog praha nisu ustanovljene nikakove promjene. Zamijećeno je da su se u pasa nakon nekoliko pretraga znali pojaviti slabiji znakovi kašlja.

**Diskusija** — Rezultati naših eksperimentalnih istraživanja pokazuju da je moguće ovom metodom unijeti jedno kontrastno sredstvo u prahu, da bi se na taj način prikazali dišni putovi. Bitna razlika od dosadašnjih metoda je u tome, što se kontrast unosi u bronhalno stablo putem inhalacije

gdje zrak služi kao vehikulum. Na sluznici poput filma nanese se tanki sloj kontrasta omogućavajući nesmetan prolaz zraka, što nije slučaj kod odljevnik prikaza bronha postignutih tekućim kontrastnim sredstvima. Izljev kontrasta u alveole te nastanak atelektaze može biti uzrokovan instilacijom tekućih kontrastnih sredstava. Ove smetnje nisu prisutne prilikom inhalacije pulveriziranih kontrastnih sredstava. Lokalni podržaj kontrastnog sredstva na sluznicu bronha sveden je na minimum. Dokazana je veoma brza eliminacija kontrasta, međutim njezini putovi i dalje ostaju neistraženi. Na kraju je potrebno istaći još jednu veliku prednost inhalacione bronhografije u odnosu na instilaciju tekućih preparata. Inhalacionom bronhografijom postižu se istovremeno prikazi bronha oba plućna krila, a osim toga za veoma kratko vrijeme iza toga mogu se na pacijentu ponoviti bronhografske pretrage.

#### Summary

#### THE INHALATION BRONCHOGRAPHY WITH PULVERIZED IODINE CONTRAST MEDIUM IN DOGS — PRELIMINARY RESULTS

Šehić M., B. Ilijaš, V. Butković, P. Zupet, A. Brkić, M. Japelj

Using an experimental approach in dogs a technique of inhalation bronchography using the pulverized iodine contrast medium was developed. With the present method the tubular presentation of bronchi in both lungs was made possible simultaneously. After the examination the contrast medium is quickly eliminated and the only complication observed was a mild cough of the animals. The technique proved to be easy to perform in dogs and may have several practical applications.

#### Literatura

1. Fischer H. W., S. M. Blaug: Aerosol bronchography, *Radiology* 92:150—154 (1969)
2. Kammler E., W. T. Ulmer: Ein neuer Weg in der Bronchographie: Ueber die Darstellung des Tracheobronchialbaums beim Tier durch Inhalation von Tantal. *Pneumologie* 144:344—351 (1971)
3. Nadel J. A., W. G. Wolfe, P. D. Graf: Powdered tantalum as a medium for bronchography in canine and human lungs. *Invest. Radiol.* 3: 229—238, Jul—Aug (1969)

4. Parrisius G. S., W. P. Kaiser, K. Leucht, et al.: Die Inhalationsbronchographie im Tierexperiment mit jodierten Kontrastmitteln. *Fortschr. Röntgenstr.* 117:1—8 (1972)

5. Sailer R., B. Kissler, G. Stauch, T. Franken, F. Huth: Pulverförmige Kontrastmittel zur Bronchographie. Tierexperimentelle Untersuchungen mit Tantal, Wolfram und Hytrast, *Fortschr. Röntgenstr.* 119, 6:727—736 (1973)

6. Shook C. D., B. Felson: Inhalation bronchography, *Chest formerly diseases of the chest.* 58, 4:333—337 (1970)

7. Strecker E. P., Christel Kraemer, W. D. Reinbold, U. Speck: Inhalation bronchography using powdered calcium ioglycamic acid, *Radiology* 130:303—309 (1979)

8. Winkler S. S.: Xenon as an inhalation contrast medium under hyperbaric conditions. *The Amer. J. of Roentgenol.*, 104, 4:756—761 (1968)

Adresa autora: Doc. dr. Mensur Šehić, Zavod za rentgenologiju i fizikalnu terapiju Veterinarskog fakulteta, Heinzelova 55, 41000 Zagreb.

## OSTEOARTHROPATHIA DIABETICA

Kerekeš J.

**Sadržaj:** Osteoarthropathia diabetica je destruktivna koštana pozna komplikacija dugotrajne šećerne bolesti, koja najčešće zahvata kosti stopala i to tarsusa, metatarsusa i falange. U radiološkoj slici dominiraju poroza kostiju sa kortikalnim defektom, subluksacija i luksacija, osteoliza, fragmentacija frakture i periostalne reakcije, te deformiteti u vidu ankiloze. Opisan je slučaj bolesnika starog 51 godinu koji se u 22 godini razbolio od diabetes melitusa. Rentgenski snimak levog stopala prikazuje promjene karakteristične za diabetičku atropatiju sa osteoporozom.

UDK 616.379-008.64-06:616.71-002.26

**Deskriptorji:** diabetes melitus — komplikacije, osteoartritis — radiografija

**Radlol. jugosl.,** 15; 525—527, 1981

**Uvod** — Osteoarthropathia diabetica je teška destruktivna koštana, pozna komplikacija dugotrajne šećerne bolesti, koja najčešće zahvata kosti stopala i to tarsusa, metatarsusa i falange.

**Istorijski podaci** — Prvi opis datira od 1936. god. od strane Jordana. U svetskoj literaturi za sad je objavljeno 145 slučajeva dijabetične osteoarthropatije Shina i saradnici. U Mađarskoj literaturi publikovano je 19 slučajeva ove bolesti Zsebök i saradnici.

**Patogeneza** — U patogenezi u svim slučajevima dijabetične osteoarthropatije susrećemo perifernu neuropatiju, zato sa pravom ga svrstavaju u neurogene artropatije, ali u nastanku bolesti ne možemo zanemariti vasosklerozu, ketoacidozu, hypo i hiperlikemičnu komu, kao i traumatu.

Što se tiče pola podjednako su zastupljene obe populacije. Prosek starosti kod muškarca po statistikama iznosi 47,4 god., a kod žena 52,3. Najmlađi bolesnik je imao 19 god. Svi oboleli od dijabetične osteoar-

thropathije bolovali su preko 10 god. od šećerne bolesti. Učestalost nastanka dijabetične osteoarthropathije po svetskim statistikama iznosi 0,2—0,4 % svih šećernih bolesnika, znači u budućnosti moramo računati na veći broj obolelih od ove bolesti.

**Klinička slika** — Što se tiče kliničke simptomatologije razlikujemo IV grupe simptoma. U I grupu spadaju periferni neurološki simptomi. Ovaj simptom je prisutan u svim stadijumima osteoarthropathie diabetice. U većini slučajeva imamo poremećaj senzibiliteta i to smanjenost osećaja vibracije, parastezije, neretko imamo i neurološke ispađe.

II grupu simptoma sačinjavaju otoci zglobova koji su mekani testasti i bezbolni. Usled olabavljenosti zglobovne veze i čaura dolazi do subluksacije i luksacije zglobova. Važno je napomenuti da su otoci bez inflamacije. To je vrlo važan znak u diferencijalnoj dijagnostici dijabetične osteoarthropathie.

III grupu simptoma sačinjavaju neurotrofični ulcusitabana, koji su tvrdi, duboki,

bezbolni ulcusi šećernih bolesnika i nastaju na mestima statike. Ne retko ispod tih ulcusa se lokalizuje teška destrukcija koštanog tkiva, ali to nije pravilo. Začećeni ulcus neznaci povlaćenje osteolitičkog procesa na kostima i obratno.

IV grupa simptoma u kliničkoj praksi su deformiteti stopala, ankiloza, kockasti tabani, pedes plani. To je ustvari završni stadijum dijabetične osteoarthropathie.

Ovi klinički znaci su vrlo važni jer upućuju lekara da zatraži radiološki pregled koji je obavezan u svim ovim stadijumima jer odlučuje dijagnozu.

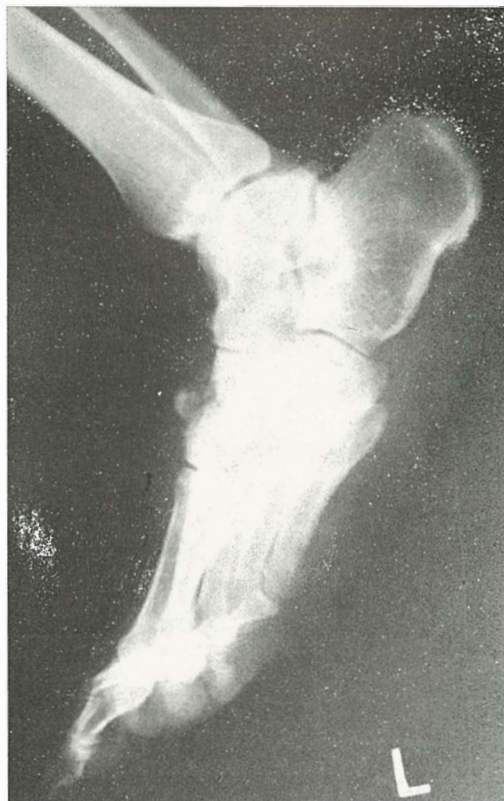
**Radiološka slika: osteoarthropathie diabetice** — Osnovna karakteristika radiološke slike diabetične osteoarthropathie može se svrstati u III stadijuma. Pokušaj sistematizacije prema osteolizi ili hipertrofičnoj formi koštanih promena je neadekvatan, jer skleroza nastaje kao sekundarna pojava u stadijumu zalećenja.

I stadijum obuhvata uvodne promene koji se odlikuju okolnom porozom na epiphizi, koja je u stvari halisteresa. Tu susrećemo još subluxacije i luxacije zglobova, kao i kortikalni koštani defekt, naročito na glavicama tharsusa i phalangi.

U II stadijumu već vidimo uznapredovanje procesa koji se odlikuje brzom osteolisom, a ona je karakterističan znak dijabetične osteoarthropathie. Tu susrećemo fragmentacije kostiju i fracture. U ovom stadijumu već imamo i perisotalnu reakciju na kostima.

III stadijum koji predstavlja zalećenje nalazimo sledeće: kortikalni defekt se lagano ispunjava, koštani fragmenti se resorbuju, a iz zaostalih osteoblata stvara se nova kost. Ovde je važno napomenuti da jedino kod dijabetične osteoarthropathie zaostali osteoblato mogu u potpunosti reprodukovati nestalu kost, za razliku od ostalih osteolitičnih procesa. To je vrlo važan znak u diferencijalnoj dijagnostici. U stadijumu zalećenja u slučaju hipertrofične forme (neadekvatna terapija) nastaju deformiteti stopala, kao što je izneto u kliničkoj simptomatologiji.

**Diferencijalna dijagnostika** — U diferencijalnoj dijagnostici teško je odvojiti dijabetičnu osteoarthropathiu od ostalih osteoli-



Snimak levog stopala na kojem su vidljive promene strukture u smislu osteoporozne i kondenzacije u kostima tarzusa. Markantne su također i deformativne promene

tičnih procesa koji zahvataju koštani sistem, ali za razliku od ostalih osteolisa kod dijabetične osteoarthropathie ona nastaje na epiphisi kostiju i vrlo retko se širi prema dijaphisi, a jedini je osteolitični proces, gde u stadijumu zalećenja zaostali osteoblasti mogu u potpunosti reprodukovati nestalu kost. Važno je napomenuti da u mekim tkivima kod dijabetične osteoarthropathie ne nalazimo kalcifikacije. Patohistološka slika ove bolesti se ne razlikuje od patohistoloških slika neuropatskih osteoarthropathia, ali dijabetična anamneza i lab. nalazi nas upućuju na pravu dg.

**Rezime** — Na kraju možemo zaključiti da dijabetična osteoarthropathia je teška destruktivna koštana komplikacija dugotrajne šećerne bolesti, koja se najčešće javlja kod loše tretiranih i dekompenzovanih šećernih



bolesnika, koji u svojoj anamnezi u većini slučajeva imaju i ostale komplikacije šećerne bolesti, kao što su: periferna neuropathia, retino i nephropathia (tripathie), koje nastaju usled lošeg tretiranja šećernih bolesnika ili od strane lekara, prelazak na insulinske th. na oralne antidijabetice, ili od strane bolesnika usled loše diijete.

U kliničkoj simptomatologiji razlikujemo:

1. perifernu neuropathiju,
2. otoci zglobova, subluxacije i luxacije,
3. neurotrefični ulcusi tabana,
4. deformiteti

U radiološkoj slici dominiraju:

1. poroza kostiju sa kortikalnim defektom, subluxacija i luxacija,
2. osteolisa, fragmentacija, fracture i peristalne reakcije,
3. deformiteti u vidu ankilose

Izvršio sam selektivno radiološko snimanje stopala u dva pravca kod 52 šećernih bolesnika. Svi su oni bolovali više od 10 godina od diabetes Mellitusa. Zastupljena su bila oba pola između 45 i 70 godina (24 muškaraca i 28 žena). Redovno su lečeni Anti-dijabetičnom dispanzeru. Od njih 11 ima i ostale komplikacije šećerne bolesti (Retinopathia 6 slučajeva, Vasosclerosu 5, a jedan Retinopathiu i Osteoarthropathiu diabeticu). Svi ostali su na radiogramu imali izraženu osteoporosu i arthrosu stopala.

**Prikaz slučaja** — V. Š. rođen 1930 god. sa stanom u Bačkoj Topoli dolazi na radiološki pregled zbog ostoka stopala dana 11. 12. 1980. god.

Porodična anamneza bo. Dečjih bolesti se ne seća. U 22 god. se razboleo od Dijabetes melitusa. Pre 6 god. rađena je foto-koagulacija na očima u Beogradu. 1974. godine operisan je od žučnog kamena.

Status prezens: svi nalazi u granicama normale. Na desnoj nozi nedostaje IV prst. Pulzacija arterije uredna. Laboratorijski nalazi u granicama normale. Oscilografija donjih ekstremiteta. Unalaz uredan. Rtg. levog stopala: osteoarthropathia diabetica. Levo stopalo: osteoporosis.

## Summary

### OSTEOARTHROPATHIA DIABETICA

Kerekeš J.

Osteoarthropathia diabetica is a destructive complication of the bone system which appears as the late complication of a long lasting diabetes. It usually affects predominately the bones of the foot, particularly tarsus, metatarsus and phalanges. The radiological picture is characterized by the presence of porotic changes of the bones, with defects in the cortical substance, luxations and subluxations and fractures, as well as with the appearance of fragments and peristal reactions and ankylotic deformations. In the present communication a case is presented of an 51 year old male who developed at the age of 22 years diabetes mellitus. The radiologic examination revealed changes of the left foot which were characteristic for diabetic arthropathy with osteoporosis.

Adresa autora: Dr. J. Kerekeš, Naserova 15, 24300 Bačka Topola.

**NOVO!**

# **IODAMID 420**

stekleničke

Trijodno kontrastno sredstvo z višjo koncentracijo joda:  
420 mg na ml

- angiokardiografija
- aortografija
- abdominalna arteriografija
- intravenska urografija

## **IODAMID 420**

... pri selektivni angiografiji velikih vej aortnega loka se je pokazal kot odlično kontrastno sredstvo, ki ga po doslej zbranih podatkih lahko zanesljivo uporabimo za točno določanje kongenitalnih anomalij, posttravmatičnih poškodb, degenerativnih procesov kot tudi za odkrivanje zveze med velikimi krvnimi žilami in tumorji

Zsebök Z., L. Szlavý: Röntgen-BI. 32, 319—328, 1979

### **Sestava**

1 steklenička (30 ml) vsebuje 20,78 g jodamida  
(v obliki megluminske in natrijeve soli)

1 ml vsebuje 420 mg joda

1 steklenička (50 ml) vsebuje 34,64 g jodamida  
(v obliki megluminske in natrijeve soli)

1 ml vsebuje 420 mg joda

### **Doziranje in način uporabe**

Uporabljamo enake količine Iodamida kot so običajne pri uporabi drugih trijodnih kontrastnih sredstev. Ustrezne doze za novorojenčke in male otroke so 0,5 do 1,0 ml na kg telesne teže. Pred uporabo stekleničko s kontrastnim sredstvom segrejemo na telesno temperaturo

### **Kontraindikacije**

Hujše okvare jeter, ledvic in srčne mišice, mb. Basedow, preobčutljivost za jodna kontrastna sredstva. Tromboflebitis je kontraindikacija za venografijo obolele vene

### **Oprema**

Stekleničke po 30 ml Iodamida 420

Stekleničke po 50 ml Iodamida 420



tovarna zdravil, n. sol. o., Novo mesto  
s sodelovanjem firme Bracco, Italija

## PERCUTANEOUS BIOPSY AND THERAPEUTIC VASCULAR OCCLUSION

Internacionalni simpozij, München 1979  
 Edit. H. Anacker, U. Gullotta, N. Rupp

G. Thieme Verlag, Stuttgart—New York, 1980, VIII + 224 strani, 130 slik, 67 tabel, cena DM 98.

V knjigi so objavljeni prispevki z internacionalnega simpozija o dveh specialnih, vendar zelo aktualnih temah: o perkutani biopsiji in terapevtski vaskularni okluziji. V prvem delu knjige je govora o splošnih vidikih perkutane biopsije organov vključno s tehniko. Potem je podrobneje prikazana perkutana biopsija pljuč, kosti, abdominalnih organov (pankreas, jetra, ledvica, limfne žleze) in dojke. Pri punkciji abdominalnih organov uporabljajo avtorji večinoma ultrazvočno in/ali CT tehnologijo. Na prehodu prve teme v drugo je objavljen prispevek B. Nordenströma o novem konceptu rentgenske aparature za specialne preiskave (sino, bino sistem).

Drugi del knjige je posvečen metodam in tehnikam terapevtske vaskularne okluzije. Podrobneje so opisani materijali za embolizacijo. Prikazane so izkušnje pri zdravljenju travmatskih krvavitev, anevrizem trebušne aorte, neoplazem jeter in kosti, krvavitev v gastro-intestinalni trakt (vključno z varicami požiralnika) in hemoptize; dalje pri ledvičnih tumorjih, zdravljenju hipertenzije, krvavitev iz sečnega mehurja in okluziji vene spermatike pri varikokeli. Na koncu so prispevki o nekirurškem zapiranju Botallovega voda in o uporabi tega načina zdravljenja v kraniocerviko-facialni regiji.

Cepprav je obseg posameznih prispevkov različen — večina je v obliki razširjenih povzetkov — zagotavljajo imena povabljenih avtorjev iz Evrope in ZDA ustrezajočo kvaliteto. Razen hitre informacije o današnji stopnji razvoja na teh področjih so bralcu na razpolago tudi ustrezajoči spiski literature.

Knjiga je bogato ilustrirana in tehnično na visokem nivoju že po tradiciji izdajateljske hiše; priporočamo jo radiologom in drugim specialistom, ki se bavijo s to problematiko.

I. Obrez

MEDIZINISCHE RÖNTGENTECHNIK, BAND I.  
 PHYSIKALISCHE UND TECHNISCHE  
 GRUNDLAGEN

H. Gajevski, D. Müller, T. Schmidt

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1979, IV izdaja, 478 stranica, 420 slika, 589 opisa i prikaza, 48 tabela.

Ova knjiga je već četvrto izdanje tog rada što ukazuje na dejstvo da je knjiga veoma tražena, a to znači da odgovara svome cilju. U njoj mogu naći osnovne podatke o svojoj struci radiolozi, tehničari, radioterapeuti pa i radiofizičari. Osnovni cilj te knjige je da kao udžbenik na

najbolji i najefikasniji način posreduje znanje iz tog područja onima koji to traže, makar autor obrađuje relativno kompliciranu materiju koja je ponekad i za medicinca dosta teško razumljiva.

To izdanje je prilično modernizirano; obrađene su osnove onih grana koje su se u vremenu od prvog izdanja, to je od godine 1952, tako jako razvile. To su na primer poglavlja o nastanku i kvalitetu rendgenskih slika, o njezinim ovisnostima od uslova snimanja i o slikanju sa specijalnim rendgenskim aparatima. U poglavlju o radioterapiji egzaktno su prikazani principi rada pojedinih aparatura, tehnika planiranja i ozračivanja, a na kraju i upotreba televizijskih aparata i ojačivača slika. Dalje su prikazani principi radiološke zaštite, sa posebnim osvrtom na rad u dijagnostici i radioterapiji, i osnovi nuklearne medicine. Ova zadnja poglavlja nisu obrađena detaljno, jer su za ta široka područja potrebni specijalni udžbenici.

Tekst je napisan na suvremenom nivoju, upotrebljavane su SI-jedinice i druge novosti. Autorima je pošlo za rukom da su sačuvali jasnost izražanja, makar su bili zbog širokog i opsežnog područja prinuđeni skraćivati dužinu tekstova.

Knjiga je vanredno bogato ilustrovana; praktički nema lista bez ilustracije što veoma olakšava preglednost, a time i učenje. Na kraju je dodat kratak spisak literature za pojedinačna poglavlja, i to spisak tekstova koji dolaze u obzir za onoga koji želi probuditi svoje znanje iz određenog poglavlja.

Smatramo da će knjiga dobro poslužiti kao studijsko pomagalo medicincima i drugim studentima koji žele osvojiti osnovno znanje o fizikalno-tehničkim osnovama rendgenske dijagnostike i radioterapije, a istotako i lekarima i drugim specijalistima koji žele da osveže svoje znanje sa poznavanjem dostignuća na tim područjima u zadnje dve ili tri decenije.

S. Plesničar

TYMPANOPLASTIK UND STAPEDEKTOMIE

U. Fisch

Aktuelle Oto-Rhino-Laryngologie, Heft 8

Deutsche Übersetzung von R. Grossenbacher  
 Georg Thieme Verlag, Stuttgart—New York.  
 1981, VIII, 82 strani, 58 ilustracij, 25 tabel, kartonirana, pribl. 48 DM.

Delo svetovno znanega oto-nevrokirurga je zasnovano v prvotni obliki kot dopolnilo mednarodnega tečaja kirurgije srednjega ušesa na züriški univerzitetni kliniki in je izšlo najprej leta 1980 v angleškem jeziku, sedaj pa še v nemškem prevodu.

V kratkem uvodnem delu navaja splošne smernice o namenu operativne terapije, o pred in kooperativni negi, o anesteziji in potrebnem priboru.

V obsežnem drugem delu se posveti izključno kirurški tehnici timpanoplastik, stapedektomije in stapedotomije. Težišče prispevka so izredno pregledne risbe, dopolnjene v spremnem besedilu s kratkimi in bistvenimi pripombami o indikacijah, kontraindikacijah in možnih spodrslijah. Vsako posamezno poglavje zaključuje s kritičnimi pripombami in z lastnimi dolgoletnimi statistično obdelanimi rezultati.

Posebna odlika knjige je do potankosti izdelana metodika operativnih posegov, ki je odlično ilustrirana in omogoča strokovnjaku hitro informacijo o trenutnem stanju na tem področju, učečemu pa izredno razumljivo predstavitev problemov.

Jedrnatost sporočila in sloves avtorja uvrščata knjigo med dela, ki naj bi bila v kirurgiji srednjega ušesa pri roki za vsakodnevni posvet.

B. Povhe

#### SASTANAK O HEMIOTERAPIJI NAPREDOVALOG BRONHIJALNOG KARCINOMA

Beograd, 1. juna 1981

Ovaj stručni susret su organizovale farmaceutске kuće Farmitalia — Carlo Erba iz Italije, Pliva iz Zagreba, i Institut za onkologiju i radiologiju u Beogradu. Farmitalia proizvodi Adriamycin, koji je jedan od najčešće korišćenih citostatika u lečenju bronhijalnog karcinoma.

Sastanak je bio predviđen kao diskusija za okruglim stolom na kojem su bili pozvani zastupnici pojedinih onkoloških centara u Jugoslaviji, kao i po jedan predstavnik iz Milana i Varšave. Kao publika su sudjelovali više od pedeset, isto tako pozvanih stručnjaka iz cele države, koji se bave ovom problematikom. Na žalost, većina učesnika je shvatila sastanak više kao otvorenu diskusiju pa je verovatno zbog toga samo nekoliko učesnika imalo prethodno pripremljene referate.

Epidemiološki podaci su prikazivani iz američkih publikacija mada već više decenija imamo dosta precizne podatke Registra za rak SRS, koji se u svetu prikazuju kao podaci za celokupnu Jugoslaviju. Prikazane su brojne hemioterapeutske sheme iz anglo-saksonske literature, ali skoro da nije bilo nikakvih podataka o vlastitim iskustvima stečenim prilikom korišćenja tih istih citostatika. Iz referata i kasnije diskusije se moglo zaključiti da postoje vrlo različita stanovišta kako u pogledu indikacija i načina hemioterapije, tako i u pogledu odnosa hemioterapije do operacije, i zračenja plućnog raka. Tako su se mogla čuti — od potpuno nihilističkih stanovišta do bilo koje terapije u lečenju plućnog raka, do preterano optimističkih očekivanja od polihemioterapije kod svih histoloških tipova.

Takođe ni gosti iz Milana i Varšave nisu prikazali upotrebljivije novosti. Jedino u referatu

iz Onkološkog instituta u Ljubljani je bio kompleksno prikazan problem hemioterapije bronhijalnog karcinoma u Sloveniji. Ovaj referat je bio dokumentovan serijom od 117 bolesnika sa mikrocelularnim plućnim karcinomom iz poslednjih godina, lečenih hemioterapijom. U ovih bolesnika je bio postignut prosek proživljavanja od blizu jedne godine, što je komparabilno sa podacima u literaturi. Zbog toga je bila i prihvaćena odluka da se ovaj referat štampa i pošalje kao zaključni dogovor ovog sastanka na korišćenje svim zainteresovanim.

Farmaceutска fabrika Farmitalia — koja je dala inicijativu i finansirala celokupni susret, je bez sumnje napravila koristan potez. Pored toga što je upozorila na svoj citostatik Adriamycin, omogućila je zainteresovanim spoznavati stvarnog stanja u kome se danas nalazi lečenje bolesnika sa plućnim rakom u nas, mada to saznanje ne može biti baš ponos jugoslovenskoj medicini.

M. Debevec

#### VI<sup>th</sup> MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR CANCER RESEARCH

Budimpešta, 12.—15. oktobra 1981

Šesto srećanje evropskega združenja za raziskovanje raka (EACR) je zbralo okrog 400 raziskovalcev iz vse Evrope, ZDA in Japonske, ki so pripravili okrog 260 raziskovalnih poročil. Pogovor je tek el o dveh glavnih temah: metastaze in pa tumorski markerji. To poročilo seveda lahko poda le manjši del tistega, kar smo v treh dneh slišali v predavalnicah nove Semmelweisove medicinske fakultete.

Zanimiva uvodna poročila o metastaziranju so podali Suzanne Eccles iz Suttona, George Poste iz Philadelphie, D. Tarin iz Oxforda in Luka Milas, ki trenutno dela v Houstonu. G. Poste je pojasnjeval teorijo o selekciji klonov tumorskih celic, sposobnih uspešno premagati vse faze v procesu metastaziranja. Trdil je, da citostatska terapija vodi v selekciji klonov, sposobnih preživeti tudi v neugodnih razmerah in s tem do neuravnoteženih celičnih populacij. To naj bi bil argument proti uporabi citostatikov. Ugovarjali so mu, da prav z isto selekcijo lahko pojasnimo uspešnost kombinirane citostatske terapije.

Uvodno predavanje v tematiko o tumorskih markerjih je imel George Weber iz Indiannapola, podal je tri glavne točke za njihovo uporabo: 1. določevanje mase tumorja — stadij, prognoza; 2. spremljanje terapije; 3. odkrivanje biokemičnih posebnosti tumorja (večina markerjev so encimi), to uporabijo pri načrtovanju novih oblik terapije. Na tem zadnjem in najnovejšem področju uporabe tumorskih markerjev v zadnjem času mnogo obeta Acivicin, ki deluje sinergistično z Aktinomicinom na nekatere tumorje. Vrsta avtorjev je nato poročala o CEA — edina slabost mu je, da je test še pre malo občutljiv in ga ni mogoče uporabljati za detekcijo, saj

imajo majhni še operabilni karcinomi debelega črevesa pogosto še normalne vrednosti CEA. Visoke vrednosti nad 100 ng/ml praktično vedno pomenijo velik inoperabilen tumor in/ali oddaljene zasevke in s tem slabo prognozo; podobno velja za visoke vrednosti beta-HCG, AFP in ostalih hormonov pri raku testisa. Nov tehnično zahteven pristop je prikazala skupina J. Macha iz Švice: markirana anti-CEA protitelesa se vežejo na tumor ali metastazo, nato jih prikažejo s CAT emisijskim scintigramom. Močno obetavna novost prihaja iz Londona: M. L. Knapp je poročal o onkopankreatičnem antigenu (OPA), ki po specifičnosti dosega CEA (seveda OPA pri karcinomu pankreasa, CEA pa pri raku debelega črevesa), po senzibilnosti pa ga še presega. Zgodba bolnika s karcinomom pankreasa je pogosto ta, da mu neznačilnih trebušnih težav ne uspejo pojasniti z običajnimi rtg in endoskopskimi preiskavami; nekaj mesecev nato trajajo poskusi »ex iuvantibus« terapije, seveda neuspešne, medtem pa karcinom pankreasa postane inoperabilen. Ko so pri prvih težavah napravili OPA in pri pozitivnem izvidu takoj laparotomijo, so odkrili vrsto karcinomov, velikih nekaj cm. — Reagenti za OPA test še niso na tržišču, pač pa mi je dr. Knapp zagotovil, da je pripravljen odstopiti manjšo količino protiseruma vsakomur, ki bi se tega resno lotil.

Da ni vse zlato, kar prihaja iz znanih ustanov, je pokazala diskusija, ki je sledila referatu prof. dr. Sata iz Sendai, Japonska. Njegovo trditev, da lahko skupaj z angiotenzinom uspešneje apliciramo citostatike, so diskutanti (med njimi posebej prof. Tanneberger iz Berlina) postavili pod velik vprašaj, ko so opozorili na več pomanjklivosti poskusa. Podobno se je godilo v diskusiji tudi dr. Karrerju iz Dunaja: diskusija je opozorila na vrsto slabosti in neznank v poskusu, ki zato ne dovoljuje nobenih zaključkov.

Naš prispevek »Metastatic carcinoma from an occult primary tumor« (Zwitter, Soklič, Bizjak-Schwarzbartl, Majdič, Sever, Lamovec) je zbudil precej zanimanja, saj gre tudi v svetovnem merilu za zelo veliko serijo bolnikov (504 primeri). Nekaj (upravičenih) pripomb je bilo na račun računalniške diagnostike, ki pri sedanjih točnosti (48 % pravih odgovorov) še ne more bistveno prispevati k bolj usmerjeni diagnostiki; diskutanti so zato predlagali, naj računalniku posredujemo več parametrov, na podlagi katerih bo postavjal diagnozo. Pohvale pa smo slišali za 43 % pravih odgovorov, kot jih je na podlagi mikroskopske slike postavil patolog: to kaže na velike izkušnje v patologiji tumorjev.

Zanimivo je bilo srečanje s prof. dr. Tannebergerjem (eden redkih, ki je v diskusiji povezal eksperimentalne izsledke z izkušnjami klinike), pa z dr. Juhászom (predstavil je zanimivo študijo o vplivu nitrozaminov v pitni vodi na incidenco želodčnega raka) in z dr. Hausnerjem iz Prage, ki se ukvarja z računalniškim ocenjevanjem prognoze za maligni melanom in s katerim smo se dogovarjali o sodelovanju pri računalniški diagnostiki v prihodnje.

Na koncu še vprašanje, kje smo v eksperimentalni onkologiji Jugoslovani. Če lahko kongres nudi vsaj orientacijo, potem lahko rečemo: z izjemo Zagreba, ki ima številne mednarodne povezave, smo močno zaostali ne samo za Zahodno Evropo, ampak tudi npr. za Madžari. Osnovni vzrok temu zaostanku bržčas ni toliko pomanjkanje sredstev, kot silna nepovezanost; širša razprava o tem pa bi že preseгла namen tega prispevka.

M. Zwitter

## 8. SAVJETOVANJE O NAUČNIM I STRUČNIM PUBLIKACIJAMA I POLUPUBLIKACIJAMA

Zagreb, 14. 10. 1981

Predavanja: P. Novosel: Znanstvenik kao komunikator ili neke od zapreka boljoj razumljivosti znanosti, V. Silobričić: Znanstveni stil, S. Maričić: Vrednovanje znanstvenosti domaćih časopisa, Referati na posterima.

Namen znanstvene publikacije in vrednotenje znanstvenosti domaćih časopisov — to je bila tema posvetovanja strokovnjakov s područja strokovne izdajateljske dejavnosti.

Ker je namen strokovnega dela posredovanje rezultata drugima, in to tako, da ti lahko preizkus ponovijo in preverijo — potem moramo od autorjev zahtevati strokovno preciznost in moralno odgovornost za trditve. V Jugoslaviji, izhaja letno od 80 do 120 medicinskih publikacija, zato se lahko upravičeno vprašamo, komu so ti članci namenjeni: bralcem, ali pa so tiskani le zato, da so objavljeni? V naših časopisih je 90 % članaka slabo napisanih (Silobričić), moti pretirana dolžina članaka, nejasnost v izražanju, članci niso jezikovno uglašeni s pravopisom, uporabljajo se pisanje v pasivu ali pa se avtor skriva za »mi«, čeprav bi se lahko sodelavcem oddolžil v zahvali, opazne so pomanjklivosti v kritičnosti in uporabi standardov, v uporabi ilustracij, ki same po sebi niso razumljive, v tekstu se uporabljajo žargonski izrazi ipd. Moralna odgovornost avtorjev je očitna v raznih pretiravanjih, poudarjanjih ali pa zakrivanjih dejstev, ki bi lahko vplivali na rezultat.

Stil znanstvenega dela je odraz avtorjevega razmišljanja, vendar znanstveno delo ni literarna stvaritev z olepšavanji, zato naj bo članek pisan kratko in jedrnat. Vsaka trditev naj bo dokumentirana, vsaka beseda naj ima svoj pomen. Pri pisanju članka se moramo izogibati raznih okrajšav, posebno še v naslovu. Avtor se mora zavedati za koga piše, zato si mora prizadevati za razumljivost — delo naj bo razumljivo tudi strokovnjakom drugih strok.

Vrednotenje znanstvenosti naših časopisov je potrebno zaradi njihove vključitve v mednarodne in kompjuterizirane informacijske sisteme, s pomočjo katerih bi se lahko vključili v najširšo (svetovno) mrežo informacij. Zaradi tega morajo biti strokovni časopisi in članki vsebinsko in oblikovno podobno (standardno) urejeni. Kljub te-

mu, da do danas še niso dokončno izdelana merila za vrednotenje strokovnih (medicinskih) časopisov je skupini strokovnjakov z Instituta za medicinska istraživanja v Zagrebu uspelo ovrednotiti 20 domačih medicinskih časopisov, med njimi je bila tudi naša Radiologia Iugoslavica. Z upoštevanjem 13 kategorij je naša revija uvrščena v drugo kategorijo znanstvenih časopisov predvsem zaradi: nerednega izhajanja, ker niso bila objavljena navodila avtorjem, nedoslednosti v citiranju literature in nerazdelitve člankov na znanstvene oz. strokovne, revija nima CODEN šifre.

Diskusija po predavanjih in pred razstavljenimi posterji je najbolje pokazala nujnost nadaljevanja takih sestankov — nekateri prispevki so zašli v »širino« in se odmaknili od zastavljene teme.

T. Benulič

### 13. MEĐUNARODNI KANCEROLOŠKI KONGRES

Seattle, Washington, USA  
Septembar 8—15, 1982

Rad kongresa razvijat će se u devet opštih simpozijuma sa predkliničkom i kliničkom problematikom te sa kliničkim istraživanjima. Vršit će se 48 kongresnih simpozijuma i svakoj od značajnih subspecijalnosti biti će posvećen bar jedan simpozijum. Vršit će se i 20 podiplomskih kurseva sa savremenom tematikom, kao što je naprimer lečenje sarkoma mekih delova, rekonstrukciona hirurgija i drugo. Između 21 semina- ra biti će veoma mnogo takvih, gde će se raspravljati o savremenim smernicama razvoja onkologije, kao naprimer transplantacija koštane moždine, intervencionna radiologija, a i rehabilitacija rakavih bolesnika. Diskusije za okruglim stolom neka bi služile kao forum za intenzivnu diskusiju najprovokativnijih problema među poznatim ekspertima raznih područja. Konačno, deset plenarnih predavanja neka bi sumarično krila sva područja onkologije.

#### Značajni termini (deadlines):

Decembar 1, 1981: Predaja sažetaka predloženih predavanja

Januar 29, 1982: Uplata kotizacije, koja iznosi 210 US \$ za rednog člana kongresa

Julij 31, 1982: Poslednji rok za obezbeđenje hotelske rezervacije.

Za dalje informacije:

**Opšte informacije:** Congress Operations Office, 13th International Cancer Congress, Fourth and Blanchard Building, Suite 1800, Seattle, Washington, 98121 USA.

**Stručne informacije:** Dr. Enrico Mihich, Chairman, National Program Committee, c/o Roswell Park Memorial Institute, 666 Elm Street, Buffalo, New York 14263, USA.

### STRUČNE OBAVESTI

12.—15. 10. 1981 Budapest: 6th Meeting of the European Association for Cancer Research. Themen: Metastasis of tumours; tumour specific markers in diagnosis and therapy. Leitung: Dr. A. Jeney. Auskunft: Congress Bureau, MOTESZ, POB 32, H-1361 Budapest, Ungarn.

Oktober 1981, Dubrovnik: Hormoni i karcinom. Klinika za unutrašnje bolesti Medicinskog fakulteta u Zagrebu u KB »Dr M. Stojanović« Zagreb, Vinogradska c. 29, 41000 Zagreb, tel. 041/674-666.

Novembar 1981, Beograd: Tiroidea — primena radioaktivnog izotopa u dijagnostici i terapiji. Centar za obrazovanje kadrova, Institut za nuklearne nauke »Boris Kidrič« Vinča, Kosančićev venac 29, 11000 Beograd, tel. 011/626-759.

Novembar 1981, Beograd: Gastroenterologija-primena radioaktivnih izotopa u dijagnostici i terapiji. Centar za obrazovanje kadrova. Institut za nuklearne nauke »Boris Kidrič« Vinča, Kosančićev venac 29, 11000 Beograd, tel. 011/626 759.

29.—31. 10. 1981 Lausanne (Schweiz): UICC Conference on Clinical Oncology held conjointly with the 7th Annual Meeting of the European Society of Medical Oncology hosted by the Swiss Cancer League with the collaboration of the European Organization for Research on Treatment of Cancer. Thema: Clinical Oncology. Leitung: International Union. Against Cancer, Swiss Cancer League.

Auskunft: Secretary General: Dr. P. Siegenthaler, P. O. Box 248, CH-1000 Lausanne 6 Schweiz.

Jul 1982, London: 5. svetski kongres o ultrazvuku u medicini. The secretariat, 4 »L« Portman Mansions, Chiltren Street, London W1M 1 LF, UK.

29. 8.—2. 9. 1982, Paris: 3rd World Congress of Nuclear Medicine and Biology. C. Raynaud, WFNMB Secretary General, PO Box 28, F-91403 Orsay, France.

8.—15. 9. 1982, Seattle, Washington USA: 13th International Cancer Congress. General Information: Congress Operations Office 13th International Cancer Congress, Fourth and Blanchard Building, Suite 1800, Seattle, Washington, 98121 USA.

### Literatura

1. Naučni i stručni skupovi u Jugoslaviji i u inostranstvu — 1. Jugoslavenski centar za tehničku i naučnu dokumentaciju, Beograd 1981.

2. Medizinische Kongresse 81. Verlag G. Witzstrock, Baden-Baden, Köln, New York, 1981.

3. Ther. Hung. 28:4, 1980.

4. Cancer 10:1, 1980.

5. Obavesti o sastancima, simpozijumima, kongresima i drugim priredbama u zemlji i inostranstvu korišćeni uz pomoć INDOK službe Onkološkog inštituta v Ljubljani, Ljubljana, 1981.

## UPUTSTVA AUTORIMA

**Radiologia Iugoslavica** objavljuje originalne stručne radove sa područja rendgenologije, radioterapije i onkologije, nuklearne medicine, zaštite od jonizirajućih zraka, radiobiologije i srodnih područja.

Za sve navode u svojim radovima odgovaraju autori.

Radove upućivati redakciji preporučeno u dva primerka, na naslov: Redakcija revije »Radiologia Iugoslavica«, Onkološki inštitut, Vrazov trg 4, 61000 Ljubljana.

**Redakcija** si pridržava pravo, da traži od autora dopune i izmene sadržaja te jezične i stilske ispravke. Izbor i redosled objavljivanja su isključivo pravo redakcionog odbora, uz saradnju izdavačkog saveta časopisa.

**Radovi se objavljuju na jednom od jezika naroda i narodnosti SFRJ, izuzetno i na stranom jeziku** (strani autori, radovi sa međunarodnih kongresa, na želju autora koji plati troškove štampanja). Autorima se preporučuje upotreba domaćih izraza, osim za pojmove koji nisu prevedivi. Također izbegavati skraćene, ukoliko one nisu zvanične ili tekstem objašnjene.

Sve tehničke podatke navoditi u novim međunarodno prihvaćenim merama i jedinicama (Systeme International — SI).

**Radovi** moraju biti sadržajno podeljeni i oblikovno usaglašeni sa uobičajenim načinom štampanja u poslednjem broju revije Radiologia Iugoslavica. Radovi neka ne budu duži od 10 mašinski pisanih strana, proredom broj 2, uz izdašne slobodne rubove i pisani bez rukopisnih ispravka. Uz to štedljivo odabirati broj slika.

**Naziv ustanove, naslov rada, imena autora i sadržaj ispisati** na posebnom listu.

**Naziv ustanove** navodi prvo glavnu ustanovu, pa tek zatim radnu jedinicu, koja rad šalje. Na kraju, iza zapete, navodi se mesto ustanove, ukoliko mesto nije razvidno već iz naslova glavne ustanove.

— **Naslov rada** se ispisuje sa proredom ispod naziva ustanove, velikim slovima. Naslov neka bude što kraći i obuhvata sadržinu rada.

— **Imena autora** se ispisuju ispod naslova rada, običnim slovima. Obavezan je tačno propisan redosled prezimena, početnih slova imena, tačaka i zapeta, — drukčije za prvog autora i drukčije za ostale saradnike.

Uzorak:

KOMPJUTORSKA ANALIZA RADIOIMUNOLOŠKIH TESTOVA

Lončarić S., I. Šimonović, B. Kajić, S. Popović

— **Sadržaj** pisati na poseban list i oblikovati u propisanoj dužini za karticu međunarodne evidencije, najviše 1100 znakova.

— **UDK i deskriptore** određuje redakcija.

**Glavni tekst** napisati logički, prema uobičajenom redu u Radiologiji Iugoslavici: **uvod, metodologija (materijal, kazuistika, metode rada itd.), rezultati, rasprava (diskusija), zaključak, sažetak (summary), literatura, adresa autora.**

— **Slike** moraju biti čiste, kontrastne i obrezivanjem smanjene do preglednog detalja. Na poleđini slike olovkom označiti arapski broj, ispisati ime prvog autora, ispisati prve dve rečenice naslova rada i okomitom strelicom označiti gornji rub. Jednako opremiti ostali grafički materijal.

— **Tabele i grafikone** nacrtati tušem na belom tehničkom papiru i jednako označiti na poleđini.

Tekt uz slike, tabele i grafikone pisati na posebnom listu, na jeziku rada i na stranom jeziku u kome je pisan sažetak (summary). Na oba jezika ispisati i tekst na slikama, tabelama i grafikonima. Tekst nosi redni (arapski) broj i ukratko mora objasniti prikazane pojedinosti.

— **Sažetak (summary)** obuhvata kod radova na našim jezicima naslov i tekst na stranom jeziku. Ispod naslova napisati imena autora kao pod naslovom rada. U radovima štampanim na stranom jeziku sažetak (summary) se pretvori u sadržaj sa naslovom i tekstem na našem jeziku. U sažetku (summary) i u sadržaju moraju biti navedeni svi podaci, koji čitaocu mogu u dovoljnoj meri prikazati glavne navode rada.

— **Literaturu** otkucati na posebnom listu, oblikom istovetnom uobičajenom načinu. Abecedni i brojčani redosled i način ispisivanja prezimena i imena autora, kao i primena uzgovoreni skraćena časopisa i izdavača treba prilagoditi podacima **Index Medicusa** (Vol. 15, No. 1, Part 1, January 1974).

Uzorak:

— **Za knjige:**

Bull J., W. Mc Kisson: An atlas of positive contrast myelography. New York, Grune & Stratton 1962.

— **Za poglavlje iz knjige:**

Leissner H., C. Nyström: Cancer of the cervix uteri and aging. U: Eneš A., T. Larsson (eds.): Cancer and aging. Stockholm, Nordiska Bokhandels Förlag, Stockholm 1968 (strana od — do).

— **Za revije:**

Edsmyr F., R. Walstam: Complications in postoperative irradiation of mammary carcinoma. Acta Radiol (Ther.) (Stockh.) 1, 397—401, 1963.

— **Adresa autora**, koju stavi obavezno na kraju spiska literature, mora sadržati puno ime glavnog autora sa najvišim akademskim nazivom i poštanskim naslovom.

Redakcija revije  
»RADIOLOGIA IUGOSLAVICA«

# ENDOIBIL

**heksajodno kontrastno sredstvo za parenteralno  
holecistografijo in holangiografijo**

## **ENDOIBIL**

ampule, steklenica za i. v. infuzijo

in nova oprema

## **ENDOIBIL**

stekleničke po 30 ml

- omogoča optimalno kontrastnost žolčnih poti in žolčnika v ugodnih časovnih presledkih
- hitro in selektivno se izloča skozi jetra v visokih koncentracijah
- zasičenje za izločanje z žolčem se pojavi pri višjih koncentracijah v krvi kot pri sorodnih preparatih
- povzroča bistveno manj stranskih pojavov in je manj toksičen kot podobni preparati za holegrafske preiskave
- v obliki infuzije je posebno primeren za prikaz žolčnih poti pri bolnikih z jetrnimi obolenji

### **Indikacije**

intravenska ali infuzijska holangiografija, holecistografija in holangioholecistografija

### **Kontraindikacije**

Hude okvare ledvic, jeter in srčne mišice, mb. Basedow

### **Oprema**

5 ampul po 20 ml Endobila

5 stekleničk po 30 ml Endobila

1 steklenica za infuzijo po 100 ml + infuzijski set



tovarna zdravil, n. sol. o., Novo mesto  
s sodelovanjem firme Bracco, Italija



# Krkina

## kontrastna sredstva

### UROTRAST®

— trijodno kontrastno sredstvo za urografije, angiografije  
i ostale pretrage

UROTRAST 60 %  
5 ampula od 20 ml  
1 boca od 100 ml

UROTRAST 75 %  
5 ampula od 20 ml  
1 boca od 100 ml

### IODAMID®

— trijodno kontrastno sredstvo za angiografije, urografije  
i ostale pretrage

IODAMID 300  
5 ampula od 20 ml  
1 boca od 100 ml

IODAMID 420  
1 bočica od 30 ml  
1 bočica od 50 ml

IODAMID 380  
5 ampula od 20 ml  
1 boca od 100 ml

IODAMID 36 %  
1 boca od 250 ml za iv. infuziju

### ENDOBIL®

— heksajodno kontrastno sredstvo za parenteralnu  
holecistografiju i holangiografiju

ENDOBIL  
5 ampula od 20 ml  
5 bočica od 30 ml  
1 boca za infuziju od 100 ml + infuzijski set

### HOLEVID

— trijodno kontrastno sredstvo za oralnu holecistografiju  
i holangiografiju

6 tableta od 0,5 g  
100 tableta od 0,5 g

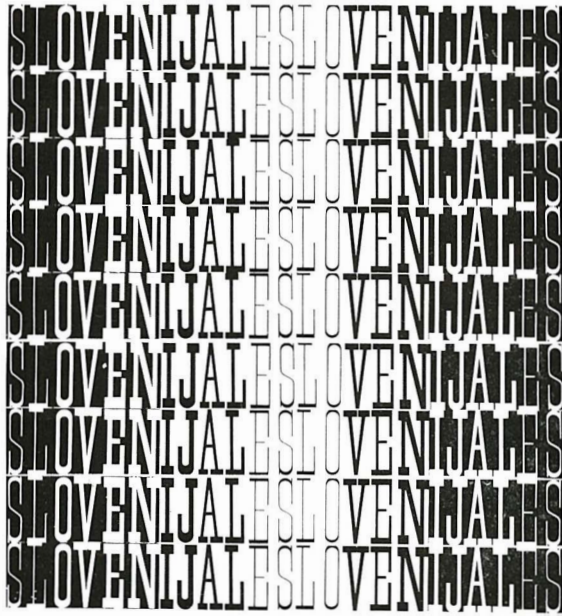
Za točnije podatke o preparatima obratite se proizvođaču!



tovarna zdravil, n. sol. o., Novo mesto  
s sodelovanjem firme Bracco, Italija



## **delovna organizacija slovenijales-trgovina ljubljana**



Izvozna dejavnost DO Slovenijales-trgovina vključuje polfinalne izdelke: žagan les in elemente listavcev, žagan les iglavcev, lesne plošče, furnir, gozdne proizvode, lesene gradbene elemente in konstrukcije, celulozo, papir, kemične surovine in repromaterial. Med finalnimi izdelki so najpomembnejši izvozni artikli kolonialno in rustikalno pohištvo iz masivnega lesa, moderno ploskovno pohištvo, športni artikli, kemični izdelki in stroji ter naprave za lesno industrijo. Velik razvoj je dosegel izvoz inženiringa objektov in opreme, predvsem hotelskih, turističnih in drugih gospodarskih objektov. Uvozna dejavnost obsega proizvode kemične, bazne in finalne industrije, repromateriala za lesno industrijo in druge industrijske veje, papir in celulozo, lesno obdelovalne in gradbene stroje ter orodja. V okviru uvozne dejavnosti so organizirana zastopstva in konsignacijska prodaja repromaterialov, orodij, strojev in avdiovizualnih programov.

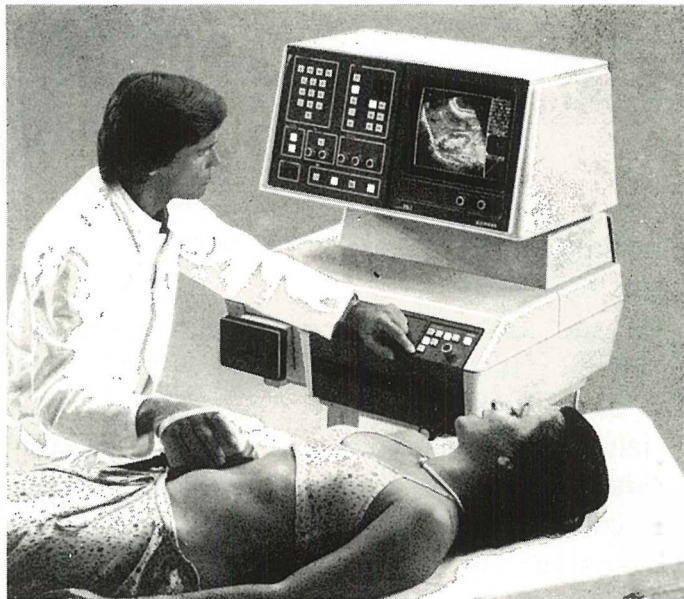
Na notranjem trgu prodaja delovna organizacija Slovenijales-trgovina stanovanjsko opremo, ki vključuje pohištvo, belo tehniko, svetila, talne in zidne obloge ter ostalo notranjo dekoracijo. Ustrezno širok asortiment, gosta mreža prodajnih lokalov in sodobna skladišča omogočajo ob podpori računalnika uvajanje družinskega inženiringa in zadovoljujejo najzahtevnejše kupce. Poleg stanovanjske opreme za izgradnjo in finalizacijo stanovanjskih in drugih objektov nudi delovna organizacija Slovenijales-trgovina veliko izbiro žaganega lesa, lesnih tvoriv, stavbnega pohištva, osnovnih gradbenih in instalacijskih materialov, sanitarne keramike ter izolacijskih materialov. Izvajalcem gradbenih del DO Slovenijales-trgovina posreduje dobavo vseh gradbenih elementov in oskrbuje lesno industrijo s surovinami in repromateriali. Na področju opreme in inženiringa, ki vključuje kompletne hotelske in poslovne objekte, sole in vrtnice, bolnišnice, banke ter športne in kulturne objekte delovna organizacija Slovenijales-trgovina nudi investitorjem svetovanje, projektiranje, celotno organizacijo, montažo in tehnični prevzem.

Delovna organizacija Slovenijales-trgovina oskrbuje jugoslovansko tržišče s hlodovino, žaganim lesom, furnirjem in drugimi elementi iz tropskih drevesnih vrst. Del tropskega lesa izvira iz mešanega podjetja Slovenia Bois, ki ga je 1971. leta ustanovila delovna organizacija Slovenijales-trgovina v CAR. Poleg gozdne proizvodnje (sečnja in izvoz hlodovine) se podjetje od leta 1978, ko je bila zgrajena sodobna žagalnica in furnirnica z lastno energetsko postajo, ukvarja s proizvodnjo žaganega lesa in furnirja. Precejšen del uvožene tropske hlodovine se razžaga v sodobnem obratu, ki je bil v ta namen ustanovljen v Kopru v neposredni bližini mednarodnega pristanišča.

# SIEMENS

## Za maksimum informacija Computer-Sonograph

Sonografski sistem RA-1 je prvi računsko upravljani automatski Real-time Scanner sa visokim razlučivanjem statičkim B-Scanom za sve abdominalne preglede. Dosad jedinstvena kombinacija snimanja slike i digitalne obrade slike osigurava optimalnu kvalitetu, skraćuje vrijeme pregleda i omogućuje mnogostranost sistema



Najvažnije osobine:

- lateralni snimak  
2 mm
- 64 stupnja  
u prijelazu  
crno-bijelo
- 3 puta kraće vrijeme pregleda u odnosu na Compound-Scanner
- 3 računski upravljana sektora slike: cijela površina, 60° i 110° površine slike
- digitalni proračun udaljenosti i opsega, automatski proračun površine
- automatsko snimanje i dokumentacija svih numeričkih i geometrijskih podataka Scan-a.

Iscrpne informacije o Sonografskom sistemu RA-1 i o našem kompletnom ultrazvučnom programu dati će Vam naš predstavnik ili pišite na

Zastupstvo u Jugoslaviji:

**BANEX**

Trg Sportova 11, 41000 Zagreb

**BANEX**

Makedonska 33/V, 11000 Beograd

**BANEX/MEDITEHNA**

Belasica B. B./Rajon 40, 91000 Skopje

**Nova tehnika koja pruža više:  
Sonografski sistem RA-1 od Siemens-a**

# altramet<sup>®</sup>

(cimetidin)



antagonist  
histaminskih  
H<sub>2</sub> receptora  
inhibira bazalno  
i stimulirano  
izlučivanje želučane  
kiseline  
i izlučivanje  
pepsina

#### **INDIKACIJE**

- rendgenski ili endoskopski dijagnosticiran ulkus duodenuma, rezistentan na klasičnu terapiju
- Zollinger—Ellisonov sindrom
- refluksni ezofagitis
- hipersekrecija želučane kiseline

#### **KONTRAINDIKACIJE**

Lijek je kontraindiciran za trudnice, dojilje i djecu do 14 godina starosti.

#### **MJERE OPREZA**

Oprez je potreban kod bolesnika s oštećenom funkcijom bubrega i jetre.

#### **NUSPOJAVE**

Cimetidin može izazvati nuspojave kao što su:

proljevi, bolovi u mišićima, vrtoglavicu, depresiju, umor i kožni osip. Kod duže primjene može doći do pojave ginekomastije. Povremeno se može javiti povećanje transaminaza i kreatinina.

#### **DOZIRANJE I PRIMJENA**

Uobičajena doza je tri puta po 1 tabletu za vrijeme obroka i 2 tablete navečer prije spavanja. U teškim slučajevima doza se može povećati na 4 puta na dan po 2 tablete. Pojedinačna doza za intravensku primjenu iznosi 200 mg. Injekcije treba davati u razmacima od 4—6 sati.

#### **OPREMA**

Kutije s 35 tableta.  
Kutije s 50 tableta.  
Kutije s 150 tableta.  
Kutije s 10 ampula.

#### **PROIZVODI**

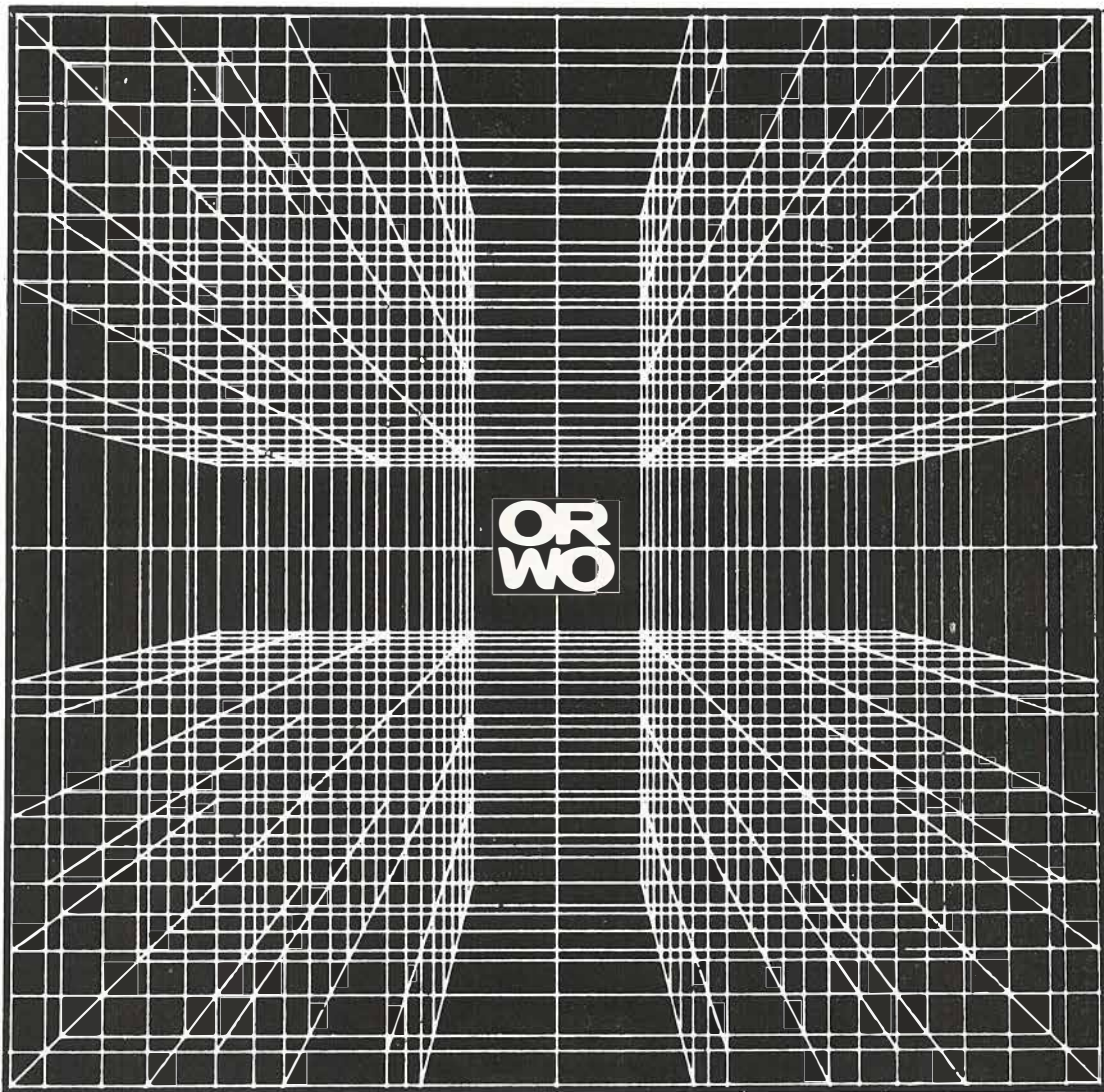


TOVARNA  
FARMACEVTSKIH  
IN KEMIČNIH  
IZDELKOV, n. sol. o.  
LEK  
LJUBLJANA

TOZD FARMACIJA

# OR WO HS 90

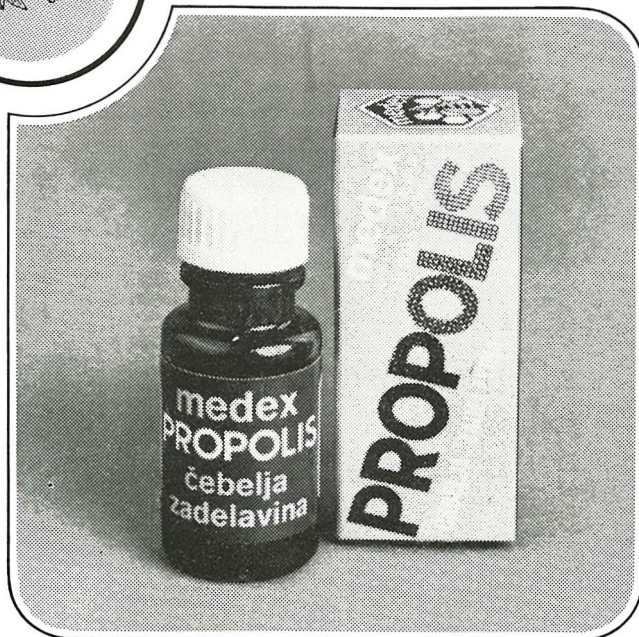
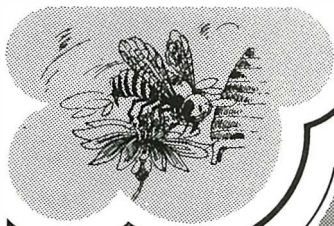
MEDICINSKI STANDARDNI RENDGEN FILMOVI  
garantirani rendgen snimci  
sa najboljim kvalitetom slike  
sa dobrim detaljnim ponavljanjem



Proizvođač:  
VEB FOTOCHENISCHE WERKE, BERLIN  
Betrieb im  
VEB Fotochemisches Kombinat Wolfen  
DDR — 1170 Berlin, Friedrichshagener Strasse 9

Izvoznik: ORWO-EXPORT-IMPORT  
VE Aussenhandelsbetrieb der DDR  
Betrieb im  
VEB Fotochemisches Kombinat Wolfen  
DDR — 1055 Berlin, Storkwer Strasse 133

Generalni zastupnik za SFRJ: INTERIMPEX-PROMET, Skopje



## DARILO NARAVE!

za vnetja, odrgnine, ranice in dezinfekcijo  
v vsako domačo lekarno

MEDEXOVO **PROPOLIS** tinkturo,

 **medex**  
ljubljana

ki jo lahko kupite v lekarnah  
ali večjih trgovinah.

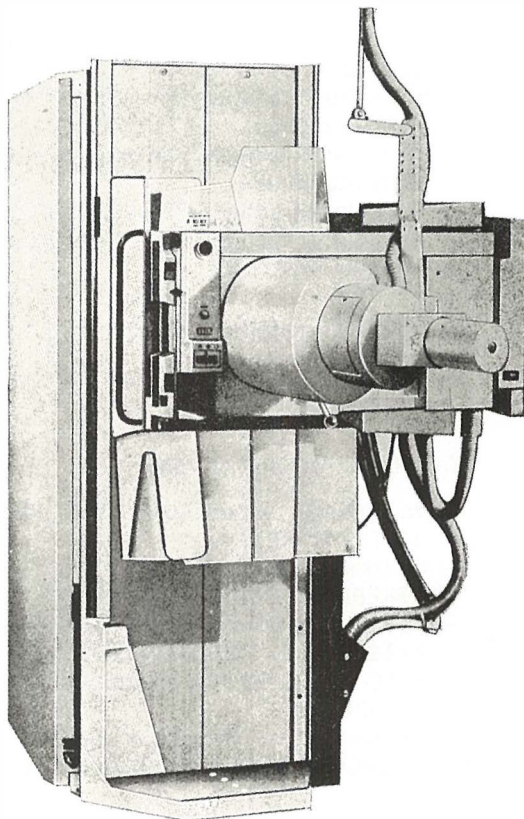
# dijagnostički rendgen stativi

## UNDISTAT

Univerzalni dijagnostički rendgen stativ za sve rutinske preglede sa posebnim pogodnostima za rukovanje.

Motorno obaranje stola do  $-5^{\circ}$  ispod horizontale. Gornja ploča nepokretna ili motorno pokretna do 40 cm u pravcu od podnožja prema vrhu.

Isporučuje se kao stativ za 1 rendgen cevi ispod gornje ploče ili u »tele« izvođenju sa 2 rendgen cevi, kada je ispod gornje ploče ugrađena katapult buki blenda, a druga rendgen cev se nalazi na pokretnom subu ili na plafonskom stativu. Uređaj za ciljano snimanje je potpuno automatizovan, nevezan za tavanicu i može se pomeriti u stranu da se dobije slobodna gornja ploča za snimanje odozgo. Mogućnost ugradnje merne komore za primenu automata za snimanje. Mogućnost dogradnje pojačavača slike i TV lanca.



**FABRIKA RENDGEN APARATA**  
**NIŠ - JUGOSLAVIJA**

Za potrebe medicinskih snimanja proizvodimo:

- medicinski rendgen film »SANIX R-90«, za brzu strojnu obradu
- medicinski rendgen film »ORWO HS-90«, za brzu strojnu i ručnu obradu
- medicinski rendgen film za mamografiju »SANIX M« za ručnu obradu
- medicinski rendgen film — zubni »SANIX super D-10«
- medicinski rendgen film za panoramska snimanja čeljusti »STATUS«

Za potrebe fotomikrografiranja:

- mikrofilm NF sa kemikalijama za obradu, podesan za razne sisteme

Za potrebe fotolaboratorija:

- za snimanja u crno-bijeloj tehnici KB filmova osjetljivosti 14, 17 i 21 DIN
- za izradu crno-bijelih fotografija fotografske papire EFKEBROM, EMAKS i EMAKS PE
- za snimanja u kolor tehnici kolor-negativ film NM-20/135-24 i 135-36, NM-20 120 i NM-21 110-12 i 126-12, te kolor film za izradu dijapozitiva RD-21/135-36 i RD-21 120
- za izradu kolor fotografija kolor fotopapir MC II HS s odgovarajućim kemikalijama za izazivanje slika u boji

Za sve detaljne obavijesti i primjenu na raspolaganju vam stoje naši stručnjaci

fotokemika

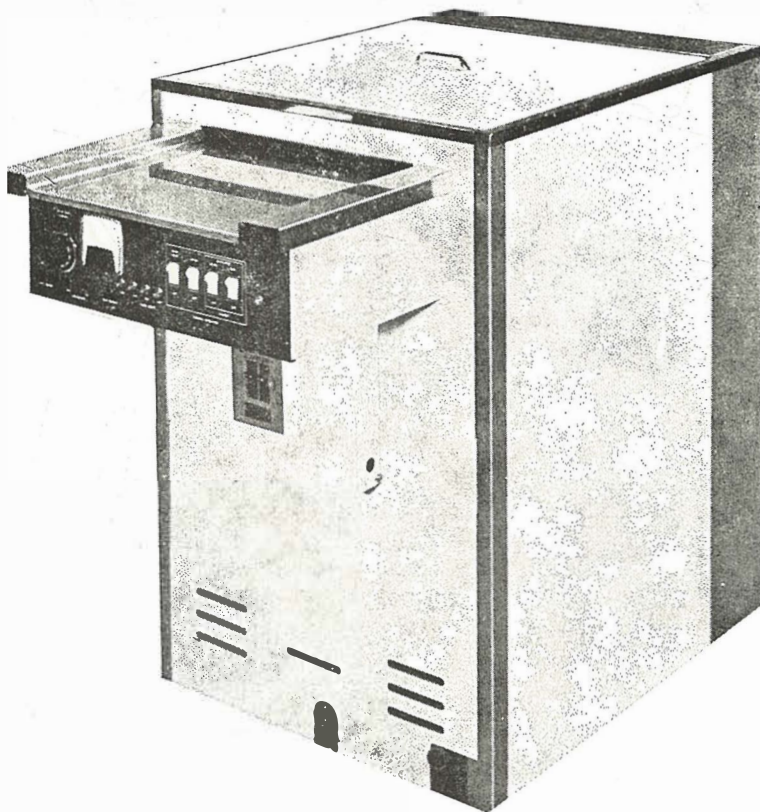
TVORNICA FILMOVA I FOTO-PAPIRA  
ZAGREB, HONDLOVA 2





# HOPE INDUSTRIES

**STROJEVI ZA AUTOMATSKO RAZVIJANJE  
RENDGEN FILMOVA**



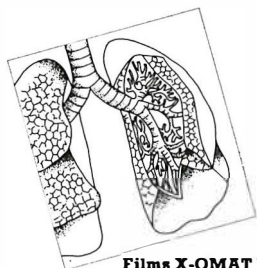
VELIKI RADNI KAPACITETI  
POUZDANI SISTEM ZA REGENERACIJU  
VELIKA BRZINA ULAZA  
JEDNOSTAVNA INSTALACIJA  
KOMPAKTNA KONSTRUKCIJA  
OSIGURAN SERVIS

Za sve informacije izvolite se obratiti na:

*Fotokemika*

ZAGREB, HONDLOVA 2, TELEFON 223 033

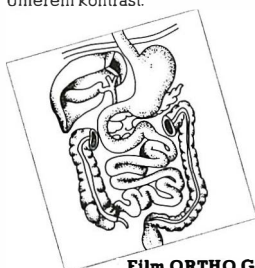
## Naslov : vaša diagnoza vredi poverenje u Kodak



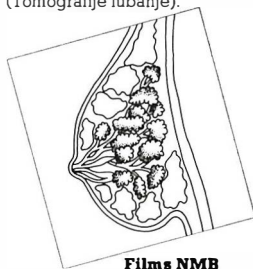
**Films X-OMAT L**  
**+ ekrani X-OMATIC Regular**  
 Radiologija pluća. Kratko poziranje (1,5/3 MAS . 130 KV 1,90 metara)  
 Umereni kontrast.



**Films X-OMAT G**  
**+ ekrani X-OMATIC Regular**  
 Radiologija Kostiju i Neuroradiologija.  
 Visoki kontrast, odlična čitljivost.  
 (Tomografije lubanje).



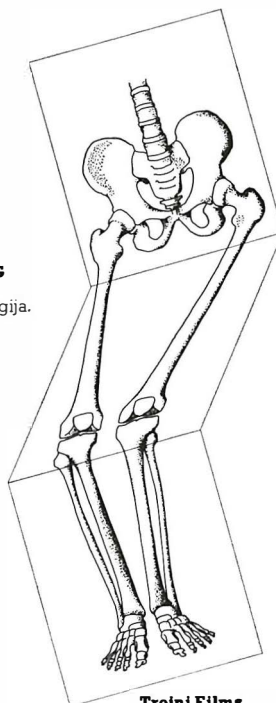
**Film ORTHO G**  
**+ ekrani LANEX Regular**  
 Radiologija probavnih organa.  
 Brzi par ekran-film. Prezasićenost ili dupli kontrast, visok ili osrednja kilovotaža. Umereni kontrast.  
 Difuziran blesak atenuiran.



**Films NMB**  
**+ ekran MINR + kasete MINR**  
 Radiografija dojke. Vrlo dobra definicija i visoki kontrast. Vrlo velika osetljivost omogućujući sistematsko pronalazjenje raka dojke.



**Film rayoscope RP**  
 Film pronalazjenja (Tuberkuloza, srčane urođene mane i kralježnice – rak na plucima). Umereni kontrast – Visoka osetljivost. Manipulacija tipa Rentgen. "Rapid Processing".



**Trojni Films**  
**KODAK X-OMAT S**  
 Radiologija kralježnice ili arteriografija donjih udova.  
 Vrlo veliki format (30 x 90 cm ili 30 x 120 cm).  
 Skladištenje, eksploatacija i arhiviranje lako.  
 (+ prethodno savijeni filmovi formata 30 x 30 cm i 30 x 40 cm).

Isti su već prokušani u čitavom svetu. Hiljade radiologa smatraju ih neophodnim. Stižu u Jugoslaviju, radi se o filmovima i parovima ekran-gilm Kodak.

Njihova raznolikost omogućuje Vam da raspolazete sa specifičnim filmom za svaki specifičan problem. Njihov učinak i fiabilnost garantuju Vam klišeje savršene kvalitete. KODAK : za najbolje diagnoze ; za bolju radiologiju.



**KODAK - PATHE**

8-26, rue Villiot,  
 75594 Paris Cedex 12



