

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 17

1983

FASC. 1

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

LJUBLJANA

UDC 616-073.75+615.849+616-066-077/-08:621.039.8(05) (497.1)

Radiol. Iugosl.

CODEN: RDIUA 4

YU ISSN 0485-893X

Kemoservis-fotomaterial p. o.

LJUBLJANA, TRG OSVOBODITVE 2

Telefon: n. c. 214 451, 214 500, 214 504

Žiro račun: 50100-601-10500

Telex: 31240 YU KEFO

p. p.: 270

delovna organizacija za promet s fotografskim in laboratorijskim blagom s prodajalnami:

Cankarjeva 7, tel. 210 060

Gradišče 4, tel. 221 981

Titova 40 — Atrij, tel. 315 981

Trg osvoboditve 2, tel. 214 471

nudi iz širokega asortimana blaga domačega, inozemskega porekla za laboratorije v bolnišnicah, ostalih zdravstvenih ustanovah in inštitutih po blagovnih skupinah:

- kemikalije vseh čistoč, reagensi in radiofarmacevtiki domačih in tujih proizvajalcev,
- laboratorijska oprema in pohištvo,
- laboratorijsko steklo, plastika, porcelan,
- filter papir in ves laboratorijski pribor, ki se uporablja v laboratorijih,
- blago za fotografijo,
- proizvodnja blaga v sodelovanju z malim gospodarstvom za laboratorije, medicino in fotografijo,
- prek poslovne skupnosti »IRIS« posredovanje zunanjetrgovinskih storitev.

Dostava blaga kupcem na področju Slovenije z lastnimi prevoznimi sredstvi.

NOVO

FUJI FUJI FUJI

ARX

RENTGEN

MEDICINSKI

sigurnosni

FILM



Proizvodi **ALKALOID** SKOPJE
U SARADNJI SA FUJI PHOTO FILM CO., LTD., TOKYO JAPAN

13x18cm
18x24cm
24x30cm

15x40cm
30x40cm
35,6x35,6cm

FUJI FUJI FUJI

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

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

LJUBLJANA

ANNO 17

1983

FASC. 1

Redakcijski odbor — Editorial Board:

Xh. Bajraktari, Priština — M. Bekerus, Beograd — E. Biçaku, 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 — J. Novak, Skopje — I. Obrez, Ljubljana — F. Petrovčić, Zagreb — S. Popović, Zagreb — B. Ravnihar, Ljubljana — Z. Selir, Sremska Kamenica — G. Šestakov, Skopje — J. Škrk, Ljubljana — V. Šobić, Beograd — Š. Špaventi, Zagreb — M. Špoljar, Zagreb — D. Tevčev, Skopje — B. Varl, Ljubljana

Glavni i odgovorni urednik: Editor-in-Chief:

S. Plesničar, Ljubljana

Tehnički urednik — Technical Editor:

T. Benulič, Ljubljana

Urednici — Editors:

F. Guna, Ljubljana — Z. Rudolf, Ljubljana

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

Radiol. iugosl.

CODEN: RDIUA 4

YU ISSN 0485-893X

Izdavački savet — Editorial Council:

M. Antić, Beograd — Xh. Bajraktari, Priština — D. Bilenjki, Sarajevo — K. 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

Izdavači — Publishers:

Udruženje za radiologiju i nuklearnu medicinu Jugoslavije i Udruženje za nuklearnu medicinu Jugoslavije

Glavni i odgovorni urednik — Editor-in-Chief:

prof. dr. Stojan Plesničar, Ljubljana

Tajnica redakcije — Secretary:

Milica Harisch, Ljubljana

Adresa redakcije — Address of Editorial Board:

Onkološki inštitut, Vrazov trg 4, 61000 Ljubljana

UDC: mag. dr. Eva Klemenčič, Inštitut za biomedicinsko informatiko, Medicinska fakulteta, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

Revija za rendgendijagnostiku, radioterapiju i onkologiju, nuklearnu medicinu, radiofiziku, radiobiologiju i zaštitu od ionizantnog zračenja — The review for radiology, radiotherapy, oncology, nuclear medicine, radiophysics, radiobiology, radiation protection.

Izlazi četiri puta godišnje — Published quarterly

Pretplata — za ustanove 2.000 din, za pojedince 500 din.

Subscription rate — for institutions 40 US \$, individual 20 US \$.

Broj čekovnog računa — Bank account number: 50101-678-48454

Broj deviznog računa — Foreign currency account number:

50100-620-000-32000-10-5130/6

LB — Ljubljanska banka — Ljubljana

Reviju indeksiraju i/ili abstrahiraju — Indexed and/or abstracted by:

BIOMEDICINA SLOVENICA, CHEMICAL ABSTRACTS, EXCERPTA MEDICA, MEDICO INFORMATIONSDIENSTE GmbH, PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY

Tiskala — Printed by:

Tiskarna Slovenija, Ljubljana

Izdavanje revije potpomaže Raziskovalna skupnost Slovenije u svoje ime i u ime istraživačkih zajednica svih drugih republika i pokrajina u SFRJ — The publication of the review is subsidized by all Yugoslav Assemblies of the Research Communities through the Assembly of the Research Community of Slovenia

Doprinosi ustanova na osnovu samoupravnih dogovora — Contributions of the institutions on the basis of the self-managing agreements:

- Institut za patofiziologiju, Skopje
- Institut za radiologiju i onkologiju, Sarajevo
- Institut za radioterapiju, Skopje
- Inštitut za rentgenologijo, UKC Ljubljana
- KBC — Zavod za nuklearnu medicinu, Zagreb
- KBC — Zavod za rendgenologiju, Zagreb
- Klinika za nuklearno medicino, UKC Ljubljana
- Medicinski fakultet, Novi Sad
- Onkološki inštitut, Ljubljana
- Onkološko-radiološki inštitut, Beograd
- Udruženje za nuklearnu medicinu SFRJ, Skopje
- Zdravstvena skupnost Slovenije, Ljubljana

Pomoć reviji i naručnici reklama — Donators and Advertisers:

- | | |
|-------------------------------|---|
| — ALKALOID, Skopje | — KEMOSERVIS-FOTOMATERIAL, Ljubljana |
| — BAYER PHARMA, Ljubljana | — LEK, Ljubljana |
| — CILAG-CHEMIE, Schaffhausen | — SANOLABOR, Ljubljana |
| — ELEKTRONSKA INDUSTRIJA, Niš | — SIEMENS, Erlangen |
| — FOTOKEMIKA, Zagreb | — SLOVENIJALES, Ljubljana |
| — INTERIMPEX, Skopje | |
| — KRKA, Novo mesto | |

UPUTSTVA AUTORIMA

Radiologia Iugoslavica objavljuje originalne stručne i naučne radove te kratke osvrtne sa područja rendgendijagnostike, radioterapije, onkologije, nuklearne medicine, radiofizike, radiobiologije, zaštite od jonizirajućih zračenja i srodnih područja.

Radove upućivati redakciji preporučeno u 3 primeraka na naslov: Redakcija revije »Radiologia Iugoslavica«, Onkološki inštitut, Vrazov trg 4, 61000 Ljubljana. Radovi se objavljuju na jednom od jezika naroda i narodnosti SFRJ i engleskom jeziku.

Rukopisi, koji nisu napisani prema uputama biće odmah vraćeni autorima radi ispravke. Svi primljeni radovi šalju se na recenziju.

Redakcija si pridržava pravo, da traži od autora dopune i izmene sadržaja, te jezične i stilske ispravke. Sve troškove dodatne obrade rada (prevođenje, lektorisanje, dodatna obrada grafičkog materijala, posebne želje autora) snosi autor rada.

Izbor i redosled objavljivanja su isključivo pravo redakcionog odbora uz suradnju izdavačkog saveta revije.

Autorima se preporučuje upotreba domaćih izraza, osim za pojmove koji su neprevodivi. Skraćenice u tekstu nisu dozvoljene, ukoliko nisu zvanične i tekstom objašnjene. Svi tehnički podaci moraju biti navedeni prema SI sistemu.

Za sve navode u svojim radovima odgovaraju isključivo autori.

Radovi ne smeju biti duži od 10 mašinom pisanih stranica, sa proredom broj 2 (ukupno sa grafičkim materijalom i literaturom), levi rub mora biti 40 mm, gornji i donji rubovi 40 mm, desni rub 25 mm. Sve strane moraju biti numerisane arapskim brojevima.

Prva strana sadrži naziv ustanove i radne jedinice, naslov rada, imena autora i sažetak (do 200 reči). Redosled i oblik prve strane je prikazan na primeru:

UNIVERZITETSKO MEDICINSKI CENTAR
SARAJEVO
RO INSTITUT ZA RADIOLOGIJU
I ONKOLOGIJU

SEMINOMA — DIJAGNOSTIČKI I TERAPIJSKI PRISTUP

Kostić-Radović F., Karišik M., Đorđević J.

Sažetak: Analizirali smo slučajeve pacijenata hospitaliziranih na našem institutu u periodu od 10 godina. Prikazali smo starost... .

UDC i deskriptore određuje redakcija.

Tekst podeliti na: Uvod, Materijal i metode, Rezultati, Diskusija, Zaključak, Abstract (na engleskom), Literatura.

Grafički materijal (slike, tabele, grafikoni) slati u 2 primerka. Slike moraju biti čiste i kontrastne, tekst u slikama mora biti vidljiv i razumljiv i kod smanjenja na polovinu veličine. Na poleđini mora biti olovkom označen arapski broj, prezime prvog autora i prve dve rečenice naslova rada te olovkom strelicom označen gornji rub. Tabele obavezno kucati na mašini bez vertikalnih linija. Grafikone i crteže crtati na belom tehničkom papiru formata A₄ i jednako kao slike označiti na poleđini. Na grafičkom materijalu nisu dozvoljene naknadne popravke. Tekst uz slike i grafički materijal pisati na posebnom listu dvojezično, na jeziku rada i na engleskom. Isto tako mora biti dvojezično ispisano i tekst u grafičkom materijalu. Sav grafički materijal (slike, tabele, grafikoni) nosi redni arapski broj, a tekst mora objasniti prikazane pojedinosti.

Abstract obuhvata kod radova na našim jezicima naslov rada, autora i tekst na engleskom jeziku. U sažetku i abstract-u (koji su identični) moraju biti navedeni svi podaci, koji u dovoljnoj meri prikazuju glavne navode rada. Literaturu otkucati na posebnom listu prema abecednom redu prvog autora. U tekstu citirati autore sa spiska literature sa arapskim brojem u zagradi.

— Za članak iz revije:

1. Dent R. G., Cole P.: In vitro maturation of monocytes in squamous carcinoma of the lung. Br. J. Cancer 43: 486—495, 1981.

— Za poglavije iz knjige:

2. Evans R., Alexander P.: Mechanisms of extracellular killing of nucleated mammalian cells by macrophages. U: Immunobiology of macrophage (Nelson D. S., ed.), Academic Press, New York, 1976 (45—74).

— Za knjigu:

3. Bull J., McKissock W.: An atlas of positive contrast myelography. Grüne & Stratton, New York, 1962 (23—41).

Iz radova koji se odnose na klinička istraživanja mora biti razvidno, da su se autori pridržavali Kodeksa etike zdravstvenih radnika Jugoslavije i Deklaracije Helsinki-Tokio.

Poslani radovi moraju biti potpisani od strane prvog autora. Revija objavljuje samo originalne radove, koji nisu publikovani ili u pripremi za tisk u bilo kojem drugom časopisu. Objavljeni radovi ili njihovi delovi mogu biti objavljeni u drugim revijama ili knjigama samo sa pismenom dozvolom redakcije.

Rukopisa i grafičkog materijala ne vraćamo.

Redakcija revije
»RADIOLOGIA IUGOSLAVICA«

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 17

1983

FASC. 1

SADRŽAJ

Rendgenska dijagnostika

- Percutaneous transhepatic cholangiography with Okuda-needle
Rubinić M., Švalba B., Vukičević D., Kozulić N. 11
- Prilog radiološkoj dijagnostici dorzobazalnih torakalnih promjena
Džepina V. 17
- Kliničke i radiološke karakteristike Morbus Fahr-a
Čemalović-Boko Z., Bečenski N., Nutrizio V., Hanjsek F. 23
- Promena nekih humoralnih činilaca (PRA, aldosterona) u toku lečenja
esencijalne hipertenzije propranololom
Sed'ak V., Babić Lj., Atanacković D., Stanulović M., Nićin S. 29

Kompjuterizovana tomografija

- Dijagnoza cerebralnih vaskularnih malformacija kompjuteriziranom
tomografijom i angiografijom
Bešenski N., Nutrizio V., Marinšek-Čičin-Šain V., Šimunić S., Petrušić I. 33
- Cervikalna kompjuterizirana mijelografija s metrizamidom (CT-mijelografija)
Papa J., Stojanović J., Marinšek-Čičin-Šain V. 39

Ultrazvuk

- Ultrasonic demonstration of recurrent acute and chronic pancreatitis
Pavčnik D. 45
- Recognition of thrombosis of the splenic vein by ultrasonography
Kauzlaric D., Petralli C., Avelini A. 49

Nuklearna medicina

- Perfuziona scintigrafija pluća u detekciji plućnog tromboembolizma
Stefanović Lj. 53

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

Radiol. Jugosl.

CODEN: RDIUA 4

YU ISSN 0485-893X

Radiobiologija

- Diferencijalna citotoksičnost nitroaromatskih lijekova iz jugoslavenske farmakologije
Korbelik M. 59

Radiofizika

- Mjerenje doza u prostorijama nuklearne medicine pomoću TLD
Ranogajec-Komor M., Vekić B., Dvornik I., Korenika Dž., Ruška A.,
Vlatković M., Švarcer V., Fazarinc F. 65
- Utjecaj žarišta rendgenske cijevi na rezoluciju u dijagnostičkoj radiologiji
Plenković D., Plavšić B. 71

Prikazi slučajeva

- Kazuistički prikaz infantilne arterioskleroze kod devetogodišnje djevojčice sa leukozom
Grivčeva-Janošević N., Petkowska Lj. 75
- Nepenetrantne ozljede ekstrakranijalnih dijelova unutrašnjih karotida
Radanović B., Lakić I., Bešlin I. 79

Varia

- In memoriam
Recenzija knjige
Saopštenja
Indeks za volumen 16/1982

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 17

1983

FASC. 1

TABLE OF CONTENTS

Diagnostic radiology

- Percutaneous transhepatic cholangiography with Okuda-needle
Rubinić M., Švalba B., Vukičević D., Kozulić N. 11
- Radiological diagnosis of dorsal and basal parts of thoracal changes
Džepina V. 17
- Clinical and radiological features of Morbus Fahr
Čemalović-Boko Z., Bešenski N., Nutrizio V., Hanjšek F. 23
- Changes of some humoral factors (PRA, aldosterone) during treatment
of essential hypertension with propranolol
Sedlak V., Babić Lj., Atanacković D., Stanuović M., Nićin S. 29

Computerized tomography

- Computed tomography and angiography in diagnosis of cerebral
vascular malformations
Bešenski N., Nutrizio V., Marinšek-Čičin-Šain V., Šimunić S., Petrušić I. 33
- Cervical computed myelography with the metrizamide (CT-myelography)
Papa J., Stojanović J., Marinšek-Čičin-Šain V. 39

Ultrasound

- Ultrasonic demonstration of recurrent acute and chronic pancreatitis
Pavčnik D. 45
- Recognition of thrombosis of the splenic vein by ultrasonography
Kauzlarić D., Petralli C., Avelini A. 49

Nuclear medicine

- Lung perfusion scintigraphy in detection of pulmonary tromboembolism
Stefanović Lj. 53

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

Radiol. iugosl.

CODEN: RDIUA 4

YU ISSN 0485-893X

Radiobiology

- Differential cytotoxicity of nitroaromatic drugs used in Yugoslavia
Korbelik M. 59

Radiophysics

- The measurement of doses in the nuclear medicine working areas by TLD
Ranogajec-Komor M., Vekić B., Dvornik I., Korenika Dž., Ruška A.,
Vlatković M., Svarcer V., Fazarinc F. 65
- Effects of the X-ray tube focal spot on resolution in diagnostic radiology
Plenković D., Plavšić B. 71

Case reports

- Case report of the idiopathic infantile arteriosclerosis in a 9-year girl
with lymphatic leukaemia
Grivčeva-Janošević N., Petkowska Lj. 75
- Nonpenetrating injuries of extracranial part of internal carotid artery
Radanović B., Lakić I., Bešlin I. 79

Varia

- In memoriam
Book review
Communications
Index to volume 16/1982

Urednikova reč

Prvim ovogodišnjim brojem započinjemo već 17. godište naše revije pa zbog toga smatramo potrebnim da u kratkom opišemo naša zajednička zalaganja u prošloj godini i izrazimo naše želje za godinu 1983.

Prošle godine izašli su kao obično 4 brojevi revije u kojima je na 528 stranica objavljeno 87 članaka (u 1981. godini na 544 stranica 93 članaka). Smatramo da možemo biti tim rezultatom usprkos minimalnom upadanjju broja članaka i štampanih stranica još uvek zadovoljni.

Višegodišnja uporna zalaganja sa strane redakcionog odbora i nekih pojedinaca za bolji kvalitet objavljivanih članaka i za postizanje tehničke standardizacije revije omogućila su u prošloj godini da je revija postigla znatan uspeh u smislu pribavljanja važnosti u našim stručnim krugovima pa i u svetu. Tako našu reviju danas indeksira i/ili abstrahira 5 značajnih referalnih centara, među njima i Excerpta Medica. U domaćem merilu revija je ispunila uslove za napredovanje iz dosadašnje druge u prvu kategoriju medicinskih publikacija u Jugoslaviji.

Pomenuti uspesi predstavljaju obavezu i za ovu, 1983. godinu. Redakcioni odbor postaraće se i nadalje da će se u reviji štampati što više kvalitetnih članaka. U tom smislu želimo oživiti rad naših recenzenata, a

u saradivanju sa autorima postići tehničku besprikornost poslatih rukopisa.

U tom smislu redakcija poziva saradnike da sa puno razumevanja prime sugestije redakcionog odbora i da se aktivno uključe u saradnju kod naše revije — kojoj je konačni cilj da se uključi u međunarodnu informacionu mrežu.

I u ovoj godini stoji pred nama problem finansijskog stanja revije jer ona još do danas nema obezbeđenih redovitih izvora prihoda. U zadnje vreme je sve manje dotacija i plaćenih reklamnih oglasa, a novcem od pretplata redakcija je u stanju da pokrije samo oko 1/6 godišnjih troškova. Tako bi trebalo da teret pokrivanja finansijskih obaveza oko izdavanja revije preuzmu sve radiološke, onkološke i medicinsko-nuklearne ustanove u Jugoslaviji. Punom nadom očekujemo da ćemo suradnjom svih onih koji su svesni velikog značenja ove revije za razvoj jugoslovenske radiologije, na tom području postizati i u narednim godinama tako dobre rezultate kao što nam je to uspevalo u prošloj godini.

Redakcioni odbor poziva ka saradnji sve dosadašnje a i buduće saradnike.

Glavni i odgovorni urednik:
prof. dr. Stojan Plesničar

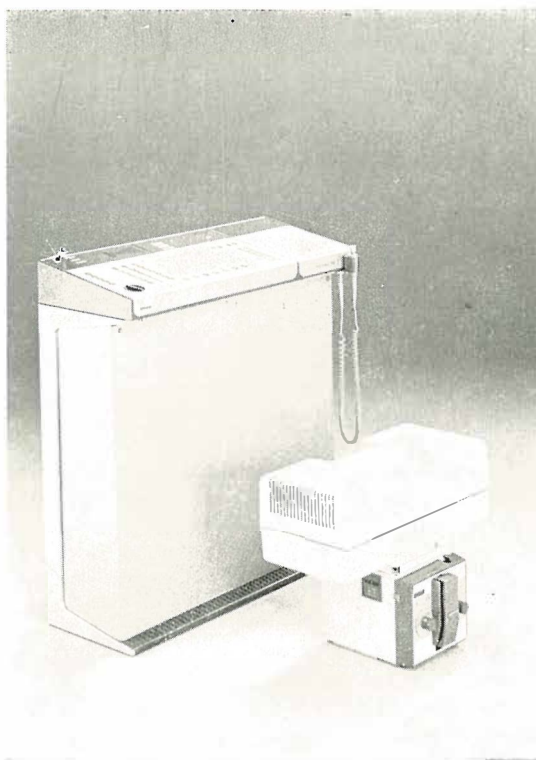
SIEMENS

Mjerodavni razvoj generatora 80-tih godina u firmi Siemens ostvaren u novoj generaciji generatora.

POLYPHOS 500

Višepulsni generator s jednim tankom-zračnikom od 50 kW

- Srednjofrekvencijska tehnika
- Smanjenje potrebnog prostora uslijed kompaktne konstrukcije
- Visokonaponski kablovi nisu više potrebni
- Kraće vreme za montažu i uslijed toga niži troškovi instalacije
- Ekscelentna mogućnost reproduciranja



Zastupstvo u Jugoslaviji:

BANEX

Trg sportova 11
41000 Zagreb

BANEX

Jurija Gagarina 216, Blok 61
11070 Beograd

BANEX/MEDITEHNA

Belasica BB/Rajon 40
91000 Skopje

PERCUTANEOUS TRANSHEPATIC CHOLANGIOGRAPHY WITH OKUDA-NEEDLE

Rubinić M., Švalba B., Vukičević D., Kozulić N.

Abstract: The authors describe the technique of the percutaneous transhepatic cholangiography with Okuda or Chiba needle. The examination was performed in 104 patients; in 93 with success, and in 11 patients they have not succeeded in showing the biliary ducts. The exactness of examination was 89,5%; from this the dilated bile ducts were shown in 90% and nondilated ducts in 75% of patients. Complications occurred in only 3,2% of patients, but without an emergency operation and a death case.

UDC 616.361-073.75

Descriptors: cholangiography-methods

Radiol. Jugosl., 17: 11—15, 1983

Introduction — Percutaneous transhepatic cholangiography was for the first time described by Burchardt and Müller in 1921 (2). In 1937 the authors Huard and Do-Xuan-Hop (10) reported their results, and in 1952 Carter and Saypol introduced the wider clinical usage of this examination method (3). Because of serious complications (biliary peritonitis, hemorrhage and death) this method was used rarely; and only immediately before the surgical operation. After the introduction of other less invasive diagnostical methods, especially endoscopic retrograde cholangiography by Mc Cunné in 1978 (13), the interest for PTC decreased even more.

However, after the discovery of the thin flexible steel needle by Okuda and this team in 1974 (15), PTC again became an equal examination method in the diagnosis of biliary tract diseases. The number of complications was reduced, the death cases occurred only rarely, and the possibility of showing nondilated biliary ducts was increased (8, 15).

The indications for PTC are the cases of obstructive jaundice, especially where en-

doscopic retrograde cholangiography-ERC (the status after the surgical operation of the upper gastrointestinal tract, impossibility of sounding the Papilla of Vater and positive AuAg) is of lesser clinical and diagnostical significance. The lower part of the structure can be shown by means of ERC, which is extremely important for the possible surgical operation like hepatojejunostomy (17, 22).

The contraindications for PTC are bleeding tendency, ascites, suspected echinococcus, abscess or liver metastasis, sensitivity to contrast media and inoperability of the patient (6, 7, 11, 15, 16).

Material and methods — Percutaneous transhepatic cholangiography is performed with Okuda-needle and technique (15, 16). There is also a possibility of frontal approach, propagated by Takada (21). During the examination the patient lies on the fluoroscopy table on his back with the right arm under the head. After the local anesthesia and skin puncture the needle is introduced axillary 2 to 3 cm, under the costophrenic sinus, which is in the middle position, with

a quick stab into the liver. The direction is shown on the monitor, it is paralel with the examination table and moves towards the vertebral column, between 11. and 12. vertebrae. Mandren is drawn out and the appearance of bile means that the bile ducts have been punctured. They can be shown completely with the diluted iodine contrast medium. If the ducts cannot be shown, the direction of the needle is changed but not more than 6 times. After the examination the patient is supposed to lie for two hours on his right flank and is given antibiotics, especially in the case of insufficient bile drainage (1, 20).

Results — Tables 1 and 2 show the results of PTC with Okuda-needle in 104 patients. Dilated bile ducts were found in 65, and nondilated in 28 patients. In 11 patients the procedure was not successful, but using other diagnostical means, especially surgical operation, we found the dilated ducts in 4, and nondilated ducts in 7 patients. The success rate of examination was 89,5 %; 90 % for dilated and 75 % for nondilated bile ducts. Complications occurred in only 3,2 % patients and are listed in the order of frequency: high-grade fever, pains under liver, colaps and hemorrhage in two patients. We did not have a case of emergency surgery or death (figure 1, 2, 3, 4, 5).

| Disease entity | No. of patients |
|--|-----------------|
| 1. Chole and choledocholithiasis | 29 |
| 2. Choledocholithiasis | 9 |
| 3. Stenosis of extrahepatic biliary tract | 6 |
| 4. Intrahepatic stenosis | 5 |
| 5. Stenosis of distal part of common bile ducts (pancreatitis, benign changes) | 8 |
| 6. Carcinoma of ampulla of Vater | 16 |
| 7. Carcinoma of extrahepatic common bile ducts | 2 |
| 8. Stenosis of porta hepatis | 14 |
| 9. Others | 7 |
| 10. Examination unsuccessful | 11 |
| Total | 104 |

Table 1 — Distribution of 104 examined patients according to their diagnosis

| Bile ducts | No. of patients | Demonstration of bile ducts | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------|-----------|----|
| | | Yes | No | % |
| Dilated | 72 | 65 | 4 | 90 |
| Nondilated | 21 | 28 | 7 | 75 |
| Total | 93 | 93 | 11 | |

Table 2 — Bile ducts changes demonstrated in 93 patients using transhepatic percutaneous cholangiography



Fig. 1 — Stenosis in the middle of the common bile duct

Discussion — The most frequently applied examination in the diagnosis of hepatobiliary diseases are peroral and intravenous cholecystocholangiography. But in the diagnosis of the obstructive jaundice these methods do not render much help. In the recent years the noninvasive (ultrasound, cholecystoscintigraphy and computerised tomography) and invasive (percutaneous transhepatic and endoscopic retrograde cholecystocholangiography) methods have

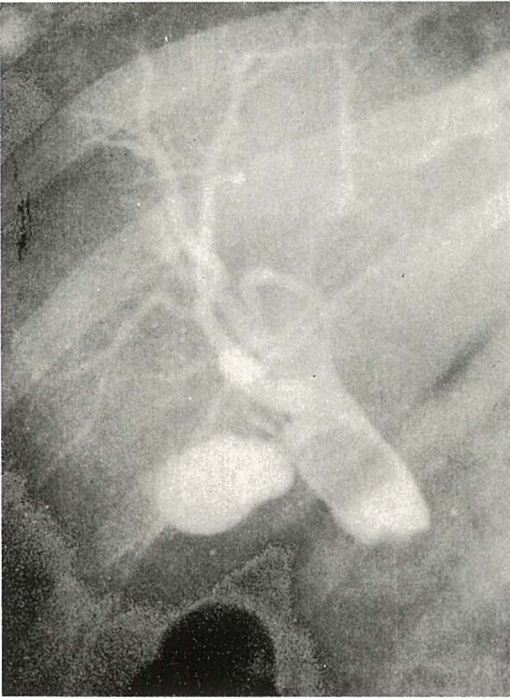


Fig. 2 — Choledocholithiasis

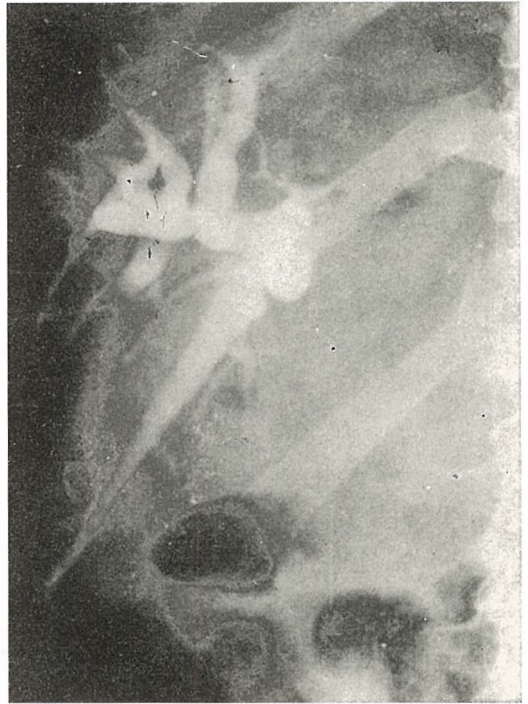


Fig. 4 — Obstruction of the porta hepatis

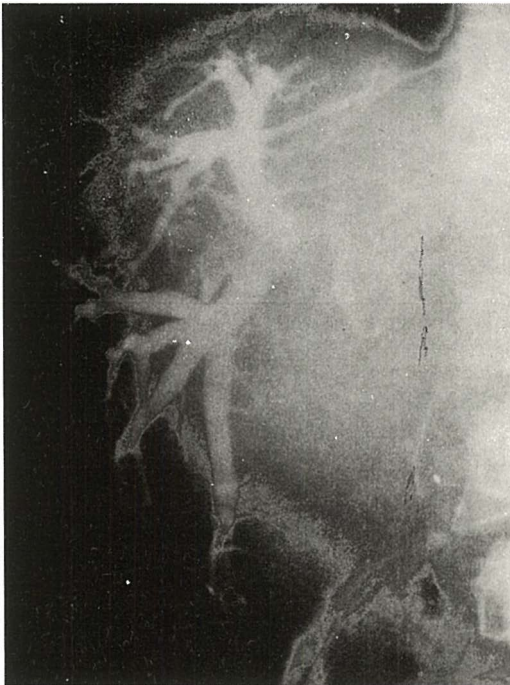


Fig. 3 — Stenosis of the common bile duct (chr. pancreatitis)



Fig. 5 — Carcinoma of the head of the pancreas

been used in such patients. PTC and ERC take a special place in this diagnosis. By help of these methods the exact site and cause of the obstruction can be defined (22, 24).

PTC became an equal diagnostic method only after the introduction of the thin Chiba or Okuda-needle, and is used more frequently due to the simplicity of the procedure, low complication rate and the possibility of showing nondilated bile ducts to a great percentage (14).

PTC with large needle shows the bile ducts to 78 %; the dilated ones to 83,9 % and nondilated ones to 30 % (9, 18, 23).

PTC with Chiba-needle, however, successfully demonstrates the bile ducts in 85,3 %, 89,9 %, 92 %; from this the dilated ducts in 85,9—100 %, 96,2 % and 100 % and the nondilated ducts in 67,5 %, 85,3 % and 82 % (4, 5, 15, 19). We succeeded in demonstrating the biliary ducts in 89,5 %; out of this the dilated ones in 93 % and the nondilated ones in 79 %. The complication rate in PTC with the large needle is approx. 25 % and the death rate 0,5 % (out of this the biliary peritonitis in 2,6 %) (18, 23). In PTC with Chiba or Okuda needle the complication rate is 7,9 % (from this only 4,1 % serious complications), (5, 12).

Conclusion — Percutaneous transhepatic cholangiography with the thin Okuda needle is a simple, quick and easy-to-perform method of examination in the diagnosis of the disorders of hepatobiliary tract. This method has an especially great clinical and diagnostical significance in the patients with obstructive jaundice, where the ducts can be demonstrated even to 86 %; out of this the dilated ones to 85—100 % and the nondilated ducts in 76 % patients. This is the reason why this method is applied for exact defining of site and cause of obstruction, which is very important for planning of the surgical operation.

Sažetak

PERKUTANA TRANSHEPATIČKA KOLANGIOGRAFIJA S IGLOM PO OKUDI

Rubinić M., Švalba B., Vukičević D., Kozulić N.

Autori opisuju tehniku izvođenja perkutane transhepatičke kolangiografije pomoću Okuda ili Chiba igle. Pretrage su učinili u 104 bolesnika od toga u 93 s uspjehom a u 11 ispitanika nisu uspjeli prikazati žučne vodove. Točnost pretrage je iznosila 89,5 %, od toga su dilatirane žučne vodove prikazali u 90 % a nedilatirane u 75 % bolesnika. Komplikacije su se javile svega u 3,2 % bolesnika, s tim da urgentnog operativnog zahvata kao ni smrtnog slučaja nije bilo.

Literatura

1. Ariyama J., Shirakabe H., Ohashi K., Roberts G. M.: Experience with Percutaneous Transhepatic Cholangiography Using the Japanese Needle. *Gastrointest. Radiol.* 2: 359—365, 1978.
2. Burchardt H., Müller V.: Versuche über die Punktion der Gallenblase und ihre Röntgen-darstellung. *Dtsch. Z. Chir.* 162: 168—172, 1921.
3. Carter R. F., Saypol G. M.: Transabdominal cholangiography. *J. Am. Ass.* 148: 253—259, 1952.
4. Dohmoto M., Ong T. I., Brückner U., Koch W.: Die perkutane transhepatische Cholangiographie. *Med. Welt.* 29: 1818—1822, 1978.
5. Ferrucci J. T., Witenberg J., Sarno R. A., Dreyfuss R.: Fine needle transhepatic cholangiography: a new approach to obstructive jaundice. *Am. J. Roentgenol.* 127: 403—407, 1976.
6. Frühmorgen P., Classen M.: Endoscopy and Biopsy in Gastroenterology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1980.
7. Gold R. P., Price J. B.: Thin needle Cholangiography as the Primary Method for the Evaluation of the Biliary-Enteritic Anastomosis. *Radiology* 136: 309—316, 1980.
8. Hardin W. P., Mueller P. R., Ferrucci J. T.: Transhepatic Cholangiography: Complications and Use Patterns of Fine-Needle Technique. *Radiology* 135: 15—22, 1980.
9. Hines C., Ferrate W. A., Davis W. D., Tuton R. A.: Percutaneous transhepatic cholangiography; experience with 102 procedures. *Am. J. Digest. Diseases* 17: 868—874, 1972.
10. Huard P., Do-Xuan-Hop: La punction transhepatique des canaux biliaris. *Bull. Soc. Med. Chir. Indochine* 15: 1090—1100, 1937.
11. Komljenović B., Peteh R., Prica M.: Naša iskustva s perkutanom transhepatičkom holangiografijom. *Lij. Vjes.* 95: 451—455, 1973.
12. Kreek M. J., Balint J. A.: "Skinny Needle" Cholangiography Results of a Pilot Study of a Voluntary Prospective Method for Gathering Risk Data on New Procedures. *Gastroenterology* 78: 598—604, 1980.

13. Mc Cunne W. S., Shorb P. E., Moscovitz H.: Endoscopic canulation of the ampulla of Vater. A preliminary report. *Ann. Surg.* 167: 752—756, 1968.

14. Muhletaler C. A., Gerlock A. J., Fleisher A. C., James A. E.: Diagnosis of Obstructive Jaundice With Nondilated Bile Ducts. *Am. J. Roentgenol.* 134: 1149—1152, 1980.

15. Okuda K., Tanikawa K., Emura T., Kuratomi S., Jinn-ouchi S., Urabe K., Sumikoshi T., Kanda Y., Fukuyama Y., Musha H., Mori H., Shimokawa Y., Yakushiji F., Matsura Y.: Nonsurgical Percutaneous Transhepatic Cholangiography—Diagnostic Significance in Medical Problems of The Liver. *Digestive Diseases* 19: 21—35, 1974.

16. Rubinić M., Blažević M.: Perkutana transhepatička holangiografija sa Chiba iglom — naša iskustva. *Radiol. Jugosl.* 14: 515-518, 1980.

17. Rubinić M., Vukičević D.: Perkutana transhepatička kolangiografija u dijagnostičkom postupku pri resekcionim zahvatima jetre. *Digestivna kirurgija, Rijeka-Opatija* 1981.

18. Seldinger S. J.: Percutaneous transhepatic cholangiography *Acta. Radiol.* 1: 134—137, 1966.

19. Shirakabe H., Ariyama J., Kurosava K., Oashi G., Hamilton G.: Experience with a new technique for percutaneous transhepatic cholangiography. *Gastroenterology* 68: 909—914, 1975.

20. Snel P., Rosenbuch G., Yap S. H., Tongeren J. H. M.: Perkutane transhepatičke Cholangiographie mit der Okuda-oder Chiba Nadel. *Dtsch. Med. Wschr.* 104: 352—355, 1979.

21. Takada T., Uchida Y., Yasuda M., Kobayashi S., Sakakibara S., Hanyu F.: Conversion of Percutaneous Transhepatic Cholangiodrainage in Obstructive Jaundice. *Jap. J. Surg.* 7: 10—16, 1977.

22. Weber A. P., Schwartz H.: Zur indikation der perkutanen transhepatičhen Cholangiographie (PTC) und der endoskopisch retrograden Pankreatiko-Cholangiographie (ERCP). *Helv. Chir. Acta* 41: 619—623, 1974.

23. Wenz W.: Die perkutane transhepatičke Cholangiography *Röntgenpraxis* 3: 66—70, 1967.

24. Zilly W., Liehr H., Hümmer N.: Perkutane transhepatičke oder endoskopisch-retrograde Cholangiographie in der Differential-diagnostik der Cholestase. *Zeitschrift für Gastroenterologie* 17: 137—145, 1979.

Author's adress: Rubinić dr Milivoj, internist, Interna klinika, Kliničke bolnice »Braća dr Sobol«, Rijeka.

Dvije doze po 120 mg na dan

Garamycin*

gentamicin injekcije 120 mg/1,5 ml

Kada je otežana trokratna primjena, Garamycin se može dati u dvije doze po 120 mg na dan (na 12 sati).

Liječenje Garamycinom svakih 12 sati:

- smanjuje rizik za bolesnika pri iv. primjeni jer je smanjen broj injekcija u jednom danu
- za trećinu smanjuje posao medicinskog osoblja
- za trećinu smanjuje potrošnju šprica i igala za injiciranje

- Visoko djelotvoran u liječenju sistemskih i lokaliziranih infekcija
- Sigurnost liječenja uz pravilnu primjenu
- 20-godišnje kliničko iskustvo
- 30 međunarodnih simpozija
- 10 tisuća i više publiciranih kliničkih izvještaja
- 40 miliona i više liječenih bolesnika

Oprema

- 10 ampula po 20 mg/2 ml
- 10 ampula po 80 mg/2 ml
- 10 ampula po 120 mg/1,5 ml

Za detaljnije informacije i literaturu obratite se proizvođaču.

* zaštićeno ime



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

**PRILOG RADIOLOŠKOJ DIJAGNOSTICI
DORZOBAZALNIH TORAKALNIH PROMJENA**

Džepina V.

Sažetak: Prikazuje se kazuistika kompleksa sjena dorzobazalne torakalne regije, koje proističu od strane ošita, pleure i pluća. Najčešće se radi o spregi pleuralnih i pulmonalnih simptoma i radiološki se teško može razlučiti koliki je udio pleuralne ili pulmonalne komponente u patološkim zbivanjima pomenute regije. Ukazuje se na pitanje rijetko dijagnosticirane plućne sekvestracije, na koju treba pomišljati kod svake dugotrajne, etiološki nerazjašnjene infiltracije.

UDC 616.24/.25-031.68-073.75

Descriptors: thoracic radiography, pleural diseases, lung diseases

Radiol. Jugosl., 17: 17—22, 1983

Uvod — U praksi se često susrećemo sa patološkim procesima u dorzobazalnoj torakalnoj regiji, koju već iz samih topografskih razloga ubrajamo u problematičnu zonu radiološke dijagnostike (1, 4, 6, 7). Šarolikost situacije u patološkim zbivanjima pomenute regije uzrokuje sprega i nedeljivost pleuralnih, pulmonalnih, mediastinalnih i dijafragmalnih sjena. Dijagnostiku još više otežava masivna srčano-žilna sjena na sumacionoj snimci pluća, dok se u sagitalnoj projekciji sumiraju donji torakalni segmenti. U ovom kratkom prikazu sjena dorzobazalne torakalne regije nismo išli za striktnom podjelom i razgraničenjem pleuralnih, pulmonalnih i dijafragmalnih procesa, nego smo opažanja podijelili prema lokalizaciji u skupinu promjena koje proističu od strane ošita, pleure i pluća. Na taj način se kompleks sjena bolje prezentira a ujedno i olakšava praktički rad.

Materijal i metode — U našem dijagnostičkom postupku služili smo se sa standardnim radiološkim pretragama pojedinačno ili u kombinaciji a u najnovije vrijeme i metodom kompjuterizirane tomografije.

Diaskopija
Snimke pluća u dva smjera
Tomografija u dvije ravnine
Bronhografija
Ezofagografija i pasaža gastrointestinalnog trakta
Pneumoperitoneum
Scintigrafija
Kompjuterizirana tomografija (CT)

Tabela 1 — Upotrebijene radiološke metode

U većini slučajeva udarna snaga u dijagnostici bili su standardni rendgenogrami pluća, u kombinaciji sa tomografijom u dvije ravnine, gdje se postiže dobra topografska orijentacija. U najnovije vrijeme metodom kompjuterizirane tomografije dobiva se bolji uvid u topografske odnose svih zahvaćenih struktura presjeka, što osobito ima vrijednosti pri kifoskoliotičkim deformitetima grudnog koša, kada veći dio parenhima plućnih baza biva »prekriven« zakrivljenom kralježnicom.

I. Kompleks sjena dorzobazalne torakalne regije uzrokovan od strane ošita može se podijeliti u tri skupine:

1. parcijalne relaksacije i lobulacije ošita, koje su najčešće,

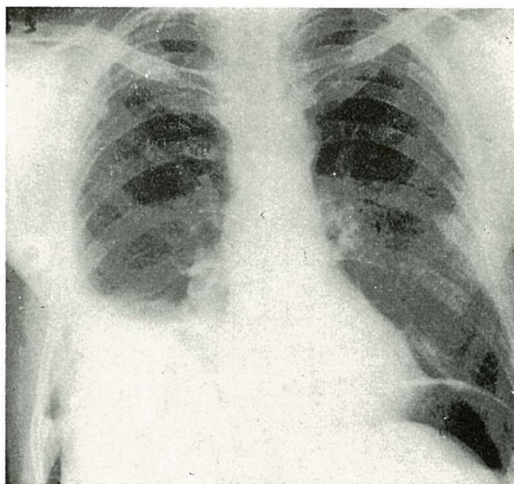
2. lumbokostalne hernije (kroz foramen Bochdalecki), koje su u odrasloj dobi izrazito rijetke,

3. rupture ošita sa transdijafragmalnim prolapsom abdominalnih organa, koje dobivaju na značaju u vezi porasta traumatizma u prometu.

Često susrećemo ošit u cjelosti ili jednoj polovici više položen i prva pomisao nas vodi ka eventeraciji. Dokaz hernijacije šupljeg organa (želuca, tankog ili debelog crijeva) postižemo primjenom kontrastnog sredstva, dok je dijagnostički postupak oko prolapsa parenhimatoznog organa nešto kompliciraniji (2, 8, 9, 11, 12). Sa učestalošću politraumatizma u prometu kao i povreda na radnom mjestu povećava se frekvencija ruptura ošita. U pravilu, rupture se vrlo rijetko dokažu u akutnoj fazi a uzrok treba tražiti u nespecifičnosti simptomatologije. Situacija je jedino alarmantna ako se radi o inkarceraciji prolabiranog organa ili pak masivnom krvarenju u toraks, pod slikom hemoragičnog šoka. Jetra, kao prirodni tampon, štiti desni list ošita od povećanog intraabdominalnog tlaka, te su rupture sa lijeve strane učestalije. Nerijetko se u literaturi spominju rupture ošita dijagnosticirane niz godina iza traume.

U slučaju 1 (slika 1) radilo se o bolesniku pod sumnjom na tumorozni proces desne plućne baze. Iz anamneze se sazna trauma grudnog koša od prije 15 godina, kada je bio hospitaliziran, ali manjka medicinska dokumentacija. Kod ovakove masivne sjene, a u graničnoj regiji toraks-abdomen prvo se postavlja pitanje razgraničenja intratorakalne ili subdijafragmalne lezije.

Standardnim pretragama (diaskopija, snimke pluća u dva smjera, tomografija) pomenuto pitanje ostaje otvoreno. U dijagnostičkom postupku redosljed pretraga prelazi na pažljivu analizu subfrenija. Već se primjenom pneumoperitoneuma postavlja sumnja na rupturu ošita sa transdijafragmalnim prolapsom jetre. Pri pneumoperitoneumu u pravilu gornja ploha jetre je kongruentna sa ošitom, što u našem slučaju ne nalazimo. Kontinuitet srpa zraka je prekinut centralno sjenom intenziteta parenhimatoznog organa, koja prolabira u to-



Slika 1 — Pneumoperitoneum. Medijalna polovica ošita visoko položena, centralno prekinut srp zraka sjenom jetre, lijevo nalaz uredan

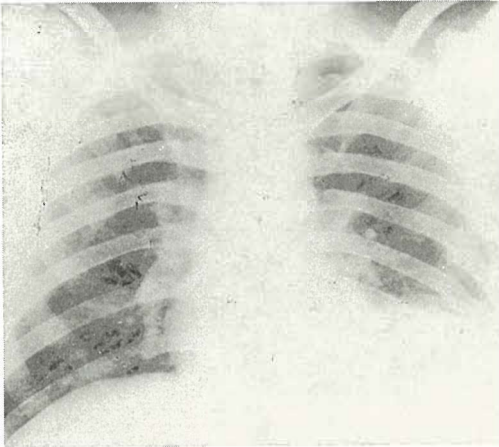
Fig. 1 — Pneumoperitoneum. High position of the medial part of the diaphragm and central accumulation of air interrupted by liver shadow

raks, intimno je vezana sa parenhimom plućne baze.

Našu pretpostavku rupture ošita sa prolapsom jetre potvrdila je i scintigrafija, gdje se na scintigramu jetre nađe masa desnog lobusa visoko položena, sa izravnanom donjom konturom, koja seže 2 p. p. iznad desnog rebarnog luka.

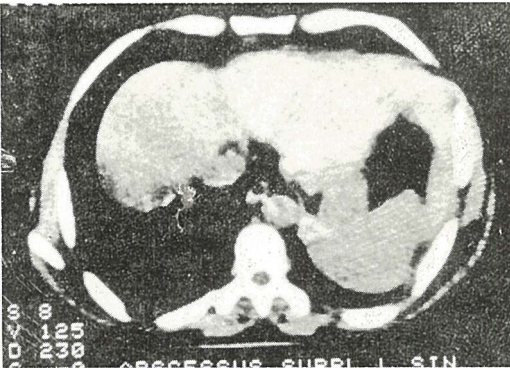
Transtorakalnom punkcijom u citološkom razmazu se dobije masa hepatocita.

U nastavku prikaza dajemo slučaj izvanredno otežane dijagnostike patološkog procesa lijeve dorzobazalne regije, gdje se analizom rezultata i intratorakalnih i subdijafragmalnih pretraga nije moglo sa sigurnošću doći do ispravne dijagnoze. Slike 2 a i b prikazuju bolesnika premještenog u našu ustanovu nakon 1,5 mjeseca liječenog u drugoj bolnici, zbog nerazjašnjenog febrilnog stanja, enterokolitisa i perzistencije sjene u lijevoj plućnoj bazi. Na snimkama dominira visoko položeni lijevi ošit, pri diaskopiji smanjenih ekskurzija, bez paradoksnih gibljivosti. Liniju ošita prati nježna sjena homogene strukture lokalizirana straga, širine 1 p. p. Standardnom radiološkom obradom dijagnosticira se proces u smislu infiltracije u plaštu donjeg režnja, sa popratnom reakcijom bazalne i interlobarne pleu-



Slika 2 a —Visoki stav levog ošita, čiju konturu bazalno prati homogena sjena. Stare frakture VI i VII rebra

Fig. 2 a — High position of the left diaphragm followed by the homogenous shadow in the basal part of the lung, old fractures of the VIth and VIIth ribs



Slika 2 b — CT torakalnih organa. Visoko smješten levi ošit

Fig. 2 b — CT of the thorax. High position of the left diaphragm

re. Visoki stav ošita protumači se zahvaćanjem terminalnih niti n. frenikusa upalnim procesom. Kako se na svim snimkama ispod projekcije lijevog ošita prikazuje nepravilna nakupina zraka, a obzirom na anamnezu, moralo se u dijagnostičkom procesu isključiti postojanje eventualnog subfreničnog abscesa. Nije li proces lijeve plućne baze samo reperkusija upalnih zbivanja subdijafragmalne zone (1, 8, 11, 12)?

Pasažom gastrointestinalnog trakta, scintigrafijom jetre, pretragom torakoabdomi-

nalne regije ultrazvukom nije se moglo utvrditi abscediranje u lijevom subfreniju. Kompjuterizirana tomografija torakoabdominalnog prijelaza postavlja samo sumnju na slobodnu nakupinu zraka pod lijevim ošitom.

U međuvremenu stiže prva pozitivna kultura na BK, te je etiologija dugotrajnog substrata u donjem režnju konačno riješena. Na ATL terapiju ubrzo dolazi do kliničkog poboljšanja, te postepene regresije radiološki evidentnog substrata dorzobazalne regije. Pri posljednjem rendgenogramu pluća lijevi ošit uredno položen.

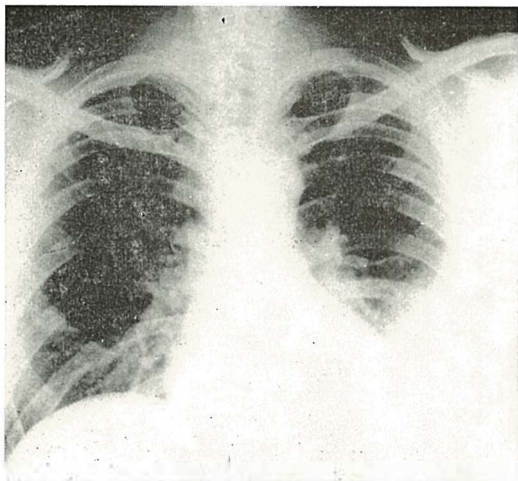
II. U kompleksu patoloških zbivanja dorzobazalne regije veliki udio ima pleura, od difuzne ili lokalizirane eksudacije, preko grubo čvoraste pleuralne hialinoze, fantom tumora, pa do različitih postpleuritičnih priraslica. Kao rezultat pleurogene konstrikcije mogu rezultirati obsežne imobilizacije režnjeva, sa ventrokaudalnim ili dorzokranijalnim pomakom vaskulature (6, 7).

Radiološki javlja se kompleks pleuro-pulmonalnih sjena, koji je nedjeljiv i teško se daje razlučiti pleuralna od pulmonalne komponente, ako se ne zna tok bolesti. Slike 3 a i b upravo pokazuju spregu i nedjeljivost pleuropulmonalnih sjena (stanje nakon plućnog infarkta), sa dorzalnim priraslicama i pomakom bronhovaskulature u dorzokranijalnom smjeru.

Slike 4 a i b prikazuju nakupljanje veće količine pleuralnog izljeva u dorzalnom sinusu, koji daje sliku tumorozne pleuralne hialinoze, sa ventrokranijalnim pomakom bronhovaskulature i vrpčastom atelektazom bazalno.

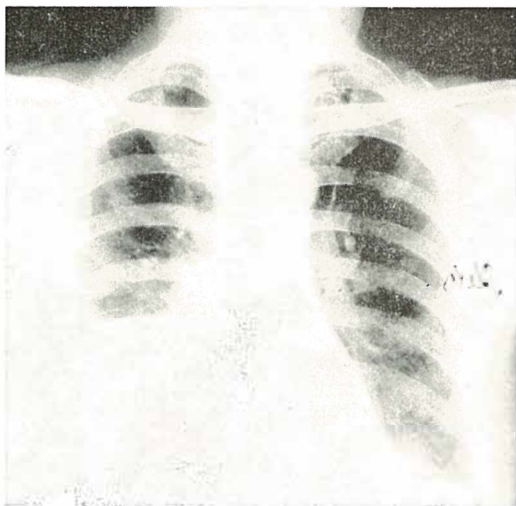
U popratne pojave postpleuritičnih zbivanja ne možemo a da ne pomenemo atelektaze, smještene u plaštu režnja kao subpleuralne naborske ili traktione, ili pak kao »okrugla« atelektatička polja, koja se radiološki opisuju kao atelektatički pseudotumori.

III. Najčešće patološke promjene dorzobazalne torakalne regije su uzrokovane infiltrativnim zasjenjenjima različite etiologije bilo u plaštu ili jezgri donjeg režnja a posebno mjesto zauzimaju bronhostenotičke neoplastičke lezije, sa posljedičnim ate-



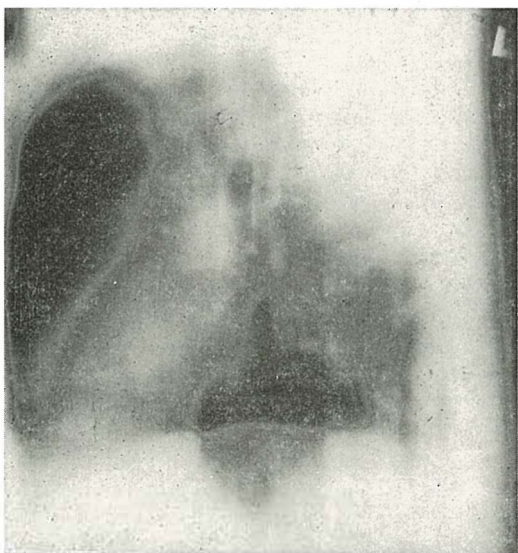
Slika 3 a — Viši stav levog ošita uz sjenu plućne baze. Scintigrafski potvrđen plućni infarkt

Fig. 3 a — High position of the left diaphragm with the shadow in the left basal part of the lung. The lung infarction confirmed by the scan



Slika 4 a — Masivna sjena desne plućne baze odgovara sakatiranom pleuralnom izljevu straga

Fig. 4 a — The pleural effusion dorsally manifested as a massive lung shadow on the right side



Slika 3 b — Pomak bronhovaskulature dorzalno, pleuralne adhezije

Fig. 3 b — The shift of the bronchial and vascular structures dorsally. Pleural adhesions on the same side



Slika 4 b — Slika pleuralne hialinoze straga, sa ventralnim pomakom bronhovaskulature i vrpčastom atelektazom bazalno

Fig. 4 b — Pleural hyalinosis dorsally with ventral shift of bronchial and vascular structures. Atelectasis in the basal region

lektazama i promijenjenom prostornom arhitektonikom. U ovom prikazu ne bi se zadržali na gore pomenutoj grupi, nego bi se osvrnuli na rijede slučajeve koji ostaju pro-

blematični, kako je u pitanju plućne sekvestracije.

Plućna sekvestracija predstavlja anomaliju plućnog žilja (11, 12), pri čemu se nu-

tritivna arterijska obskrba dijela pluća obavlja direktno iz torakalne aorte ili njenih grana. Prema današnjim shvaćanjima radi se o dvije forme:

1. Intralobarna sekvestracija (ILS), pri čemu anomalno plućno tkivo leži unutar normalnog i posjeduje zajedničku visceralnu pleuru.

2. Ekstralobarna sekvestracija (ELS) gdje je anomalno tkivo izdvojeno i ima vlastitu visceralnu pleuru.

Rezultati — Radiološki, oboljenje se manifestira kao dosta obsežna sjena bazalno, sa sistemom svjetlina deformacija bronha i ektazija, ili pak kao centralno u jezgri režnja položena tumorozna sjena, koja razmiče bronhovaskulaturu.

Opisane promjene se svrstavaju u tri grupe (3, 11, 12):

1. bronhiektatična forma sa simptomatologijom bronhiektaza i upalne infiltracije.

2. pseudotumorozna forma pod slikom dobroćudnog tumora ili nerazjašnjene infiltracije a koju klinički karakterizira odsustvo simptoma i obično se otkriva sasvim slučajno, na rutinskim rendgenogramima,

3. forma koja imponira kao absces ili empiem, pod kliničkom slikom purulentne plućne infekcije ili empiema.

Dijagnozu plućne sekvestracije potvrđuje aortografija gdje se dokaže obskrba iz torakalne ili abdominalne aorte ili iz žilja ošita.

Kod jednog bolesnika je proces lijeve plućne baze otkriven slučajno, u toku preoperativne obrade za kiruršku intervenciju ingvinalne hernije. Masivna sjena je prikazana na tomogramima u jezgri donjeg režnja i ima tumorozan izgled i pomiče bronhovaskulaturu prema kranijalno i ventralno. Radi razjašnjenja procesa lijevog donjeg režnja pacijentu je predložena aortografija, koju je odbio, ali je dijagnoza plućne sekvestracije potvrđena operativno (izvršena je donja lobektomija).

Diskusija i zaključak — Prikazana kazuistika ukazuje na to, da bi se određene sjene dorzobazalne regije trebale potanko od slučaja do slučaja analizirati, jer se često mogu ponuditi kriva rješenja. Veliki udio u patološkim zbivanjima ima ošit, kao gra-

nično područje toraks-abdomen. U dijagnostičkom postupku ne smijemo zanemariti ni njegovu abdominalnu stranu, jer se ne tako često nalazi da je proces bazalnih dijelova toraksa samo reperkusija zbivanja iz abdomena (2, 11). Osobito danas, sa porastom traumatizma u prometu treba razmišljati i o rupturama ošita i transdijafragmalnih hernija, koje se trebaju pravovremeno kirurški zbrinuti radi eventualnih komplikacija (krvarenje, inkarceracija i dr.). Nažalost, rupturama ošita se vrlo rijetko otkrivaju u akutnoj fazi radi nespecifičnosti simptoma i obično dolaze u kroničnoj fazi, niz godina nakon traume.

Kompleks sjena dorzobazalne regije toraksa proističe od sprege pleuralnih i pulmonalnih simptoma i teško se da razlučiti što je pleuralna a što pulmonalna komponenta u kompliciranom dijagnostičkom postupku do postavljanja ispravne dijagnoze.

Abstract

RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF DORSAL AND BASAL PARTS OF THORACAL CHANGES

Džepina V.

The pathological changes caused by the disease of pleura, lungs and the diaphragm producing different shadows on chest X-Ray in the basal and lateral regions were shown in the differential diagnosis.

Since the majority of the symptoms are caused by pleural and lung changes there are certain difficulties in differentiation between pleural and lung components.

The problems of diagnosing of lung sequestration, which is rarely properly diagnosed, but which should be suspected at every lung infiltration of long duration and unknown origin, was discussed.

Literatura

1. Govoni A. T., Whalen J. P.: The respiratory diaphragm and the gastroesophageal hiatus. Fort Röntgenstr. 132: 15—21, 1980.

2. Haertel M., Burtshin M., Zannbauer W.: Zur radiologischen Diagnose indirekten Zwerchfellrupturen. Fort. Röntgenstr. 128: 559—561, 1978.

3. Hofmann A., Gubbawy H., Zosak J.: Intralobäre Sequestration, bronhogene Zysten und Nebenlungen. Prax. Pneumol. 29: 629—634, 1975.

4. Holmann J.: Kombinierte rechts und linksseitige parasternale Zwerchfellhernien im Rönt-

genbild und Computertomogramm. Fort. Röntgenstr. 133: 222—223, 1980.

5. Kempmann W., Bikfalvi A., Jaschke W., Linder M., Weiss A., Kihm W. D.: Möglichkeiten der Computermographie zur Abklärung von früh und später Komplikationen nach Lungenresektion. Prax. Pneumol. 34: 493—498, 1980.

6. Kretschmar R.: Über atelectatische Pseudotumoren der Lunge. Fort. Röntgenstr. 122: 305—307, 1975.

7. Kretschmar R., Kijne W. J.: Beitrag zur Röntgenologie der dorsobasalen Thoraxregion. Fort. Röntgenstr. 126: 145—150, 1977.

8. Kuckein D., Dobelstein D.: Bochdaleksche Zwerchfellhernie ein computeromographischer Beitrag zur röntgenologischer Differential-Diagnose eines intrapulmonalen Rundherde dorsobasal. Fort. Röntgenstr. 131: 327—329, 1977.

9. Martinez J., Pedreschie A.: Die Zwerchfellruptur, ein Problem von zunehmender Bedeutung. Prax. Pneumol. 31: 994—999, 1977.

10. Nerreter W., Bikfalvi A.: Zur Frage Lungensequestration. Prax. Pneumol. 34: 407—410, 1980.

11. Ponhold W., Czembirek H.: Sonographische Differentialdiagnose infra und supradiaphragmaler Prozesse. Fort. Röntgenstr. 130: 319—321, 1979.

12. Scherer U.: Möglichkeiten der Computertomographie in der Pneumologie. Prax. Pneumol. 31: 381—383, 1977.

Adresa autora: Vera Džepina, Radiološki odjel, Bolnica za plućne bolesti i tuberkulozu, Rockefellerova 3, 41000 Zagreb.

KLINIČKE I RADIOLOŠKE KARAKTERISTIKE MORBUS FAHR-A

Ćemalović-Boko Z., Bešenski N., Nutrizio V., Hanjšek F.

Sažetak: Prikazani su osnovni klinički, histopatološki i radiološki nalazi te diferencijalna dijagnoza rijetkog familijarnog oboljenja Morbus Fahr. Opisana su dva vlastita slučaja sa rijetkim nalazom tetaničkih grčeva i kombinacijom tetaničkih grčeva i epileptičkih ataka. U oba slučaja postojale su radiološki kalcifikacije u nucleus dentatus cerebelli, što je u odnosu na slična oboljenja karakteristično za Morbus Fahr.

UDC 616.61-004-036.17-07

Descriptors: morbus Fahr-diagnosis, radiography

Radiol. Jugosl., 17: 23—27, 1983

Uvod — Morbus Fahr (u daljnjem tekstu M. Fahr) rijetko je degenerativno oboljenje. Javlja se češće u pojedinim obiteljima, rjeđe je nasljedno. Najčešće se manifestira u srednoj dobi. Radiološki karakterizirano je obostranim simetričnim kalcifikacijama u centralnim ganglijama i što je osobito karakteristično u nucleus dentatus cerebelli. Histopatološki: makroskopski nalazimo nakupine vapna u području centralnih ganglija i uvijek u području nucleus dentatus cerebelli. Nakupine vapna vrlo rijetko nalazimo u centrum semi-ovale i korteksu mozga. Mikroskopski: nakupine vapna prikazuju se osobito u području nucleus caudatusa i nucleus dentatusa cerebelli. Vapno se također odlaže u adventiciji arteriola, manjim venama, stijenkama kapilara i u njihovoj okolini. Histokemijskim pretragama unutar nakupine vapna izolirana je mukopolisaharidna supstanca a njezin postanak nije do sada razjašnjeni (1, 5, 6, 7, 10, 12, 13).

Kliničke manifestacije M. Fahr nisu karakteristične, nalazimo pojavu rigora, spasticiteta, pareza i hiperkineze. Ako se oboljenje javi u djetinstvu, tada dominiraju simptomi mentalne deterioracije i pareze. Kod odra-

skih nalazimo epileptične napadaje, dizartriju, ekstrapiramidalne simptome, spastične pareze i često obostrane katarakte. Vrlo rijetko postoje tetanički grčevi koji mogu biti kombinirani s epileptičkim atakama. Moramo spomenuti da su patohistološki nalazi zakrečenja u mozgu znatno češći nego radiološki.

Materijal i metode — Detaljno su klinički i radiološki obrađena dva bolesnika sa sumnjom na M. Fahr. Klinički utvrđen je vrlo rijetki nalaz tetaničkih grčeva i kombinacija tetaničkih grčeva i epileptičkih ataka. Kompjuterizirana tomografija (u daljnjem tekstu CT) prikazala je klasične karakteristike M. Fahr-a.

Radiološki se na tipičnim i poluaksijalnim snimkama lubanje M. Fahr pokazuje kao obostrana simetrična zakrečenja u bazalnim ganglijama. Nucleus caudatus redovito je prožet sitnim difuznim depojima vapna. Nucleus dentatus pokazuje crvolike nakupine vapna (1, 5, 6, 12). CT je metoda izbora u prikazu intrakranijalnih kalcifikacija kod M. Fahr. U odnosu na standardne snimke lubanje CT znatno bolje prikazuje oblik, veli-

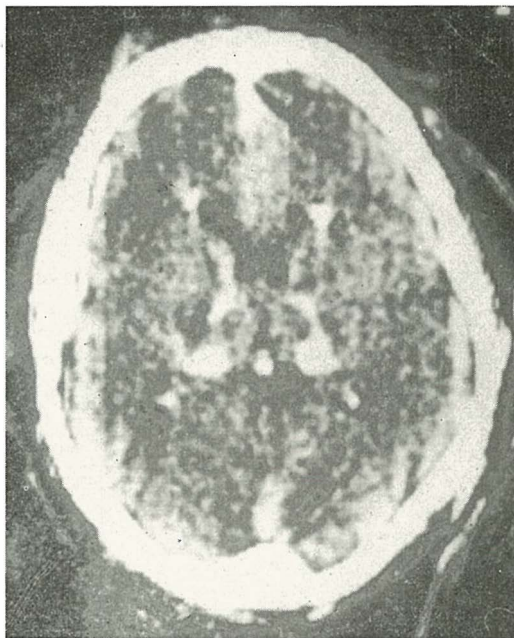
činu i smještaj kalcifikacija. Određivanjem koeficijenta apsorpcije tokom CT moguće je skoro odrediti i strukturu kalcifikacije (13).

Naši slučajevi: Bolesnik V. Đ., star 41 godinu. Obiteljska anamneza b. o. Klinički: Od 30 godine života slabije vidi na oba oka. U 34 i 39 godini operiran obostrano zbog katarakte. Unatrag 2 mjeseca prije hospitalizacije vrtoglavice, povremeno vidi dvostruko i sve se teže kreće. Nije strumektomiran. Dan prijema na kliniku generalizirana epileptička ataka.

Iz statusa — zjenice asimetrične, eliptoidnog oblika, desna postavljena uz gornji rub korneje, lijeva medijalnije, ne reagiraju na svijetlosti, akomodaciju i konvergenciju (stanje nakon operacije). Oftalmološki: visus oc. dex. cca = 6/60, visus oc. sin. cca = 5/60. Fundus obostrano b. o. Obostrano operirana leća. Obostrano redukcija sluha. Kordinacione testove na gornjim i donjim ekstremitetima izvodi usporeno uz dizometriju. Hod ataktičan. Duboki refleksi odsutni, površinski prisutni. Desni plantarni refleks je ekstenzornog tipa. Govor dizartričan. Mentalna deterioracija. U somatskom statusu obostrano keratosis cubiti.

Laboratorijski nalazi — u serumu registrirana hipokalcemija, hipomagnezemija i hiperfosfatemija uz kalciuriju i povišenu alkalnu fosfatazu u serumu. Elektromiografski testovi na kroničnu tetaniju su izrazito pozitivni. Rutinski EMG osim nešto izrazitije desinchronizacije potencijala na stopalima je u granicama fizioloških varijacija, neurografske vrijednosti su također pozitivne. Paratireoidni hormon uredan. Rendgenogrami skeleta pokazuju blagu demineralizaciju u području velikog tuberkuluma humerusa lijevo. EEG nalaz u granicama je normale. Limfocitni antigeni sustav: fenotip HLA: lokus A, -A 3, -A 10, lokus H1A-B, -B 5, Bx. Tokom boravka u vanjskoj ustanovi ordinirana je antiepileptička terapija, koja nije kupirala epileptičke napadaje. Kod prijema na naš odjel EMIT (koncentracija epileptika u krvi) bila je u optimalnim granicama. Gamascintigram mozga uz protok kroz karotidu uredan. Kliničkom opservacijom ustanovi se da bolesnik ima tetaničke grčeve, uvođenjem kalcijevih preparata a isključenjem antiepileptičkih sredstava, bolesnik više nije

imao epileptičkih a niti tetaničkih grčeva. CT prikaže (slika 1) u području bazalnih ganglija obostrano konfluirajuće nakupine vapna. Na slici 2 vidljive su obostrano u području cerebelluma trokutasto formirane nakupine vapna.

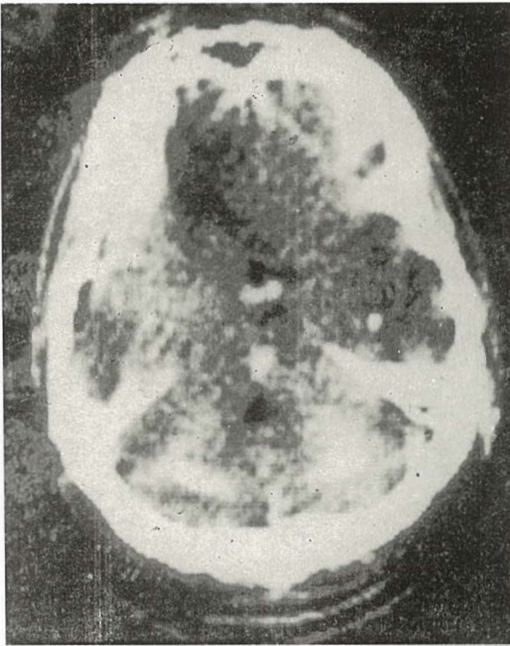


Slika 1 — Simetrično vidljive opsežne kalcifikacije u području bazalnih ganglija obostrano

Fig. 1 — Symmetrical calcifications within the both basal ganglia

Bolesnik G. S., star 26 godina. Obiteljska anamneza — tetka po ocu imala epilepsiju tipa grand mal. Osobna anamneza — uglavnom zdrav osim što ima smetnje vida od ranog djetinstva. Sadašnja bolest počela pred tri godine sa grčevima u desnim udovima, koji nisu bili praćeni poremećajima svijesti, a verbalni kontakt sa bolesnikom se mogao uspostaviti. Ataka je traka oko jednu minutu. Ovakovi napadaji su se ponavljali jedanput mjesečno a kasnije jedanput tjedno. Zadnji mjesec 2—3 puta tjedno, a dan prije prijema na kliniku, uslijedila je serija tetaničkih ataka.

Neurostatus — diskretni konvergentni strabizam, desnim bulbusom. U terminalnim položajima bulbusa frekventni nistagmus.



Slika 2 — Intracerebelarno vidljive poput trokuta formirane kalcifikacije

Fig. 2 — A triangle like calcification situated within the brain tissue



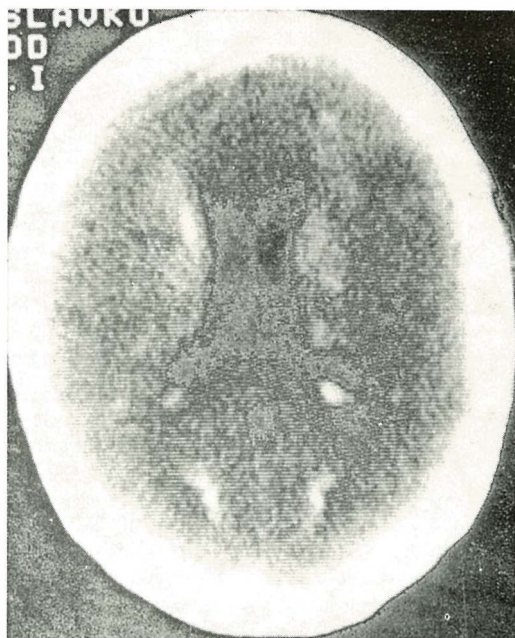
Slika 3 — Opsežne kalcifikacije u bazalnim ganglijama i subkortikalno desno

Fig. 3 — The large calcification within the basal ganglia and subcortical regions on right side

Slabost konvergencije. Pareza desnih udova I/II uz nešto povišen mišićni tonus po piramidnom tipu bez asimetrije u vlastitim refleksima koji se jedva izazivaju a površinski refleksi brzo se iscrpljuju. Nema prisustva patoloških refleksa. Hod po crti izvodi ali uz tendenciju pada u lijevu stranu. Govor dizartričan povremeno anartričan. Psihološki profil — simptomi psihičke deterioracije. Oftalmološki nalaz — visus desno = 6/18, ne prima korekciju. Visus lijevo = 6/18, sa -1,5 dioptrijom = 6/80. Fundusi b. o. Biomikroskopski u leći obostrano zamućenja u centralnim partijama koja se šire radialno prema periferiji — cataracta congenita o. u. Laboratorijski — hipokalcemija, hiperfosfatemija, hipomagnezemija uz kalciuriju i povišene vrijednosti alkalne fosfataze u serumu. Elektromiografski nalaz odgovara kliničkoj slici neuromuskularne bolesti. Ishemični i hiperventilacioni test na kroničnu tetaniju ekstremno pozitivan, EEG — suspektna dizritmične promjene lijevo sprijeda postranično. Gama scintigrafija mozga — uredan protok kroz karotide. Nema zna-

kova žarišnog hemisferalnog procesa. Kliničkom hospitalnom opservacijom registruju se žarišni epileptički napadaji desnih ekstremiteta koji povoljno reagiraju na antiepileptičku terapiju. Međutim, kod bolesnika se registriraju i tetanički grčevi desnih i lijevih ekstremiteta, pri čemu bolesnik ostaje pri punoj svijesti. CT (slika 3) prikaže opsežne kalcifikacije u području caput nuclei caudati, talamusu i kortikalnom području desno. Na slici 4 kalcifikacije su vidljive paraventricularno obostrano, lijevo sprijeda parijetalno i u gornjim dijelovima cerebeluma gdje skoro anatomski ocrtavaju područje nucleus dentatus cerebelli. Slika 5 prikazuje simetrične obostrane kalcifikacije u području srednjeg dijela cerebelluma.

Diferencijalno dijagnostički dolaze u obzir slijedeća oboljenja — Kod hipoparatiroidizma radiološki nalazimo kalcifikacije u bazalnim ganglijama i nucleus lenticularis, a nema kalcifikacija u nucleus dentatus cerebelli. Klinički po Bennetu (3) u 80% slučajeva kod hipoparatiroidizma javljaju se tetanički grčevi bez epileptičkih ataka (4).



Slika 4 — Paraventrikularne simetrične kalcifikacije vidljive i lijevo parijentalno. Kalcifikacije u području cerebelluma anatomski ortavaju nucleus dentatus

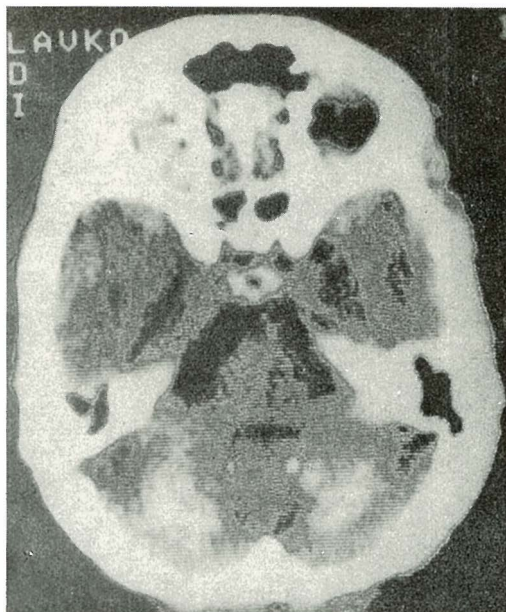
Fig. 4 — The paraventricular symmetric calcifications found on left parietal region. The calcification within cerebellar structures line up the localisation of dentate nucleus

Kod mikrocefalije nalazimo također kalcifikacije u bazalnim ganglijima, retroselarno i u području tentorijuma. Histokemijski su slične onima u M. Fahr. Klinički se javljaju konvulzije i hipertonijska nekoliko sedmica nakon poroda (11).

Perinatalno nalaze se kalcifikacije bazalnih ganglija kod kongenitalnog luesa i anoksije tokom poroda (8).

Familijarne forme kalcifikacija u bazalnim ganglijima nalazimo kod više članova iste obitelji. Neurološke i psihičke promjene iste su kao u M. Fahr, međutim nikada nema taloženja vapna u nucleus dentatus cerebelli. Važno je naglasiti da u oko 35 % slučajeva nalaz kalcifikacija u bazalnim ganglijama prolazi asimptomatsko.

Rezultati — Na Zavodu za radiologiju kliničkog bolničkog centra do 1975. godine u našem dugogodišnjem radu klasičnim radiološkim metodama verificirali smo tri slu-



Slika 5 — Obostrane simetrične kalcifikacije u središnjem dijelu cerebelluma

Fig. 5 — Symmetrical calcifications in the central part of cerebellum

čaja kalcifikacija koje su položajem i izgledom odgovarali promjenama kod M. Fahr. Klinički u sva tri slučaja postojale su rijetke epileptičke atake. Uvođenjem CT od 1975 verificirali smo dva slučaja M. Fahr, klinički su dva naša slučaja vrlo rijetka, jer su kod prvog slučaja postojali tetanički grčevi a kod drugog slučaja našli smo vrlo rijetku kombinaciju tetaničkih i epileptičkih ataka.

Diskusija — M. Fahr rijetko je degenerativno familijarno oboljenje. Klinički manifestira se rigorom, spasticitetom, parezama, hiperkinezom, epileptičkim napadajima, ekstrapiramidnim simptomima, mentalnom deterioracijom i obostranim kataraktama. U nama pristupačnoj literaturi našli smo vrlo mali broj slučajeva, kod kojih su se javljali tetanički grčevi koji izrazito nisu karakteristični za M. Fahr. Još rjeđe nalazimo kombinaciju tetaničkih i epileptičkih ataka (12). M. Fahr pokazuje tipične kalcifikacije u nucleus dentatus cerebelli za razliku od srodnih oboljenja gdje nalazimo samo kalcifikacije bazalnih ganglija mozga. Dva naša

prikazana slučaja klinički su vrlo rijetka s obzirom na postojanje tetaničkih grčeva kod prvog slučaja i kombinaciji tetaničkih i epileptičkih ataka u drugom slučaju.

Abstract

CLINICAL AND RADIOLOGICAL FEATURES OF MORBUS FAHR

Ćemalović-Boko Z., Bešenski N., Nutrizio V., Hanjšek F.

Morbus Fahr represents a rare familiar degenerative disease. The main features are — symmetrical calcifications in basal ganglia of the brain, particularly in the cerebellum; pyramidal and extrapyramidal neurological impairment, and claudiness of the lense. The extensive clinical, hystopathological and radiological findings, compared with similar diseases are discussed.

Two new cases were observed at our department and herewith broadly described. The patients manifest the standard symptomatology of M. Fahr also tetanic muscle stiffening and one case both tetanic and epileptic attacks. In both patients the clear calcifications in the nucleus dentatus cerebelli were radiologically confirmed using computerized tomography.

Literatura

1. Babbit D. P., Tangy T., Dodds I., Berk R.: Idiopathic familial cerebro-vascular ferrocalsinosis (Fahr's disease) and review of differential diagnosis intracranial calcification. *Am. J. Roentgenol.* 105: 352—358, 1976.
2. Baldini G., Roncoroni L.: *Radiologia clinica delle calcificazioni endo-craniche.* Ambrosiana, Milan, 1969.
3. Bennet J. C., Maffly R. H., Steinbach A.: The significance of bilateral basal ganglia calcification. *Radiology*, 72: 358—378, 1959.
4. Danowski T. S., Lasser E. C., Wechler R. L.: Calcification of the basal ganglia in the post-thyroidectomy hypoparathyroidism. *Metabolism* 9: 1064—1065, 1960.
5. Fahr T.: Idiopatische Verkalkung der Hirnegefäße. *Zentrabl. allg. Path. u Path. Anat.* 50: 1929—1933, 1930.
6. Gvoždanović V., Novak Z.: Značenje simetričnih obostranih zakrečenja u bazalnim ganglijama. *Neuropsihijatrija* 10: 229—239, 1962.
7. Hastings-James R.: Lenticulo dentale calcification. *Radiology* 97: 571—576, 1970.
8. Hastrup J., Reske-Nielsen T.: Symetrical brain calcifications in infants. *Acta. Neurol. Scand. suppl.* 13: 637, 1965.
9. Litvin Y., Rosler A., Bloom R. A.: Extensive cerebral calcifications in hypoparathyroidism. *Neuroradiology*: 271—273, 1981.

10. Mouren P., Berard-Badier S.: *La Maladie de Fahr.* *Sem. Hôp.* 47: 1117—1768, 1971.

11. Ozonoff M. B., Birows S. H.: *Intracranial calcifications in Newton T. H., Potts D. G.*: 823—838, C. V. Mosby, St. Louis, 1971.

12. Salamon G., Fischgold H., Metzger J.: *Traite de radiodiagnostic Tome XIV, 2,* Masson et Cie, Paris, 1969.

13. Vandresse J. H., Cornelis G., Rouseau A.: *Endocranial calcifications. Clinical computer tomography,* Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1978.

Adresa autora: Dr Zehra Ćemalović-Boko, Neurološka klinika Rebro, Kišpatičeva 12, 41000 Zagreb.

DIJAGNOSTIČKI STATIV

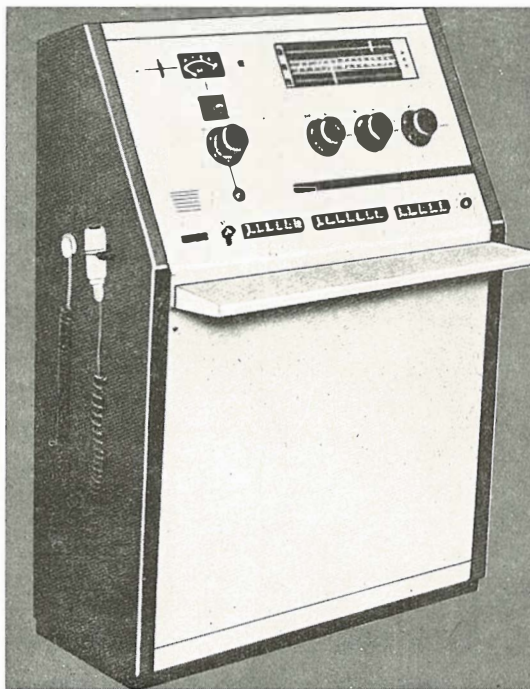
SUPERIX M

Stacionarni univerzalni potpuno automatizovani dijagnostički rendgen aparat sa dva radna mesta (mogućnost proširenja na četiri radna mesta) za trofazni priključak, sa selenskim ispravljačem u 12-pulsnom spoju.

Snaga aparata:

- 100 kW pri 100 kV
- 1250 mA pri 80 kV
- 1000 mA pri 100 kV
- 600 mA pri 125 kV
- 300 mA pri 150 kV

Mogu se priključiti dve, odnosno četiri rendgen cevi sa obrtnom anodom, sa po dva fokusa, ili sa ukupno četiri različita fokusa. Mogućnost priključka osam stativa, odnosno dodatnih uređaja. Brzina uzastopnih uključjenja do osam snimka u sekundi.



ELEKTRONSKA INDUSTRIJA
FABRIKA RENDGEN APARATA — NIŠ
JUGOSLAVIJA

PROMENA NEKIH HUMORALNIH ČINILACA (PRA, ALDOSTERONA) U TOKU LEČENJA ESENCIJALNE HIPERTENZIJE PROPRANOLOLOM

Sedlak V., Babić Lj., Atanacković D., Stanulović M., Nićin S.

Sažetak: Dvadeset tri pacijenta s esencijalnom hipertenzijom su u zavisnosti od vrednosti PRA raspoređeni u tri grupe: visoka PRA — 13 bolesnika; normalna PRA — 6 pacijenata; niska PRA — 4 bolesnika. Svim obolelima je ordiniran propranolol u rastućim dozama od 60—420 mg dnevno tokom tri nedelje. PRA i vrednost propranolola u serumu su određivani u razmaku od po nedelju dana. U svih bolesnika s visokim bazalnim vrednostima PRA nastupila je supresija reninske aktivnosti pod terapijom propranololom, premda smanjenje nije bilo uvek srazmerno maksimalnoj koncentraciji leka u serumu. Ukoliko je pod terapijom propranololom nastupilo veće smanjenje PRA, utoliko je u ovoj grupi bio intenzivniji odgovor na stimulaciju furosemidom. Slični rezultati su dobijeni i u grupi sa normalnim vrednostima PRA. U pacijenata s niskom PRA uglavnom je izostao odgovor na stimulaciju furosemidom bilo pre ili u toku terapije propranololom. Rezultati su preliminarni, a dalja ispitivanja su u toku.

UDC 616.12-008.331.1:615.225.2

Descriptors: hypertension-drug therapy, propranolol, aldosterone-blood

Radiol. Jugosl., 17: 29—32, 1983

Uvod — Tokom poslednje decenije mnogi su istraživači proučavali ponašanje aktivnosti plazmatskog renina (PRA) i aldosterona pod uticajem blokatora beta-adrenergičnih receptora. Radovi objavljeni iz ove oblasti sadrže različite, ponekad sasvim kontroverzne rezultate, kako u odnosu na promene ovih činilaca u toku lečenja beta-blokatorima, tako i u odnosu na ulogu sistema renin-angiotenzin-aldosteron u nastanku antihipertenzivnog dejstva ovih lekova (1, 2, 3, 4, 5).

Želeli smo da ispitamo promene nekih činilaca (PRA, aldosterona) na našem bolesničkom materijalu, pod bazalnim uslovima i nakon diuretske stimulacije, pre i za vreme lečenja propranololom. U ovom radu se iznose preliminarni rezultati ovog ispitivanja.

Materijal i metode — Ispitano je 28 bolesnika oba pola sa hipertenzijom lakog do umerenog stepena od 36—58 godina starosti. Kod ovih bolesnika su pored standardnog kliničkog i laboratorijskog pregleda izvršena sledeća ispitivanja: određivanje koncentracije elektrolita u serumu i

urinu, kateholamina i VMA u urinu, radio-renografija, intravenska urografija, a u zavisnosti od indikacija renovazografija, kao i određivanje selektivne reninemije u krvi renalnih vena.

Na osnovu dobijenih rezultata iz daljeg ispitivanja isključeno je 5 bolesnika u kojih je utvrđena sekundarna hipertenzija. Preostala 23 pacijenta svrstano je u grupu esencijalne hipertenzije i podvrgnuto daljem ispitivanju prema sledećem protokolu:

Priprema bolesnika: Pacijenti nisu primali nikakvu terapiju mesec dana pre početka ispitivanja. Ishrana koju su dobijali sadržavala je uobičajenu količinu soli, a tri dana pre svakog uzimanja krvi, stavljeni su na dijetu sa 100 mEq natrijum hlorida, uz kontrolu natriureze dan uoči uzimanja uzoraka krvi. PRA i aldosteron su određivani u nedeljnim intervalima uvek po dva puta: pod bazalnim uslovima tojest nakon 12 časovnog mirovanja, ujutro oko 7 časova i 15 minuta nakon intravenozne stimulacije sa 40 mg furosevida, primenjene neposredno nakon uzimanja prvog uzorka krvi.

Doziranje propranolola: Lečenje je započeto dozom od 60 mg propranolola dnevno, podeljenom u tri pojedinačne doze. Dnevna doza je zatim povećana svakog 4. dana za dodatnih 60 mg, sve do normalizacije krvnog pritiska, odnosno do kraja opservacionog perioda od tri nedelje. Maksimalna dnevna doza propranolola iznosila je 420 mg.

U toku ovog lečenja, u nedeljnim intervalima je kontrolisan nivo PRA i aldosterona u plazmi prema prethodno opisanom protokolu, uz istovremeno određivanje koncentracije propranolola u krvi i permanentnu kliničku evaluaciju delovanja leka. Aktivnost renina i aldosterona u plazmi određivana je komercijalnim RIA preparatima firme »CIS-SORIN«, a koncentracija propranolola u krvi — fluorimetrijskom metodom.

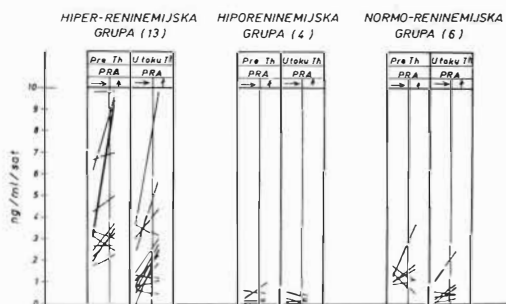
Raspon normalnih vrednosti pod bazalnim uslovima za našu laboratoriju iznosi:

PRA: 0,30—0,95 nmol/L/h (0,4—1,2 ng/ml/h)

Aldosteron: 30—350 pmol/L (20—125 pg/ml).

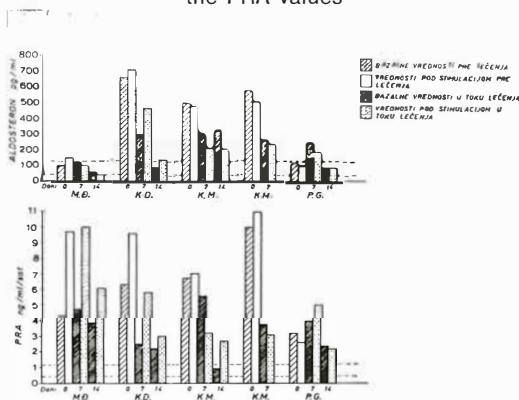
Rezultati — Kod 23 bolesnika sa esencijalnom hipertenzijom nađene su sledeće bazalne vrednosti PRA pre početka terapije: — povišene u 13 bolesnika (raspon od 1,8—10 ng/ml/h), propraćene povišenim vrednostima aldosterona (180—650 pg/ml). Samo kod jednog bolesnika iz ove grupe nađena je normalna, gornja granična vrednost aldosterona (grafikon 2).

Snižene vrednosti PRA imalo je 4 bolesnika (ispod 0,4 ng/ml/h) a normalne vrednosti PRA — 6 pacijenata (0,4—1,2 ng/ml/h). Nakon završenog lečenja rezultati su analizirani po grupama bolesnika, svrstanih prema bazalnim vrednostima PRA pre početka lečenja. Procenjivan je odgovor PRA na diuretsku stimulaciju kako pre, tako i u toku terapije, kao supresivni efekat propranolola na PRA (grafikon 1). Kao što se iz grafikona vidi, u 8 bolesnika hiperreninemijske grupe registrovan je porast reninske aktivnosti pod uticajem diuretske stimulacije pre i u toku lečenja. Kod ostalih bolesnika iz ove grupe nije nađen zna-



Graf. 1 — Odgovor PRA na diuretsku stimulaciju pre početka i u toku terapije propranololom u grupama bolesnika podeljenim prema bazalnim vrednostima PRA

Graph. 1 — The response of PRA to the diuretic stimulation before and during the propranolol therapy in groups of patients according to the PRA values



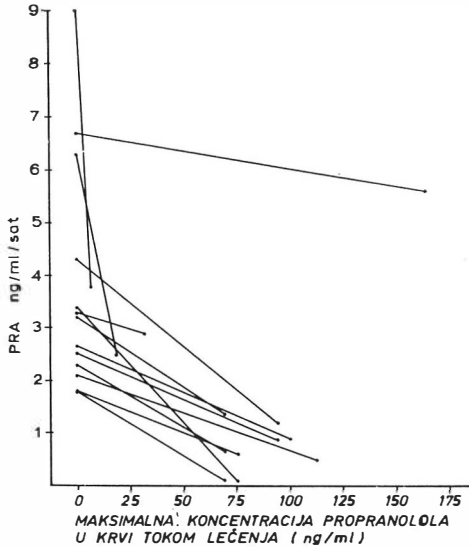
Graf. 2 — Histogramski prikaz primena koncentracije PRA i aldosterona kod 5 bolesnika hiperreninemijske grupe, tokom terapije

Graph. 2 — Histogramical representation of the PRA and aldosteron changes at 5 patients, belonging to the group with high level of renin in serum, during the therapy

čajan odgovor PRA na diuretsku stimulaciju ni pre početka, ni u toku terapije. U svih bolesnika hiperreninemijske grupe međutim, došlo je do manje ili više izražene supresije PRA pod uticajem propranolola, a do normalizacije vrednosti u 9 slučajeva. U bolesnika hipo-reninemijske grupe nije zapažen signifikantan porast reninske aktivnosti na diuretsku stimulaciju. Bolesnici normo-reninemijske grupe su ispoljavali dva tipa odgovora na diuretsku stimulaciju: kod polovine pacijenata je registrovan porast PRA pre i u toku lečenja,

dok je kod druge polovine ovaj odgovor izostao.

Propranolol je doveo do supresije PRA u 5 bolesnika ove grupe. U bolesnika hiperreninemske grupe, između maksimalne koncentracije propranolola u krvi i stepena supresije PRA nađena je sledeća korelacija (grafikon 3): najveći pad PRA regi-



Graf. 3 — Odnos supresivnog efekta propranolola na PRA prema maksimalnim koncentracijama leka u krvi (hiperreninemska grupa)

Graph. 3 — The suppressive effect of the propranolol to the PRA according to the maximum concentration of the drug in the blood (patients belonging to the group with high level of renin in serum)

strovano je kod 2 bolesnika u kojih je koncentracija propranolola u krvi bila veoma niska, 7 odnosno 11 ng/ml. Kod bolesnika u kojeg je nađena najveća koncentracija od 162 ng propranolola na mililitar krvi, nije došlo do značajnog pada nivoa PRA. U jednog bolesnika sa malim padom nivoa PRA nađeno je svega 30 ng propranolola na ml krvi. Kod ostalih 9 bolesnika sa značajnom supresijom reninske aktivnosti koncentracija propranolola u krvi kretala se u rasponu od 60—110 ng/ml.

Diskusija — Snimajući rezultate naših bolesnika ističemo sledeća zapažanja: pre terapije uočava se heterogenost odgovora

PRA na diuretsku stimulaciju u grupama s povišenim i normalnim bazalnim vrednostima renina u perifernoj krvi. Polovina bolesnika obe grupe reaguje porastom PRA na primenjeni diuretik, dok kod druge polovine pacijenata ovaj odgovor izostaje. Kod bolesnika hiperreninemske grupe takođe izostaje odgovor PRA na stimulaciju. Ne zapaža se korelacija između nivoa PRA i aldosterona, premda su vrednosti aldosterona kod većine bolesnika povišene. Pod uticajem terapije propranololom bitno se ne menjaju tipovi odgovora na diuretsku stimulaciju. I dalje perzistira izostanak porasta PRA, odnosno značajan porast PRA u istih onih bolesnika u kojih su takvi odgovori postojali i pre početka terapije. Pod terapijom se zapaža nadalje supresija reninske aktivnosti kod svih bolesnika hiperreninemske grupe, u 9 slučajeva unutar granica normalnih vrednosti. Ova supresija međutim, nije uvek proporcionalna nađenoj maksimalnoj koncentraciji propranolola u krvi. Čini se da je kod nekih bolesnika bitnije dužina trajanja lečenja od maksimalne koncentracije farmaka u krvi. Ova su zapažanja u skladu sa nalazima Stokesa i sar. (2), Zwelfera i sar. (6) i Larochellea i sar. (7), koji ne nalaze jednoznačno pozitivnu korelaciju između supresivnog efekta propranolola na reninsku aktivnost i plazmatske koncentracije kao i antihipertenzivnog efekta leka. Premda je u toku lečenja propranololom kod većine bolesnika došlo do snižavanja krvnog pritiska, većinom u kojih je registrovana adekvatna supresija PRA, broj bolesnika je suviše mali da bi se mogli izvesti statistički značajni zaključci. Rezultati ovoga rada govore u prilog shvatanju da je antihipertenzivni efekat beta blokatora kompleksan i da se ne može razjasniti njihovim izolovanim delovanjem na jedan od humoralnih mehanizama kao što je sistem renin-angiotenzin-aldosteron. Ipak, ispitivanjem ovog sistema teži se boljem razumevanju patofizioloških poremećaja u sklopu esencijalne hipertenzije i u tom su pravcu dalja ispitivanja u toku.

Abstract

CHANGES OF SOME HUMORAL FACTORS
(PRA, ALDOSTERONE) DURING TREATMENT
OF ESSENTIAL HYPERTENSION
WITH PROPRANOLOL

Sedlak V., Babić Lj., Atanacković D.,
Stanulović M., Nićin S.

Twenty three patients with essential hypertension were examined and allocated according to the PRA in 3 groups: high PRA — 13 patients; normal PRA — 6 patients; low PRA — 4 patients. All patients were treated with gradually increasing doses of propranolol 60—420 mg. p. d. during 3 weeks. PRA and serum propranolol were determined in weekly intervals.

All patients with high basal PRA values experienced PRA suppression under propranolol treatment, although suppression was not always proportional to the maximal propranolol concentration in the serum. The greater suppression of basal PRA under propranolol treatment, the higher response to stimulation with furosemide i. v. was detected in this group. Similar results were obtained in the group with normal PRA values. In patients with low PRA there was generally no response to stimulation with furosemide either before or during treatment with propranolol.

The results are preliminary and further investigations are in progress.

In: Theories and use of beta-blockade in hypertension and angina. Ed. by R. H. Roberts, Year Book Medical Publishers, Chicago-London, 1979 (177—186).

Literatura

1. Bühler F. R., Laragh J. H., Baer L. et al.: Propranolol inhibition of renin secretion. *N. Engl. J. Med.* 287: 1209, 1972.
2. Stokes G. S., Weber M. A. and Thornell I. R.: Beta-blockers and plasma renin activity in hypertension. *Brit. Med. J.* 1: 60—62, 1974.
3. Woods J. W., Pittman A. W., Pullman C. C. et al.: Renin profiling in hypertension and its use in treatment with propranolol and chlorthalidone. *N. Engl. J. Med.* 294: 1137—1143, 1976.
4. Hollifield J. W., Sherman F., Zwagg R. V. et al.: Proposed mechanisms of propranolol's antihypertensive effect in essential hypertension. *N. Engl. J. Med.* 295: 68—73, 1976.
5. Bühler F. R., Laragh J. H., Vaughan E. D. et al.: The antihypertensive action of propranolol: Specific antirenin responses in high and normal renin forms of essential, renal, renovascular and malignant hypertension. In: *Hypertension Manual*. Edited by J. H. Laragh. Yorke Medical Books, New York, 1974 (873—898).
6. Zweifler A. and Esler M.: Blood pressure, renin activity and heart rate changes during propranolol therapy in hypertension. *Am. J. Cardiol.* 40: 105—109, 1977.
7. Larochelle P. and Hamet P.: Long-term effect of metoprolol in essential hypertension.

Adresa autora: Valerija Sedlak, Bulevar AVNOJ-a
51, Novi Sad.

DIJAGNOZA CEREBRALNIH VASKULARNIH MALFORMACIJA KOMPJUTERIZIRANOM TOMOGRAFIJOM I ANGIOGRAFIJOM

Bešenski N., Nutrizio V., Marinšek-Čičin-Šain V., Šimunić S., Petrušić I.

Sažetak: Prikazani su rezultati obrade kompjuteriziranom tomografijom 21 bolesnika sa cerebralnim vaskularnim malformacijama. Ukupno je nađeno 11 angioma, 4 spontana intracerebralna hematoma nakon rupture angioma, 4 aneurizme, 1 aneurizma vene magne Galeni, te jedan slučaj meginusa. Tijekom kompjuterizirane tomografije obavezno je primjenjeno kontrastno sredstvo. Svi su nalazi anigografski kontrolirani, a 12 bolesnika operirano. Autori iznose karakteristike kompjuterizirane tomografije u dijagnozi cerebralnih vaskularnih malformacija te evaluiraju vrijednost kompjuterizirane tomografije u odnosu na angiografiju u pojedinim slučajevima cerebralnih vaskularnih malformacija.

UDC 616.133.33-007.27-073.756.8

Descriptors: cerebral arterious malformations-diagnosis, angiography, tomography x-ray computed

Radiol. Jugosl., 17: 33—38, 1983

Uvod — Dijagnoza cerebralne vaskularne malformacije mora biti izrazito precizna, a često zbog kliničkog stanja bolesnika i promptno postavljena radi donošenja odluke o terapiji. Do uvođenja kompjuterizirane tomografije, cerebralna angiografija je bila praktički jedina pouzdana metoda u dijagnostici cerebralnih vaskularnih malformacija. Razvojem aparature za kompjuteriziranu tomografiju kao i sve većim iskustvom, a napose primjenom bolus tehnike aplikacije kontrastnog sredstva, kompjuterizirana tomografija nije više isključivo screening metoda, već je relativno sigurna dijagnostička metoda cerebralnih vaskularnih malformacija (1, 2, 3, 4, 5).

Kompjuterizirana tomografija je dominantna u dijagnostici spontanih intracerebralnih hematoma (6, 7, 8, 9). U grupi spontanih intracerebralnih hematoma ne nalaze se samo bolesnici sa povišenim tlakom, već i oni s malformacijama i malenim teleangiektazijama, koje se ni angiografski ne mogu verificirati, već jedino kompjuteriziranom tomografijom.

Materijal i metode — Na Zavodu za radiologiju Rebro u razdoblju od 1. 9. 1980 do 30. 7. 1982. godine obrađen je 21 bolesnik sa cerebralnim vaskularnim malformacijama metodom kompjuterizirane tomografije i angiografije, nakon čega je 12 bolesnika operirano. U grupi obrađenih bolesnika bilo je 13 muškaraca i 8 žena u dobi od 14—71 godine. Vodeći klinički simptomi bili su: glavobolja, epileptičke atake, hemipareza te u jednom slučaju simptomi tumora stražnje lubanjske jame.

Kod svih bolesnika tijekom kompjuterizirane tomografije nakon nativnog snimanja primjenjeno je intravenski 60 % kontrastno sredstvo u količini od 1 ml na kilogram tjelesne težine kao bolus ili u obliku infuzije. Osim transverzalnih presjeka u 5 bolesnika učinjeni su i dopunski koronarni presjeci.

Rezultati — Rezultati nalaza kompjuterizirane tomografije, angiografije i operacije sumirani su na tabeli 1 i 2. Intrakranijalna hemoragija dijagnosticirana je kompjuteriziranom tomografijom u 4 slučaja, od čega se u 3 slučaja etiološki radilo o malenom angiomu što je angiografski verificirano,

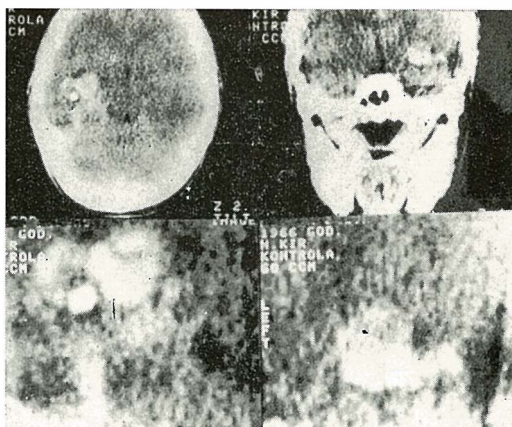
| CT kriteriji | Broj bolesnika |
|----------------------------------|----------------|
| Prekontrast sken | |
| 1. Intrakranijalna hemoragija | 4 |
| 2. Intrakranijalne kalcifikacije | 2 |
| 3. Kompresivni efekt | 6 |
| 4. Lokalna atrofija | 3 |
| 5. Hidrocefalus | 4 |
| 6. Asimetrija glave | 2 |
| Postkontrast sken | |
| 1. Imbibicija | 15 |
| 2. Homogena | 6 |
| 3. Heterogena | 9 |
| 4. Drenažna vena | 11 |
| 5. Venozne aneurizme | 2 |

Tabela 1 — CT kriteriji
Table 1 — CT criteria

| Dijagnoza | CT | Angiografija | Operacija |
|-----------------------------|-----------|--------------|-----------|
| Angioma | 11 | 14 | 3 |
| Intracerebralni hematom | 4 | | 4 |
| Aneurizme | 4 | 5 | 5 |
| Aneurizma vena magne Galeni | 1 | 1 | — |
| Megasinus | 1 | 1 | — |
| Ukupno | 21 | 21 | 12 |

Tabela 2 — Rezultati CT, angiografije i operacije
Table 2 — Results of CT, angiography and surgery

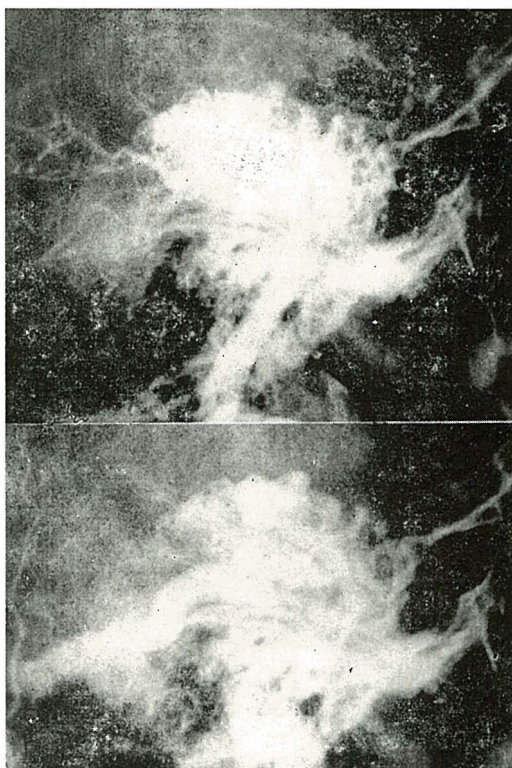
dok se u jednom slučaju radilo o subarahnoidalnoj hemoragiji koja je bila uvjetovana rupturom aneurizme na prednjoj komunikantnoj arteriji što je nakon kompjuterizirane tomografije verificirano angiografski. U 2 slučaja na nativnim presjecima našli smo punktiformne kalcifikacije sa pojavom heterogene imbibicije nakon aplikacije kontrastnog sredstva, te smo pretpostavili da se radi o djelomično kalcificiranoj i dijelom tromboziranoj arteriovenoznoj malformaciji, što je angiografski bilo verificirano (slika 1). U preostalim 9 slučajeva angioma (slika 2) nakon aplikacije kontrastnog sredstva, svi su se angiomi imbibirali. Slabije izražen kompresivni efekt našli smo u 6 bolesnika sa cerebralnim vaskularnim malformacijama. Od 11 bolesnika sa angioma u 9 našli smo pojavu drenažnih vena nakon aplikacije kontrastnog sredstva, dok smo u 2 slučaja našli venozne aneurizme. Dijagnoza aneurizme na kompjuterskoj tomografiji bila je postavljena u 4 slučaja,



Slika 1 — CT (a)

Fig. 1 — CT (a)

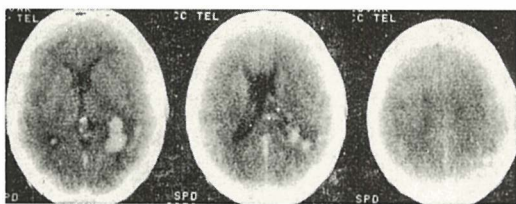
CT a — parcijalno kalcificirana vaskularna malformacija u transverzalnom i koronarnom presjeku s povećanim detaljima



Slika 1 — Angiografija (b) A-V malformacija

Fig. 1 — Angiography (b) of vascular malformations

CT b — angiomatozni konvolut ogranaka desne art. cercbri posterior sa širokom drenažom u sinus transversus



Slika 2 — CT (a) i angiografija (b) A-V malformacija u području lijevog trigonuma na CT (a)

Fig. 2 — CT (a)

međutim u jednom slučaju bila je postavljena dijagnoza tumorskog procesa, a angiografija je pokazala tromboziranu divovsku aneurizmu na trifurkaciji desne unutarnje karotidne arterije. Dijagnoza aneurizme na kompjuterskoj tomografiji u svakom slučaju ovisi o veličini aneurizme (slika 3). Dijagnoza aneurizme vene magne Galeni postavljena je na kompjuterskoj tomografiji a zatim i angiografski verificirana u jednog bolesnika. U stvari vidljiva je arteriovenoza malformacija u bazalnim ganglijama lijevo, čiji se venozni dio nastavlja u veliku aneurizmatSKU tvorbu u medijalnoj regiji promjera 57 mm sa znacima nehomogene imbibiције nakon aplikacije kontrastnog sredstva (slika 4).

Izrazito je dobro vidljiva široka drenažna vena, ali nema znakova tromboze iako je registrirana angiografski.

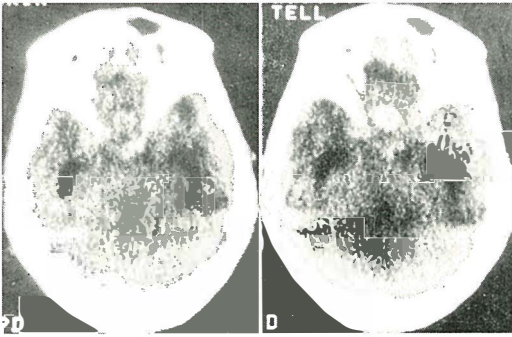
Megasinus — sinus sagittalis superior — dijagnosticiran je kompjuteriziranom tomografijom i angiografijom u jednom slučaju.

Diskusija — Dijagnoza cerebralne vaskularne malformacije na kompjuteriziranoj tomografiji ovisi o veličini i tipu malformacije. Angiomi se mogu dijagnosticirati sa velikom sigurnošću (10, 11, 12, 13) dok je dijagnoza aneurizme otežana pogotovo ukoliko se radi o malim aneurizmama. Divovske aneurizme također mogu pričinjavati poteškoće (10) osobito u diferencijaciji prema tumoru, budući da su često uz to još i trombozirane što rezultira pojavom nehomogene imbibiције nakon aplikacije kontrasta, čime je otežano donošenje ispravne dijagnoze. Na

Slika 2 — CT b — veliki angiom koji formira lijeva art. cerebri medija, a drenira se u sinus sagittalis superior

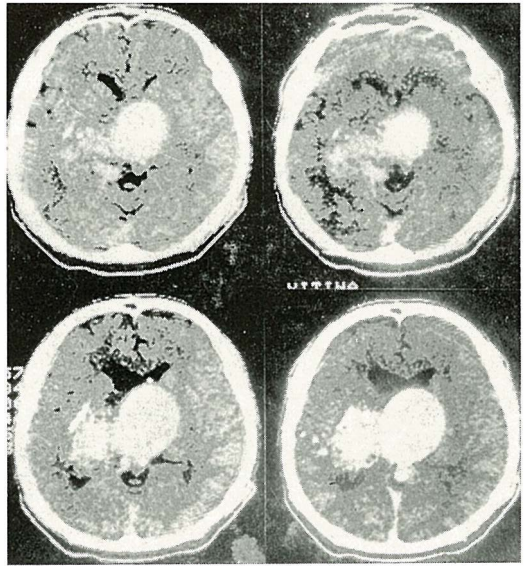
Fig. 2 — Angiography (b) on left trigonum region





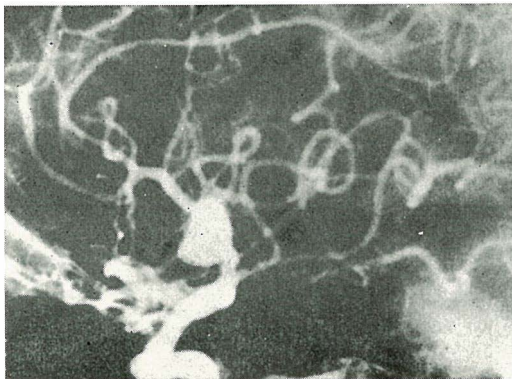
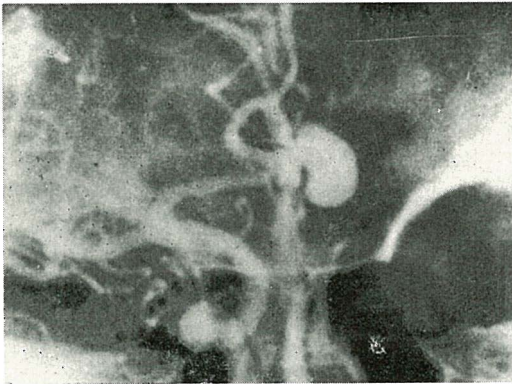
Slika 3 — CT (a)

Fig.3 — CT (a)



Slika 4 — CT (a)

Fig.4 — CT (a)



Slika 3 — Angiografija (b) — aneurizma prednje komunikantne arterije na CT i angiografiji

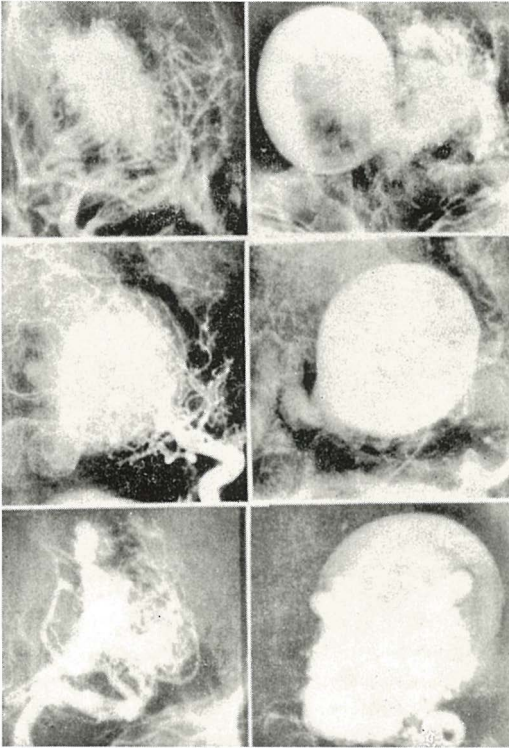
Fig.3 — Angiography (b) of aneurysm of superiorcommunicant artery

našem materijalu angiomi su pokazivali tokom kompjuterizirane tomografije već iz literature poznate karakteristike (2, 3), u smislu pojave heterogene i homogene imbibicije, hiperdenznih tubularnih i girland-

diformnih zona nakon aplikacije kontrastnog sredstva uz jače ili slabije izražen kompresivni efekt.

Na našem materijalu primjetili smo dosta karakterističnu pojavu drenažnih vena u slučajevima angioma nakon aplikacije kontrastnog sredstva. Lokalna atrofija, kao rezultat poremećenih hemodinamskih odnosa u području cerebralne vaskularne malformacije, pojava hidrocefalusa i asimetrija kranijuma rijedi su popratni znakovi postojanja cerebralne vaskularne malformacije. Venozne aneurizme unutar angioma koje se prikazuje nakon aplikacije kontrastnog sredstva također su jedna od rijedih znakova postojanja vaskularne malformacije, osim u slučaju dijagnoze aneurizme vene magne Galeni koja je na kompjuteriziranoj tomografiji relativno laka i iz literature dobro poznata (14, 16), zbog svoje karakteristične slike. U grupi bolesnika sa spontanim intracerebralnim hematomom nismo kompjuteriziranom tomografijom dijagnosticirali arterio-venozne malformacije, jer se u svim slučajevima radilo o izrazito malenim angiomima.

Kompjuteriziranom tomografijom dijagnoza krvarenja iz malformacije može se naslutiti ako se nakon primjene kontrastnog



Slika 4 — Angiografija (a) — A-V fistule sa aneurizmom vene magne Galeni: na skenu sa kontrastom prikaz arterije u području shunta lijevo u bazalnim ganglijama i centralno smještena aneurizma promjera 57 mm koja se drenira u sinus rectus. Panangiografija (b) je potvrdila angiomatozne promjene arterije u bazalnim ganglijama uz aneurizmatско proširenje vene magne Galeni sa znacima tromboze

Fig. 4 — Angiography (a) of aneurysm of Galen's vein

sredstva u direktnom susjedstvu hematoma vidi konvolut krvnih žila i široka drenaža ili punktiformne kalcifikacije (3, 6, 9). Kompjuterizirana tomografija pruža direktni dokaz intrakranijalnog krvarenja pri čemu nas informira o lokalizaciji, veličini i ekspanzivnom djelovanju hematoma, kao i eventualnom prodoru krvarenja u ventrikularni sistem. Međutim, za etiološko objašnjenje krvarenja, treba ipak učiniti angiografiju. Iako se dijagnoza megasinusa može potvrditi kompjuteriziranom tomografijom istu ipak treba i angiografski potvrditi (16).

Zaključak — Dijagnoza cerebralne vaskularne malformacije može se kompjuteri-

ranom tomografijom sa velikom sigurnošću postaviti u većini slučajeva pogotovu ukoliko se radi o angiomu. Pri tome treba uzeti u obzir karakteristike koje angiomi pokazuju na kompjuteriziranoj tomografiji. Smatramo da kompjuterizirana tomografija ne može zamijeniti angiografiju, iako je izvanredno dopunjenje, osim u slučajevima intracerebralnog hematoma, subarahnoidalne hemoragije ili tromboziranih djelomično kalcificiranih angioma gdje je kompjuterizirana tomografija superiornija dijagnostička metoda u odnosu na angiografiju. U dijagnostici aneurizmi, angiografija ipak još uvijek ostaje metoda izbora, pogotovo zbog mogućnosti preoperativnih informacija o eventualnim spastičkim promjenama.

Abstract

COMPUTED TOMOGRAPHY AND ANGIOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF CEREBRAL VASCULAR MALFORMATIONS

Bešenski N., Nutrizio V., Marinšek-Čičin-Šain V., Šimunić S., Petrušić I.

CT findings in 21 patients with cerebral vascular malformations are presented. The following was assessed: 11 angiomas, 4 spontaneous intracerebral hematomas after angioma rupture, 4 aneurysms, 1 aneurysm of vena magna Galeni and 1 megasinus.

In all CT screening contrast media were applied. All CT results were confirmed by angiography and 12 patients were surgically treated. The characteristics of CT in cerebral vascular malformations is discussed as well as value of the CT compared with angiography for particular cases of cerebral vascular malformations.

Literatura

1. Dosch J. C.: Arterial and arteriovenous malformations. In: Clinical computer tomography, (Baert A., Jenmart L. A., eds), Springer, New York 1978.
2. Kido D. K., Le May M., Han S. S., Strand R.: Diagnosis of cranial asymmetries in cerebral arteriovenous malformations. J. Comp. Assist. Tomogr. 3: 221, 1979.
3. Kretschmar K., Grumme Th., Kazner E.: Möglichkeiten und Grenzen der Computer-Tomographie und Angiographie in der Diagnostik cerebraler Gefäßmissbildungen. Radiologe 20: 105—112, 1980.
4. Lukin R. R., Chambers A. A., Tomsick T. A.: Cerebral vascular lesions: infarction, hemorrhage,

aneurysms and arteriovenous malformation. *Gen. Roentgenol.* 12: 77, 1977.

5. Maehara T., Tasaka A.: Cerebral venous angioma: computerized tomography and angiographic diagnosis. *Neuroradiology* 16: 296, 1973.

6. Davis K. R., New P. E. J., Ojemann R. G., Crowel R. M., Morawetz R. E., Roberson G. H.: Computed tomographic evaluation of hemorrhage secondary to intracranial aneurysm. *Am. J. Radiol.* 197: 143, 1976.

7. Grumme T., Lanksch W., Wende S.: Diagnosis of spontaneous intracerebral hemorrhage by computerized tomography. In: *Clinical computer tomography* (Baert A., Jenmart L. A. eds), Springer, New York, 1978.

8. Karner E., Lanksch W., Grumme Th., Kretschmar K.: Diagnosis and differential diagnosis of spontaneous intracerebral hematomas by means of computerized tomography. Workshop über intrakranielle blutungen (Pia H. W. ed), Springer, New York (in press).

9. Kendall B. E., Lee B. C. P., Claveria E.: Computerized tomography and angiography in subarachnoidal hemorrhage. *Br. J. Radiol.* 49: 483, 1976.

10. Meese W., Aulich A., Kezner E., Wüllenweber R.: CT-findings in angiomas and aneurysms. In: *Cranial computerized tomography* (Lanksch W., Kazner E. eds), Springer, New York, 1976.

11. Michels L. G., Bentson J., Winter J.: Computed tomography of cerebral venous angiomas. *J. Comput. Ass't. Tomogr.* 1: 194, 1977.

12. Preissig R. S., Preissig S. H., Goree J. A.: Angiographic demonstration of a cerebral venous angioma. *J. Neurosurg.* 44: 628, 1976.

13. Terbrugge K., Scotti G., Ethier R., Melancon D., Tchang St., Milner C.: Computed tomography in intracranial arteriovenous malformations. *Radiology* 122: 703, 1977.

14. Clarisse J., Dobbelaere P., Rey C., D'Hellemé E., Hassan M.: Les anévrysmes de l'ampoule de Galien. Etude anatomoradiologique à propos de 22 cas. *J. Neuroradiology* 5: 91—102, 1978.

15. Iannuci A. M., Buonanno F., Zizzuti N., Mazza C., Vivenza C., Masshio A.: Arteriovenous aneurysm of the vein of Galen: a clinical, angiographic, CT-scan and neuropathological study. *J. Neurol. Sci.* 40: 29, 1979.

16. Schumacher M., Stoeter P., Voigt K.: Computertomographische Diagnose und Differentialdiagnose cerebraler Gefäßmissbildungen. *Radio- loge* 20: 91—104, 1980.

17. Pressman B. D., Kirkwood J. R., Davis D. O.: Computerised transverse tomography of vascular lesions of the brain. Part I: Arteriovenous malformations. *Am. J. R.* 124: 208, 1975.

18. Hajdmi M., Retzka M., Wodarz M.: Giant aneurysms in CT and angiography. *Neuroradiology* 16: 234, 1978.

19. Wendling L. R., Moore J. S., Kieffer S. A., Goldberg H. J., Latchaw R. W.: Intracerebral venous angiomas. *Radiology* 119: 141, 1976.

20. Wing S. D., Kramer R., Norman D., Newton Th.: The detection of arteriographic occult angiomatous malformations by cranial computed tomography. *Neuroradiology* 12: 43, 1976.

Adresa autora: Mr. dr. sci. Nada Bešencki, Zavod za radiologiju — Rebro, Kišpatičeva 12, 41000 Zagreb.

CERVICALNA KOMPJUTERIZIRANA MIJELOGRAFIJA S METRIZAMIDOM (CT — MIJELOGRAFIJA)

Papa J., Stojanović J., Marinšek Čičin-Šain V.

Sažetak: CT mijelografiju primijenili smo u cervikalnom spinalnom području u 63 bolesnika u nastavku selektivne cervikalne i ascendentne konvencionalne mijelografije. Pri tome smo patološki nalaz CT mijelografije utvrdili kod 51 bolesnika. Iako je korelacija nalaza CT mijelografije i konvencionalne mijelografije bila vrlo dobra, CT mijelografija je omogućila dodatne informacije o točnoj lokalizaciji i opsegu tumora spinalnog kanala kao i u slučajevima s nalazom siringomijelije. Pri tome je CT mijelografija omogućila bolji prikaz anatomske strukture u spinalnom kanalu već kod niskih koncentracija metrizamida.

UDC 616.832.12-073.756.8

Descriptors: myelography-methods, tomography x-ray computed

Radiol. Jugosl., 17: 39—44, 1983

Uvod — Opravdano se može kazati da je pojavom kompjuterizirane tomografije (u nastavku teksta CT) nastala nova era spinalne dijagnostike. Ipak treba istaknuti da ni CT nije u potpunosti riješila problem s obzirom da je razlikovanje anatomske strukture u cervikalnom dijelu spinalnog kanala i dalje teško prepoznatljivo. Što više, ni nakon intravenske aplikacije kontrastnog sredstva ne dolazi do boljeg diferenciranja anatomske strukture u spinalnom kanalu (6, 10, 11).

Poslije nego što su Di Chiro i saradnici (5) prvi u spinalnoj dijagnostici primijenili CT mijelografiju, mnogi su autori utvrdili da nova metoda može pružiti relevantne dodatne informacije o vrsti i lokalizaciji ekspanzivnog procesa u spinalnom kanalu (1, 2, 6, 7, 9, 11). Međutim, uprkos očitim prednostima, indikacije za CT mijelografiju kao i tehnike izvođenja nove radiološke metode nisu ni do danas standardizirane. Uzroke tome treba ponajprije tražiti u visokom stupnju dijagnostičke pouzdanosti konvencionalne mijelografije, zbog čega se postavlja pitanje medicinske opravdanosti izvođenja ove radiološke metode. Naši pre-

liminarni rezultati koje smo dobili na osnovi nativnog snimanja cervikalnog dijela spinalnog kanala, pokazali su da postoje brojne poteškoće u otkrivanju patoloških promjena u spinalnom kanalu (10). Stoga je svrha ovog rada da u usporedbi s konvencionalnom mijelografijom utvrdimo eventualne dijagnostičke prednosti CT mijelografije u primjeni na cervikalno spinalno područje.

Material i metoda — Kompjuteriziranom tomografijom pregledali smo 63 bolesnika. Životna dob bolesnika kretala se od 23 do 67 godina, a prema spolu bilo je 39 muškaraca i 24 žene. Kod 47 bolesnika primijenili smo CT neposredno nakon cervikalne mijelografije. Indikacije za pregled su bile slijedeće: kronični cervikobrahijalni sindrom sa ili bez kronične mijelopatije, tri i tetrapareza, te kronične traume cervikalne kralježnice. Šestnaest bolesnika snimali smo u nastavku ascendentne mijelografije. Razjilo se o bolesnicima kod kojim se sumnjalo na anomalije kraniocervikalnog prijelaza, tumore spinalnog kanala i promjene od posljedica akutne traume. Nativnu CT primijenili smo u 16 bolesnika, od toga

u 11 nekoliko dana prije, a u 5, 24 sata nakon CT mijelografije. U 12 bolesnika infuzijski smo aplicirali kontrastno sredstvo. U tehnici selektivne cervikalne mijelografije upotrijebili smo Stojanovičevu (12) modifikaciju postranične cervikalne punkcije, nakon čega smo aplicirali 5—8 ml metrizamida u koncentracijama do 170 mgJ/ml.

Ascendentnu mijelografiju izvodili smo poslije lumbalne punkcije i primjene 8 ml metrizamida u koncentracijama 170 do 220 mgJ/ml. Nakon transporta u ležećem položaju bolesnika, snimali smo aparatom Somatom 2 (Siemens) unutar 60 minuta od izvršene konvencionalne mijelografije. Snimanje smo izvršili sistematski, od okcipitalnog otvora do prvog torakalnog kralješka. U analizi smo upotrijebili 4 mm debele slojeve, sektorsko snimanje uz povećanje slike 3,5 puta i automatsko određivanje ravnine snimanja s pomoću CT topograma.

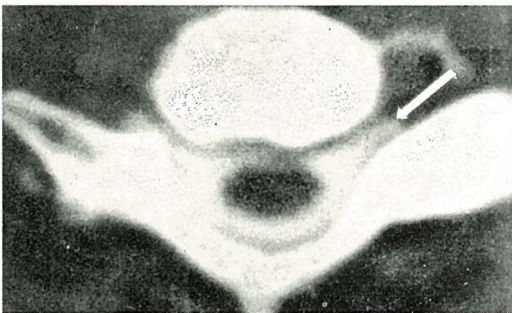
Rezultati — Tehnika: Na osnovi analize 63 TC mijelograma utvrdili smo vrlo

dobar prikaz anatomskih struktura u spinalnom kanalu. Od važnosti je naglasiti da smo vrlo dobru opacificaciju subarahnoidalnog prostora postigli već kod koncentracije metrizamida od 120 mgJ/ml i da povećanje koncentracije metrizamida nije imalo dijagnostičkog značenja. U položaju na leđima pregledali smo 25 bolesnika, a 38 u položaju na truhu, pa pri tome nismo utvrdili nikakvu razliku u prikazu subarahnoidalnog prostora.

Morfologija: Normalni CT mijelogram našli smo kod 12 ispitanika. Nalazi su korelirali s rezultatima konvencionalne mijelografije (tabela 1). U CT mijelografiji leđna moždina se uvijek prikazala kao okruglo ili ovalno područje snižene apsorcije, odvojeno od epiduralnog prostora različito širokim kontrastnim prstenom subarahnoidalnog prostora. Nasuprot tome prikaz anatomskih detalja u spinalnom kanalu bio je fakultativan, tako da se korjenovi i perineuralni džepovi prikazuju samo ako su dovoljno široki (slika 1).

| Dijagnoza | CT mijelografija (+) | Konvencionalna mijelografija (+) | Konvencionalna mijelografija (—) | Ukupno |
|----------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------|
| Normalni nalaz | 12 | 12 | — | 12 |
| Siringomijelija | 5 | 5 | — | 5 |
| Tumori | 7 | 7 | — | 7 |
| Atrofija | 12 | 12 | — | 12 |
| Arnold-Chiari malformacija | 3 | 3 | — | 3 |
| Protruzija diska | 16 | 16 | — | 16 |
| Trauma | 8 | 5 | 3 | 8 |

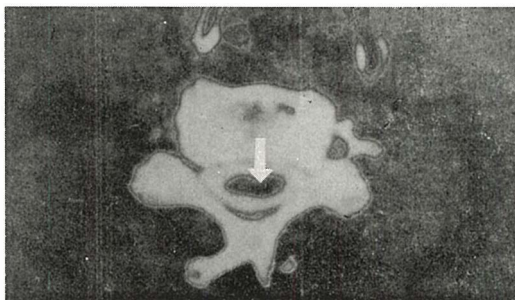
Tabela 1 — Komparacija nalaza CT mijelografije i konvencionalne mijelografije
Table 1 — Comparison of the results of CT myelography and the conventional myelography



Slika 1 — Cervikalni CT mijelogram (normalni nalaz), kontrastom ispunjeni perineuralni džep (strelica)
Fig. 1 — Cervical CT myelography (normal results)

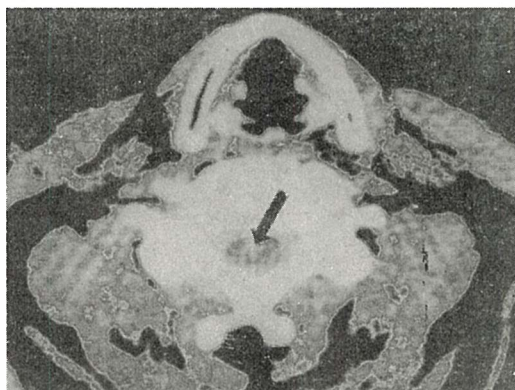
U svih 5 bolesnika s klinički dokazanom siringomijelijom na konvencionalnoj mijelografiji našli smo proširenu medulu spinalis, kao i njeno suženje prilikom promjene položaja bolesnika. Nalazi CT mijelografije pokazali su kod 3 bolesnika ovalnu proširenu medulu snižene apsorcije (7—27 Hounsfieldovih jedinica), dok je u 2 slučaja medula kolabirala te je anteroposteriorni promjer medule bio upadljivo smanjen. Na kontrolnoj CT nakon 24 sata utvrdili smo kod svih bolesnika potpunu resorpciju metrizamida iz subarahnoidalnog prostora, te uspjeli dokazati okruglu opacificaciju kontrasta u spinalnoj moždini, što je po-

tvrdilo dijagnozu hidrosiringomijelije (slike 2 i 3).



Slika 2 — Syringohydromyelia. Atrofija medule nakon kolapsa ciste

Fig. 2 — Syringohydromyelia. Medular atrophy after cystic collapse



Slika 3 — Syringohydromyelia. Nakupina kontrasta u kolabiranom sirinksu 24 sata nakon CT mijelografije (strelica)

Fig. 3 — Syringohydromyelia. Contrast enhancement in the collapsed syrinx 24h after CT myelography (arrow)

U 4 bolesnika našli smo jaku, a kod 8 umjerenu atrofiju medule spinalis. Kod toga su nalazi CT mijelografije korelirali s nalazima konvencionalne mijelografije. U 7 smo slučajeva postavili indikaciju za spinalnu angiografiju, koja je u većini slučajeva pokazala difuzne aterosklerotske promjene krvnih žila, a u dva bolesnika nije došlo do prikaza arterije spinalis anterior.

Ekstramedularne tumore dijagnosticirali smo kod 7 bolesnika, što je operativno potvrđeno na Klinici za neurokirurgiju bolnice Rebro (operator dr P. Šurdonja, histološki nalaz prof. N. Grčević). Kod dvojice se ra-

dilo o meningeomu u području okcipitalnog otvora, a kod petorice o neurinomu u cervikalnom spinalnom kanalu. Na konvencionalnoj mijelografiji vidjela se apsolutna opstrukcija prolaza kontrasta, proširenje subarahnoidalnog prostora na strani tumora, te pomak medule na suprotnu stranu. Kod CT mijelografije u 3 bolesnika je dokazano paravertebralno širenje tumora. Kod 8 bolesnika s traumom vratne kralježnice, u 3 smo slučajeva utvrdili traumatsku meningokelu (slika 4).



Slika 4 — Traumatska meningokela u području cervikotorakalnog prijelaza (strelica)

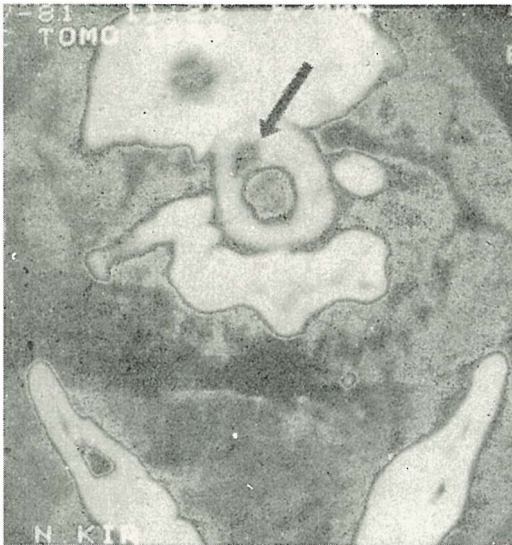
Fig. 4 — Traumatic meningocele in the cervical-thoracis level (arrow)

U 3 akutno traumatizirana bolesnika nije bilo korelacije nalaza konvencionalne i CT mijelografije.

S pomoću CT mijelografije utvrdili smo subluksaciju intervertebralnih zglobova koja konvencionalnom mijelografijom nije bila uočena.

U 16 bolesnika smo utvrdili prolaps intervertebralnog diska. U 3 bolesnika s Arnold-Chiarijevom malformacijom našli smo konvencionalnom mijelografijom visoku cervikalnu opstrukciju prolaza kontrasta. Nalaz CT mijelografije potrdio je hernijaciju tonzila malog mozga (slika 5).

Komplikacije: Kod 12 bolesnika (18%) nakon CT mijelografije nastupile su subjektivne smetnje u vidu glavobolje, mučnine, povraćanja i vrtoglavice (13). U 1 bolesnika došlo je do epileptičkog napadaja. U naših bolesnika nije došlo do



Slika 5 — Arnold Chiari — malformacija tip I, CT presjek u visini okcipitocervikalnog prijelaza pokazuje prolaps tonzile (strelca)

Fig. 5 — Arnold Chiari — malformation type I, CT through the occipitocervical section in showing a prolapse in the tonsils (arrow)

pojave prolaznog organskog psihosindroma spinalnih grčeva, ni prolazne motorne afazije. Primjetili smo da se veći broj opisanih smetnji pojavio u bolesnika koje smo snimali u položaju na leđima.

Artefakti: U CT mijelografiji mogu se u kraniocervikalnom prijelazu javiti prugasti artefakti, a nalazimo ih u bolesnika s metalnim zubnim plombama. Nasuprot tome prugasti artefakti u cervikotorakalnom području pojavili su se kod svih bolesnika, kao posljedica širine ramenog obruča. Napominjemo da interpretaciji CT mijelografije mogu smetati ostaci uljnog kontrastnog sredstva, a zatim i visoke koncentracije metrizamida.

Diskusija — Za razliku od patoloških procesa lumbosakralnoga spinalnog kanala u kojima je nativna CT imala izrazitu dijagnostičku vrijednost to nismo mogli potvrditi i u cervikalnom spinalnom kanalu na nativnom presjeku (10). Razloge tome treba tražiti u složenosti anatomskih struktura u cervikalnom spinalnom kanalu, kao i u većem dijapazonu patoloških procesa u tom području. Osobite poteškoće nastaju zbog

toga što su nježne anatomske strukture u cervikalnom spinalnom kanalu okružene masivnim koštanim prstenom kralježnice, zbog čega dolazi do parcijalnoga volumnog efekta i lažnih apsorpcijskih vrijednosti unutar spinalnog kanala.

Zato se i uloga nativne CT u cervikalnom području svodi na analizu samo onih promjena koje su u vezi s patologijom skeleta, kao što su degenerativne promjene kralježnice, stenoza spinalnog kanala i trauma kralježnice. S druge je strane intravenska primjena kontrastnog sredstva u spinalnoj dijagnostici od manje dijagnostičke vrijednosti nego li u cerebralnoj, ali ima svoga opravdanja u analizi meningeoma, neurinoma i metastaza, ukoliko je tumorska masa dovoljno velika, kao i u slučajevima arteriovenoznih malformacija u spinalnom kanalu (1, 2, 4, 7, 9, 11).

Zahvaljujući Di Chiru (5), CT mijelografija se razvila u invazivnu CT, koja je nagovjesticila nove perspektive spinalne dijagnostike, ali istodobno i otvorila problematiku o indikacijama za njeno izvođenje. U našoj komparativnoj studiji, nalazi CT mijelografije podudarali su se u 95,3% slučajeva (tabela 1). Baš zbog toga smatramo da je potrebno upozoriti na neke bitnije dijagnostičke momente, koji metode međusobno diferenciraju, a koje smo uočili tijekom primjene CT mijelografije. Tako smo u svih 10 bolesnika kod kojih je nalaz konvencionalne mijelografije pokazao potpuni zastoj prolaza kontrasta, tijekom CT mijelografije vidjela kontrastno sredstvo kranijalno od mjesta zastoja. Upravo ta markacija subarahnoidalnog prostora kontrastom u svim je slučajevima pomogla u konačnom prosuđivanju opsega patološkog procesa. To samo potvrđuje da u CT već i mala koncentracija metrizamida dostaje za dobru opacifikaciju subarahnoidalnog prostora (8). S obzirom na tu prednost CT mijelografije znatno se smanjuje toksično metrizamidsko djelovanje. Rezultati pregleda u 5 bolesnika s kliničkim znakovima siringomijelije ukazali su na značajnu ulogu CT u razlikovanju siringomijelije od intraspinalnog tumora (1, 3, 9, 11). Kontrolnim CT pregledom nakon 24 sata u svih tih bolesnika našli smo intramedularne nakupine metrizamida, kao

izravni dokaz ciste. Zbog svega toga zaključujemo da bi primarna CT mijelografija s malim količinama in koncentracijama kontrasta mogla u potpunosti zamijeniti konvencionalnu mijelografiju. Ipak treba spomenuti da na putu standardizacije primarne CT mijelografije stoji nekoliko tehničkih problema. Kao prvo potrebno je naglasiti, da usprkos stalnog usavršavanja kompjuterskih programa, još uvijek nisu riješeni problemi oko topografije snimanog područja, pa smo zbog lakše orijentacije prisiljeni snimati u tankim slojevima, što povećava izloženost bolesnika zračenju. Drugi znatniji problem je u vezi s točnim kliničkim određivanjem visine spinalne lezije, za što je potrebna timska suradnja s vrsnim neurologom.

To su zapravo i bili glavni razlozi zbog kojih u početku primjene CT mijelografije nismo izvodili primarnu CT mijelografiju. Kod svih smo bolesnika u nastavku konvencionalne mijelografije izvršili t. zv. sekundarnu CT mijelografiju. U našem materijalu ta je metoda ostvarila dodatne dijagnostičke informacije, osobito u slučajevima kompletnog zastoja kontrasta, te kod bolesnika u kojih se posumnjalo na siringomijeliju.

Posebno želimo ukazati na one slučajeve u kojih smo na osnovi nalaza CT mijelografije postavili indikaciju za ostale radiološke preglede.

Tako smo u 7 bolesnika s nalazom atrofične moždine na CT indicirali spinalnu angiografiju i na taj način postavili definitivnu dijagnozu. Sve ovo samo potvrđuje da je suvremena spinalna dijagnostika, obogaćena novim radiološkim metodama kao što su CT mijelografija i spinalna angiografija, nagovjestila nove perspektive kako u ranom otkrivanju, tako i u uspješnom diferenciranju patoloških procesa u spinalnom kanalu.

Zaključak — Za razliku od nativnog presjeka, CT mijelografija s metrizamidom je omogućila bolje diferenciranje anatomskih struktura u cervikalnom spinalnom kanalu. Treba naglasiti da je korelacija CT mijelografije i konvencionalne mijelografije bila vrlo dobra, ali je ipak potrebno upozoriti

na značajne prednosti CT mijelografije u dijagnostičiranju ekspanzivnih procesa u spinalnom kanalu i siringomijelije.

Abstract

CERVICAL COMPUTED MYELOGRAPHY WITH THE METRIZAMIDE (CT — MYELOGRAPHY)

Papa J., Stojanović J., Marinšek Čičin-Šain V.

The cervical CT myelography was used to examine 63 patients, in addition to selective cervical and the ascendent myelography. By the CT myelography it was found that 51 patients have a pathological results. Although the correlation between CT myelography and the conventional myelography was very high the results of CT myelography give more additional information about the pathological changes in those patients with tumor in the spinal canal and also in the examples of syringomyelia.

It is significant that with CT myelography we are able to show better anatomical structures in the spinal canal even with a low concentration of the metrizamide.

Literatura

1. Arri H., Takahashi M., Suzuki Y., Shindo.: Metrizamide spinal computed tomography following myelography. *Comput. tomogr.* 4: 117—125, 1980.
2. Baleriaux-Waha D., Terwinghe G., Jeanmart I.: The value of computed tomography for the diagnosis of hourglass tumors of the spine. *Neuroradiology* 14: 31—32, 1977.
3. Di Chiro G., Axelbaum P., Schellinger D., Twigg H., Ledley R.: Computed axial tomography in syringomyelia. *N. Engl. J. Med.* 292: 13—16, 1975.
4. Di Chiro G., Doppman J., Wener L.: Computed tomography of spinal cord arteriovenous malformations. *Radiology* 123: 351—354, 1977.
5. Di Chiro G., Schellinger D.: Computed tomography of spinal cord after lumbar intrathecal introduction of metrizamide (Computer assisted myelography). *Radiology* 120: 101—104, 1976.
6. Hammerschlag C., Wolpert S., Carter B.: Computed tomography of the spinal canal. *Radiology* 121: 361—367, 1976.
7. Handel S., Grossman R., Sarwar M.: Computed tomography in the diagnosis of spinal cord astrocytoma. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2: 226—228, 1978.
8. Hindmarsh T.: Elimination of water soluble contrast medium from the subarachnoid space. Investigation with computer tomography. *Acta radiol. Suppl.* 346: 45—49, 1975.
9. Nakagawa H., Huang L., Malis L., Wolf B.: Computed tomography of intraspinal and para-

spinal neoplasms. J. Comput. Assist. Tomogr. 1: 377—390, 1977.

10. Papa J., Stojanović J., Marinšek Čičin-Sain V.: Nove perspektive u radiološkoj dijagnostici kralježnice i spinalne moždine. Acta. Med. Iug. 36: 161—172, 1982.

11. Sartor K., Richert S.: Computertomographie des zervikalen Spinalkanals nach intrathekalem Enhancement: zervikale CT-Myelographie. Fortsvhr. Röntgenstr. 130: 261—269, 1979.

12. Stojanović J.: Cervikalna mijelografija s metrizamidom. Radiol. Iugosl. 15: 141—145, 1981.

13. Stojanović J.: Komparativna analiza nuz-pojave na vodotopivi kontrast Dimer-x, i »Amipaque« kod lumbosakralne radikulografije. Radiol. Iugosl. 15: 487—491, 1981.

Adresa autora: Papa Jurica, Zavod za radiologiju bolnice Rebro, Kišpatičeva 12, 41000 Zagreb.

ULTRASONIC DEMONSTRATION OF RECURRENT ACUTE AND CHRONIC PANCREATITIS

Pavčnik D.

Abstract: In order to evaluate the efficacy of ultrasonography in detecting recurrent acute and chronic pancreatitis, the group of 112 patients, aged from 17 to 85 years, with known disease was examined. The use of ultrasonography offered the possibility for the evaluation of the size, consistency, outline, and duct system of the gland. This method also provides an information about the structures outside of pancreas.

UDC 616.37-002-073:534-8

Descriptors: pancreatitis-diagnosis, ultrasonics

Radiol. Jugosl., 17: 45—47, 1983

Introduction — Pancreatic sonography is not only noninvasive method but has been used successfully in discriminating pancreatic pathology, especially when other available methods failed. Serial examinations can be performed without any risk or discomfort for the patient. Identification and characterisation of the pancreas on the sonogram may provide valuable information about the nature of suspected pancreatic disease.

Materials and methods — Out of the whole group of 112 patients 86 patients were selected for the present study. Sixty-one patients had recurrent acute pancreatitis and 25 chronic pancreatitis. The diagnosis of acute recurrent pancreatitis was confirmed by raised levels of serum amylase, clinical signs, and long symptoms-free intervals (5). Chronic disease was diagnosed on the basis of the pancreatic calcifications and confirmed by histological findings (5).

The B-scan Disonograph 4200 NE with gray scale facility and 2,5 to 3,5 MHz transducer were used for examination of pati-

ents. The pancreas was identified in relationship to splenic vein, aorta, inferior caval vein, superior mesenteric artery, and gallbladder (2, 4, 6, 8).

The diagnostic criteria applied in present study are based on observation described by Weill (8), Cotton (1), and other authors (2, 3, 4, 6, 7, 9), as follows:

- size (3 cm for the tail and head, 2 cm for the body) (1, 4, 8),
- margins (perfectly visible, poorly defined) (1),
- parenchyma (uniform, heterogenous, locally abnormal, increased echogenicity, decreased echogenicity), normal pancreas is more echogenic than the liver or the kidney (1, 2, 6),
- ducts (usually only the parallel line reflections from their walls are seen, normal diameter is 2,5 mm) (1, 9),
- cyst (sonolucent or transsonic area) (1, 2, 6).

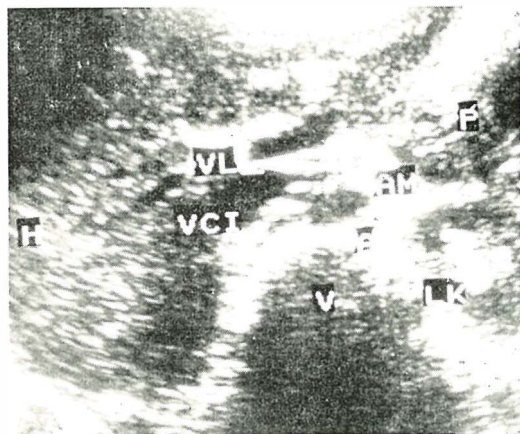
Results — Scanning failed to provide an adequate informations in 14 patients (13%). Details of ultrasonographic findings are presented in table 1. In patients with recurrent

| Ultrasonographic criteria | | Recurrent acute | | Chronic | |
|---------------------------|------------------|-----------------|----|---------|-----|
| | | No. | % | No. | % |
| Size | increased | 24 | 39 | 10 | 40 |
| | locally enlarged | 14 | 23 | 5 | 20 |
| | normal | 23 | 38 | 10 | 40 |
| Margins | well delimited | 39 | 63 | 8 | 32 |
| | poorly delimited | 22 | 37 | 17 | 68 |
| Parenchymal reflectivity | increased | 6 | 9 | 16 | 64 |
| | decreased | 15 | 24 | 0 | 0 |
| | normal | 21 | 36 | 0 | 0 |
| | heterogenous | 19 | 31 | 9 | 36 |
| Ducts | presented | 41 | 67 | 17 | 68 |
| | dilated | 15 | 24 | 10 | 40 |
| | not presented | 20 | 33 | 8 | 32 |
| Cysts | pseudocyst | 2 | 0 | 1 | 1.5 |

Table 1 — Ultrasonographic findings in patients with recurrent acute and chronic pancreatitis

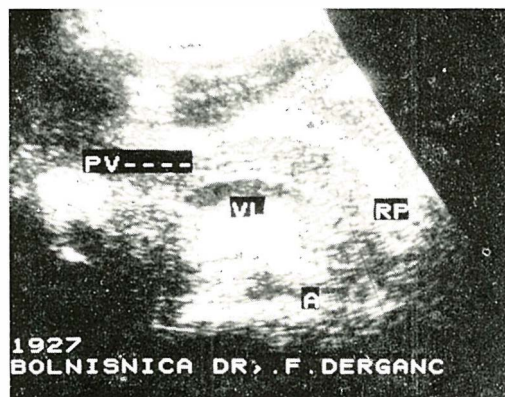
acute pancreatitis following results were obtained (fig. 1, 2) — enlargement of pancreas was discovered in 39% of cases, regular margins in 63%. Parenchymal reflectivity was normal in 36%, while in 31% heterogenous reflectivity was found. The duct system appeared normal in 43% of cases, and abnormal in 24% of cases.

More frequent findings in patients with chronic pancreatitis were (fig. 3) — pancreas was enlarged in 40% of cases, and



H — hepar, VCI — v. cava inferior, A — aorta, V — vertebra, LK — ren sin., AM — a. mesenterica superior, VL — v. lienalis, P — pancreas

Fig. 1 — Transversal scan of pancreas in patient with recurrent acute pancreatitis demonstrates local enlargement of tail, regular delimited margins and decreased echogenity



PV — ductus pancreaticus, VL — v. lienalis. A — aorta, RP — cauda pancreatis

Fig. 2 — Transversal scan of pancreas in patient with recurrent acute pancreatitis demonstrates normal size, regular margins, decreased echogenity and slightly dilated duct of the gland

of normal size in 40%. Margins were poorly delimited in 68% of cases, and heterogenous parenchymal reflectivity was found in 36% of cases. Increased echogenity was present in 64% of cases, and duct system appeared abnormal in 40%.

Three pseudocysts were discovered in both groups. The diagnosis of pseudocysts was confirmed by consecutive surgical procedure.

Discussion and conclusion — In clinical practice there is a permanent need for in-

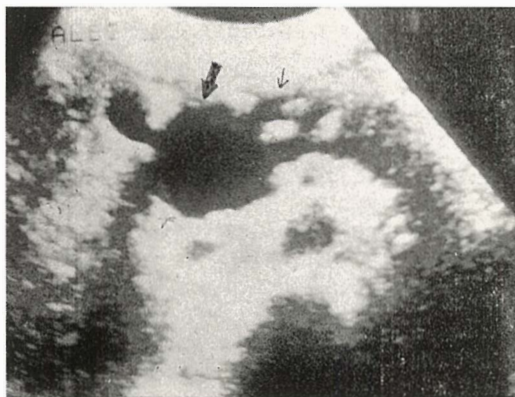


Fig. 3 — Transversal scan of the pancreatic region in patient with chronic pancreatitis. The sonolucent area is seen anterior to splenic vein (pseudocyst is marked with an arrow). Pancreatic tissue with increased heterogenous reflectivity surrounds the dilated duct (small arrow)

formations about etiology and the extent of pancreatic or biliary lesion in patients with pancreatitis. Ultrasonography provides an information about the size, shape, and margins of pancreas, as well as, parenchymal reflectivity and duct system. The method can also document the presence of gallstones and other biliary and liver lesions. Since ultrasonography represents noninvasive and atraumatic method and may be repeated as often as necessary, it is our opinion that ultrasonography is the diagnostic method of choice for pancreatic lesions.

An abnormal pancreatic ultrasonogram is reliable for prediction of the disease, though the normal findings do not exclude pancreatic disease. Results depend on individual interpretations of the images, and for that the ultrasonographer has to be familiar with all possibilities and limitations of this method when interpreting the ultrasonogram.

Iz v l e č e k

ULTRAZVOČNA SLIKA TREBUŠNE SLINAVKE PRI PONAVLJAJOČEM AKUTNEM IN KRONIČNEM VNETHJU

Pavčnik D.

Da bi ugotovil uspešnost ultrazvočne metode pri obolenjih trebušne slinavke, je avtor z ultrazvokom pregledal 112 bolnikov z akutnim ponavljajočim in kroničnim vnetjem trebušne sli-

navke. Ehosonografija lahko prikaže velikost in obliko organa, robove, žlezne vode in tkivne karakteristike trebušne slinavke; poda pa tudi nekatere informacije o sosednjih strukturah in organih.

References

1. Cotton B. P., Lees W. R., et al.: Gray-scale ultrasonography and endoscopic pancreatography in pancreatic diagnosis. *Radiology* 134: 453—459, 1980.
2. Doust B. D., Pearce J. D.: Gray-scale ultrasonic properties of the normal and inflamed pancreas. *Radiology* 120: 653—657, 1976.
3. Gosink B. B., Leopold G. R.: The dilated pancreatic duct ultrasonic evaluation. *Radiology* 126: 475—478, 1978.
4. Haber K., Freimanis A. K., Asher W. M.: Demonstration and dimensional analysis of the normal pancreas with gray-scale echography. *Am. J. Roentgenol.* 126: 624—628, 1976.
5. Harrison's Principles of Internal Medicine. Mc Graw-Hill, New York 1980 (1498—1514).
6. Hassani N.: Ultrasonography of the abdomen. Springer Verlag. New York, Heidelberg, Berlin 1976 (55—71).
7. Walls W. J., Gonzales G., Martin N. L., et al.: B-scan ultrasound evaluation of the pancreas. Advantages and accuracy compared to other diagnostic techniques. *Radiology* 114: 127—134, 1975.
8. Weill F., Schraub A., Eisencher A., et al.: Ultrasonography of the normal pancreas: success rate and criteria for normality. *Radiology* 123: 417—423, 1977.
9. Weinstein D. P., Weinstein B. J.: Ultrasonic demonstration of the pancreatic duct: an analysis of 41 cases. *Radiology* 130: 729—734, 1979.

Author's address: Pavčnik D., rentgenolog, Bolnišnica dr. F. Derganca, Rentgenološki oddelek, 65290 Šempeter pri Novi Gorici.

PLATIXAN*

(cisplatin)

injekcije iv.

u liječenju

- metastatskih tumora sjemenika
- metastatskih tumora jajnika
- karcinoma mokraćnog mjehura
- planocelularnih karcinoma glave i vrata
- odmaklih tumora prostate
- inoperabilnih karcinoma bronha

Primjena:

Primjenjuje se kao lagana infuzija, u toku 6—8 sati.

Kontraindikacije:

Oštećenje bubrežne funkcije, slušni poremećaji i supresija koštane srži su relativne kontraindikacije. Kontraindiciran je kod pacijenata koji su alergični na platinu i njezine spojeve.

Za detaljnije informacije obratite se proizvođaču.

* zaštićeno ime



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

RECOGNITION OF THROMBOSIS OF THE SPLENIC VEIN BY ULTRASONOGRAPHY

Kauzlaric D., Petralli C., Avelini A.

Abstract: Thrombosis of the splenic vein, until now considered as rare, is usually associated with another underlying disease.

This affection is characterised by the presence of gastric varices and collateral veins in the left hypochondrium, which are noted during the early phase of pyelography, while esophageal varices are absent (4).

The diagnosis is confirmed by splenoportography (1, 3).

The purpose of this article is to show that correct diagnosis can be made with ultrasonography, which is a rapidly performed and noninvasive method and is ideal for evaluating splenic pathology.

UDC 616.149.4-005.6-073:534-8

Descriptors: splenic vein, thrombosis-diagnosis, ultrasonics

Radiol. Jugosl., 17: 49—52, 1983

Case report — A 66-year-old man, a tourist visiting our region, is admitted complaining of intermittent and violent pain in the left abdominal region. Seven years ago, he had fallen from a roof, with subsequent fracture of the body of the second lumbar vertebra. Two years later splenomegaly of unknown origin was diagnosed.

On admittance, a hard, smooth and painful mass is palpated in the left hypochondrium. Abdominal ultrasonography reveals an enormous splenomegaly, the inferior limit being situated in the pelvis, causing rotation and downward displacement of the left kidney.

At the splenic hilus, the splenic vein appears very dilated, and there is a cylinder of echogenic material in its lumen (fig. 2 and 4).

The caliber of the portal and mesenteric superior vein in the usual cross sections appears normal, as well as the intrahepatic portion of the portal vein (fig. 1 a and b).

An angiography is performed confirming the ultrasonography findings.

The venous phase of celiac arteriography shows normal filling of the portal and me-

senteric superior vein, and contemporary persistence of contrast material in the splenic artery.

There is no splenic vein return, although capsular veins and a convolute of small veins are observed around the splenic vein, which appears to be thrombosed at the hilus (fig. 5).

The thrombosis and vascular congestion explain the splenomegaly and the etiology in our case is probably traumatic (9).

The proposed splenectomy is refused by the patient, who being a tourist prefers returning to his home city.

Discussion — Only recently has ultrasonography been used for evaluation of splenic pathology.

Visualisation of the portal vein and its tributaries is possible thanks to the good resolution of the ultrasound apparatus and detailed knowledge of vascular anatomy in cross section (7, 8).

Thrombosis of the splenic vein is sometimes spontaneous, but it is more often brought about by local infections, pancrea-

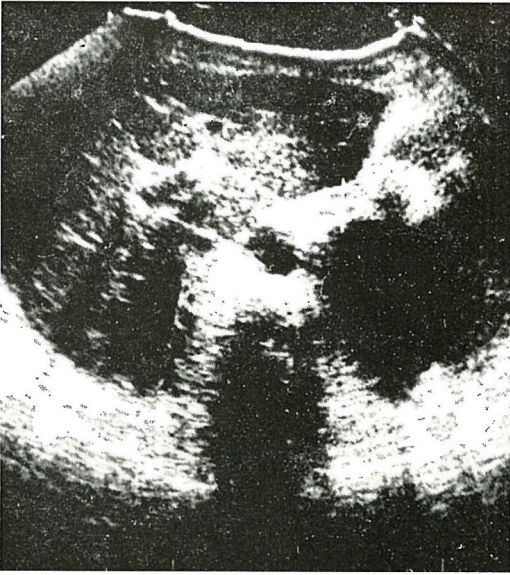


Fig. 2 — Transverse scan through the liver at the level of the hilus. Echogenic thrombus in the lumen of the splenic vein

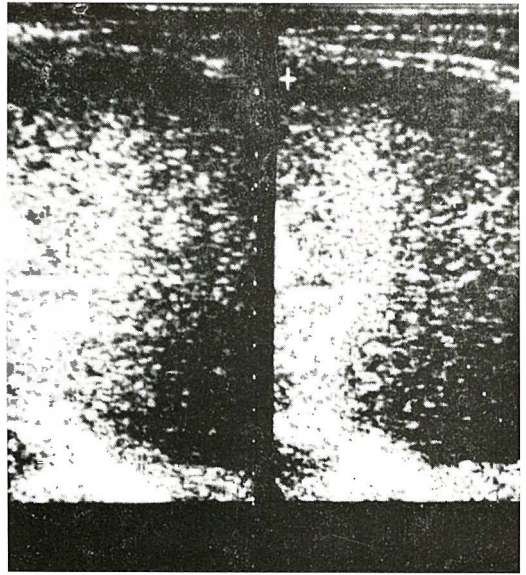


Fig. 4 — Real time imaging of the spleen with the thrombus at the level of the hilus

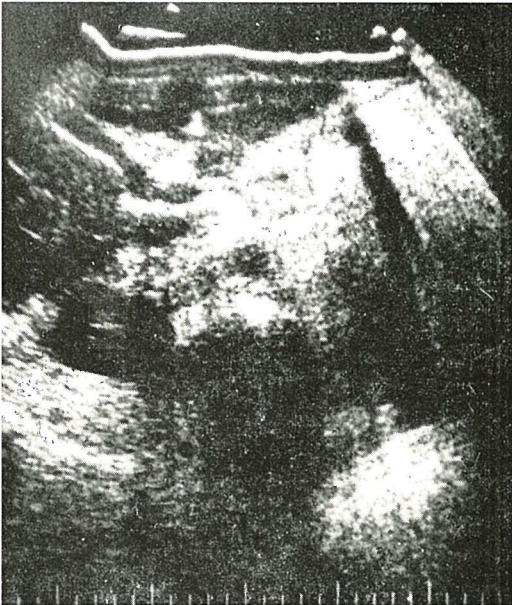
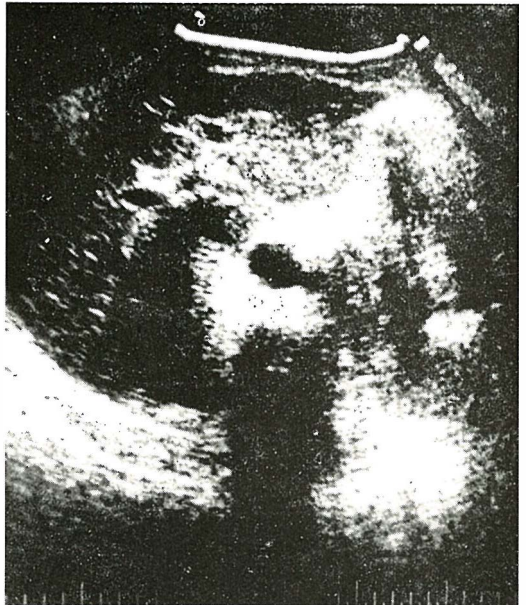


Fig. 1 a + b — Transverse scan through the liver and spleen. Extra and intrahepatic branches of the portal vein are normal



titis for example, or can be associated with pathology of the upper abdomen (6).

This phenomenon is more frequent in cases of neoplastic infiltration by tumors of the pancreas or stomach, while it is more

rare as a complication of suppurative peritonitis or after abdominal surgery.

Cases of trauma have been reported, and this is probably the cause of our patient's thrombosis (9).

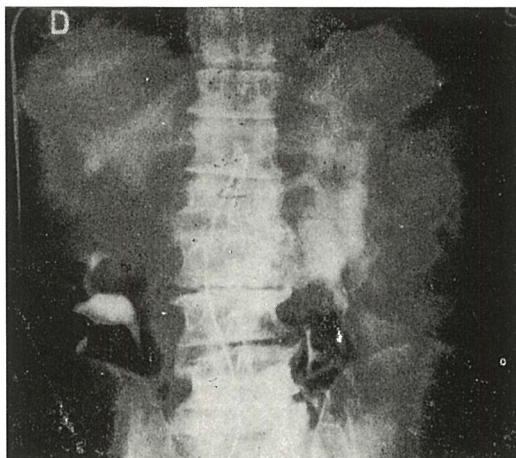


Fig. 5 — Venous phase of selective splenic angiography. Subtraction film showing non filling of the splenic vein. Small varices along the circumference of the thrombotic splenic vein, contemporary contrast material stain in the splenic artery. Normal extra and intra-hepatic caliber of the portal vein. The left kidney is displaced and compressed by the markedly enlarged spleen

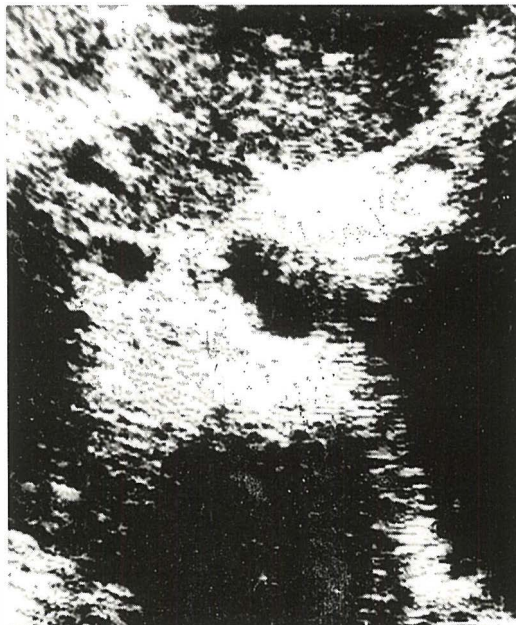


Fig. 3 — Magnification of the echogenic thrombotic material in the splenic vein

The consequence of thrombosis of the splenic vein is congestive splenomegaly. The most frequent cause of the latter is

hepatic cirrhosis accompanied sometimes by segmental obstruction of the extrahepatic portal and splenic vein.

The chronic venous congestion causes remarkable enlargement of the spleen, whose weight can exceed the 5 kg (1, 2).

This case demonstrates the fact that ultrasonography is extremely important in investigating the anatomy and pathology when confronted with an enlarged spleen. The presence of echogenic material in the splenic vein lumen is a direct visualisation of the venous thrombosis (Fig. 3).

This examination is complementary to angiography, but it is a noninvasive method, and its importance is increasing with time. To our knowledge, a case in which routine abdominal ultrasonography provided the correct diagnosis of thrombosis of the splenic vein, has initially not been reported.

Sažetak

RASPOZNAVANJE TROMBOZE SPLENIČNE VENE ULTRASONOGRAFIJOM

Kauzlarić D., Petralli C., Avelini A.

Opisan je primer 66 godišnjeg pacijenta kod kojeg se verovatno zbog traume razvila tromboza splenične vene. Klinički se manifestirala akutnim bolovima na levoj strani abdomna, gde se palpirala tvrda, glatka i bolna masa. Abdominalna ultrasonografija pokazala je splenomegaliju sa raširenom spleničnom venom i rotaciju te premaknuće levog bubrega. Taj nalaz bio je potvrđen angiografijom.

References

1. Sutton J. P., Yarborough D. Y., Richards J. T.: Isolated splenic vein occlusion. Arch. Surg. 100: 623—626, 1970.
2. Itzchak W., Glickaman M.: Splenic vein thrombosis in patients with a normal size spleen. Invest. Radiol 12: 158—163, 1977.
3. Goldstein G. B.: Splenic vein thrombosis causing gastric varices and bleeding. Am. J. Gastroenterol. 58: 319—325, 1972.
4. Kyung J., Martel W.: Recognition of splenic vein occlusion. Am. J. Roentgenol. 131: 439—443, 1978.
5. Christopher R. B.: Ultrasonographic demonstration of Portal vein occlusion. Radiology 133: 425—427, 1979.
6. Diane S.: Ultrasound diagnosis of portal vein thrombosis as a complication of appendicitis. Am. J. Roentgenol. 133: 317—319, 1979.

7. Taylor K. J., Atkinson P., De Graaff C. S. et al.: Clinical evaluation of pulse-Doppler device linked to gray scale B-scan equipment. *Radio-logy* 129: 745—749, 1978.

8. Webb L. J., Berger L. A., Sherlock S.: Gray-scale ultrasonography of portal vein. *Lancet* 2 (8040): 675—677, 1977.

9. Gutgemann A., Schreiber W. H., Schriefers K. H.: Zur chirurgischen Behandlung des Portaldern-Hochdrucks, zugleich mit Beitrag zur traumatischen Genese eines prähepatischen Blocks. *Chirurg* 31, 97—103, 1960.

Acknowledgement: We gratefully acknowledge the contribution of Kauzlarić Aramis and Ilić dr. Jasna for preparation of the manuscript.

Author's address: Dražen Kauzlarić, M.D., Department of Radiology, Hospital "La Carita", Locarno, Switzerland.

PERFUZIONA SCINTIGRAFIJA PLUĆA U DETEKCIJI PLUĆNOG TROMBOEMBOLIZMA*

Stefanović Lj.

Sažetak: U radu su prikazane promene koje su najčešće nalažene na perfuzionim scintigramima pacijenata sa tromboembolijskom bolešću pluća (PTE), određeni su mesto i vrednost ove metode u detekciji PTE. U pacijenata sa PTE dominiraju multipla područja redukovane perfuzije, obično lokalizovana bilateralno, najčešće segmentarne i subsegmentarne veličine. Perfuzionna scintigrafija vrlo je senzitivna za otkrivanje poremećaja perfuzije prouzrokovanih svežom PTE; njena vrednost znatno se smanjuje ako prođe preko 10 dana od početka bolesti. Scintigram treba interpretirati vodeći računa o kliničkim podacima i rezultatima drugih ispitivanja. Diferencijalno-dijagnostički problemi javljaju se osobito kada su u pacijenata prisutne druge bolesti bronhopulmonalnog sistema, a naročito u slučajevima opstruktivne bolesti pluća i bronhiektazija. Radi pouzdanije interpretacije perfuzionog scintigrama trebalo bi tada uraditi inhalacionu scintigrafiju kao dopunsku pretragu.

UDC 616.24-005.6-073:539.163

Descriptors: pulmonary embolism-diagnosis, lung-radionuclide imaging

Radiol. lugosl., 17: 53—57, 1983

Uvod — Klinički manifestna tromboembolijska bolest pluća (PTE) relativno je česta u bolničkoj praksi. Prema proceni Dalen-a i Alpert-a u SAD javlja se dva puta ređe nego akutni infarkt miokarda, ali je tri puta češća od cerebralnog vaskularnog insulta (2). Međutim, oko 3/4 PTE ne biva korektno dijagnostikovano (1). Iz tog razloga značajno je raspolagati klinički upotrebljivim testom, po mogućnosti neinvazivnim, kojim se PTE može brzo i pouzdano otkriti. Postavlja se pitanje u kojoj meri za te svrhe može poslužiti perfuzionna scintigrafija pluća.

Cilj našeg rada je da prikažemo promene koje se perfuzionim scintigramom mogu otkriti u pacijenata sa PTE, da utvrdimo mesto i ocenimo vrednost ovog scintigrafskog pregleda u dijagnostici PTE.

Materijal i metod — U Institutu za plućne bolesti i tuberkulozu u Sremskoj Kamenici 1973.—1976. izvođen je istraživački projekat posvećen dijagnostici i antikoagulantnom

lečenju PTE (4). U okviru ovog projekta jedan ili više puta urađeni su perfuzionni scintigrami 101 bolesnika u kojih je uspostavljena čvrsta klinička, a u 13 od njih i patoanatomska dijagnoza PTE. Rezultate ovih scintigrafskih ispitivanja detaljno smo prikazali ranije (8), te ćemo izložiti samo bitne karakteristike perfuzionih scintigrama tih pacijenata.

U Zavodu za nuklearnu medicinu Instituta za onkologiju u Sremskoj Kamenici, u kome su urađeni svi scintigrafski pregledi, u 1981. godini napravljeno je 428 perfuzionih scintigrama. Analizirane su indikacije za izvođenje ovih pregleda (tabela 1), a u onih pacijenata koji su na scintigrafsko ispitivanje upućeni zbog sumnje na PTE razmatran je način početka (tabela 2) i vreme od početka bolesti do scintigrafskog pregleda (tabela 3). Scintigrafsko ispitivanje izvođeno je do 1980. na rektilinearom skeneru PHO/DOT II »Nuclear-Chicago«, a od početka te godine pa nadalje na gama-kameri LFOV »Searle« priključenoj na računar PDP-11/34 »DEC«. Kao radiofarmak korišćeni su makroagregati albumina, obeleženi radioaktivnim tehnecijumom ($^{99m}\text{Tc-MAA}$).

* Rad je saopšten na III jugoslovenskom kongresu nuklearne medicine, Skopje, 3.—6. juna 1982.

| Klinička dijagnoza | Pacijenti | |
|---|-----------|-------|
| | Broj | % |
| Sumnja na tromboembolijsku bolest | 169 | 39,5 |
| Kontrola ili sumnja na recidiv tromboembolijske bolesti | 110 | 25,7 |
| Ostale bronhopulmonalne bolesti | 149 | 34,8 |
| Ukupno | 428 | 100,0 |

Tabela 1 — Indikacije za izvođenje perfuzione scintigrafije pluća u 1981. godini

Table 1 — Indications for lung perfusion scintigraphy in 1981

| Način početka bolesti | Pacijenti | |
|---|-----------|-------|
| | Broj | % |
| Nagli početak | 106 | 62,7 |
| Postepen početak ili dugotrajna kardiorespiratorna simptomatologija | 27 | 16,0 |
| Odsustvo kardiorespiratorne simptomatologije | 9 | 5,3 |
| Nedovoljni podaci o početku bolesti | 27 | 16,0 |
| Ukupno | 169 | 100,0 |

Tabela 2 — Način početka bolesti pacijenata upućenih na scintigrafski pregled zbog sumnje na PTE

Table 2 — The mode of onset of disease in patients referred to undergo scintigraphy because of suspect PTE

| Vreme od početka bolesti do scintigrafskog pregleda | Pacijenti | |
|---|-----------|-------|
| | Broj | % |
| 0—10 dana | 27 | 25,5 |
| 11—30 dana | 43 | 40,5 |
| više od 30 dana | 36 | 34,0 |
| Ukupno | 106 | 100,0 |

Tabela 3 — Vreme od početka bolesti do scintigrafskog pregleda pacijenata sa naglim početkom simptomatologije suspektne na PTE

Table 3 — The interval between onset of disease and scintigraphic examination in patients with sudden development of symptomatology suspect of PTE

Rezultati — Karakteristike perfuzionih scintigrama naših pacijenata sa PTE bile su sledeće:

Perfuzioni scintigram redovno je bio patološki prvih 10 dana bolesti, a nakon tog

vremena javljali su se u dela bolesnika normalni nalazi. U 61,3% ispitanika bilo je prisutno dva ili više područja redukovane perfuzije, obično lokalizovanih bilateralno. Njihova učestanost u pojedinim delovima pluća bila je približno proporcionalna raspodeli udarnog volumena desnog srca.

59,6% područja redukovane perfuzije bilo je segmentarne veličine, ili su bila veća od plućnog segmenta. Tokom prvih 10 dana bolesti dominirala su segmentarna područja redukovane perfuzije, a nakon tog vremena subsegmentarna.

U 80% ispitanika rendgenske promene bile su manje od scintigrafskih, ili rendgenski nije bilo direktnih znakova plućne embolizacije (infiltracija i pločastih senki).

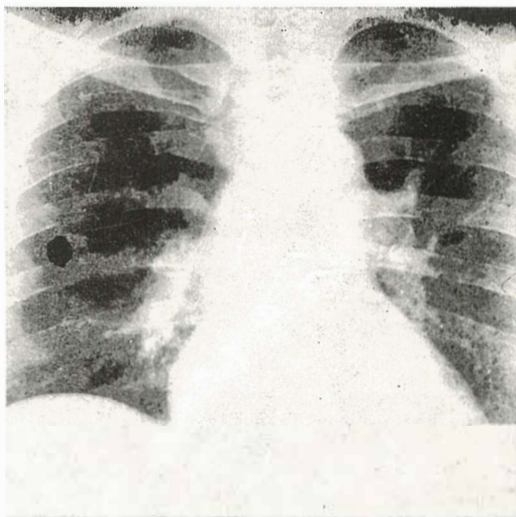
Scintigrafske promene dinamično se menjaju tokom evolucije PTE. Unutar prvih 10 dana nakon klinički manifestne PTE scintigrami svih naših bolesnika bili su patološki. Posle 10 dana normalni scintigrami nalaženi su sve češće što je više vremena proteklo od početka bolesti, ali obično je za potpunu normalizaciju scintigrama trebalo više od mesec dana; nakon 30 dana još na oko 2/3 scintigrama bili su detektabilni poremećaji perfuzije, većinom znatno manji nego na početku bolesti. U dela pacijenata ostale su trajne sekvele poremećene perfuzije nakon prebolele PTE.

Indikacije za izvođenje perfuzione scintigrafije pluća u našem Zavodu prikazane su u tabeli 1.

169 pacijenata upućenih na scintigrafski pregled u 1981. godini zbog sumnje na PTE razvrstani su prema načinu početka bolesti u četiri grupe i prikazani u tabeli 2.

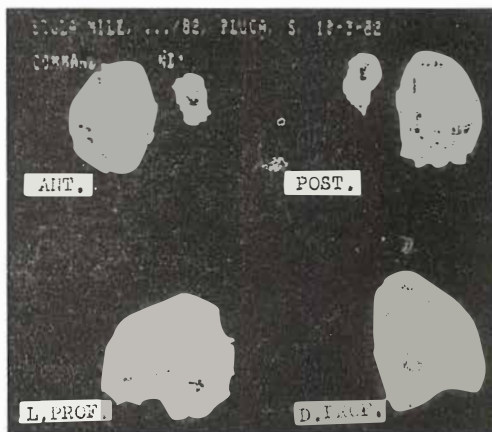
Vreme od početka simptomatologije suspektne na PTE u 106 pacijenata sa naglim početkom bolesti prikazano je u tabeli 3.

Diskusija — Osnovna i najčešća indikacija za izvođenje perfuzione scintigrafije pluća danas je PTE (5). Posmatrana sama za sebe, ova pretraga je potpuno nespecifičan dijagnostički postupak (1). Međutim, ako se scintigram razmatra vodeći računa o karakteristikama nalaza koji se sreću kod PTE, i to interpretira u kontekstu sa anamnestičkim podacima, kliničkom slikom, rendgenskim snimkom pluća, elektrokardiogramom i osnovnim laboratorijskim nalazi-



Slika 1 — Bilateralne PTE. Rendgenski snimak pluća

Fig. 1 — Bilateral PTE. Chest X-ray

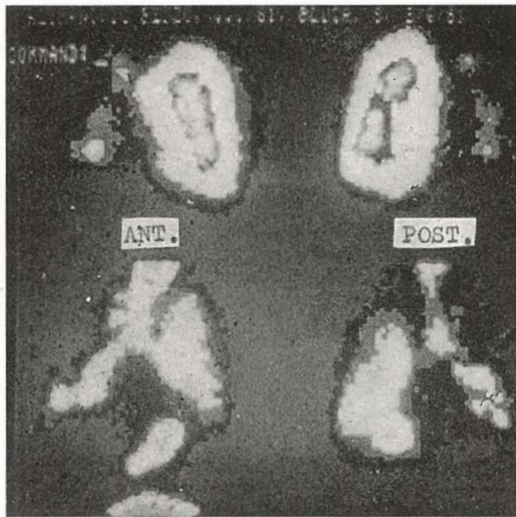


Slika 2 — Isto kao 1. Perfuzioni scintigram pluća. Obostrano postoje područja redukovane perfuzije

Fig. 2 — The same as Fig. 1. Lung perfusion scintiscan. Areas of reduced perfusion bilaterally

ma, mnogo puta doći će se do verovatnog ili vrlo verovatnog zaključka da li se radi o PTE.

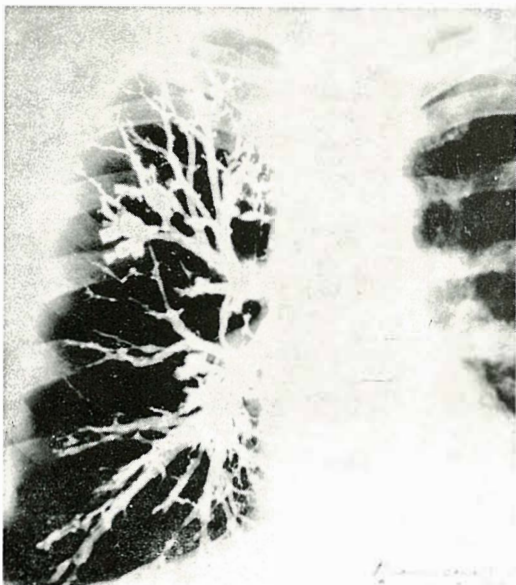
Normalan perfuzioni scintigram urađen unutar 10 dana od početka akutne kliničke simptomatologije, praktično isključuje PTE kao njen uzrok. Aposteriorna verovatnoća prisustva PTE zavisi od karakteristike perfuzionog scintigrama, ali takođe i od apriorne — klinički procenjene verovatnoće ove



Slika 4 — Isto kao br.3 Gore: Perfuzioni scintigram. Dole: Inhalacioni scintigram. Poremećaji perfuzije poklapaju se sa poremećajima ventilacije

Fig. 4 The same as Fig. 3. Up: Perfusion scintiscan. Down: Inhalation scintiscan. Perfusion disturbances coincide with ventilation disturbances

bolesti. McNeil dolazi do zaključka, analizirajući Bayes-ovom teoremom dijagnostičku vrednost perfuzionog scintigrama, da prisustvo više defekata perfuzije od kojih je bar jedan lobarne veličine, uz znatnu apriornu verovatnoću PTE, čini aposteriornu verovatnoću ove bolesti visokom (3). Na tabeli 2 prikazan je način početka bolesti naših pacijenata upućenih na scintigrafsko ispitivanje zbog sumnje na PTE. Dominirali su oni u kojih je početak bolesti bio nagao; u njih se na osnovu kliničkih i laboratorijskih parametara mogla prilično egzaktno oceniti apriorna verovatnoća PTE, te su i zaključci na osnovu perfuzionog scintigrama bili u znatnog broja od njih dovoljno pouzdani za donošenje konačne ocene da li se radilo o PTE. Značajan problem predstavljali su pacijenti sa postepenim početkom bolesti ili dugotrajnom kardiorespiratornom simptomatologijom; u većine od njih radilo se o hroničnim bronhopneumatijama ili o dekompenziranim kardijopatijama, te su poremećaji perfuzije nađeni u njih mogli biti posledica osnovne bolesti, ali nije se mogla isključiti ni PTE kao mogući uzrok nastanka bar pojedinih od detekto-



Slika 3 — Bronhiektazije desnog gornjeg lobarnog i stenozu intermedijarnog bronha. Bronhogram

Fig. 3 — Bronchiectasis of the right upper lobar and stenosis of the intermediary bronchus. Bronchogram

vanih područja redukovane perfuzije. Narocito se diferencijalno-dijagnostički problemi prema PTE javljaju u slučajevima hronične opstruktivne bolesti pluća i bronhiektazija, pošto se i kod ovih bolesti mogu detektovati multipli poremećaji perfuzije, bez rendgenski vidljivih infiltrativnih promena u plućnom parenhimu. U tih pacijenata vrlo vredne informacije pruža inhalaciona scintigrafija pluća. Redukovana ventilacija u područjima redukovane perfuzije govori protiv PTE — regionalni poremećaji perfuzije su tada ili posledica regionalnih poremećaja ventilacije, ili su prouzrokovani istim uzrocima kojima je redukovana ventilacija. Ako je unutar područja redukovane perfuzije ventilacija očuvana, ovakav nalaz je indikativan za PTE. Aposteriorna verovatnoća PTE je visoka kada su uz očuvanu ventilaciju područja redukovane perfuzije multipla, segmentarne ili veće veličine, a prethodna — klinička verovatnoća PTE je prosečna (10%—20%) ili veća od prosečne (3). Međutim, široka primena radioaktivnih gasova za izvođenje inhalacione scinti-

grafije u našim uslovima mislim da nije moguća, prvenstveno iz ekonomskih, ali i iz razloga tehnološke prirode. Nedifuzibilne radioaktivne aerosole mi povremeno koristimo više od 10 godina za ispitivanje ventilacije i/ili prolaznosti disajnih puteva, no njihova aplikacija pokazala se vrlo nepodesnom u teških i urgentnih bolesnika, te ih mi upotrebljavamo samo izuzetno u dijagnostici PTE.

Smatra se da samo oko 10% PTE prouzrokuje nastanak infarkta pluća (7). Ako nema drugih područja redukovane perfuzije sem u infarciranom delu pluća, tada se na osnovu perfuzionog scintigrama ili njegove kombinacije sa inhalacionim ne može doneti nikakav zaključak o prirodi rendgenske senke u plućima, pošto isti scintigrafski nalaz mogu dati plućne infiltracije različite etiologije.

Perfuzioni scintigram veoma je senzitivna pokazatelj poremećaja perfuzije koje prouzrokuje PTE, no samo prvih desetak dana bolesti. Međutim, kao što se vidi iz tabele 3, u kojoj prikazujemo vreme od početka akutne simptomatologije suspektne na PTE do scintigrafskog pregleda, u 3/4 pacijenata proteklo je više od 10 dana, što znači da je u većine scintigram urađen u vreme kada se njena dijagnostička vrednost značajno smanjuje.

Perfuziona scintigrafija i pneumoangiografija jedini su »direktni« testovi za dijagnostiku PTE koji stoje na raspolaganju kliničaru (6). Specifičnost pneumoangiografije nesumnjivo daleko je veća od specifičnosti perfuzione scintigrafije, no zbog brojnih razloga ne može se očekivati da će ona ikada naći svoje mesto u svakodnevnoj masovnoj dijagnostici PTE; pneumoangiografija treba da se prvenstveno koristi za razjašnjenje nejasnih slučajeva i u pacijenata koji su kandidati za operativno lečenje.

Zaključak — Perfuziona scintigrafija pluća i pored svih ograničenja po našem mišljenju ima centralno mesto u rutinskoj svakodnevnoj detekciji i dijagnostici PTE, u pojednim slučajevima dopunjena sa inhalacionom scintigrafijom. Da bi se njom dobile dovoljno pouzdane informacije treba je uraditi prvih 7—10 dana bolesti, što zahteva

brzo reagovanje kliničara i adekvatnu organizaciju nuklearno-medicinske službe. Scintigram se mora interpretirati u sklopu sa kliničkim podacima i rezultatima drugih pretraga, pri čemu treba biti vrlo kritičan u oceni kliničkog značenja detektovanih poremećaja perfuzije.

Abstract

LUNG PERFUSION SCINTIGRAPHY IN DETECTION OF PULMONARY THROMBOEMBOLISM

Stefanović Lj.

The paper presents the changes most frequently observed in the perfusion scintiscans of the patients with pulmonary thromboembolism (PTE); the place and value of this examination in detection of PTE are assessed. In patients with PTE multiple regions of reduced perfusion predominate, usually localised bilaterally, most frequently of segmental and subsegmental size. Perfusion scintigraphy is highly sensitive for detection of perfusion disturbances due to recent PTE. Its value diminishes if more than 10 days elapse from the onset of disease. A scintiscan should be interpreted taking into account clinical data and findings of other tests. Differential diagnostic problems appear especially in patients having other bronchopulmonary illnesses and, in particular, in cases of obstructive lung disease and bronchiectasis. For more reliable interpretation of these perfusion scintiscans, inhalation scintigraphy should be performed as a supplementary examination.

Literatura

1. Budinger T. F., McNeill B. J., Alderson P. O.: Perspectives in Nuclear Medicine — Pulmonary Studies. *J. Nucl. Med.* 23, 60—65, 1982.
2. McCartney W. H.: Ventilation-Perfusion Lung Scanning in Pulmonary Embolus. *Clin. Nucl. Med.* 6 (Suppl. 1 OS), 27—36, 1981.
3. McNeil B. J.: Ventilation-Perfusion Studies in the Diagnosis of Pulmonary Embolism — Concise Communication. *J. Nucl. Med.* 21, 319—323, 1980.
4. Mikeš A., Aleksić N., Bogнар S., Bratić-Mikeš V., Petrić R., Stefanović Lj., Tabori Đ.: Najefikasniji dijagnostički postupci u ranom identifikovanju plućne tromboembolije i iskustva u antikoagulatnom lečenju. Naučno-istraživački projekat. Sremska Kamenica 1978.
5. Neumann R. D., Sostman H. D., Gottschalk A.: Current Status of Ventilation-Perfusion Imaging. *Semin. Nucl. Med.* 10, 198—217, 1980.
6. Sasahara A. A., Belko J. S., McIntyre K. M., Sharma G. V. R. K., Morse R. L.: The Diagnosis

and Management of Pulmonary Embolism. u: Regional Pulmonary Function in Health and Disease. S. Karger, Basel 1973 (67—84).

7. Smith G. T., Dammin G. J., Dexter L.: Post-mortem Arteriographic Studies of the Human Lung in Pulmonary Embolisation. *JAMA.* 188, 143, 1964.

8. Stefanović Lj., Aleksić N., Bogнар S., Bratić-Mikeš V., Mikeš A., Petrić R., Tabori Đ.: Neke karakteristike scintigrafski detektabilnih poremećaja perfuzije u pacijenata sa tromboembolijskom bolešću pluća. *Radiol. Jugosl.* 12, 539—544, 1978.

Adresa autora: Doc. dr Ljubomir Stefanović, Zavod za nuklearnu medicinu, 21204 Sremska Kamenica.

UICC
UNION INTERNATIONALE CONTRE LE CANCER
INTERNATIONAL UNION AGAINST CANCER

Postgraduate Course on Clinical Cancer Chemotherapy

13—18 June 1983, The Institute of Oncology, Ljubljana, Yugoslavia

Organized by:

Slovenian Cancer Union, Ljubljana, Alpe-Adria Oncologia Ljubljana and Trieste, and The Institute of Oncology, Ljubljana, Yugoslavia

International Faculty Members:

I. Krakoff (USA), L. G. Koss (USA), S. Kerpel-Fronius (Hungary), S. Tannenberger (GDR), I. Koza (Czechoslovakia), K. Brunner (Switzerland), G. Mustacchi (Italy), B. Jereb (USA), S. Monfardini (Italy), M. Mott (UK), A. Scanni (Italy), S. Eckhard (Hungary), D. Reed (Switzerland)

National Faculty Members:

F. Lukič (Lj), S. Plesničar (Lj), I. Roth (Zg), J. Lindtner (Lj), K. Kolarić (Zg), Z. Rudolf (Lj), B. Ravnihar (Lj), S. Milani (Ts), J. Červek (Lj), R. Tomin (Bg), M. Auersperg (Lj), M. Burihna (Lj)

- The Course consists of a series of individual lectures followed by case presentations as well as by comments and discussion of Faculty members and participants.
- The Course has been designed to provide a range of fundamental information on clinical practice of cancer chemotherapy for physicians of different specialization in oncology. A Course manual will be distributed to the registered participants. A certificate will be awarded to the participants after the closure of the Course.
- **Registration Fee:** 50 USA \$ for foreign participants and 3.500 Din for Yugoslav participants will be paid at the arrival.

Organizing Committee: S. Plesničar, F. Lukič, G. Serša, T. Benulič, B. Jančar
Secretary: M. Birsa (Mrs.)

For further information, please, contact:

Mrs. M. Birsa, Institute of Oncology, Zaloška 2, 61000 Ljubljana, Yugoslavia
Phone: 061/316 490

Official Travel Agency: "KOMPAS"
Miklošičeva 11, Ljubljana, Yugoslavia
Phone: 061/327 252

Official Language: English

Attendance: 60 registered persons

Location: Institute of Oncology, Zaloška 2, and University Clinical Center, Zaloška 7, Ljubljana, Yugoslavia

DIFERENCIJALNA CITOTOKSIČNOST NITROAROMATSKIH LIJEKOVA IZ JUGOSLOVENSKE FARMAKOPEJE

Korbelik M.

Sažetak: Svi nitroaromatski lijekovi koji su ispitani u ovom radu pokazali su u hipoksiji povećano toksično djelovanje na animalne stanice *in vitro*. Ovi rezultati u skladu su s mišljenjem da je ova pojava zajedničko svojstvo svih nitroaromatskih spojeva, dok lijekovi koji su po kemijskom sastavu nitroaromati, mogli bi prema tome biti mnogo toksičniji u nedovoljno oksigeniranim normalnim tkivima, nego što bi se moglo očekivati na temelju dosad poznate toksične koncentracije u normalno oksigeniranom tkivu. To postavlja dodatne zahtjeve za detaljniju provjeru i oprez u njihovoj daljnoj primjeni. S druge strane, selektivno uništavanje hipoksičnih stanica u tumoru vrlo je atraktivna mogućnost, čije bi se prednosti mogle iskoristiti u kemoterapiji određenih vrsta tumora. S tog aspekta nijedan od ispitanih lijekova vjerojatno nema veće perspektive od već dobro poznatih hipoksičnih radiosenzitizatora mizonidazola i metronidazola.

UDC 616.152.21:615.277.3.015.1

Descriptors: anoxia, cells-drug effects, nitroaromatic agents, *in vitro*

Radiol. Jugosl., 17: 59—64, 1983

Uvod — Razvoj radiosenzitizatora hipoksičnih tumorskih stanica predstavlja novo perspektivno dostignuće, koje bi moglo poboljšati rezultate radioterapije i kemoterapije nekih vrsta tumora (5, 1, 4). Rezultati vrlo opsežnih ispitivanja pokazali su da najdjelotvorniji hipoksični radiosenzitizatori pripadaju skupini nitroaromatskih derivata, među kojima postoji velik broj već afirmiranih lijekova, koji se upotrebljavaju najčešće kao antibakterijski i antiprotozoalni kemoterapeutici. Dva nitroimidazolska derivata, mizonidazol i metronidazol već se primjenjuju kao radiosenzitizatori u kliničkoj radioterapiji (5, 4). Pokazalo se da, nezavisno od radiosenzitizirajućeg učinka, nitroaromatski spojevi ispoljavaju selektivno pojačanu toksičnost u hipoksičnim stanicama (11, 7). Ovo bi svojstvo moglo proširiti primjenu ove klase spojeva i na kemoterapiju tumora koji sadrže frakcije hipoksičnih stanica, pri čemu bi se kombinirali s drugim klasičnim antineoplastičnim agensima (1, 4).

U ovom je radu ispitano citoksično djelovanje nitroaromatskih lijekova koji se već koriste u jugoslovenskoj farmakopeji. Toksično djelovanje na animalne stanice u *in*

vitro kulturi ispitano je u hipoksičnim i u aerobnim uvjetima.

Materijali i metode — Ispitani su slijedeći lijekovi:

Metronidazol (Flagyl ili Efloran, Krka), 2-metil-5-nitroimidazolil-1-etanol. Trihomonacid i lambliaacid.

Tinidazol (Fasigyn, Lek), 1-/2-(etilsulfonil) etil-/2-metil-5-nitroimidazol. Lambliaacid.

Br-80 (Krka), 1-(2-metil-5-nitro-1-imidazolil)-2-brometan. 5-nitroimidazolski derivat sintetiziran u programu razvoja novih trihomonacidnih kemoterapeutika.

Nitrofurantoin (Nifurantin, Lek), N-(5-nitro-2-furfuriliden)-1-aminohidantoin. Uroantiseptik.

Nitrozepam (Mogadon, Galenika), 1,3-dihidro-7-nitro-5-fenil-2H-1,4-benzodiazepin-2-on. Euhipnotik.

Niklozamid (Yomesan, Bayer-Pharma), N-(2'-klor-4'-nitrofenil)-5-klor-salicilamid. Tencid.

Mizonidazol (Ro-07-0582, Roche Products Ltd.), 1-(2-nitro-1-imidazolil)-3-metoksi-2-propanol. Jedini u ovoj skupini lijeko-

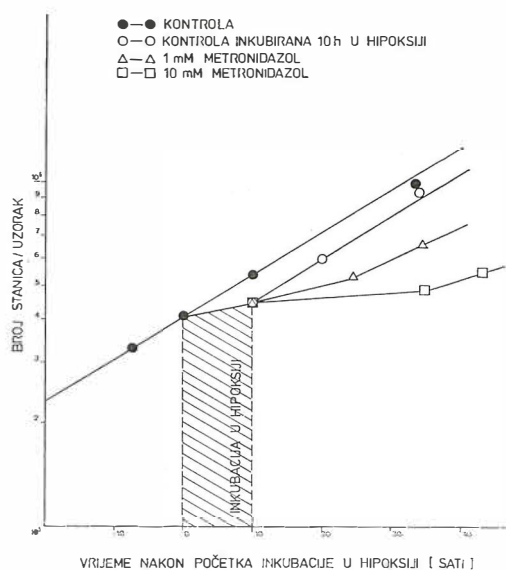
va koji još nije uvršten u jugoslavensku farmakopeju. Sintetiziran kao potencijalni trihomonacid, već je afirmiran hipoksični radiosenzitizator.

Upotrebljavane su dvije vrste staničnih kultura in vitro: V79-379A, plućni fibroblasti kineskog hrčka s duplikacijskim vremenom 11—12 sati, te HeLa stanice (humani karcinom grlića maternice), duplikacijskog vremena 20—21 sat. Kulture su uzgajane na standardan način, uz upotrebu Eaglovog MEM medija (Gibco) uz 15% fetalnog telećeg seruma (Gibco) za V79-379A stanice, a 10% za HeLa. Pri ispitivanju citotoksičnog djelovanja je Earlov pufer u mediju zamjenjen 20 mM HEPES puferom da bi se izbjegle promjene u pH.

Citostatsko djelovanje (inhibicija proliferacije stanične populacije) ispitivano je određivanjem broja stanica pomoću hemacitometra u uzorcima koji su inkubirani u prisutnosti raznih koncentracija citotoksičnog agensa u hranjivom mediju pri 37°C i uspoređivanjem s brojem stanica izraslih u kontrolnom uzorku. Hipoksični su uvjeti uspostavljeni propuštanjem specijalno pročišćenog dušika, koji je sadržavao manje od 0,001% kisika (Linde), kroz staklenu cijevčicu provučenu kroz čep kojim je zatvorena Demetrijeva posuda u kojoj su stanice bile nasađene. Dušik, kojega je protok iznosio 0.7 l/min./uzorak, ovlažen je propuštanjem kroz posudu napunjenu vodom. Uz ulaznu cijevčicu nalazila se nešto uža cijevčica kroz koju je plin izlazio.

Za analizu citocidnog djelovanja (inhibicija tvorbe kolonija) stanice su nasađene u staklene Demetrijeve posude isto kao i pri analizi citostatskog djelovanja. Slijedeći dan odstranjen je medij i dodan novi s potrebnom koncentracijom ispitivanog spoja. Hipoksični uvjeti su uspostavljeni na isti način kao i kod ispitivanja citostatskog djelovanja, a uzorci su inkubirani u termostatu pri 37°C. Kod aerobnih uzoraka Demetrijeve posude nisu bile začepljene nego samo prekrivene aluminijskom folijom i držane u CO₂-inkubatoru pri 37°C u atmosferi zasićenoj vlagom. Na kraju su inkubacije stanice tripsinizirane i nasađene u potrebnom broju u Petrijeve zdjelice, te inkubirane 7 dana da narastu kolonije.

Rezultati — Citostatsko djelovanje: Određivanje citostatskog učinka nekog spoja u hipoksičnim uvjetima složenije je od ispitivanja istog djelovanja u aerobnim uvjetima, jer se uslijed samog uspostavljanja hipoksije stanična proliferacija znatno usporuje, a ubrzo i sasvim prestaje. Zato se taj oblik citotoksičnog djelovanja može preciznije analizirati jedino ako se nakon određenog vremena inkubacije u hipoksiji, u prisutnosti citostatskog agensa, ponovo uspostave normalni, aerobni uvjeti i nakon toga slijedi daljnja proliferacija. To je prikazano na slici 1. Može



Slika 1 — Citostatsko djelovanje 1 i 10mM metronidazola na proliferaciju HeLa stanica nakon desetsatne inkubacije u hipoksiji

Fig. 1 — The cytostatic effect of 1 and 10 mM concentrations of metronidazole on HeLa cells proliferation, as measured after 10 hr hypoxic exposure

se uočiti da već 1 mM koncentracija metronidazola u ovim uvjetima pokazuje snažno izražen citostatski učinak, dok 10 mM koncentracija nakon 10-satne inkubacije u hipoksiji potpuno zaustavlja daljnju proliferaciju.

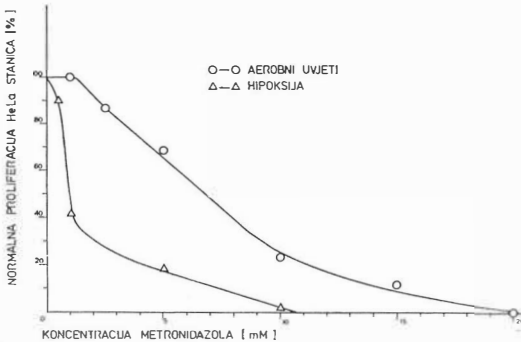
Citostatsko se djelovanje nekog spoja ovisno o njegovoj koncentraciji može prikazati pomoću faktora rasta (3). Taj se pa-

rametar stanične proliferacije izračunava po formuli:

$$\text{Faktor rasta} = \frac{N_x - N_0}{N_c - N_0} \times 100 \% \quad (1)$$

N_x je broj stanica u uzorku nakon 24 sata rasta u prisutnosti x koncentracije određene supstancije, N_0 je broj stanica u uzorku, u času nula (tj. u vremenu dodavanja supstancije), a N_c je broj stanica u uzorku nakon 24 sata rasta, bez prisutnosti ispitivane supstancije.

Na taj se način može jasnije prikazati kretanje citostatskog učinka ovisno o koncentraciji supstancije, a moguće je uspoređivati citostatska svojstva raznih spojeva, kao i utjecaj raznih eksperimentalnih uvjeta na tu pojavu. Na slici 2 prikazano je ci-



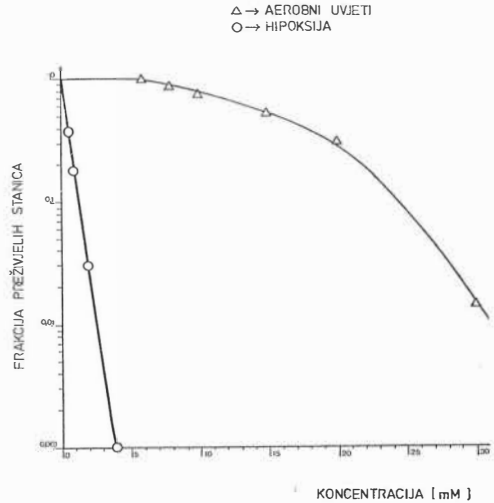
Slika 2 — Citostatsko djelovanje metronidazola na proliferaciju HeLa stanica u aerobnim uvjetima i nakon desetsatne inkubacije u hipoksiji. Vrijednosti za % normalne proliferacije stanica dobivene su pomoću formule (1), (vidi tekst)

Fig. 2 — The cytostatic effect of metronidazole on HeLa cells proliferation, as measured after 10 hr hypoxic exposure or under aerobic conditions only. The values for % normal proliferation were calculated from expression (1), (see text)

tostatsko djelovanje metronidazola u aerobnim uvjetima i hipoksiji izraženo pomoću faktora rasta. Premda je citostatski učinak u hipoksiji određen nešto drugačije nego aerobnim uvjetima, citostatsko je djelovanje metronidazola u hipoksiji, očito, mnogo izraženije nego u aerobnim uvjetima. Ipak, zbog samog utjecaja hipoksije na normalnu staničnu proliferaciju, ispitivanje citostatskog djelovanja spojeva pod ovim uvjetima gubi donekle pravi smisao. Zato je

u ovoj studiji težište rada usmjereno na analizu citocidnog djelovanja nitroaromatskih lijekova.

Citocidno djelovanje: Mizonidazol je jedan od prvih spojeva za koji je dokazano da je u hipoksiji mnogo toksičniji nego u aerobnim uvjetima (7, 11). Prema rezultatima koji su dobiveni u ovoj studiji (slika 3), citocidni se učinak mizonida-



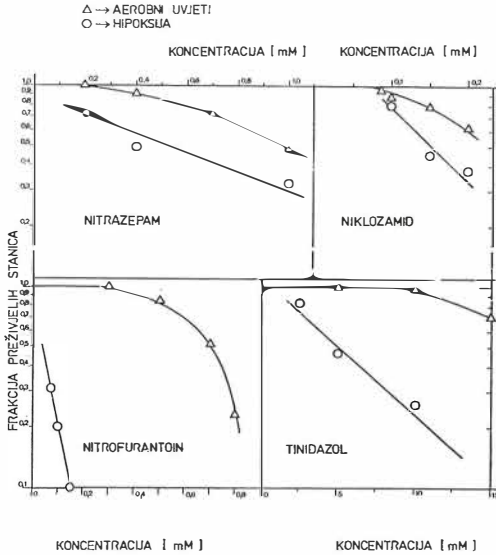
Slika 3 — Citocidno djelovanje mizonidazola na V79-379A stanice nakon šestosatne inkubacije u aerobnim ili hipoksičnim uvjetima

Fig. 3 — The cytotoxic effect of misonidazole on V79-379A cells, as determined for 6 hr aerobic or hypoxic exposure

zola, nakon šestosatne inkubacije, javlja pri koncentracijama većim od 6 mM u aerobnim uvjetima, a hipoksičnim uvjetima već 1 mM koncentracija pokazuje izrazitu citotoksičnost, koja se s daljnjim porastom koncentracije naglo povećava, tako da pri 4 mM preživljenje pada na 1 %.

Pojava diferencijalne toksičnosti karakteristična je i za ostale nitroaromatske lijekove iz ove studije. Rezultati prikazani na slici 4 pokazuju, nakon šestosatne inkubacije, pojačano citocidno djelovanje nitrazepama, niklozamida, nitrofurantoina i tinidazola u hipoksiji u odnosu na citocidni učinak istih koncentracija ovih spojeva u aerobnim uvjetima. Diferencijalna citotoksičnost ovih spojeva međutim nije jednaka, odnosno

porast toksičnog djelovanja u hipoksiji različito je izražen. Npr., razlika između citocidnog djelovanja nitrofurantoina u hipoksičnim i aerobnim uvjetima mnogo je veća nego što je pokazuju nitrazepam ili niklozamid (slika 4).

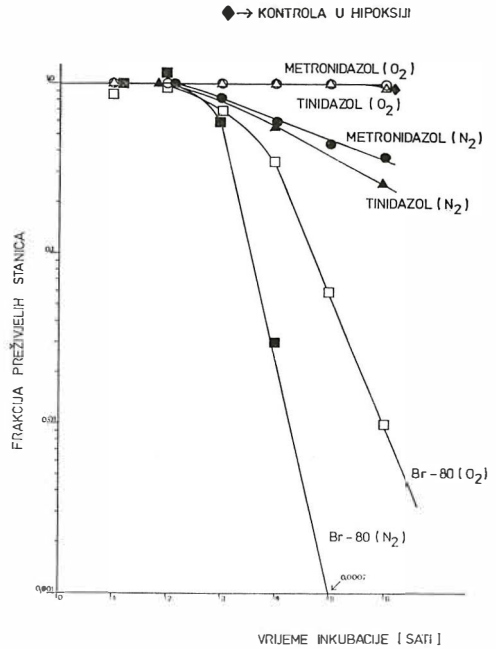


Slika 4 — Citocidno djelovanje nitrazepama, niklozamida, nitrofurantoina i tinidazola na V79-379A stanice nakon šestosatne inkubacije u aerobnim ili hipoksičnim uvjetima ovisno o njihovoj koncentraciji

Fig. 4 — The cytotoxic effect of nitrazepam, niklozamid, nitrofurantoin, and tinidazole on V79-379A cells, as determined for 6 hr aerobic or hypoxic exposure

Iako u ovoj studiji nisu posebno analizirane koncentracije nitroaromatskih lijekova kod kojih se počinje javljati citocidno djelovanje u hipoksiji, očito je da su one, u odnosu na istu pojavu u aerobnim uvjetima, niže (s većim ili manjim stupnjem razlike), te da početna citotoksičnost raste mnogo brže. Kvalitativno bi prema tome krivulje preživljenja, ovisno o koncentraciji supstancije, u hipoksiji bile drugačije, jer, za razliku od istih krivulja za aerobne uvjete, nemaju koljeno, tj. pripadaju tipu jednostavno eksponentnih krivulja (6). To ukazuje da je sam mehanizam citotoksičnosti u hipoksiji drugačiji.

Na slici 5 prikazano je citocidno djelovanje 10 mM koncentracija metronidazola, ti-



Slika 5 — Citocidno djelovanje metronidazola, tinidazola i Br-80 u 10 mM koncentracijama na V79-379A stanice ovisno o vremenu inkubacije u aerobnim ili hipoksičnim uvjetima

Fig. 5 — The cytotoxic effects of metronidazole, tinidazole, and Br-80 on V79-379A cells in function of exposure time under aerobic or hypoxic conditions

nidazola i Br-80 tijekom šestosatne inkubacije. U aerobnim uvjetima te koncentracije metronidazola i tinidazola ne pokazuju nikakvu citotoksičnost, dok u hipoksiji obje supstancije očito imaju izrazit citocidni učinak. Sama inkubacija u hipoksiji (kontrolni uzorak) ne utječe na djelotvornost nasadivanja staničnih kolonija u ovom inkubacijskom periodu. Br-80 pokazao se i u aerobnim i u hipoksičnim uvjetima mnogo toksičniji od ostala dva nitroimidazolska derivata u istoj koncentraciji, ali sam porast citocidnog djelovanja tog spoja u hipoksiji, u odnosu na njegovu aerobnu citotoksičnost, nije bitno veći.

Pri citocidnom djelovanju u hipoksiji zanimljiva je pojava da se pad u preživljenju javlja tek nakon nekoliko sati inkubacije, neovisno o intenzitetu daljeg porasta citotoksičnog učinka. Na tu su pojavu upozorili i drugi autori (12, 2). Oni su ustvrdili da taj »lag« period može iznositi nekoliko sati,

ali i manje od jednog sata, jer se kod toksičnijih koncentracija to vrijeme ipak smanjuje. Spomenuti autori smatraju da je za nastanak citotoksičnosti u hipoksiji potrebno određeno vrijeme, da bi akumulacija oštećenja dostigla određenu kritičnu granicu, nakon čega stanice počinju ugibati.

Krivulje citocidnog djelovanja nitroaromatskih lijekova u ovisnosti od vremena inkubacije u hipoksiji slične su po obliku odgovarajućim krivuljama za aerobne uvjete, s tom razlikom što je citotoksični učinak kod istih koncentracija veći, isto kao što je i porast toksičnosti brži. Iako obje vrste krivulja po svom obliku pripadaju kvalitativno istom tipu — »threshold exponential« (6), oblik samog koljena može biti drugačiji, jer su uzroci za njihovo nastajanje drugačiji.

Diskusija — Nitroaromatski lijekovi ispitani u ovom radu, osim što svi imaju nitroskupinu, po kemijskom su sastavu vrlo različiti (imidazolski, furanski, benzodiazepinski i fenolni derivati). Usprkos tome, rezultati pokazuju da su svi ovi spojevi toksičniji u hipoksiji nego u normalnim aerobnim uvjetima, što ukazuje da je postojanje nitroskupine odlučujuće za ovu pojavu. To je u skladu s opažanjima drugih autora (2), na temelju kojih se može zaključiti da je selektivno povećana citotoksičnost u hipoksičnim uvjetima zajednička osobitost svih nitroaromatskih spojeva. Prema ovim autorima, veličina porasta toksičnog učinka prelaskom u hipoksiju ovisi o redukcijskom potencijalu spojeva, pošto se ta pojava može objasniti kao posljedica metaboličke aktivacije nitroaromatskih spojeva, specifične za hipoksične uvjete. U odsutnosti molekularnog kisika aktiviran je proces redukcije nitroskupine uz nastajanje izvanredno reaktivnih djelomično reduciranih oblika, od kojih je hidrosilamino derivat jedan od najozbiljnijih kandidata za spoj koji bi bio odgovoran za izrazit porast citotoksičnosti (8).

Nijedan od poznatih citostatika koji se koriste u kemoterapiji malignih tumora ne djeluje na hipoksične stanice, jer su to agensi koji selektivno ubijaju stanice u nekoj od faza staničnog ciklusa. Hipoksične stanice nalaze se izvan mitotskog ciklusa,

jer je njihova proliferacija zaustavljena, te su zato rezistentne na takve agense. Zato bi nitroaromatski spoj, u kombinaciji s drugim citostaticima, mogao poboljšati rezultate kemoterapije, jer bi uništio hipoksične stanice tumora koje izbjegnu djelovanju citostatika (7). Pogodan utjecaj nitro spoja na respiraciju i metabolizam ugljikohidrata, kao i širenje djelovanja njegovih vrlo toksičnih reduktivnih metabolita nastalih u hipoksičnim stanicama na okolne oksigenirane stanice tumora, moglo bi također priložiti pomoći dobivanju boljeg rezultata kemoterapije.

Rezultati dobiveni u ovoj studiji ukazuju da, ovdje ispitani lijekovi, osim metronidazola i mizonidazola vjerojatno nemaju, po svojim svojstvima, boljih mogućnosti za upotrebu u toj vrsti kemoterapije. Nitrofuranski derivati npr. biološki su premalo stabilni da bi se za neko vrijeme postigla u tumoru željena koncentracija (13). Br-80 pokazao se vrlo toksičnim u hipoksičnim uvjetima, ali je i u aerobnim uvjetima previše toksičan da bi se mogao upotrijebiti u kliničkoj praksi (9).

Zaključak — Prilikom raznih ispitivanja mogućnosti upotrebe spojeva, kao što su mizonidazol i metronidazol, za radiosenzitizatore hipoksičnog tumorskog tkiva, selektivno pojačana toksičnost u hipoksičnom tkivu, u pravilu, ocjenjivala se kao odvojeno iako povoljno svojstvo. No, treba istaći da zajedničko radiosenzitizirajuće i selektivno toksično djelovanje, kakvo u biti i postoji u kliničkoj situaciji, može postići mnogo više od običnog aditivnog učinka. Naša najnovija ispitivanja dala su dokaze o snažno izraženom sinergističkom djelovanju citotoksičnosti mizonidazola i radijacije u hipoksičnim uvjetima (10).

Abstract

DIFFERENTIAL CYTOTOXICITY OF NITROAROMATIC DRUGS USED IN YUGOSLAVIA

Korbelik M.

For all nitroaromatic drugs tested in this study toxicity to mammalian cells *in vitro* was greater under hypoxic than aerobic conditions. The magnitude of the enhancement in toxicity

under hypoxia appears to depend on the reduction potential of the particular drug. These results agree with the hypothesis that this phenomenon is shared by all nitroaromatic compounds, many of which are currently used in medicine. These drugs may also be selectively toxic to insufficiently-oxygenated normal tissues. This would call for additional caution in their application. On the other hand, the selective killing of hypoxic tumor cells is an attractive possibility for cancer chemotherapy. Misonidazole, which is already in clinical use as a radiosensitizer, is probably a better candidate for such use than the drugs examined here.

13. Thomson J. E. i Rauth A. M.: A comparison of the effectiveness of NF-167 and metronidazole as hypoxic cell sensitizers of KHT tumor cells in vitro. *Radiat. Res.* 60: 489—500, 1974.

14. Wardman P.: The use of nitroaromatic compounds as hypoxic cell radiosensitizers. *Curr. Topics Radiat. Res. Quart.* 11: 347—398, 1977.

Literatura

1. Adams G. E.: The role of radiosensitizing drugs in the management of cancer. *Invest. Cell Pathol.* 2: 303—308, 1979.

2. Adams G. E., Stratford I. J., Wallace R. G., Wardman P. i Watts M. E.: The toxicity of nitro compounds toward hypoxic mammalian cells in vitro: dependence upon reduction potential. *J. Natl. Cancer Inst.* 64: 555—560, 1980.

3. Chapman J. D., Raleigh J. A., Borsa J., Webb R. G. i Whitehouse R.: Radiosensitization of mammalian cells by p-nitroacetophenone II. Effectiveness of analogues. *Int. J. Radiat. Biol.* 21: 475—482, 1972.

4. Chapman J. D.: Hypoxic sensitizers — implications of radiation therapy. *New Engl. J. Med.* 301: 1429—1432, 1979.

5. Dishe S., Saunders M. I., Flockhart I. R., Lee M. E. i Anderson P.: Misonidazole — a drug for trial in radiotherapy and oncology. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 5: 851—860, 1979.

6. Drewinko B., Roper P. A. i Barlogie B.: Patterns of cell survival following treatment with antitumor agents in vitro. *Europ. J. Cancer* 15: 93—99, 1979

7. Hall E. J. i Roizin-Towle L.: Hypoxic sensitizers: radiobiological studies at the cellular level. *Radiology* 117: 453—457, 1975

8. Josephy P. D., Palcic B. i Skarsgard L. D.: In vitro metabolism of misonidazole. *Brit. J. Cancer*, 1980 (u tisku).

9. Korbelik M.: Differential cytotoxicity and metabolic processes in mammalian cells. 8th Gray Conference: Hypoxic cell sensitizers in radiobiology and radiotherapy. Cambridge (Velika Britanija), septembar 1977.

10. Korbelik M., Palcic B. i Skarsgard L. D.: Misonidazole cytotoxicity of irradiated hypoxic mammalian cells. *Radiat. Res.* 83: 481, 1980.

11. Moore B. A., Palcic B. i Skarsgard L. D.: Radiosensitizing and toxic effect of the 2-nitroimidazole Ro-07-0582 in hypoxic mammalian cells. *Radiat. Res.* 67: 459—473, 1976.

12. Palcic B. i Skarsgard L. D.: Cytotoxicity of misonidazole and DNA damage in hypoxic mammalian cells. *Brit. J. Cancer* 37 suppl. III: 54—59, 1978.

Adresa autora: Korbelik M., B. C. Cancer Research Centre, 601 West 10th Avenue, Vancouver, B. C. V5Z 1L3, Canada.

MJERENJE DOZA U PROSTORIJAMA NUKLEARNE MEDICINE POMOĆU TLD

Ranogajec-Komor M., Vekić B., Dvornik I., Korenika Dž., Ruška A.,
Vlatković M., Švarcer V., Fazarinc F.

Sažetak: Prikazani su rezultati mjerenja doza gama zračenja u prostorijama nuklearne medicine u četiri Odjela (Zavoda) za nuklearnu medicinu. Mjerenja su učinjena u gotovo svim prostorijama: u laboratorijima za rukovanje većim aktivnostima i skladištima radionuklida (tzv. »vrući« ili »hot« laboratoriji), terapijskim sobama, mjernim prostorijama, okolini gama kamera, čekaonicama, hodnicima i u administrativnim prostorijama. Dobiveni rezultati diskutirani su sa stanovišta zaštite od vanjskih izvora zračenja. Učinjena mjerenja ukazuju na mjesta u kojima zadržavanje osoblja treba svesti na najmanju moguću mjeru, kao i na mjesta u kojima treba mijenjati organizaciju rada. Najveće doze zračenja izmjerene su uz kantu za radioaktivne otpatke, zatim u terapijskoj sobi, u »vrućem« laboratoriju i u čekaonici bolesnika. Sva mjerenja učinjena su pomoću TLD.

UDC 539.12.08:616-073:541.28

Descriptors: nuclear medicine, radiation protection, radiometry

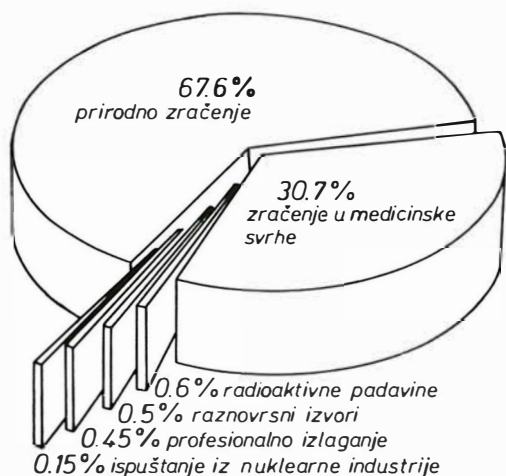
Radiol. lugosl., 17: 65—70, 1983

Uvod — Čovjek je oduvijek bio a i danas je izložen prirodnom ionizirajućem zračenju, na primjer: kozmičkom zračenju, zračenju od prirodnih radioaktivnih elemenata u tlu, u hrani i u vodi. Uz prirodna zračenja čovjek je izložen drugim izvorima zračenja koje je sam stvorio, kao što je rendgensko zračenje i zračenje radioaktivnih izvora korištenih u industriji, medicini i drugdje. Premda je razina prirodnog zračenja relativno niska (iako često varira od mjesta do mjesta), u prosječnoj dozi za cijelu populaciju najveći doprinos ima prirodno zračenje (»background«) (slika 1), a od izvora zračenja proizvedenih od čovjeka najveći doprinos ima zračenje koje se koristi u medicinske svrhe (~ 31 %) (1, 2). Iako je u ovih 31 % uključen doprinos izvora zračenja u radiologiji, terapiji i drugdje, doprinos nuklearne medicine nije zanemariv. Zbog toga je, u sve veću primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u medicini korisno poznavati raspodjelu doza zračenja u prostorijama u kojima se ti izvori koriste. Poznavanje doza zračenja u prostorijama omogućuje poduzimanje određenih mjera zaštite, da bi se smanjilo ozračenje kako profesionalno

izloženog osoblja, tako i osoblja koje se iz bilo kojih razloga nađe u tim prostorijama.

Za razliku od cjelokupnog stanovništva, kod osoblja profesionalno izloženog izvorima ionizirajućeg zračenja mali broj ljudi prima velike doze iz izvora zračenja na radnom mjestu. No, kad se te doze zračenja promatraju kao doprinos cjelokupnom ozračenju stanovništva, vidi se (slika 1) da je taj doprinos relativno nizak (0,45 %).

Zbog prirode posla u odjelima nuklearne medicine uvijek postoji potencijalna opasnost od unošenja radionuklida u organizam i unutrašnjeg ozračivanja zaposlenog osoblja. Iz razumljivih razloga unutrašnja kontaminacija organizma je opasnija od vanjskog zračenja. Radioaktivna tvar ulazi, naime, u metabolizam kontaminiranog osoblja (bolesnika) i neposredno ga ozračuje čitavo vrijeme dok se nalazi u tijelu. Međutim, u normalnim uvjetima rada veći dio doze koju prima zaposleno osoblje trebalo bi da dolazi iz vanjskih izvora zračenja (3). Zato smo i pristupili mjerenju doza zračenja u svim prostorijama u 4 odjela za nuklearnu medicinu, kao i doza koje prime radnici



Slika 1 — Relativni doprinosi različitih izvora zračenja u ozračivanju cjelokupnog stanovništva

Fig. 1 — Relative contribution of different sources of ionising irradiation of population

koji radno vrijeme provode u tim prostorijama.

Materijal i metode — Zbog porasta interesa za karakterizaciju prirodnog zračenja i zračenja niskog nivoa u okolini, razvijala se i tehnika TLD za monitoring okoline (4, 5). Zahtjevi za dozimetre korištene u tu svrhu su: mali gubitak signala s vremenom (»fading«), mali signal kod neozračenih dozimetara, velika točnost mjerenja i približna ekvivalencija dozimetara tkivu. Za mjerenje raspodjela doza u okolini najčešće su korišteni LiF, CaF₂ i CaSO₄ aktivirani s Dy i M_n.

U mjerenjima smo koristili MgB₄O₇ : Dy dozimetre (proizvod Instituta »Boris Kidrič«, Beograd) i LiF dozimetre (»Pittman« proizvod, Engleska) u značkama (bedževima) razvijenim za ličnu dozimetriju (6, 7, 8). Svaka značka sadrži 2 komada LiF dozimetara, odnosno 3 komada MgB₄O₇ : Dy dozimetara. Tablete (dozimetri) su prije stavljanja u značku upakirane u plastični materijal neproziran za svjetlo. Svaki dozimetar pojedinačno je kalibriran na ⁶⁰Co izvoru u opsegu doza od 0—5 mGy (0—500 mrad). Apsolutna točnost kalibracije je bolja od ± 10%. Svi dozimetri su očitani pomoću čitača TOLEDO 654, nabavljenog od firme »Pittman«, Engleska.

Rezultati i diskusija — Raspodjela doza zračenja na četiri različita odjela nuklearne medicine (u daljnjem tekstu odjeli A, B, C i D) mjerena je u vremenskom periodu od 8—12 mjeseci, a rezultati prikazani u tabelama 1—4 predstavljaju mjerenja načinjena u prvih 5 mjeseci. Isti rezultati su prikazani na III jugoslovenskom kongresu nuklearne medicine (Skopje, 3—6. 6. 1982.). Premda TL dozimetri nisu bili postavljeni na posve jednakim mjestima u sva četiri odjela nuklearne medicine, izmjerene i ovdje prikazane doze zračenja iz svih odjela imaju neke zajedničke karakteristike. Prikazani rezultati daju određenu sliku raspodjele doza ionizirajućeg zračenja u prostorijama nuklearne medicine. Na osnovu tih rezultata mogu se izvesti neki zaključci, bez pretenzija da smo time obuhvatili sve aspekte zaštite od zračenja u nuklearnoj medicini.

Doze zračenja izmjerene pomoću TLD na bazi LiF (mjereno u Institutu »Ruđer Bošković«), te pomoću TLD na bazi MgB₄O₇ : Dy (mjereno u Institutu »Boris Kidrič«, Vinča) pokazuju dobro slaganje (tabela 1). Slaganje izmjerenih vrijednosti je to bolje što su mjerene vrijednosti doza više, no i u području vrlo niskih mjernih doza izmjerene vrijednosti slažu se unutar granica od ± 20 odst.

Osim u »vrućim« (»hot«) laboratorijima i terapijskim sobama, u svim drugim prostorijama nuklearne medicine doze zračenja mjerene više mjeseci uzastopno, nisu bile više od maksimalno dozvoljenih za radne prostorije u kojima se zadržava osoblje profesionalno izloženo zračenju (25 μGy po satu). Raspon izmjerenih doza zračenja u izabranom periodu mjerenja je u neposrednoj vezi s intenzitetom rada, apliciranim aktivnostima, a time i s izlaganjem izvorima ionizirajućeg zračenja. To se najbolje vidi iz podataka o izmjerenim dozama u terapijskim sobama i sobama za aplikaciju aktivnosti. S druge strane, u slučaju kvarova na uređajima (pogotovo u manjim odjelima koji ne raspolažu s većim brojem instrumenata), ili npr. u slučaju prekida rada zbog nestanka polaroidnih filmova, izmjerene doze zračenja su znatno niže. Zbog toga je i raspon izmjerenih doza, naveden u svim tabelama, prilično velik.

| | Vremenski period (mjeseci) | | | | | | | | | | | | Raspon | |
|---|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|--------|--|
| | I | | II | | III | | IV | | V | | a | b | | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | | | | |
| Gama kamera, 2 m od izvora | 120 | 90 | 40 | 110 | 160 | 100 | 130 | 80 | 140 | 90 | 40—160 | 80—110 | | |
| Radnik uz gama kameru, I | 260 | 180 | 180 | 240 | 190 | 170 | 190 | 270 | 320 | 280 | 170—320 | 170—280 | | |
| Radnik uz gama kameru, II | 230 | 220 | 170 | 360 | 270 | 320 | 150 | 160 | 180 | 130 | 130—260 | 150—270 | | |
| Radiokemija, 1 m od izvora zračenja | 80 | 80 | 70 | 70 | 110 | 80 | 120 | 80 | 120 | 80 | 70—120 | 70—80 | | |
| Radnik u radiokemiji I | 150 | 110 | 60 | 110 | 160 | 120 | 180 | 160 | 230 | 90 | 60—230 | 90—160 | | |
| Radnik u radiokemiji II | 120 | 130 | 110 | 90 | 130 | 110 | — | 90 | 180 | 100 | 110—180 | 90—130 | | |
| Hot, 0,5 m od Pb zida | 1340 | 1520 | 2140 | — | 1060 | 1300 | 1240 | 1200 | 2040 | 1800 | 1060—2140 | 1200—1800 | | |
| Radnik u Hotu | 150 | 110 | 170 | 200 | 240 | 200 | 160 | 170 | 170 | 90 | 150—240 | 90—200 | | |
| Administracija-čekaonica | | | | | | | | | | | | | | |
| pregradni stakleni zid | 160 | 190 | 50 | 110 | 230 | 230 | 210 | 150 | 240 | 210 | 50—240 | 110—230 | | |
| Renografija, 2 m od izvora zračenja | 90 | 90 | 40 | 80 | 150 | 120 | 110 | 80 | 110 | 80 | 40—150 | 90—110 | | |
| Radnik u renografiji | 140 | 90 | 140 | 160 | 180 | 130 | 160 | 90 | 160 | 100 | 140—180 | 90—160 | | |
| Terapijska soba, 2 m od izvora zračenja | 320 | 300 | — | 1010 | 650 | 700 | 670 | 1200 | 2210 | 2200 | 320—2210 | 300—2200 | | |
| Radnik u terapijskoj sobi | 100 | 150 | 140 | 200 | 220 | 140 | — | 100 | 270 | 140 | 100—270 | 100—200 | | |
| Radiojedni laboratorij, 2 m od scannera | 130 | 130 | 40 | 90 | 120 | 150 | 110 | 100 | 110 | 90 | 40—130 | 90—150 | | |
| Radnik u radiojednom laboratoriju | 110 | 110 | 100 | 80 | 160 | 190 | 110 | 80 | 200 | 130 | 100—200 | 80—190 | | |

Tabela 1 — Apsorbirana doza zračenja (μGy) izmjerena tokom izlaganja TLD u Odjelu za nuklearnu medicinu »A«

a) TLD mjereni u Institutu »Ruđer Bošković«, Zagreb

b) TLD mjereni u Institutu »Boris Kidrič«, Vinča

| Položaj TLD | Vremenski period (mjeseci) | | | | | Respon |
|---|----------------------------|------|------|------|------|-----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| Gama kamera | 300 | 110 | 230 | 220 | 480 | 110—480 |
| Gama kamera, 3 m od izvora zračenja | 160 | 140 | 170 | 140 | 120 | 120—170 |
| Scanner, radiojodni laboratorij | — | 110 | 90 | 70 | 90 | 70—90 |
| Radiojodni laboratorij, 0,5 m od pripreme uzoraka | — | 2950 | 1880 | 2470 | 2150 | 1880—2950 |
| Hot, uz Pb z: d | 3010 | 2950 | 1750 | 1330 | 1710 | 1330—3010 |
| Hot, uz digestor | 250 | 230 | 160 | 130 | 150 | 130—250 |
| Hot, markiranje | — | 100 | 70 | 80 | 100 | 70—100 |
| Terapijska soba | — | 660 | 1730 | 5460 | 8930 | 660—8930 |
| Soba koja graniči sa terapijskom | 320 | 220 | 410 | 1150 | 940 | 220—1150 |
| Renografija, uz scanner | 160 | 90 | 70 | 100 | 70 | 70—160 |
| Čekaonica radiojodnog laboratorija 0,5 m od pacijenta | 440 | 570 | 300 | 340 | 520 | 330—570 |

Tabela 2 — Apsorbirana doza zračenja (μGy) izmjerena tokom izlaganja TLD u odjelu za nuklearnu medicinu »B«

U prostorijama u kojima su postavljene gama komore i skeneri, doze zračenja su gotovo jednake u svim dijelovima prostorije, i značajno su niže od doza koje prima zaposleno osoblje. To je i razumljivo ako se ima u vidu činjenica da je zaposleno osoblje često u neposrednom kontaktu s izvorima zračenja (s bolesnicima, ili tokom pripremanja aktivnosti za bolesnike).

U »vrućim« laboratorijama, gdje su doze zračenja u pravilu više, postoje mjesta gdje su te doze značajno više od maksimalno dozvoljenih. Takvo »ugroženo« mjesto u jednom od »vrućih« laboratorija (tabela 3) je npr. kanta s radioaktivnim otpacima, u kojoj se skupljaju šprice za jednokratnu upotrebu, vata i ostalo. Dok preostala tri odjela za tu svrhu koriste olovom zaštićene posude, na odjelu C je 5 mjeseci mjerena vrlo visoka doza uz neadekvatno zaštićenu kantu za radioaktivne otpatke. Nakon poduzetih izmjena u organizaciji posla (redovito pražnjenje kante npr.) doze zračenja uz kantu smanjene su na polovinu ranijih vrijednosti. Iako se uz kantu za radioaktivne otpatke osoblje kratkotrajno zadržava, takva ugrožena mjesta treba uvijek pronaći, i tada na odgovarajući način zaštititi.

Sa stanovišta zaštite od ionizirajućeg zračenja u nuklearnoj medicini, uz »vruće« laboratorije, najugroženije su terapijske sobe. Mjerene doze zračenja u terapijskim sobama variraju u ovisnosti o apliciranim aktivnostima i mogu biti više od maksimalno dozvoljenih. Dodatni problem predstavljaju i prostorije koje se nadovezuju na terapijske, jer i u njima, kako se vidi iz tabele 2, doze također ovise o apliciranim aktivnostima u terapijskim sobama i mogu biti više od doza zračenja u drugim prostorijama.

Doze u čekaonicama su u pravilu više nego u drugim prostorijama (osim u »vrućim« laboratorijama i terapijskim sobama). Izmjerene doze u čekaonicama variraju i od odjela do odjela, ali i mjesta mjerenja, broj pacijenata, aplicirane aktivnosti također variraju. Relativno visoke doze u čekaonicama ukazuju da bi bilo poželjno odvajati bolesnike kojima je aplicirana visoka aktivnost od onih kojima je aplicirana niža aktivnost, kao i razdvajanje bolesnika kojima je aplicirana aktivnost od onih kojima nije.

| Položaj TLD | Vremenski period (mjeseci) | | | | | | Raspon |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| Scanner na uređaju | 270 | 160 | 140 | 230 | 180 | 120 | 120—270 |
| Scanner, 1,5 m od izvora zračenja | 160 | 180 | 100 | 100 | 90 | 70 | 70—180 |
| Radnik na scanneru | 220 | 160 | 140 | 270 | 220 | 110 | 110—270 |
| Gama kamera, uz elektroniku | 140 | 140 | 120 | 90 | 100 | 70 | 70—140 |
| Gama kamera, 1,5 m od izvora zračenja | 280 | 200 | 160 | 150 | 130 | 80 | 80—230 |
| Gama kamera, 2,5 m od izvora zračenja | 190 | 150 | 120 | 100 | 110 | 80 | 80—190 |
| Radnik uz gama kameru I | 410 | 260 | 220 | 200 | 140 | 180 | 140—410 |
| Radnik uz gama kameru II | 460 | 300 | 210 | 300 | 150 | 110 | 110—460 |
| Hot, uz kalibrator | 940 | 860 | 770 | 670 | 630 | 520 | 520—940 |
| Hot, uz prijavu suđe | 800 | 990 | 500 | — | 470 | 660 | 470—990 |
| Hot, uz kantu za radioaktivne otpatke | 46350 | 46870 | 35370 | 30490 | 39730 | 14720 | 14720—46870 |
| Radnik na čišćenju i pranju suđa I | 90 | 110 | 100 | 90 | 90 | 50 | 50—110 |
| Radnik na čišćenju i pranju suđa II | 120 | 80 | 110 | 100 | 100 | 70 | 70—120 |
| Hodnik, u ormaru uz ležeće bolesnike | 140 | 90 | 110 | 90 | 80 | 60 | 60—140 |
| Čekaonica, ispod klupe za bolesnike | 1070 | 2820 | 820 | 390 | 1360 | 440 | 390—2320 |

Tabela 3 — Apsorbirana doza zračenja (μGy) izmjerena tokom izlaganja TLD u Odjelu za nuklearnu medicinu »C«

| Položaj TLD | Vremenski period (mjeseci) | | | | | | Raspon |
|----------------------------------|----------------------------|-----|------|-----|-----|-----|----------|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| Gama kamera | 80 | 120 | 90 | 150 | 250 | 250 | 80—250 |
| Radnik uz gama kameru I | 160 | 220 | 230 | 330 | 160 | 160 | 160—330 |
| Radnik uz gama kameru II | 150 | 130 | 160 | 100 | 140 | 140 | 100—160 |
| Radnik na scanneru | 80 | 120 | 110 | 250 | 90 | 90 | 80—250 |
| Hot, uz Pb zid | 240 | 830 | 1330 | — | 710 | 240 | 240—1330 |
| Soba za aplikaciju aktivnosti | 120 | 940 | 2640 | 100 | 200 | 200 | 100—2640 |
| Radnik na čišćenju i pranju suđa | 120 | 240 | 130 | 100 | 110 | 110 | 100—240 |
| Radnik u radiokemiji I | 100 | 120 | 140 | 110 | 90 | 90 | 90—140 |
| Radnik u radiokemiji II | 100 | 120 | 110 | 170 | 90 | 90 | 90—170 |
| Soba, na pisaćem stolu | — | — | — | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Čekaonica, 2—6 m od pacijenata | 130 | 150 | 200 | 70 | 160 | 160 | 70—200 |

Tabela 4 — Apsorbirana doza zračenja (μGy) izmjerena tokom izlaganja TLD u Odjelu za nuklearnu medicinu »D«

Ovih nekoliko naprijed navedenih činjenica daje samo kvalitativnu sliku o najviše ugroženim prostorijama u nuklearnoj medicini s aspekta zaštite od vanjskih izvora zračenja. Prema literaturnim podacima vidi se da u prostorijama nuklearne medicine u kojima se radi s manjim količinama radionuklida joda, koncentracija ovih radionuklida u zraku može biti nekoliko puta veća od maksimalno dozvoljene (9). Zbog toga bi bilo korisno provesti ovakva mjerenja barem u najugroženijim prostorijama nuklearne medicine, tj. u terapijskim sobama i sobama za aplikaciju aktivnosti. Takvim mjerenjima, uz eventualno mjerenje ukupnog radioaktivnog opterećenja tijela («body burden») zaposlenog osoblja dobila bi se potpunija slika o ozračenosti u prostorijama nuklearne medicine.

Zaključak — Učinjena su mjerenja doza zračenja pomoću termoluminescentnih MgB_4O_7 i LiF dozimetara u različitim prostorijama u četiri Odjela za nuklearnu medicinu u toku 8 mjeseci. Najveća doza zračenja izmjerena je u jednom odjelu uz kantu za radioaktivne otpatke (do 46870 $\mu Gy/mjese$). Ostala ugrožena mjesta su terapijska soba (doza do 8930 $\mu Gy/mjese$), »vrući« laboratorij (doza do 3010 $\mu Gy/mjese$), te čekaonica za bolesnike (2820 $\mu Gy/mjese$). Raspon izmjerenih vrijednosti je vrlo širok i ovisi o korištenim aktivnostima. Iz učinjenih mjerenja vidljiva su mjesta u kojima treba izbjegavati zadržavanje osoblja, kao i mjesta na kojima u organizaciji rada treba poduzeti odgovarajuće izmjene. Zaključuje se da treba posvetiti veću pažnju zaštiti kante za radioaktivne otpatke, kao i redovitim pražnjenju kante. Čekaonicu bolesnika s visokim aktivnostima trebalo bi odvojiti od čekaonice bolesnika koji su primili niske aktivnosti, odnosno od čekaonice bolesnika koji uopće ne dobivaju aktivnost.

Iako je ozračenje osoblja u svakom od odjela u kojem su vršena mjerenja bilo ispod maksimalno dopuštenih granica, neprestano treba poduzimati mjere da se doze zračenja svedu na najmanji mogući iznos.

Abstract

THE MEASUREMENT OF DOSES IN THE NUCLEAR MEDICINE WORKING AREAS

Ranogajec-Komor M., Vekić B., Dvornik I.,
Korenika Dž., Ruška A., Vlatković M.,
Švarcer V., Fazarinc F.

The measurements of gamma dose in the nuclear medicine working areas in four nuclear departments are reported. The measurements were made in all rooms, i. e. rooms for storage and preparation of radiopharmaceutical ("HOT"), therapy and gamma cameras, waiting-rooms, passages and offices. The results are discussed with respect to radiation protection, quantities of radioactivities and number of treatments. TLD were used for all measurements.

Literatura

1. Taylor F. E., Webb G. A. M.: Radiation Exposure of the UK Population. National Radiological Protection Board Publication, United Kingdom NRPB-R 77.
2. Draganić I.: Radioaktivni izotopi i zračenja, Knjiga I, Beograd, 1981.
3. Guidarelli G., Rossi F., Rossi A., Adversi I., Abbati A., Gaiba W., Vianello Vos C.: Radiation Exposure to the Hospital Staff from Confined Patients Submitted to Nuclear Medicine Examinations. Proc. of the Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, 1982 (2700).
4. Piesch E.: Application of TLD Systems for Environmental Monitoring, in Applied TL Monitoring. (Obenhofer M., Scharmann A. eds), Oxford, 1981.
5. McLean R. I., Long S. M.: A TLD System Employed in Environmental Radiation Monitoring. Maryland Power Plant Siting Program PPDP-R-1, 1977.
6. Vekić B., Ranogajec-Komor M., Dvornik I., Blažević M.: Mogućnosti i prednosti termoluminescentne dozimetrije u ličnoj dozimetrijskoj kontroli. Radiol. Jugosl. 14: 421—423, 1980.
7. Ranogajec-Komor M., Vekić B., Dvornik I.: Mjerenje raspodjele doza zračenja po cijelom tijelu pomoću TLD. Zbornik radova XI jugoslovenskog simpozijuma o zaštiti od zračenja, Portorož, 21—24. 4. 1981 (427—432).
8. Vekić F., Ranogajec-Komor M., Vlatković M., Dvornik I.: Kalibracija TL dozimetara s radionuklidima koji se koriste u nuklearnoj medicini. Radiol. Jugosl. 15: 417—420, 1981.
9. Krzesniak J. W., Chomiccki O. A., Krajewski P., Koczinski A.: Radiation Hazards from Inhaled Airborne Radioiodine in a Nuclear Medicine Unit. Proc. of the Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, 1982 (2985).

Adresa autora: Marija Ranogajec-Komor, Institut »Ruđer Bošković«, Bijenička c. 54, 41000 Zagreb.

UTJECAJ ŽARIŠTA RENDGENSKE CIJEVI NA REZOLUCIJU U DIJAGNOSTIČKOJ RADIOLOGIJI

Plenković D., Plavšić B.

Sažetak: U radu su definirane geometrijske i ekvivalentne dimenzije žarišta dijagnostičke rendgenske cijevi.

Geometrijske dimenzije žarišta su izmjerene pomoću kamere s otvorom promjera 30 μm , a ekvivalentne dimenzije su izmjerene pomoću radijalnog rezolucijskog uzorka. Linearni rezolucijski uzorak je korišten za određivanje rezolucije na rendgenogramu u parovima linija po milimetru. Određeno je koliko se parova linija po milimetru može razlučiti uz određenu veličinu žarišta rendgenske cijevi.

UDC 616-073.754.5

Descriptors: radiography, x-ray tube

Radiol. jugosl., 17: 71—74, 1983

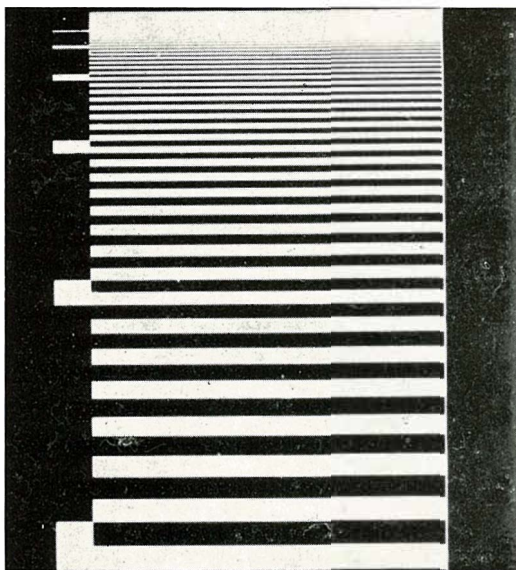
Uvod — Dimenzije žarišta rendgenske cijevi i raspodjela intenziteta zračenja žarišta bitno utječu na rezoluciju u dijagnostičkoj radiologiji. Što je žarište manje, tim ćemo moći razlučiti sitnije detalje na rendgenogramu. Zbog toga su rendgenski uređaji s malim žarištima osobito cijenjeni. Da bismo prilikom instalacije rendgenskog aparata ustanovili da li smo dobili ono što je deklarirano, tj. da li je veličina žarišta rendgenske cijevi unutar granica tolerancije (1), potrebno ju je izmjeriti na jedan od načina opisanih u prethodnom radu (2). Mjerenja je potrebno provoditi i u toku vijeka rendgenske cijevi kako bi se utvrdile promjene dimenzija njenog žarišta i raspodjele intenziteta zračenja.

U ovom radu ćemo prikazati kako dimenzije žarišta i raspodjela intenziteta zračenja žarišta rendgenske cijevi utječu na rezoluciju rendgenograma. U tu svrhu koristi se poseban rezolucijski uzorak (3), prikazan na slici 1, koji omogućuje da se odredi koliko se parova linija po milimetru može razlučiti. Pod jednim parom linija podrazumijevamo jednu olovnu i jednu pru-

gu iste širine propusnu za rendgenske zrake.

Odredili smo rezolucije, u parovima linija po mm, postignute pomoću žarišta raznih dimenzija i raznih raspodjela intenziteta zračenja. Pošto je u prethodnom radu (2) za jednu proizvoljno odabranu rendgensku cijev utvrđeno da je duljina njenog žarišta čak dva puta veća od vrijednosti dane u prospektu, nismo se oslanjali na podatke o rendgenskoj cijevi koje daje proizvođač, već smo veličinu njenog žarišta i raspodjelu intenziteta zračenja sami izmjerili.

Materijal i metode — Geometrijske dimenzije žarišta — Žarište rendgenske cijevi je površina anode iz koje su emitirane rendgenske zrake. Pošto anoda sa smjerom izlaznih rendgenskih zraka zatvara kut od oko petnaestak stupnjeva, vidjet će se iz tog smjera skraćeno žarište rendgenske cijevi. Dimenzije tog skraćenog žarišta nazivaju se stvarnim ili geometrijskim dimenzijama žarišta rendgenske cijevi. Dimenzija u smjeru anoda—katoda naziva se duljina, a dimenzija u smjeru okomitom



Slika 1 — Linearni rezolucijski uzorak

Fig. 1 — Test plate used to check linear resolution of X-Ray Tube

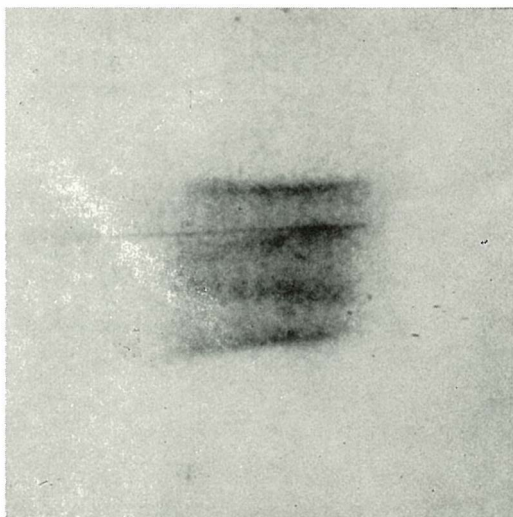
na smjer anoda—katoda naziva se širina žarišta rendgenske cijevi.

Geometrijske dimenzije žarišta rendgenske cijevi mogu se odrediti pomoću kamere s točkastim otvorom (4). Taj način mjerenja preporučuje Međunarodna komisija za radiološke jedinice i mjerenja (5). Mjerenje pomoću kamere omogućuje i određivanje raspodjele intenziteta zračenja žarišta rendgenske cijevi (6, 7, 8).

Korištena je kamera s otvorom promjera $d = 30 \mu\text{m}$ izbušenim u olovnom limu debljine 1 mm. Kamera je postavljena između rendgenske cijevi i filma. Uz korištenje kasete s pojačivačkom folijom i uz ekspoziciju reda veličine 1000 mAs, na filmu se dobiva slika žarišta rendgenske cijevi prikazana na slici 2. Izmjerimo li duljinu slike žarišta, l' , i njenu širinu, w' , možemo izračunati geometrijsku duljinu, l , i širinu, w , žarišta rendgenske cijevi

$$l = \frac{a}{b} (l' - d) - d \quad w = \frac{a}{b} (w' - d) - d \quad (1)$$

gdje je a udaljenost od žarišta do kamere, b od otvora do filma. Tako dugo dok je promjer otvora mali u usporedbi s dimenzijama žarišta, $d \ll l, w$, možemo ga u formuli (1) zanemariti, pa dobivamo



Slika 2 — Slika žarišta rendgenske cijevi dobivena pomoću kamere s točkastim otvorom

Fig. 2 — Image of X-Ray Tube focus obtained by pinhole camera

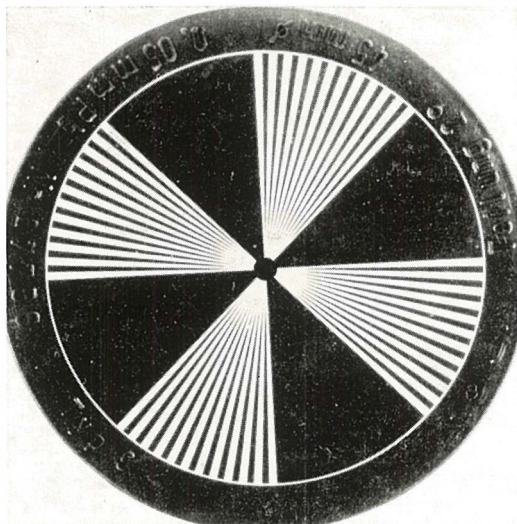
$$l \approx \frac{a}{b} l' \quad w \approx \frac{a}{b} w' \quad (2)$$

Da bi se dimenzije žarišta mogle lakše izmjeriti, poželjno je da povećanje b/a bude što veće. Arnold, Bjärngard i Klopping (9) su predložili povećanja od 30 puta ili više.

Ekvivalentne dimenzije žarišta — Nejednolika raspodjela intenziteta zračenja iz žarišta rendgenskih cijevi nalaže uvođenje pojma ekvivalentnih dimenzija žarišta. Ekvivalentna duljina nekog žarišta rendgenske cijevi je duljina onog homogenog žarišta koje omogućuje jednaku rezoluciju kao i promatrano žarište. Analogno se definira ekvivalentna širina žarišta rendgenske cijevi.

Kad bi žarište rendgenske cijevi imalo jednoliku raspodjelu zračenja, tada bi ekvivalentne dimenzije bile jednake geometrijskim dimenzijama. Često je intenzitet zračenja veći uz rubove žarišta paralelne smjeru anoda—katoda, kao što je slučaj na slici 2. Tada će ekvivalentna širina biti veća od geometrijske. Ako je međutim intenzitet zračenja u sredini žarišta veći nego uz njegove rubove, tada su ekvivalentne dimenzije manje od geometrijskih.

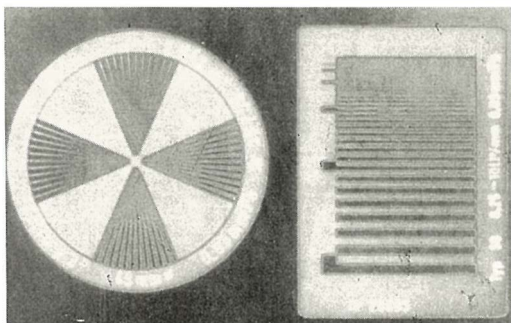
Ekvivalentne dimenzije žarišta rendgenske cijevi se mjere pomoću radijalnog rezolucij-



Slika 3 — Radijalni rezolucijski uzorak
Fig. 3 — Test plate used to check radial resolution of X-Ray Tube

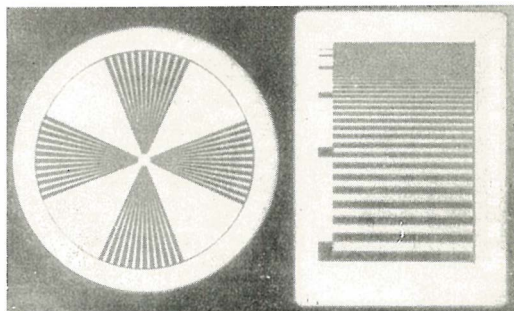
skog uzorka prikazanog na slici 3. Način izračunavanja ekvivalentnih dimenzija žarišta rendgenske cijevi je opisan u prethodnom redu (2).

Utjecaj veličine žarišta na rezoluciju — Korišten je dijagnostički rendgenski aparat s nominalnim veličinama žarišta rendgenske cijevi 1,2 i 2,0 mm. Rendgenogram radijalnog i linearnog rezolucijskog uzorka dobiven uz upotrebu manjeg žarišta prikazan je na slici 4, dok je odgovarajući snimak dobiven pomoću većeg žarišta prikazan na slici 5.



Slika 4 — Rendgenogram linearnog i radijalnog rezolucijskog uzorka dobiven pomoću rendgenske cijevi sa žarištem nominalne veličine 1,2 milimetara

Fig. 4 — Radiogram of test plates obtained by X-Ray Tube of 1,2 mm focus size



Slika 5 — Rendgenogram linearnog i radijalnog rezolucijskog uzorka dobiven pomoću rendgenske cijevi za žarištem nominalne veličine 2,0 milimetara

Fig. 5 — Radiogram of test plates obtained by X-Ray Tube of 2 mm focus size

Rezultati — Iz rendgenograma radijalnog uzorka se može zaključiti da su oba žarišta korištene rendgenske cijevi približno kvadratična, tj. njihove širine su približno jednake njihovim duljinama. Dimenzija manjeg žarišta je 1,6 mm, a dimenzija većeg žarišta je 2,6 mm, što je na gornjoj granici tolerancije (1).

| | Pl/mm | | Pl/mm |
|----|-------|----|-------|
| 1 | 0,25 | 26 | 2,5 |
| 2 | 0,275 | 27 | 2,75 |
| 3 | 0,30 | 28 | 3,0 |
| 4 | 0,33 | 29 | 3,3 |
| 5 | 0,36 | 30 | 3,6 |
| 6 | 0,40 | 31 | 4,0 |
| 7 | 0,44 | 32 | 4,4 |
| 8 | 0,48 | 33 | 4,8 |
| 9 | 0,52 | 34 | 5,2 |
| 10 | 0,57 | 35 | 5,7 |
| 11 | 0,63 | 36 | 6,3 |
| 12 | 0,69 | 37 | 6,9 |
| 13 | 0,76 | 38 | 7,6 |
| 14 | 0,83 | 39 | 8,3 |
| 15 | 0,91 | 40 | 9,1 |
| 16 | 1,0 | 41 | 10 |
| 17 | 1,1 | 1 | 9,1 |
| 18 | 1,2 | 2 | 8,3 |
| 19 | 1,3 | 3 | 7,6 |
| 20 | 1,45 | 4 | 6,9 |
| 21 | 1,6 | 5 | 6,3 |
| 22 | 1,75 | 6 | 5,7 |
| 23 | 1,9 | 7 | 5,2 |
| 24 | 2,1 | | |
| 25 | 2,3 | | |

Tabela 1 — Relacija između rednog broja pruge na linearnom rezolucijskom uzorku i širine dotične pruge. Pl/mm = parova linija po milimetru

Table 1 — Relationship between line width on test plate and line width on radiogram. Pl/mm = number of line pairs per mm

Tabela 1 služi da se iz rendgenograma linearnog uzorka očita rezolucija u parovima linija po milimetru. Najdeblja olovna i prozirna linija (broj 1) su široke po 2 mm, tj. širina tog para linija je 4 mm, što odgovara 0,25 parova linija po milimetru. Kod najgušćih linija (broj 41) ima 10 parova linija po milimetru, a nakon toga na kraju uzorka ima još sedam parova linija koje postaju postepeno šire. Pdovučeni brojevi u tabeli 1 odgovaraju duljim linijama na uzorku.

Iz rendgenograma linearnog rezolucijskog uzorka možemo pomoću tabele 1 zaključiti da se pomoću manjeg žarišta korištene rendgenske cijevi (nominalna veličina 1,2 mm, a izmjerena veličina 1,6 mm) može razlučiti 3 para linija po milimetru, a pomoću većeg žarišta (nominalna veličina 2 mm, a izmjerena 2,6 mm) se može razlučiti samo 1,6 parova linija po milimetru.

Zaključak — Dobiveni rezultati pokazuju u kojoj mjeri ekvivalentna veličina žarišta rendgenske cijevi utječe na rezoluciju rendgenograma. Da bi se dobili kvalitetni rendgenski snimci, potrebno je imati rendgensku cijev sa što manjim žarištem. Pošto su stvarno dimenzije žarišta rendgenskih cijevi obično znatno veće od deklariranih, treba prilikom instalacije rendgenskog aparata izmjeriti veličinu i raspodjelu zračenja žarišta rendgenske cijevi, te provoditi periodičnu kontrolu tih veličina tokom vijeka rendgenske cijevi.

Abstract

EFFECTS OF THE X-RAY TUBE FOCAL SPOT ON RESOLUTION IN DIAGNOSTIC RADIOLOGY

Plenković D., Plavšić B.

Geometrical and equivalent dimensions of an x-ray tube focal spot were defined. The geometrical dimensions of the focal spot were measured with the pinhole camera with the pinhole diameter of $30\mu\text{m}$, while the equivalent dimensions were measured using a star resolution pattern. A line resolution pattern was used to determine the resolution on the x-ray film in terms of line pairs per millimeter. It was determined how many line pairs per millimeter can be resolved for a given focal spot size of the x-ray tube.

Literatura

1. NEMA Standards Publication XR 5-1974 (R 1997) Measurement of Dimensions of Focal Spots of Diagnostic X-Ray Tubes. National Electronic Manufacturers Association, 2101 L Street, N. W., Washington, DC 20037, USA.
2. Plenković D.: Measurement of Focal Spot Size of Diagnostic X-Ray Tubes. *Fizika 3* (u tisku), 1982.
3. Testplatte für Röntgenzwecke Typ-Nr. 56, Funk Optik Foto GmbH, Postfach 1669, 8520 Erlangen, DR Deutschland.
4. Nuclear Associates, Division of Victoreen, Inc., 2200 Shames Drive, Westbury, N. Y. 11590, USA.
5. ICRU Report 10 f 1962: Methods of Evaluating Radiological Equipment and Materials. National Bureau of Standards Handbook 89, 1963.
6. Bernstein H., Bergeron R. T. and Klein D. J.: Routine Evaluation of Focal Spots. *Radiology* 111: 421—425, 1974.
7. Weaver K. E., Wagner R. F. and Goode-nough D. J.: Performance Considerations of X-Ray Tube Focal Spots. Proceedings of the Symposium of Medical X-Ray Photo-Optical Systems Evaluation. Published by the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers 56: 150—158, 1975.
8. Roeck W. W. and Milne E. N. C.: A Highly Accurate Focal Spot Camera — Laboratory and Field Model. *Radiology* 127: 779—783, 1978.
9. Arnold B. A., Bjärngard B. E. and Klopping J. C.: A Modified Pinhole Camera Method for Investigation of X-Ray Tube Focal Spots. *Phys. Med. Biol.* 18: 540—549, 1973.

Adresa autora: Mr. Mirko Plenković, Department of Physics, University of Utah, 201 North Physics Building, Salt Lake City, Utah 84112, USA.

**KAZUISTIČKI PRIKAZ INFANTILNE ARTERIOSKLEROZE
KOD DEVETOGODIŠNJE DEVOJČICE SA LEUKOZOM**

Grivčeva-Janošević N., Petkovska Lj.

Sadržaj: Radiološki je zapažena retka pojava ateromatoze aorte ascendens i descendens do mitralnih zalistaka kod devetogodišnje devojčice. Ovaj fenomen nije povezan sa poremećenim metabolizmom kalcija, lipida ili vitamina D. Prisutnost hronične limfatične leukemije kod obolele devojčice je dodatan proces, koji nije u vezi sa ovim degenerativnim oboljenjem.

UDC 616.132.004.6-053.5:616.155.194.9

Descriptors: arteriosclerosis, aorta, child, leukemia lymphocytic

Radiol. Jugosl., 17: 75—77, 1983

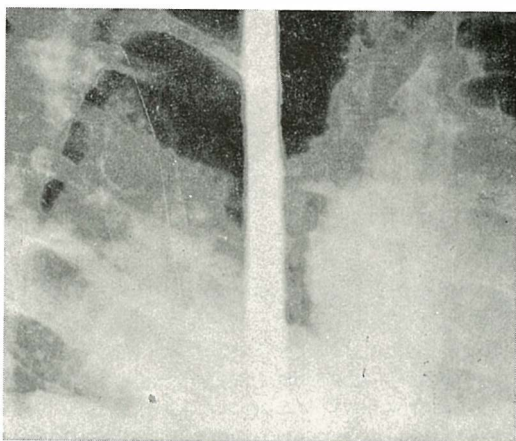
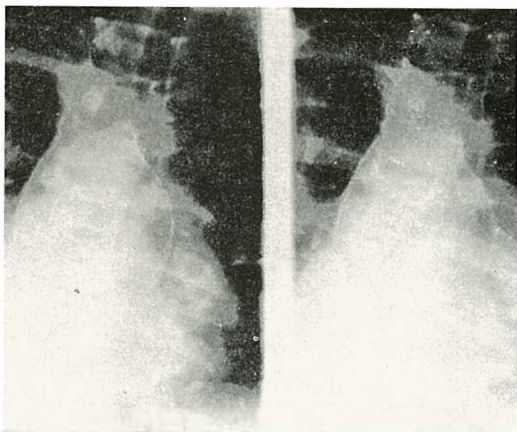
Uvod — Istaloživanje lipoidnih materija u zidovima intime krvnih sudova poznato je odavno. Opisivani su brojni radovi sa ovom patologijom. U ovome, svakako prednjače publikacije patologa. Oppenheimer (1), Fedorina i sar. (3), kao i Moran (2) objašnjavaju »hiperlipidemiju aterosklerotičnog tipa« običnom pojavom koja nije povezana sa ateromatozom odraslih.

Smatra se, da je regionalno kalcificiranje krvnih sudova pojava učestala kod hipervitaminoze D, kod renalnih bolesti, disfunkcije paratiroidne žlezde i sl. Sem ovih, poznata je velika grupa idiopatskih ateromatoza, koje nisu etiološki objašnjene.

Prikaz slučaja — M., m. b. 2859/81, stara devet godina. Hospitalizirana na Dečjoj klinici u Skopju radi recidivirajuće anemije i inapetencije. Devojčica je duže vremena ambulantno tretirana u svom pedijatrijskom centru medikamentozno bez nekog ubedljivog poboljšanja. Mijelogram napravljen u toku lečenja pokazivao je u nekoliko navrata stanje limfatične leukemije. Pored ostalog kod devojčice je primećena motorna slabost gornjeg desnog ekstremiteta,

sa hipotrofičnom muskulaturom. Psihološki status deteta govori o postojanju neobjašnjivih »absence«. U toku kliničkog ispitivanja, pored rutinskih laboratorijskih ispitivanja, rađen je i radiogram pluća. Ovaj nije pokazivao patoloških abnormalnosti. Međutim, primećene su naglašene linearne formacije (plakovi) na samom zidu aorte, kao i na mitralnim valvulama. Ciljani snimak torakalne aorte potvrđuje nađeni status. Sledeću hospitalizaciju devojčica nije doživela, pa radiogram krvnih sudova nije ponovljen. Retrogradnom analizom snimaka ekstremiteta nisu notirane promene na krvnim sudovima. Obdukcija nije urađena (slike 1 a, 1 b).

Diskusija — Prikazujemo radiološki aspekt relativno retke pojave ateromatoznih promena na torakalnoj aorti i mitralnim klapama kod devojčice sa hroničnom limfatičnom leukemijom. Analiziranjem priložene literature dati su opisi ove pojave kod različitih bolesti. Tako Oppenheimer (1) publikuje nalaze obdukcije novorođene bebe sa kalcifikacijama aorte. Moran i sar. (2) opisuju detaljno u kliničkoj patolo-



Slika 1 a i 1 b — Frontalna i bočna slika pluća. Vidljive su kalcifikacije dužinom cele aorte u ascendentnom i descendentnom toku, kao i na mitralnim zaliscima

Fig. 1 a and 1 b — Frontal and lateral view of the lungs. Marked calcifications are seen within ascendent and descendent part of aorta, as well as on mitral valves

giji o idiopatskim kalcifikacijama kod petogodišnjeg dečaka, dok Lipman i sar. (3) analiziraju ateromatoze kod dece. Fedorina (4) u svojoj studiji o kliničko-patološkoj i kliničko-anatomskoj ulozi lipoidnih mrlja, kao uzročniku ateromatoznih lezija, iznosi interesantna zapaženja. Autori su u toku od nekoliko godina analizirali obdukcione izveštaje 243 umrle dece, različite starosti, sa različitim dijagnozama. Do 6 meseca bilo je 150 dece, a od 8—11 samo 11 dece. Lipoidoza nađena je kod 45 od ukupno 243 obduciranih. Od njih 12-toro bilo je sa pla-

kovima na intimi aorte u različitim regionima aorte. Izuzetno viđeni su plakovi i na zaliscima, još ređe na ušćima koronarnih arterija, kako to opisuju Weens i saradnici (5). Fedorina i sar. (4) zaključuju o postojanju hronologije pojavljivanja. Najranije se javljaju na ascendentnom delu aorte, zatim na arkusu, dok je abdominalni deo aorte zadnji. Fedorina smatra, da se sa rastom deteta i pojavljivanje naslaga uvećava. Vrh ovih promena je u osmoj godini, dok se nadalje ove promene javljaju znatno sporije. Verovatno da u ovome ima udeo rast i razvoj deteta. Lipidni status je uredan. Znači, endogena sinteza holesterina nije promenjena, funkcija hipofize, tiroideje i pankreasa nisu kompromitirani.

U traženju radioloških publikacija o ateromatoznim promenama kod dece, literatura je oskudna. Tako Weens (5) javlja o grupi od 40 dece sa infantilnom arteriosklerozom, sa radiološki evidentnim promenama na krvnim sudovima gornjih ekstremiteta. Pseng (6) otkriva decu sa kongenitalnim kalcifikacijama donje šuplje vene, vene spermatike i renalnih vena.

Gallez (7) razmatrajući problem ateromatoze kod dece u Belgiji, iznosi da je grupa autora u toku 1971. godine analizirala koronarne arterije kod umrle novorođenčadi i našla zadebljenja intime aorte sa depozitom masnih materija na zidu, koji je potvrđen patohistološki. Ove su promene dovele do akutnog miokardnog infarkta i smrti jedne bebe.

Istovremeno pojavljivanje ateromatoznih plakova aorte, sa hroničnom limfatičnom leukemijom obolele devojčice nismo mogli objasniti. Retrogradnom analizom laboratorijskih nalaza umrle devojčice nismo našli ni disbalans lipida, kalcijuma ili alkalne fosfataze u krvi. Motorne promene gornjeg desnog ekstremiteta i neadekvatne psihičke reakcije navode na postojanje cerebralnih lezija.

Zaključak — Ateromatozne promene kod naše devetogodišnje devojčice sa hroničnom limfatičnom leukemijom predstavljaju retku pojavu. Promene se obično verifikuju patohistološki, dok je radiološka potvrda ređa.

Otkrivanjem ovakvih lezija radiološki, pruža se još jedna mogućnost u dijagnostičiranju patologije krvnih sudova.

Abstract

CASE REPORT OF THE IDIOPATIC INFANTILE ARTERIOSCLEROSIS IN A 9-YEAR GIRL WITH LYMPHATIC LEUKAEMIA

Grivčeva-Janošević N., Petkovska Lj.

The authors are reporting radiological changes in a girl with chronic lymphatic leukaemia. Marked calcifications of thoracic aorta and mitral valve are found. Hemiparesis of the upper right extremity, mental deterioration and psychiatric symptoms are probably due to arteriosclerotic changes of the intracranial vessels.

Necropsy of a 9 years girl who died of leukaemia was not performed. Coincidence of the lymphatic leukaemia and arteriosclerosis is unexplained.

Literatura

1. Oppenheimer E.: Partial atresia occurring in infancy and accompanied by calcification of the pulmonary artery and aorta. Bull. Johns Hopkins Hosp., 63: 261, 1938.

2. Moran J. and al.: Idiopathic arterial calcification in a 4-years old boy. Am. J. Clin. Pathol., 37: 521, 1962.

3. Lipman B. and al.: Arteriosclerosis in infancy. Am. J. of Dis. of Children, 32: 561, 1951.

4. Fedorina A.: Kliničnoanatomske analize uloge i razvijenosti lipoidnih pjatena u aorte u djetinjstvu i razvijenosti aterosklerotičeskog procesa. Pedijatrija, 4: 28, 1980.

5. Weens S. and al.: Infantile arteriosclerosis. Radiology, 67: 68, 1956.

6. Tseng C. H. and al.: Congenital calcifications of inferior vena cava, bilateral renal veins and left spermatic veins. Pediatric Radiol., 6: 176, 1977.

7. Galles A. and Kornitzer M.: Paediatric aspects of atherosclerosis. Acta Paediatr. Belg., 29: 211, 1976.

Adresa autora: Doc. dr sci. Nada Grivčeva-Janošević, Institut za radiologiju Skopje, Medicinski fakultet u Skopju, Vodnjanska ul. 17, 91000 Skopje.

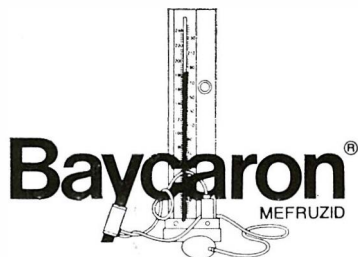
IZ RADIOLOŠKIH SEKCIJA

Sekcija radiologa SR Crne Gore nas je obavjestila, da je izašla iz štampe knjiga **Rendgenska tehnika i rendgenska dijagnostika** (za III. i IV. razred usmjerenog srednjeg obrazovanja), autora Mijatović Dr. Veroljuba, u izdanju Republičkog zavoda za unapređenje školstva SR Crne Gore, 1982. godine u Titogradu, a u recenziji prof. Dr. Merkaša i prim. Dr. D. Vulekovića.

Dvije kolegice iz naše sekcije su sa uspjehom završile specijalizaciju iz radiologije na VMA u Beogradu:

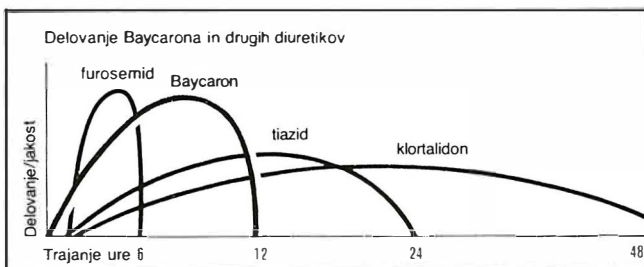
- Raičević dr. Milanka, iz Titograda i
- Vučetić dr. Joka iz Kotora.

Hipertenzija bolniku skrajšuje življenje



Baycaron (mefruzid) deluje značilno antihipertenzivno ter ne moti bolnikovega dnevnega ritma in spanja z močno in protrahirano diurezo.

- Značilno antihipertenzivno delovanje
- Koncentrirano izločanje Na⁺
- Zelo zadovoljiv Na⁺/K⁺ koeficient
- Enostavno doziranje — 1 tableta zjutraj
- Normalni dnevni ritem bolnika



Indikacije:

Esencialna in sekundarna hipertenzija, edemi in izlivi različne geneze.

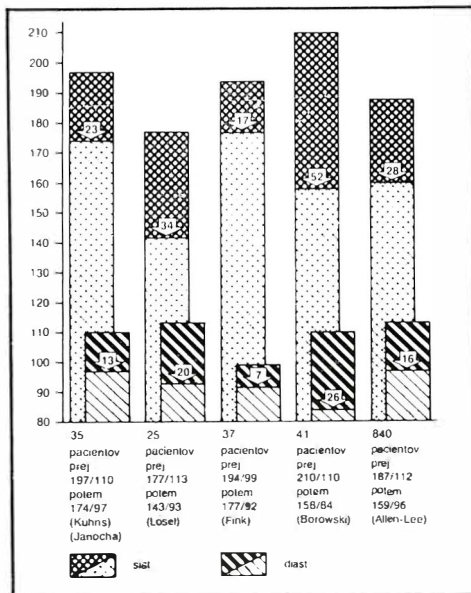
Prenesljivost in previdnostni ukrepi:


Baycaron se zelo dobro prenaša. V redkih primerih se pojavijo želodčne motnje in slabost.

Previdnost je potrebna pri jetrni cirozi, tubularnih ledvičnih motnjah, sočasnem zdravljenju z glikozidi digitalisa kakor tudi pri sladkorni bolezni.

Kontraindikacije:

Težja renalna insuficienca, težka hipokaliemija, hepatična koma, preobčutljivost na sulfonamide.



 **BAYER-PHARMA JUGOSLAVIJA**
Ljubljana

® = zašč. ime
Bayer Leverkusen

NEPENETRANTNE OZLJEDE EKSTRAKRANIJALNIH DIJELOVA UNUTRAŠNJIH KAROTIDA

Radanović B., Lakić I., Bešlin I.

Sažetak: Stenoza i okluzija cervikalnog segmenta interne karotide uvjetovana nepenetrantnom traumom je rijetka. Odsutnost ili bezazlenost vanjskih povreda vrata i glave te neurološka simptomatologija lateralizirane lezije hemisfere velikog mozga daju sliku cerebralnog ili ekstracerebralnog krvarenja. Najčešće se stoga s tim radnim dijagnozama indicira angiografska obrada. Opisan je poseban oblik nepenetrantne traumatske okluzije interne karotide zbog istezanja preko lateralnih masa atlasa. Također je raspravljana mehanizam nastanka lezija tih arterija.

UDC 616.133.3-007.272-073.75

Descriptors: arterial occlusive diseases, carotid artery internal-radiography

Radiol. Jugosl., 17: 79—84, 1983

Uvod — Kraniocerebralne (u daljnjem tekstu: k. c.) ozljede u današnje doba sve intenzivnijeg politraumatizma dijelom u saobraćaju, dijelom u industriji, nedvojbena zauzimaju neobično značajno i važno mjesto u domeni urgentne medicine.

Naime, to su redovito klinički izrazito hitna stanja koja zahtijevaju promptnu i brzu reakciju čitavog tima liječnika terapeuta, ali isto tako preoperativno postavljanje i pravovremene i egzaktno dijagnoze.

Neobično bliskom simptomatologijom i kliničkim slikama kod direktnih k. c. ozljeda javljaju se nepenetrantne ozljede ekstrakranijalnih dijelova unutrašnjih karotida. Stenoze i okluzije cervikalnog segmenta interne karotide kod nepenetrantne traume su veoma rijetke. Simptomatologija ukazuje na različite stupnjeve lezije CNS, pa se pacijenti najčešće obrađuju pod sumnjom na ekstraduralne ili subduralne hematome.

Angiografska obrada, bilo direktnom punkcijom zajedničke karotide ili još poželjnijom tehnikom transfemoralnog pristupa nedvojbena ukazuje na postojanje patološkog supstrata u vidu parcijalne ili kompletne okluzije unutrašnje karotide. Etiopatogenet-

ski mehanizam kod nepenetrantnih okluzija unutrašnjih karotida je naglo istezanje karotida preko masa laterales atlasa kod nagle defleksije i rotacije vrata sa sekundarnom disekcijom intime i različitim stupnjevima tromboze ili zbog direktne nasuprotne kompresije i lezije intime.

Interna karotida može biti okludirana intrakranijalno ili u cervikalnom segmentu iza otvorenih, te zatvorenih povreda glave, vrata i lica.

Stenozirajuće ili okluzivne lezije cervikalnog segmenta interne karotide uzrokovane penetrantnim otvorenim ozljedama su dobro poznate i najčešće se događaju kao ratne ozljede: relativno se rijetko javljaju kao komplikacije povreda ždrijela i cervikalnog dijela jednjaka, iza tonzilektomija i drugih kirurških zahvata na vratu. Kao jatrogene lezije mogu se javiti disekcije i tromboze karotida iza arterijalnih punkcija ili rijeđe iza kateterizacije karotida pri angiografskoj obradi.

Lezije cervikalnih segmenata interne karotide iza zatvorenih (nepenetrantnih) povreda vrata su rijeđe: čini se da je prvi takav slučaj javio Verneul 1872. godine. Veći

broj slučajeva se javlja otkako angiografija ima veliku ulogu u evaluaciji kraniocerebralnih oboljenja, odnosno lezija krvnih žila glave i vrata. Yamada i suradnici (8) u svom izvještaju od 1967. godine javljaju 51 slučaj dokazane okluzije cervikalnih dijelova unutrašnje karotide nastalih iza tupih povreda vrata.

Anatomija i patogeneza ozljeda unutrašnje karotide: Cervikalni dio zajedničke i proksimalni segment interne karotide su relativno površno položeni, dok distalni dio interne karotide leži duboko i dobro je zaštićen od dijelovanja direktne vanjske sile. Interna karotida ulazi u karotidni kanal piramide temporalne kosti, koji ju fiksira u kratkom segmentu ispod njega: taj segment leži ispred mase lateralis atlasa. Ekstenzija glave i vrata isteže i dijelom fiksira unutrašnju karotidu: nasuprotna rotacija glave i vrata, koja se događa u atlantoaksijalnom zglobu još jače isteže arteriju, a istovremeno rotacioni pokret još jače »tjera« mase lateralis atlasa ventralno prema arteriji. Ako su ova dva pokreta istovremena, iznenadna i dovoljno intenzivna dolazi do kompresije i istezanja arterije sa posljedičnom rupturom intime, a ponekad i medije. Taj mehanizam je uzrok lezije arterije karotis interne na nivou atlasa: ruptura intime, a ponekad i medije ima za posljedicu trombozu koja se može proširiti endokranijalno ili prema bifurkaciji zajedničke karotide. Teške lezije stijenke karotida mogu biti praćene i intramuralnom hemoragijom. Ovakve povrede najčešće se događaju kod odraslih osoba mlađe dobi, no i kod takvih osoba na intimi mogu ponekad postojati ateromi koji su značajan predisponirajući faktor u nastanku ovakvih ozljeda.

U oko 15% slučajeva tromboza i okluzija unutrašnje karotide nije bilo uočljivih oštećenja stijenke krvnih žila, pa se opravdano pretpostavlja da je u tim slučajevima supstrat za nastanak posttraumatskih tromboza bio jaki spazam karotide (ostaje ipak otvoreno pitanje ev. postojanje sitnih »pregledanih« lezija intime). Ukoliko se tromboza karotide proširi i u intrakranijalne arterije, te na taj način isključi mogućnost kolateral-

ne cirkulacije preko cirkulus arteriosus cerebri posljedice su najčešće fatalne u vidu infarkcije, odnosno encefalomacije ipsilateralne hemisfere. U većini slučajeva ozljeda karotide navedenog tipa nema evidentne vanjske povrede vrata, no pažljivim uzimanjem heteroanamneze se u pravilu dobiju podaci o iznenadnoj i jakoj hiperekstenziji glave i vrata, te rotaciji glave. Ponekad nam neznatni vanjski znakovi traume čela, lica i čeljusti (ekskorijacije, abrazije, kontuzioni otisci) ukazuju indirektno na mehanizam traumatske lezije. Osim ovog tipa lezije karotide moramo svakako spomenuti i slučajeve direktne povrede i kompresije arterije vanjskom silom, te posljedičnom kontuzijom i laceracijom intime i medije, a ponekad i disekirajućom aneurizmom.

Klinička slika: Samo oko 50% pacijenata ima znakove lezije vrata i to najčešće u vidu modrice ili abrazije kože. Nekoliko sati iza povrede nema nikakvih neuroloških simptoma (latentni period): ovisno o stupnju okluzije, te mogućnostima nastanka kolateralne cirkulacije javljaju se simptomi tipični za progresivnu insuficijenciju karotidne cirkulacije. Oni uključuju: postepeni gubitak svijesti, progresivnu monoparezu ili hemiparezu, disfaziju, afaziju, epileptičke grčeve.

Ovakva neurološka simptomatologija najčešće uvjetuje da se takvi bolesnici obrađuju sa sumnjom na epiduralni ili subduralni hematoma.

Radiodijagnostička obrada: Standardna obrada neurokranija i vratne kralješnice najčešće ne pokazuje fraktura koštanih struktura.

Angiografska dijagnostika ima vodeću ulogu u evaluaciji traumatskih lezija unutrašnje karotide. Okluzija arterije karotis interne može početi već na samoj bifurkaciji ili tik iznad nje. Ponekad trombotička okluzija nije kompletna iako se kasnijim fazama najčešće manifestira kao kompletna okluzija. Obzirom na princip da punkciju bolesne arterije treba izbjegavati ako je moguće, to treba preferirati transfemoralni pristup i kateterizaciju karotida. Posebno treba naglasiti da sve manipulacije oko karotide trebaju biti oprezne zbog mogućnosti

mobilizacije svježeg i lomljivog tromba karotide i embolizacije intrakranijalnih krvnih žila.

CT je uvelike reducirao broj angiografija u većini velikih centara: dapače CT je sada prva pretraga kod pacijenata sa slikom KC ozljede te suspektnom slikom intra ili ekstra cerebralnog hematoma. Međutim pacijenti sa negativnim kranijalnim CT, a koji imaju definiranu neurološku sliku lateralizirane lezije cerebralne hemisfere mogu imati povredu arterije karotis interne, a bez ikakvih vanjskih znakova lezije vrata. Upravo zbog toga će se u indiciranim slučajevima na CT nadovezati angiografska obrada sa obavezanim prikazom cervikalnog dijela karotide, te nedvojbeno ukazati na ev. postojeći spazam, disekciju i trombozu ekstrakranijalnog dijela karotide. Dapače, ako se posumnja na ovaj tip lezije karotida pretragu treba izvesti i bilateralno, jer veliki broj lezija bude prisutan i obostrano, ne uvijek u istom opsegu i intenzitetu.

Prikaz slučajeva — K. R., 45-godišnji muškarac dovežen iz druge bolnice nakon saobraćajnog udesa (slijetanje automobila sa ceste), koji se dogodio 8. 8. 1981.

Prijem na kirurški odjel Opće bolnice Osijek 9. 8. 1981. Na području glave i vrata bez vidljivih vanjskih ozljeda. Imobilizacija frakture desnog humerusa te luksacione frakture lijevog koksofemoralnog zgloba.

Neurološki pregled pokazuje sliku dubljeg soporoznog stanja praktički bez ikakvog kontakta, te pacijent tek na jače podražaje odgovara obrambeno. Zjenice jednake, prisutan ples bulbosa, desni usni kut niži. Lijevo pri podražaju plante pedis fleksija palca, desno »nijemi taban«. Neurološki nalaz u smislu suspektne lateralizacije indicira lijevu karotis angiografiju, na koju se nadovezuje i desna karotis angiografija: angiografska obrada učinjena 9. 8. 1981.

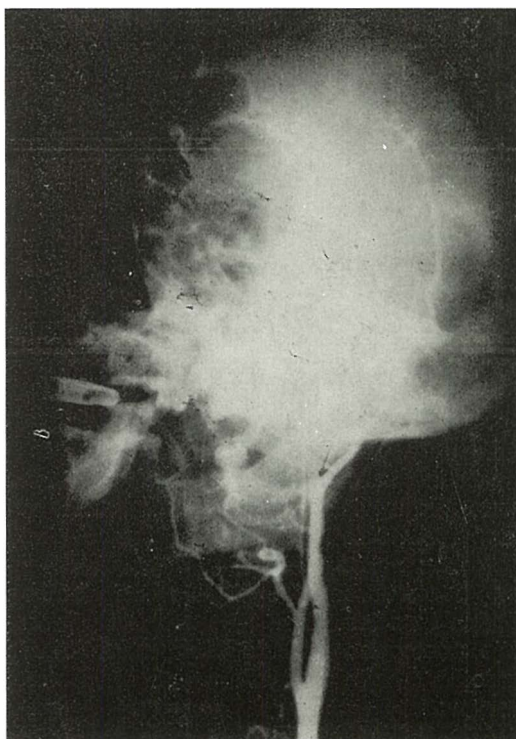
Lijeva karotis angiografija (perkutana punkcija art. carotis int. neposredno iznad bifurkacije).

Normalan kalibar art. carotis int. pratimo do visine prijelaza C1-C2 gdje se formira relativno oštro ocrtan vretenast kontrastni stop.

Obsežan kontrakurentan tok kontrasta te prikaz zajedničke karotide i ogranaka eksterne.

Desna karotis angiografija — nakon perkutane punkcije prikaz unutrašnje karotide do visine sifona. Arterija u ekstrakranijalnom dijelu, te u području karotidnog kanala piramide normalnog kalibra i kontura, a nalaz odgovara slici hemodinamske okluzije.

Zaključak — Lijevostrana posttraumatska okluzija unutrašnje karotide u visini C1-C2 segmenta, te hemodinamske okluzije desne karotide (slika 1).



Slika 1 — Lijevo strana posttraumatska okluzija unutrašnje karotide u visini C1 i C2

Fig. 1 — Posttraumatic occlusion of left internal carotid artery at the level of C1 and C2

Pacijent je iza učinjene angiografske obrade na kirurškom odjelu tretiran konzervativno: unatoč provedene terapije 14. 8. 1981. letalni egzitus sa slikom kardiorespiratorne insuficijencije.

Nalaz patologa: u području neurokranija bez frakture kosti. Neke moždane opne su srednje prokrvljene, prozirne. Mozak voluminozan, sa proširenim vijugama i suženim brazdama.

Na prerezu ancefalomalacična lijeva hemisfera sa mnogobrojnim sitnim žarišnim krvarenjima. U području vrata ispreparirana lijeva unutrašnja karotida: oko 5 cm od bifurkacije prema intrakranijalno lumen okludiran cilindričnom trombom, koji je izrazito adherentan za stijenke arterije.

B. S., 33-godišnja žena stradala u saobraćajnom udesu prilikom slijetanja automobila sa ceste i prevrtanja 27. 3. 1981. g.

Neposredno iza traume primljena u drugu bolnicu.

Kod prijema pri svijesti, no slijedeći dan pacijentica postaje nekontaktibilna, soporozna, te upućena i primljena u našu bolnicu 29. 3. 1982. g. Kliničkim pregledom se evidentira lijevo frontalno kontuzioni otisak i ekskorijacije na čelu.

U neurološkom statusu: zjenice jednake, desno pareza facijalis centralnog tipa. Babinski obostrano pozitivan.

Vlastiti refleksi na desnoj ruci smanjeni. Obzirom na poremećaj svijesti te naznačenu desnostranu hemiparezu (dakle postoji lateralizacija uz poremećaj svijesti) indicira se lijevostrana karotis angiografija.

Lijeva karotis angiografija: perkutana punkcija u visini bifurkacije karotide, pri čemu je vršak igle usmjeren u unutrašnju karotidu: nakon aplikacije kontrasta opsežno kontrakurentno punjenje zajedničkog stabla karotide. Oko 3,5 cm iznad bifurkacije postepeno suženje lumena unutrašnje karotide, koje pratimo u vidu filiformnog kontrastnog tračka do visine C1—C2 kralješka. Ne nalazimo kontrastni prikaz intrakranijalnih ogranaka unutrašnje karotide.

Desna karotis angiografija: oko 3 cm iza bifurkacije nalazimo postepeno suženje lumena unutrašnje karotide, koja je u najvećem dijelu cervikalnog toka sužena, neravnih kontura. Intrakranijalna rarifikacija pokazuje normalni kalibar žilnih ogranaka: subtentorijalni pomak ogranaka art. cerebri ant. na ipsilateralnu stranu (ekspanzija, vjerojatno edem kontralateralne strane).

Zaključak — Bilateralna posttraumatska lezija unutrašnjih karotida sa kompletnom okluzijom lijevo, te intenzivnim spastičnim promjenama desne unutrašnje karotide (slika 2 a, b, c).

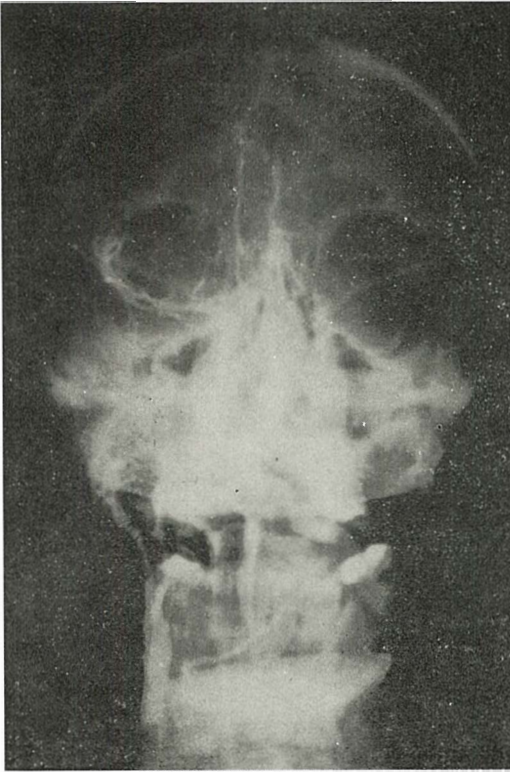


Slika 2 a

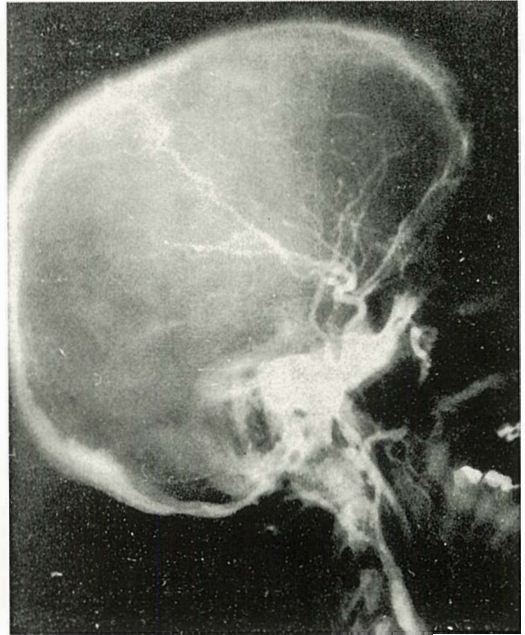
Fig. 2 a

Treći dan iza angiografske obrade, unatoč intenzivnoj konzervativnoj terapiji dolazi do letalnog egzistusa pod slikom kardiovaskularne i renalne insuficijencije.

Nalaz patologa — u području neurokranija bez vidljive frakture. Moždane ovojnice slabije prokrvljene, prozirne. Cijela lijeva polovina velikog mozga razmekšala, osobito u bazalnim dijelovima gdje je mozgovina polutekuće konzistencije. U preostalom dijelu mozga mnogobrojna točkasta krvarenja. Nakon prepariranja lijeve unutrašnje karotide počevši od oko 3 cm iza bifurkacije cilindričan opturacioni tromb, izrazito adherentan za stijenke arterija, a koji se proteže do piramide temporalne kosti.



Slika 2 b
Fig. 2 b



Slika 2 a, b, c — Bilateral posttraumatska lezija unutrašnjih karotida sa kompletnom okluzijom lijevo te intenzivno spastičkim promjenama desne unutrašnje karotide

Fig. 2 a, b, c — Bilateral posttraumatic lesion of internal carotid arteries with the complete occlusion on the left side and spastic changes of the right internal carotid

U oba slučaja evidentno isti mehanizam traumatske lezije unutrašnje karotide kod ljudi srednje životne dobi. Na žalost tek su komatozna stanja bolesnika bila takva, koja su indicirala premještanje u našu bolnicu, te odgovarajuću dijagnostičku angiografsku obradu. Predugi vremenski period od nastanka lezije do postavljanja definitivne dijagnoze onemogućio je izvođenje radikalnih kirurških zahvata, te su oba pacijenta unatoč intenzivnoj konzervativnoj terapiji egzistirala nekoliko dana iza angiografske obrade.

Rana dijagnostika ovog rijetkog oboljenja je jedini način koji omogućava i brzu kiruršku intervenciju, te sprečavanje visokog mortaliteta i invaliditeta, koji se javljaju kod kirurški netretiranih slučajeva. Danas je neosporno prihvaćen stav da samo rana trombektomija i endarterektomija mogu pomoći pacijentima kod kojih mogu kao posljedica ostati ev. blagi neurološki defi-

citi, no rezultati su neusporedivo bolji nego u grupi neoperiranih pacijenata gdje je daleko veći i mortalitet i stupanj invaliditeta.

Abstract
NONPENETRATING INJURIES
OF EXTRACRANIAL PART OF INTERNAL
CAROTID ARTERY

Radanović B., Lakić I., Bešlin I.

Stenosis and occlusion of the cervical segment of the internal carotid artery caused by nonpenetrating injuries are rare. Absence or trivial evidence of the external injuries to the neck and head and neurological symptomatology of lateral lesion of the cerebral hemisphere illustrate cerebral or extracerebral bleeding. So in most cases angiographic treatment is indicated concerning proper diagnosis. A particular form of nonpenetrating traumatic occlusion of the internal carotid due to stretching over the lateral mass of the atlas has been described.

The mechanism of production of these arterial lesions has also been discussed.

Literatura

1. Chakera T. M. H.: Bilateral extracranial internal carotid artery injury due to nonpenetrating trauma — report of the cases. *Brit. J. Radiol.*, 52: 704—708, 1979.
2. Chakera T. M. H.: Radiology of blunt trauma to the extracranial portion of the internal carotid artery. *Am. J. Roentgenol.*, 136: 849, 1981.
3. Gurdjian E. S., Andet B., Thomas L. M.: Spasm of the extracranial internal carotid artery resulting from blunt trauma demonstrated by angiography. *J. Neurosurg.*, 35: 742—747, 1971.
4. Gurdjian E. S., Hardy W. G., Lindner D. W., Thomas L. M.: Closed cervical cranial trauma associated with involvement of carotid and vertebral arteries. *J. Neurosurg.*, 20: 418—427, 1963.
5. Miller J. D. R., Ayers T. N.: Post traumatic changes in the internal carotid artery and its branches: an arteriographic study. *Radiology*, 89: 95—100, 1967.
6. New P. F. J. and Momose K. J.: Traumatic dissection of the internal carotid artery at the atlantoaxial level secondary to nonpenetrating injury. *Radiology*, 93: 41—49, 1969.
7. Sullivan H. G., Vines F. S., Becker D. P.: Sequellae of indirect internal carotid injury. *Radiology*, 109: 91—98, 1973.
8. Yamada S., Kindt G. W., Youmans J. R.: Carotid artery occlusion due to nonpenetrating injury. *J. Trauma*, 7: 333—342, 1967.
9. Zilhka A.: Traumatic occlusion of the internal carotid artery. *Radiology*, 97: 543—548, 1970.

Adresa autora: Radanović B., Zavod za radiodijagnostiku, Opća bolnica Osijek, Park Lenjina 3, 54000 Osijek.



U SPOMEN

Primarijus dr Vladeta Popović

Članovi Sekcije za radiologiju i nuklearnu medicinu SLD i radni ljudi bivšeg Instituta za radiologiju u Beogradu su u ovoj 1982. godini izgubili još jednog člana i pionira srpske i jugoslovenske radioterapije. Iznenada je umro u 77 godini života, 29. maja 1982. godine, primarijus dr Vladeta Popović, i to u trenutku kada je radio na pripremama proslave pedesetogodišnjice organizovane borbe protiv raka u Srbiji i osnivanja Zavoda za radijumterapiju, čiji je učesnik i član bio.

Primarijus dr Vladeta Popović rođen je 24. oktobra 1905. godine u Vlasotincima u učiteljskoj porodici. Školovao se u Vlasotincima, Nišu i Beogradu. Maturirao je u IV muškoj gimnaziji u Beogradu juna 1923. godine, a promovisan je za doktora medicine na Medicinskom fakultetu u Beogradu 11. novembra 1929. godine.

Po završenim studijama kao stipendista francuske vlade boravi godinu dana u Lionu kod prof. Savy-a. Službovanje započinje u Zavodu za radijumterapiju u Beogradu kao volonter oktobra 1932. godine, da bi juna sledeće godine bio postavljen za pripravnika. U ovoj ustanovi ostaje sve do penzije, prateći i učestvujući u njenom razvoju i preraštanju u Radiološki institut Medicinskog fakulteta. Penzionisan je posle 43 godine aktivnog rada 31. marta 1976. godine kao načelnik Servisa.

Specijalizaciju iz radijumterapije stekao je 29. januara 1940. godine, a iz rendgenologije 1. oktobra 1943. godine. Usavršavao se u inostranstvu i to u Zavodu za radijumterapiju u Pragu kod prof. Novaka, i u Institutu za radijum Fondacije Curie u Parizu kod prof. Lacassagne-a. Posle II svetskog rata je skoro svake jeseni učestvovao u aktivnostima Francuskog radiološkog društva i Fondacije Curie gde je rado bio viđan, poštovan i veoma cenjen.

Zvanje primarijusa mu je dodeljeno 1958. godine.

Primarijus dr Vladeta Popović je bio odličan poznavalac mnogih područja radiologije, a naročito radijumterapije. Njegov naučni i stručni rad obuhvata veliki broj radova iz onkološke radioterapije objavljenih na našem i stranim jezicima u priznatim našim i svetskim časopisima. Kao poznatom struč-

njaku ukazivano mu je posebno priznanje i čast i po pozivu je učestvovao u simpozijumima u okviru međunarodnih svetskih kongresa radiologa sa zapaženim studijama o malignim tumorima grkljana, ovarijuma i grlića materice, u Minhenu (1959.), Tokiju (1969.), Madridu (1973.). Medicinski fakultet u Beogradu je uvrstio njegovu poznatu studiju o rezultatima lečenja raka lokalizovanog na grliću materice u Zbornik-u radova povodom pedesetogodišnjice rada fakulteta (1970.). Ova studija obuhvata 4537 bolesnica i predstavlja jednu od najvećih objavljenih serija.

Osnivač je timskog rada u onkologiji u nas i organizator prvih terapijskih konzilijuma na Institutu za radiologiju.

Kao izvrstan pedagog učestvovao je u edukaciji brojnih generacija lekara specijalista, kao i drugog medicinskog osoblja.

Članovi Srpskog lekarskog društva i Sekcije za radiologiju ga poznaju kao aktivnog člana zbog čega je bio biran u upravni odbor, za sekretara, podpredsednika i predsednika Sekcije. Bio je i generalni sekretar Udruženja radiologa Jugoslavije. Doživotni je član upravnog odbora Društva Srbije za borbu protiv raka, a bio i njegov predsednik u mandatu od 1971. do 1974. godine. Zbog ovih aktivnosti dobitnik je većeg broja priznanja.

Za svoj društveni i za narod priznati doprinos na polju onkološke radiologije predsednik republike SFRJ odlikovao ga je Ordenom rada sa zlatnim vencem.

Njegov lik dobrog čoveka, predanog stvaraoča, izvanrednog učitelja, kolege i prijatelja, spremnog da uvek pomogne, ostaće nam u trajnom sećanju. Često će nam nedostajati njegova reč, prijateljski savet, određen stav koji nam je bio potreban u dobu stručnog uspona našeg Instituta, a i danas. Moramo reći da smo imali sreću da ga poznamo i da živimo sa njim.

Sahranjen je na Novom groblju u Beogradu 2. juna 1982. godine u prisustvu članova uže porodice, supruge, brata i sestara, kao i brojnih prijatelja, poštovalaca, saradnika, učenika, pacijenata.

Neka je slava i hvala primarijusu dr Vladeti Popoviću.

Predrag Brzaković

TRGOVSKA DELOVNA ORGANIZACIJA

SANOLABOR

LJUBLJANA, Cigaletova 9

Telefon: 317 355

Telex: 31668 YU SANLAB

Nudi široko izbiro blaga domačega in inozemskega izvora v naslednjih področjih:

- medicinske, znanstvene, optične, farmacevtske in druge aparate ter opremo,
- medicinske instrumente in specialno medicinsko potrošno blago za enkratno uporabo,
- rentgen aparate, RTG filme in kemikalije,
- bolniško opremo, tekstil, konfekcijo in obutev za potrebe bolnišnic in drugih ustanov,
- zobozdravstvene aparate, instrumente, potrošno blago,
- laboratorijske aparate, opremo, laboratorijsko steklo, reagense, kemikalije in pribor,
- aparate, instrumente za medicino dela in varstvo okolja,
- lekarniško opremo, embalažo, obvezilni material, gumi sanitetno blago,
- opremljamo zdravstvene organizacije in ostale organizacije z najsodobnejšo medicinsko in drugo opremo,
- preko poslovne skupnosti IRIS uvažamo za lastno skladišče ter na željo in račun naših kupcev,
- blago dostavljamo kupcem na področju Slovenije z lastnimi prevoznimi sredstvi.

ORGANIZACIJA ZDRUŽENEGA DELA S 30-LETNIMI IZKUŠNJAMI

Članica: Poslovna skupnost proizvodnih in blagovno
IRIS prometnih delovnih organizacij, n. sol. o.
Ljubljana, Cigaletova 9

Članica:
Poslovna skupnost proizvajalcev in prometa
proizvodov za zdravstvo SFRJ — Beograd

ADULT HYPOTHYROIDISM

(Byk-Mallinckrodt GesmbH, Vienna, Austria, 1982)

Edited by R. Höfer and M. Weissel, Vienna
Proceedings of the International Portorož Seminar on Adult Hypothyroidism, April 24, 1981.

Brošura vsebuje referate z Internacionalnega seminarja o odraslem hipotiroidizmu v Portorožu 24. aprila 1981.

R. Höfer v uvodnem referatu definira pojem odraslega hipotiroidizma in ga sodobno klasificira. Pri tem omenja vse patofiziološke možnosti za nastanek te hormonalne disfunkcije.

J. Földes podrobno obravnava sodobno diagnostiko hipotiroidizma in pri tem največ govori o danes najpomembnejši diagnostiki z radioimunološkimi metodami. Posebno temeljito govori o delu s TRH in stimulativnimi testi s tem hipotalamičnim hormonom, ki nam dajejo široke možnosti diagnostičnega poglobljanja v tiroidno patologijo.

A. Pinchera in sodelavci referirajo podrobno o današnjem stanju imunologije tiroideje: obravnavajo vse do danes znane imunske in avtoimunske mehanizme in njihovo vlogo v tiroidni patologiji.

B. Varl poroča o svojih dolgoletnih spoznanjih o odnosih med tiroidno avtoimunostjo in različnimi slikami tiroidne patologije in pri tem poudarja, da lahko imajo avtoimune motnje ščitnice kaj različne klinične posledice.

C. Margetić dopolnjuje prejšnji referat s svojimi izkušnjami iz tiroidne imunopatologije.

O. Eber v lepem preglednem referatu opiše vso patologijo tiroideje, ki nastaja kot posledica različnih terapevtskih ukrepov: opozarja na zelo nenotne možnosti razvoja takih stanj in ob tem pove, kaj je za določen primer ustrezna terapija.

C. R. Pickardt opozarja na posebnosti hipotiroidizma v višji starosti.

A. G. Vagenakis govori o sekundarnem hipotiroidizmu in njegovih posebnostih.

M. Weissel opisuje hipotiroidna stanja, ki nastajajo izven primernih boleznih ščitnice.

R. Höfer in A. Pinchera na koncu povzameta vso tematiko in se tudi kot edina — žal prekratko — ozreta na epidemiologijo hipotireoze odraslega.

Iz referatov je mogoče dobiti dober pregled nad današnjim stanjem diagnostike, patofiziološke interpretacije in terapije hipotireoze pri odraslem. Knjižica bo služila predvsem tistim, ki na tem področju delajo, manj pa pomagala za delo v splošni praksi, kateremu verjetno tudi ni namenjena.

I. Raišp

Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

BIOMEDICINSKI ZNAČAJ BRZIH NEUTRONA — NEUTRONI U MIRNODOPSKOJ MEDICINI

Radiobiološke spoznaje o djelovanju zračenja na tkiva i stanice, omogućile su efikasniju upotrebu jonizirajućeg zračenja kao dijagnostičkog i kao terapeutskog sredstva, naročito u liječenju malignih oboljenja. Naime, već od prvih spoznaja o tome da jonizirajuće zračenje može zaustaviti rast mnogih vrsta stanica, a da nasuprot tome izlaganje zračenju može uzrokovati nastanak malignih tumora, radiobiološka istraživanja razvijaju se usporedo sa onkološkim istraživanjima. Zahvaljujući takvom razvitku, danas se u kliničku onkologiju uvode i primjenjuju nova sredstva i metode u svrhu efikasnije dijagnostike i radioterapije. Tako su uz zračenja konvencionalnog tipa (x i gama) uvedeni i brzi neutroni, koji se zbog svojih specifičnih radiobioloških svojstava već više godina s dosta uspjeha, koriste u radioterapiji određenih vrsta tumora.

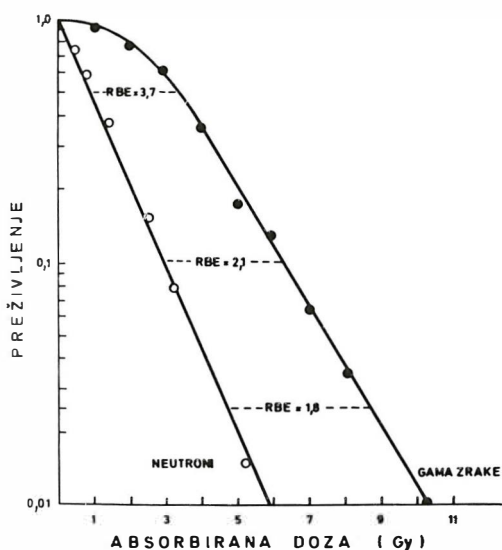
Radiobiološki efekti brzih neutrona — zračenja visoke jonizacijske gustoće, uvjetovani su njihovim fizičkim svojstvima, a koja su ovisna o izvoru neutrona. Dakle, brzi neutroni proizvedeni u različitim izvorima posjeduju specifična fizička svojstva, a s tim u vezi i različite radiobiološke karakteristike. Zbog toga se prije primjene određenog izvora neutrona u radiobiologiji, a pogotovo u radioterapiji moraju ispitati biološke karakteristike njegovog neutronskog snopa. U tu se svrhu često koriste jednostavni i pogodni eksperimentalni sistemi, kao što su stanice sisavaca u kulturi.

U pogledu njihovog biološkog djelovanja, brzi neutroni su se pokazali efikasnijim od zračenja konvencionalnog tipa (x, odnosno gama). Drugim riječima, veća efikasnost znači, da je potrebna manja doza brzih neutrona u odnosu na druga navedena zračenja da bi se postigao isti biološki efekt. Naime, relativna efikasnost (RBE)* određene vrste zračenja uvijek se izražava u odnosu prema dozi jedne »standardne« vrste zračenja. Kada se na primjer kao kriterij za biološko oštećenje uzme preživljenje stanica, za isti efekt bit će potrebno 6,3 Gy gama zračenja ili 3,0 Gy neutronskog zračenja, što pokazuje da će RBE neutronskog zračenja iznositi $6,3 : 3,0 = 2,1$ (slika 1).

Kao što se vidi iz slike, za svaku razinu preživljenja stanica vrijedi druga RBE, što je inače karakteristično i za druge vrste radijacijskih oštećenja, kao što su mutacije, kromosomske aberacije, maligne transformacije i dr.

Daljnja značajka biološkog djelovanja brzih neutrona je umanjeni značaj prisutnosti kisika u ozračenom sistemu. Naime, u slučaju neutronskog zračenja senzitivirajuća uloga kisika, vrlo

* RBE — Relativna biološka efikasnost je kvantitativni izraz biološkog djelovanja različitih vrsta zračenja. Numerički je data kao omjer absorbirane doze jednog tipa zračenja i absorbirane doze drugog zračenja, potrebnog da izazove isti efekt pod istim uvjetima.



Slika 1 — Krivulje preživljenja mišjih fibroblasta u kulturi pokazuju različitosti u izazivanju letalnog efekta brzih neutrona srednje energije 4,5 MeV i gama zračenja. Za krivulju nastalu gama zračenjem karakterističan je manji nagib i izraženo koljeno u području niskih doza. Neutronska krivulja preživljenja znatno je strmija i bez koljena. RBE vrijednosti su veće radi koljena gama krivulje u području niskih doza i padaju prema području visokih doza

značajna u slučaju zračenja niske jonizacijske gustoće, znatno je umanjena, pa je osjetljivost sistema na zračenje podjednaka bez obzira na njegovu prisutnost. Nadalje, treba spomenuti da kod neutronske zračenja, a u usporedbi sa fotonskim zračenjem, reparacijski procesi funkcioniraju sa umanjenom efikasnošću, čemu se i pripisuje slabiji popravak subletalnog oštećenja u ozračenim stanicama. Isto tako i modifikatori efekata zračenja, koji kod fotonskog zračenja efikasno povećavaju ili umanjuju radiosenzitivnost bioloških sistema, kod neutronske zračenja su u pravilu manje efikasni.

Ta specifična svojstva brzih neutrona, a osobito njihova veća biološka efikasnost razlogom su, što se danas vrlo naglo razvija neutronska radiobiologija, a čija su istraživanja uglavnom usmjerena na rješavanje problema vezanih:

— na primjenu brzih neutrona u liječenju malignih oboljenja,

— uz zaštitu od zračenja,

— uz narodnu odbranu.

Koristeći činjenicu da u Institutu »Ruđer Bošković« postoje dva neutronska izvora (Cockroft-Walton linearni akcelerator i ciklotron) te isto tako i ekipa stručnjaka opremljena za takav posao, započeta su pred desetak godina intenzivna radiobiološka istraživanja, koja su potvrdila veću efikasnost brzih neutrona na teoretskom planu. Međutim, na eventualnu praktič-

nu primjenu brzih neutrona u radioterapiji kod nas još treba čekati, jer još uvijek nisu prisutni svi potrebni uvjeti.

Postoje naime, u svijetu brojne institucije i bolnice u kojima su brzi neutroni uvedeni u kliničku radioterapiju i čija su nam iskustva dragocijena. Njihovi rezultati ohrabruju i daju povoda optimizmu, ističući prednosti brzih neutrona ispred konvencionalnog zračenja, naročito u terapiji nekih vrsta tumora.

Za takvu primjenu u našoj zemlji bile su potrebne višegodišnje pripreme u toku kojih je trebalo riješiti čitav niz problema kao što su: razrada tehnike ozračivanja biološkog materijala, postizavanje zadovoljavajuće brzine doze i homogenog polja zračenja, te precizna dozimetrija. S druge strane je pak trebalo usmjeriti istraživanja na probleme zaštite od neutronske zračenja vezane uz radijacijsku bolest, kao i na probleme fundamentalnog karaktera kao što su mehanizmi radijacijskog oštećenja izazvanog brzim neutronima različitim svojstvima, kao i traženje mogućnosti popravka (modifikacije) oštećenja nakon neutronske zračenja.

Treba naglasiti da je riješenje nabrojanih problema kao i istraživanja fundamentalnog karaktera na području neutronske radiobiologije omogućila široka suradnja istraživača različitog profila: liječnika, veterinar, biologa, nuklearnih fizičara, radiohemičara i drugih, kao i činjenica da se u Institutu na jednom mjestu nalazi i stručna ekipa i specijalna i skupa oprema, kao što su to u ovom slučaju izvori brzih neutrona.

Podaci koji su rezultat radiobioloških istraživanja, a posebno saznanje o specifičnoj biološkoj efikasnosti brzih neutrona, ponovno su ukazali na brze neutrone kao potencijalno sredstvo u liječenju tumora. Budući da se danas organizirana neutronska radioterapija provodi u brojnim svjetskim centrima, to već postoje dokazi o vrijednosti i prednostima neutronske terapije pred konvencionalnom. Klinička i radiobiološka istraživanja moraju pri tome dati podatke, koji će doprinosti boljem razumijevanju učinaka brzih neutrona na normalna i tumorska tkiva. To bi omogućilo uvođenje takvih režima zračenja, koji daju optimalne rezultate u liječenju što većeg broja tumora.

Literatura

Duncan W.: Recent Advances in Cancer and Radiotherapeutics (Halnan K. E., ed.), Churchill Livingstone, Edinburgh, 1972.

Field S. B. i Hornsey S.: Advances in Radiation Biology, Academic Press, N. Y., 1979.

Catterall M. i Bewley D. K.: Radiotherapy with Fast Neutron Beams. Academic Press, N. Y., 1979.

Ferle-Vidaković A., Petrović, A., Osmak D.

IZVJEŠTAJ O STRUČNOM BORAVKU
NA BRITISH COLUMBIA CANCER
RESEARCH CENTRE U VANCOUVERU
(KANADA)
1980—1982

U razdoblju siječanj 1980. godine — svibanj 1982. godine boravio sam u Vancouveru (Kanada) kao postdoctoral fellow na Odjelu za medicinsku biofiziku pri British Columbia Cancer Research Centre. Za to sam vrijeme primao postdoktorsku stipendiju od National Cancer Institute of Canada. Ovaj moj boravak dogovoren je s dr. Brancom Palčićem, našim renomiranim radiobiologom, koji je već više godina zaposlen u toj ustanovi, a 1974/1975 bio je docent na Institutu za biofiziku Medicinskog fakulteta u Ljubljani.

British Columbia Cancer Research Centre je samostalna znanstvena ustanova koju financijski izdržava Fundacija za rak Britanske Kolumbije (Britanska Kolumbija jedna je od deset kanadskih provincija, tj. samostalnih federativnih jedinica). Dio sredstava za naučno-istraživački rad dobiva se i financiranjem specifičnih projekata od strane National Cancer Institute of Canada i drugih naučnih fondacija.

British Columbia Cancer Research Centre sastavljen je iz pet odjela: Medical Biophysics Unit, Environmental Carcinogenesis Unit, Cancer Endocrinology Unit, Advanced Therapeutics Unit i Terry Fox Laboratory of Hematology/Oncology.

Jedan od osnovnih zadataka Odjela za medicinsku biofiziku, kojeg vodi dr. Lloyd D. Skarsgard, je predkliničko ispitivanje radioterapeutskog izvora negativnih pi-mezona formiranog na posebnom odjelu (Batho Biomedical Laboratory) pri TRIUMF ciklotronu u Vancouveru. Bio-medicinski kanal na TRIUMF-u počeo je funkcionirati 1975. godine, dajući tada još ograničene vrijednosti doza zračenja negativnih pi-mezona. Sada je taj izvor osposobljen za kliničku radioterapiju duboko-ležećih tumora, te predstavlja trenutno jedini takav uređaj koji djeluje u Sjevernoj Americi, pošto LAMPF (Los Alamos Meson Physics Facility) na kojem su prvi započeli zračenje pacijenata negativnim pi-mezonima, trenutno nema kliničkog programa zbog teškoća u financiranju. Mogućnost ovakove radioterapije postoji još samo pri SIN (Švicarski institut za nuklearna istraživanja, Villingen kod Züricha), a u Sovjetskom Savezu izgrađuje se jedan u Moskvi.

Predklinična ispitivanja na TRIUMF-u se uz fizička mjerenja (dozimetrija i dr.) sastoje iz studija na staničnom nivou i radiobioloških ispitivanja na eksperimentalnim životinjama (miševi, svinje). Moje sudjelovanje u ovim ispitivanjima bilo je prvenstveno koncentrirano na analizu efikasnosti reparacije subletalnih oštećenja (frakcioniranje zračenja), te određivanje OER (oxygen enhancement ratio) i efikasnosti hipoksičnog radiosenzitizatora mizonidazola. Za tu svrhu upotrebljavali smo *in vitro* kulture stanica tkiva ovarija kineskog hrčka. Stanice su bile suspendirane u mediju koji je sadržavao 25 % želatine.

Zračenje pi-mezonima obavljeno je pri 0° C, pri čemu se želatina stvrdne, što omogućuje da se stanice lokaliziraju u točno definiranim prostornim pozicijama. Na taj je način radiobiološki efekt moguće mapirati kroz područje s različitim distribucijom doza. Na taj smo način također ispitivali RBE (relative biological effectiveness) pi-mezona u funkciji udaljenosti uzduž smjera širenja zračenja, te u ovisnosti promjena u distribuciji maksimuma zračenja, koje su potrebne da bi se povećao ili smanjio ozračen volumen i osigurala uniformnost doze.

Klinički program radioterapije negativnim pi-mezonima započet je na TRIUMF-u 1979. godine zračenjem metastaznih kožnih nodula, a sredinom prošle godine počelo je zračenje duboko ležećih tumora prema režimu koji je usaglašen sa SIN, a temelji se na iskustvima dobivenim na LAMPF. Na taj je način razvijeni internacionalni interklinički projekt, koji omogućuje kompletniju analizu djelovanja pi-mezonske radioterapije. Do danas je na TRIUMF-u završeno zračenje 12 pacijenata, s tumorima glave, rektuma i mokraćnog mjehura.

Osim rada na TRIUMF-u moja se aktivnost usmjerila na projekt ispitivanja interakcije zračenja i selektivne toksičnosti hipoksičnih radiosenzitizatora. Osnovne zamisli za ova istraživanja proizlaze iz mojeg ranijeg rada s radiosenzitizatorima. Mizonidazol je predstavnik ovakvih hipoksičnih radiosenzitizatora koji se u hipoksičnim stanicama metabolizira u toksične produkte, te se zato pokazalo da su mizonidazol i mnogi drugi nitroimidazolski derivati mnogo toksičniji u hipoksičnoj frakciji tumora nego u dobro oksigeniranom tkivu. Pokazalo se da ove dvije nezavisne vrste djelovanja mizonidazola u hipoksičnim uvjetima, radiosenzitizacija prilikom zračenja hipoksičnih stanica i selektivna hipoksična citotoksičnost, pokazuju sinergističko djelovanje. Tako je već ranije nekoliko skupina autora (Whitmore i sur., Hall i sur., Stratford i sur.) pokazalo da su stanice, koje su bile izložene djelovanju mizonidazola u hipoksiji kroz nekoliko sati a zatim zračene, mnogo osjetljivije na djelovanje zračenja. Moj rad u Vancouveru, u suradnji s dr. Palčićem i dr. Skarsgardom, pokazao je da opisana interakcija postoji i kada su hipoksične stanice izložene toksičnom djelovanju nakon zračenja. Demonstrirano je također da se spomenuti sinergizam ne ispoljava samo kao pojačana radiosenzitivnost, nego ga se može promatrati kao pojačanu toksičnost u ozračenim stanicama, što je zapravo i bliže konkretnoj situaciji *in vivo*. Zanimljivo je da stanice u eksponencijalnoj fazi rasta ne mogu reparirati oštećenja koja su odgovorna za ovu interakciju. Proučavanje mehanizma samog sinergističkog efekta dovelo nas je do zaključka da se vjerovatno radi o dvije vrste oštećenja (jedna uzrokovana zračenjem, druga citotoksičnošću) koje su nezavisno inducirane na istom kritičnom mjestu u stanici (vjerovatno genomu), te je povećana letalnost posljedica nastalog ograničenja u kapacitetu reparacije potencijalno letalnih oštećenja.

Drugim riječima, PLD (potentially lethal damage = potencialna letalna oštećenja) inducirana jednim od dva agensa, koja bi stanica u većoj mjeri mogla reparirati ili tolerirati određeno vrijeme, fiksiraju se kao letalna oštećenja u slučaju kombiniranog djelovanja ovih dvaju agensa.

Poznato je također da opisana selektivna hipoksična citotoksičnost pokazuje sinergizam ne samo u kombinaciji sa zračenjem, nego i u kombinaciji s toksičnošću nekih kemoterapeutskih agensa, što otvara velike potencijalne mogućnosti za kliničku aplikaciju u kombiniranoj kemoterapiji. Naša ispitivanja interakcije citotoksičnog djelovanja mizonidazola i bleomicina su pokazala da se ova interakcija bazira na sličnom mehanizmu kao u slučaju sinergizma djelovanja zračenja i mizonidazolove citotoksičnosti.

Za vrijeme boravka na British Columbia Cancer Research Centre započeo sam također projekt ispitivanja djelovanja frakcioniranog zračenja na radiorezistentnost hipoksičnih stanica i efikasnost hipoksičnih radiosenzitizatora u *in vitro* modelu. Pri tome se pošlo od najnovijih rezultata ispitivanja radiosenzitivnosti stanica pri niskim dozama ionizirajućeg zračenja, projektu koji vodi dr. Palčić. Ti rezultati su demonstrirali da veća radiosenzitivnost hipoksičnih stanica u odnosu na oksigenirane nije konstantna za kompletno područje doza zračenja. Kod doza nižih od 400—500 rada se razlika u radiosenzitivnosti oksigeniranih i hipoksičnih stanica počinje smanjivati, te se OER (oxygen enhancement ratio) od standardnih 2,7—3,0 kod visokih doza smanjuje na ispod 2,0 kod doza od 200—300 rada. Pošto ovo područje doza odgovara veličini frakcija koje se apliciraju u većini slučajeva pri standardnoj kliničkoj radioterapiji, pojavila se mogućnost da je u biti pri ovakvom režimu zračenja radiorezistentnost hipoksičnih frakcija tumora mnogo manja, nego što se pretpostavljalo. To smo htjeli provjeriti na *in vitro* modelu, pri kojem se pokušalo barem djelomično simulirati neke od situacija koje postoje pri standardnoj radioterapiji tumora koji posjeduju hipoksične frakcije. Zato su upotrebljene kulture stanica u stacionarnoj (plato) fazi rasta, te posebno kulture u ekspanzionalnoj fazi rasta. Prve bi predstavljale onu većinu tumorskih stanica koje se ne dijele, nego su zastavljene u određenoj fazi staničnog (mitotskog) ciklusa, dok bi druge predstavljale frakciju tumorskih stanica koje su u fazi aktivne proliferacije. Pripremljene stanične kulture uzgajane su u suspenziji, u kojoj su i zračene (x-zračenje, dva puta dnevno po 200 rada), a alikvoti suspenzije su bili uzimani nakon (ili prije) svake frakcije zračenja za određivanje preživljenja (rast kolonija). U pojedinim suspenzijama je neposredno prije zračenja uspostavljena hipoksija, a u nekim je uz hipoksiju bio prisutan mizonidazol. Preliminarni rezultati ove studije, koja se nastavlja i nakon mog odlaska iz Vancouvera, pokazali su da se pri frakcioniranom zračenju dozama veličine 200 rada OER bitno smanjuje, a da se drastično reducira radiosenzitizirajuće djelovanje

mizonidazola. Također je demonstrirano da su i oksigenirane i hipoksično zračene stanice u stacionarnoj fazi mnogo radiorezistentnije od stanica u ekspanzionalnom rastu. Analiza ovih prvih rezultata pokazuje da je efikasnost hipoksičnih radiosenzitizatora tipa mizonidazola bitno reducirana u slučaju aplikacije pri klasičnom programu frakcionirane radioterapije, te da bi uzrok velike radiorezistentnosti nekih tumora mogao biti ne toliko u rezistentnosti hipoksične frakcije, nego možda u značajnijoj mjeri u visokom potencijalu reparacije PLD.

Za vrijeme boravka na British Columbia Cancer Research Centre sudjelovao sam referatima na tri godišnja kongresa američkog Radiation Research Society, te na još nekoliko kongresa i simpozija u Kanadi i SAD.

M. Korbek

IZVEŠTAJ
PREDSEDNIŠTVA SKUPŠTINI UDRUŽENJA
ZA NUKLEARNU MEDICINU JUGOSLAVIJE
O AKTIVNOSTIMA UDRUŽENJA
OD DRUGOG DO TREĆEG KONGRESA
(1978—1982. GOD.)

SKOPLJE, 3.—6. juna 1982.

U izveštajnom periodu Udruženje je ostvarilo bogatu i značajnu aktivnost na unapređenju nuklearne medicine u Jugoslaviji, realizirajući zadatke koji prolaze iz Statuta Udruženja.

1. **Organizaciona pitanja:** Udruženje za nuklearnu medicinu Jugoslavije danas čine republičke sekcije u Socijalističkim Republikama Srbije, Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini i Makedoniji kao i sekcija Socijalističke Autonomne Pokrajine Vojvodine.

I pored nastojanja, nismo uspjeli da formiramo sekcije Udruženja u SR Crnoj Gori i AP Kosovu zbog nedovoljnog broja članova. Očekujemo, da će se uskoro ostvariti potrebni uslovi za osnivanje ovih dviju sekcija što bi u mnogome pomogao razvoj nuklearne medicine u ovim delovima naše zemlje. Apeliramo na članove Udruženja u Titogradu i Prištini da učine dodatne napore da bi se ove sekcije što pre formirale.

Kao što je poznato Predsedništvo Udruženja je u ovom periodu imalo sedište u Skoplju. Održano je ukupno pet sastanaka Predsedništva. Poslednje dve godine nakon usvajanja novog pravilnika Udruženja, Predsedništvo deluje u novom sastavu konstituirano na delegatskom principu od po dva delegata iz svake republike i po jednog delegata iz pokrajinskih sekcija.

Sva organizaciona pitanja Udruženja rešavana su dogovorno i u punoj saglasnosti sa Sekcijama. Između Predsedništva i sekcija ostvaren je sistem permanentnog obaveštavanja i konsultacija.

U proteklom periodu redovno su održavani i sastanci Skupštine Udruženja kojoj su podnošeni godišnji izveštaji o radu Udruženja. Skupština je redovno potvrđivala sve odluke Udruženja, usvajala programe o radu i druga značajnija akta što je prema pravilniku Udruženja u njenoj nadležnosti. Sednice Skupštine su proticale u konstruktivnoj, radnoj i drugarskoj atmosferi. Sve odluke Skupštine donošene su jednoglasno.

Između ostalih Skupština je prihvatila novi pravilnik o radu Udruženja, pravilnik o dodeljivanju diploma pojedincima i radnim organizacijama kao priznanje Udruženja za razvoj nuklearne medicine Jugoslavije, pravilnik o nagrađivanju stručnih radova mlađih saradnika iz oblasti nuklearne medicine i druge.

Sprovedeći odredbe pomenutog pravilnika u ovom periodu u dva navrata dodeljene su diplome za zasluge zaslužnim članovima Udruženja za doprinos razvoju nuklearne medicine u Jugoslaviji.

2. Saradnja sa Savezom lekarskih društava Jugoslavije: Saradnja Udruženja sa Savezom lekarskih društava Jugoslavije bila je kontinuirana i veoma uspešna. Udruženje je aktivno učestvovalo u svim akcijama Saveza. Redovno smo odgovarali na dopise i slali redovne informacije o aktivnostima Udruženja i obavljali konsultacije o svim značajnim akcijama Udruženja.

Akciju koju smo vodili da se iz naslova Udruženja za radiologiju i nuklearnu medicinu izostavi naslov »nuklearna medicina« nije uspešno završena i ako su dogovori sekcija u nekim republikama i pokrajinama bili uspešni. Konačna saglasnost postignuta je samo u SR Sloveniji. Ostaje i dalje obaveza svih sekcija da u svojim republikama i pokrajinama produže sa dogovaranjem do konačne saglasnosti. Ocenjujemo da je situacija sada povoljnija i da se sa većom upornošću može doći do konačnog rešenja.

3. Saradnja sa Evropskim udruženjem i Svetskom federacijom za nuklearnu medicinu i biologiju: Saradnja sa Evropskim udruženjem za nuklearnu medicinu i Svetskom federacijom za nuklearnu medicinu i biologiju odvijala se je veoma uspešno. Predsedništvo je dobijalo redovno informacije o delatnostima evropskog i svetskog udruženja o čemu smo obavestavali naše sekcije.

Navreme smo odgovarali i aktivno sudelovali u anketama o edukativnim aktivnostima i sistemu specijalizacije u oblasti nuklearne medicine u našoj zemlji i kontroli gama kamera koje je sprovelo Evropsko udruženje za nuklearnu medicinu.

Treba istaći da je broj članova Evropskog udruženja iz naše zemlje veoma mali i da je naše učešće u ovom udruženju i na organizacionom i na stručnom planu ispod naših mogućnosti. O tome treba više razgovarati u sekcijama i preduzeti potrebne mere za masovnije učlanjivanje u Evropsko udruženje za nuklearnu medicinu.

vanje u Evropsko udruženje za nuklearnu medicinu.

Nekoliko godina smo imali teškoća sa plaćanjem članarine Udruženju jer su naši članovi teško dolazili do potrebnih deviza. Pre tri godine je postignut sporazum da Evropska asocijacija otvori svoj žiro račun u našoj zemlji da bi se omogućilo plaćanje članarine u našoj valuti, što je i učinjeno. Zadnjih nekoliko godina plaćali smo članarinu u dinarima na žiro račun Udruženja u »Jugobanci« u Skoplju. Međutim pre nekoliko meseci bili smo iznenađeni kada smo dobili opomene o neplaćanoj članarini za više godina. Kada smo intervenirali, u banci smo bili obavesteni da se uplaćena članarina redovno registrira na pomenuti račun ali da o tome sada niko iz Evropskog udruženja nije tražio podatke. O tome smo odmah obavestili Sekretarijat Evropskog udruženja i zamolili za intervenciju da bi se ovaj problem uspešno rešio.

Poslednjih godina sve veći broj naših članova štampa svoje radove u časopisu Evropskog udruženja što je veoma pozitivno i za naše Udruženje afirmativno pa treba nastojati da to bude sve češća praksa.

Jedan broj naših članova takođe učestvuje na godišnjim sastancima Evropske asocijacije, najčešće aktivno. Ove godine organizirali smo grupnu posetu Svetskom kongresu za nuklearnu medicinu i biologiju koji se krajem meseca avgusta održava u Parizu. Smatramo da je aranžman dosta povoljan i da će odziv naših članova za odlazak na kongres biti dobar.

4. »Informatore« udruženja: Nastojali smo da tokom čitavog izveštajnog perioda održimo praksu redovnog izlaženja »Informatora«. Svake godine uspevali smo da štaampamo po jedan broj u kome smo publikovali godišnje izveštaje o radu Udruženja, popis nuklearno medicinskih ustanova u zemlji sa podacima o kadrovima, opremi i osnovnim aktivnostima pojedinih ustanova; pravilnike koje je Skupština donosila, izveštaje sa godišnjih stručnih sastanaka i druge informacije o aktivnostima Udruženja i sekcija. Smatramo da bi bilo veoma korisno da se takva praksa i dalje održi.

5. Redakcija časopisa »Radiologija jugoslavica«: Proteklih godina ostvarena je i uspešno razvijana saradnja sa redakcijom časopisa. Uspešno je ostvaren dogovor da se radovi prezentirani na godišnjim sastancima i kongresima štampaju u posebnim brojevima časopisa. Radovi ovog kongresa su takođe štampani u posebnom kongresnom broju časopisa koji ste primili.

Svi članovi našeg udruženja imaju mogućnost da u časopisu redovno štampaju svoje radove i tu mogućnost koristi sve veći broj članova. U časopisu je uvedena i posebna rubrika — nuklearna medicina koja postaje sve sadržajnije. Smatramo da su ove mogućnosti veoma povoljne i da saradnju sa redakcijom treba dalje razvijati.

6. Saradnja sa Udruženjem nuklearno-medicinskih tehničara Jugoslavije: Našim svesrdnim zalaganjem ostvaruje se inicijativa da se u Jugoslaviji pored našeg, osnuje i Udruženje medicinskih tehničara koji rade u oblasti nuklearne medicine. U tome smo i pored ozbiljnih teškoća dosta postigli. Konačno su formirane tri republičke sekcije i time su formalno stvoreni uslovi za osnivanje Udruženja.

U međuvremenu smo prihvatili praksu da se naporedno sa našim sastancima i kongresima održavaju i stručni skupovi tehničara sa posebnim programom. Ti stručni programi iz godine u godinu su sve bogatiji i sadržajni. Sva saopštenja prezentirana na ovim sastancima takođe se štampaju u časopisu »Radiologia Iugoslavica«.

Smatramo da treba i dalje pomagati sekcije u republikama i pokrajinama, i organizaciono sređivanje i jačanje Udruženja tehničara Jugoslavije.

7. Broj članova Udruženja: U proteklih četiri godine skoro je udvostručen broj članova Udruženja. Prema podacima iz poslednjih izveštaja sekcija, u Udruženju je učlanjeno 307 članova od toga sekcija SR Srbije ima 108 članova; sekcija SR Hrvatske 70; sekcija SR Slovenije 42; sekcija SR Bosne i Hercegovine 30; sekcija SR Makedonije 13 i sekcija SAP Vojvodine 44 članova.

Treba istaći pozitivnu činjenicu da su u Udruženje pored lekara učlanjeni i stručnjaci drugih oblasti kao što su hemičari, biohemičari, biolozi, matematičari, elektroinženjeri, tehnolozi, farmaceuti i drugi.

Treba i dalje činiti napore da se u Udruženje učlani što veći broj članova i da organizaciono obuhvatimo kadrove koje rade u svim oblastima nuklearne medicine.

8. Razvoj nuklearne medicine: Protekle četiri godine karakteriše dalji razvoj nuklearne medicine u Jugoslaviji u celini.

Pre svega osnovane su nove laboratorije u velikom broju većih medicinskih centara širom zemlje.

Laboratorije koje od ranije uspešno deluju zabeležile su nove uspehe i dalji razvoj. Poboľšani su uslovi za rad mnogih laboratorija, povećan je broj kadrova, nabavljena je nova savremena oprema.

Proširen je repertoar metoda, sve više se proširuje i postaje praksa upotreba procesora u obradi rezultata. Težište je sada na razvoju dinamičkih studija. Usavršava se i razvija proizvodnja radiofarmaka kao sopstvena produkcija, masovno se primenjuju radioimunološke metode. Praktično smo kompletno prešli na upotrebu kratkoživećih radioizotopa.

Brzo se povećava obim nuklearno medicinskih pretraga i istraživanja. Prema grubim procenama broj nuklearno-medicinskih analiza godišnje se povećava na skoro 30% i ove godine se približava broju od milion za čitavu zemlju.

9. Razvoj kadrova: Za unapređenje nuklearne medicine u prvom redu doprinose kadrovi čiji broj iz godine u godinu brzo raste. Više godina uspešno se obavlja specijalizacija u oblasti nuklearne medicine u svim republikama i pokrajinama sem u Makedoniji.

Prema poslednjim podacima dosada se je u oblasti nuklearne medicine specijaliziralo 48 lekara, od toga u SR Hrvatskoj 32, u SR Sloveniji 1, u SR Bosni i Hercegovini 10 i u SAP Vojvodini 5. Na specijalizaciji se nalazi 8 lekara u SR Srbiji, 15 u Hrvatskoj, 10 u Bosni i Hercegovini i 4 u SAP Vojvodini.

Jedan broj kadrova posebno mlađih specijaliziran je u poznatim centrima izvan naše zemlje.

10. Nuklearna medicinska oprema: Zbog mera ekonomske stabilizacije koje su sprovedene proteklih godina došlo je do određenih teškoća u nabavci nove opreme.

I pored toga mnoge laboratorije su uspele da nabave savremenu opremu sa uređajima za kompjutersku obradu rezultata. Takođe smo nabavili opremu za novootvorene laboratorije.

I ako smo pravili napore da se postigne dogovor, oprema se nabavlja od različitih proizvođača što otežava rešavanje problema redovnog servisiranja i nabavke rezervnih delova. Servisiranje je vrlo ozbiljan problem za sve laboratorije i veoma skupo, jer ga obavljaju najčešće strani servisi.

11. Radioaktivni izotopi: U zemlji proizvodimo veoma mali deo izotopa koje koristimo u medicinske svrhe. Najveći deo uvozimo i ima malih mogućnosti da se brzo oslobađamo uvoza. U vreme ekonomske stabilizacije za ovaj problem treba tražiti trajnija i dugoročna rešenja. Apeliramo na nuklearne institute da u tom smislu preduzmu potrebne inicijative.

U nabavci izotopa iz inostranstva povremeno dolazi u određenim punktovima do teškoća ali je u celini i pored toga snabdevanje redovno. Razumevanjem nadležnih organa, i našom intervencijom radioizotopi su u deviznom režimu prioritetno izjednačeni sa lekovima.

Snabdevanje radioizotopima koje proizvode naši nuklearni instituti odvija se normalno bez većih poteškoća.

12. Edukativne aktivnosti: U proteklom periodu u svim republikama i pokrajinama odvijala se je bogata nastavna aktivnost na području nuklearne medicine. Sada se skoro na svim fakultetima u zemlji održava nastava iz nuklearne medicine u različitim obimu i kroz različite forme. Na nekim fakultetima nuklearna medicina je obavezan a na drugim fakultativan predmet, ili je deo nastavnih programa drugih predmeta. Posebna poglavlja nuklearne medicine predavaju se u okviru različitih medicinskih oblasti kao što su: onkologija, kardiologija, endokrinologija, gastroenterologija i dr.

Više godina na fakultetu u Ljubljani, a pre dve godine i na fakultetu u Zagrebu i Skoplju, izvodilo se postdiplomska nastava u oblasti nuklearne

medicine za stepen magistra. Ovu nastavu je proteklih godina pratio veći broj slušalaca.

Republičke i pokrajinske sekcije su organizovale različite forme stručne aktivnosti kao što su predavanja, seminari, simpozijumi i kursevi za lekare opšte prakse i specijaliste različitih struka.

U edukaciji kadrova posebno mesto pripada i Školi za obuku kadrova Instituta za nuklearna istraživanja »Boris Kidrič« koja je u proteklom periodu organizirala i uspešno izvela veliki broj kako bazičnih tako i posebnih kurseva iz različitih oblasti nuklearne medicine.

Iz izveštaja sekcija može se zaključiti da je u proteklom periodu održan veliki broj sastanaka na kojima je raspravljano o daljem razvoju nuklearne medicine, o primeni novih metoda i tehnika, o novim programima za kompjutersku obradu rezultata, o novim radiofarmaceutima itd.

Kroz različite forme takođe se je uspešno razvijala međusekcijska stručna saradnja.

Veoma pozitivnu ulogu imali su godišnji jugoslovenski sastanci za nuklearnu medicinu koji su poslednjih tri godine održani u Banja Luci, Opatiji i Novom Sadu. Sva tri sastanka su bila vanredno dobro organizirana, sa velikim brojem kvalitetnih referata. Ovi su sastanci takođe mnogo doprineli u razmeni iskustva, boljem međusobnom upoznavanju i unapređivanju saradnje.

13. Zaštita na radu: U svim ustanovama posvećuje se posebna pažnja zaštiti zaposlenog osoblja. U tom pogledu se koristi dozimetrijska kontrola zračenja. Dosada nismo imali incidente sa nedozvoljenim ozračivanjem osoblja koje radi u nuklearno medicinskim ustanovama. Ovim merama moramo posvetiti i dalje puno pažnje zbog toga što sve više koristimo kratkoživeće izotope ali i veće aktivnosti skoro za sve medicinske eksploracije.

Time postizemo manje ozračivanje bolesnika ali se stvaraju mogućnosti za veće ozračivanje osoblja, ako se ne preduzimaju potrebne mere zaštite.

14. Saradnja sa Udruženjem za nuklearnu medicinu Nemačke Demokratske Republike: Protokol koji smo sa ovim Udruženjem potpisali pre četiri godine uspešno je ostvaren u proteklom periodu na obostranu korist.

Udruženje Nemačke Demokratske Republike izražava želju za potpisivanje novog protokola o saradnji za sledeći period od četiri godine. Načelno smatramo da bi to bilo korisno ali naše obaveze treba svesti na obim realnog interesa koji nije veliki i nije adekvatan interesu druge strane.

15. Finansiranje Udruženja: Finansijska sredstva za svoje aktivnosti Udruženje je ostvarivalo od prihoda od članarine i doprinosa pojedinih laboratorija. Poslednje godine sastavili smo Samoupravni sporazum koji sadrži obavezu nuklearno medicinskih ustanova da finansijski pomažu aktivnosti Udruženja. Dobar deo

ovih organizacija je potpisao Sporazum i redovno plaća svoj doprinos. Sekcije bi trebalo da učine potrebne napore da ove sporazume potpišu i preostale organizacije jer je to jedini način da obezbedimo trajno potrebna sredstva za finansiranje aktivnosti Udruženja.

Sva sredstva koje je Udruženje imalo, prenesena su Kongresnom odboru da bi se pokrili troškovi III. Kongresa. Ovog momenta Kongresni odbor nije u stanju da podnese izveštaj jer ima još mnogo nepokrivenih finansijskih obaveza. Predlažem da taj izveštaj kasnije bude podnesen novom Predsedništvu.

Da bi se obezbedila minimalna sredstva za tekuće potrebe dogovorili smo se da članarinu za prošlu godinu ustupimo novom Predsedništvu koje će je prikupiti od članstva u danima Kongresa.

Održavanjem III. Kongresa nuklearne medicine u Skoplju završava se četvorogodišnji mandat Predsedništva Udruženja u ime koga vam podnosim ovaj izveštaj.

Molim Skupštinu Udruženja da prihvati izveštaj i da razrešnicu sadašnjem Predsedništvu.

Predsednik predsedstva UNMJ:
prof. dr B. Karanfilski

IZVEŠTAJ SA EVROPSKOG SIMPOZIJUMA O OBRAZOVANJU I OBUČI U RADIOLOGIJI

Dresden, DDR, 12.—15. 5. 1982.

Pod pokroviteljstvom Evropskog udruženja radiologa Društvo za medicinsku radiologiju Demokratske republike Nemačke organizovalo je ovaj simpozijum u Dresdenu. Na sastanku sam učestvoovao kao delegat Udruženja radiologa Jugoslavije. Na simpozijumu su učestvovali delegati iz 14 evropskih zemalja, članica Evropskog udruženja radiologa.

Program simpozijuma obuhvatio je sledeće teme:

1. Specijalizacija i integracija u radiologiji,
2. Obuka studenata u radiologiji. Ciljevi, organizacija, sadržaji i ocenjivanje,
3. Kvalifikacije za radiologe,
4. Poslediplomske kvalifikacije radiologa,
5. Obrazovanje i postdiplomsko obrazovanje stručnjaka prirodnih nauka i biomedicinskih inženjera u radiologiji.

U prvom delu programa, koji je bio posvećen specijalizaciji iz radiologije, podneto je 10 referata. Inzistiralo se na jedinstvenoj radiologiji, sa dve specijalističke grane: radiodijagnostika i radioterapija sa onkologijom. Pri tome bilo je pominjanja, ali nije naišlo na širu podršku, ideja da i nuklearna medicina ostane u okviru radiologije kao kompleksne specijalnosti. Preporučeno je da se nacionalni specijalistički programi iz radiodijagnostike i radioterapije sa onkologije

jom izrađuju na osnovu predloženih programa predviđenih za sticanje Evropske diplome za radiologiju. Trajanje specijalizacije za radiodijagnostiku i radioterapiju sa onkologijom je prema ovim programima po 4 godine.

Evropsku diplomu za radiologe mogu da steknu specijalisti iz radiologije koji su uspešno položili specijalistički ispit u svojoj zemlji, posle polaganja ispita propisanog za sticanje Evropske diplome.

U delu programa koji je obrađivao obrazovanje studenata u radiologiji, izneto je 6 referata.

U studentskim programima za predmet radiologija na medicinskim fakultetima između pojedinih evropskih zemalja vlada velika nejednakost. Ukupan broj teoretskih i praktičnih časova iz radiologije, u toku studija medicine, kreće se u pojedinim zemljama od 40 (Norveška) do ukupno 200 časova (SSSR). U svim zemljama postoje ispiti usmeni ili usmeni i pismeni, koji su posebni ili uključeni u državne rigoroze (SR Nemačka) i polažu se u okviru ostalih kliničkih predmeta. U ovom slučaju ispit je usmen i pismen (M. C. Q.).

Najbliži nastavni program iz radiologije našim programima je onaj iz ČSSR, koji ima ukupno 75 časova (30 teoretskih i 45 praktičnih). Jedan od najopsežnijih programa iz radiologije ima Austrija, sa ukupno 126 časova, koji su raspoređeni u predkliničkoj grupi predmeta, u kliničkoj grupi i preddiplomskoj grupi. Ispit se sastoji od pisanog teksta, M. C. Q. i usmenog dela. U DDR je na snazi nastavni program od 70 časova plus 17 seminara. Preporučeno je da se u budućnosti ti programi po svome sadržaju i obimu usaglašavaju između pojedinih evropskih zemalja.

U trećem delu simpozijuma bilo je govora o važnosti daljnog i stalnog usavršavanja radiologa zbog izvanredno brzog tehničkog, kliničkog i naučnog razvitka moderne radiologije. U nekim zemljama, kao na primer u DDR, obavezno je daljnje usavršavanje radiologa i povremenog slanja na kurseve i rad u centralne ustanove. Kao glavni vidovi usavršavanja navedeni su kursevi, različiti specijalistički treninzi, stručni sastanci, kongresi i simpozijumi. Pri tome je naglašena važnost organizovanih kurseva za super-specijaliste za savladavanje novih tehničkih metoda ili za specijalizovanje po organima i sistemima.

U većini zemalja stručno usavršavanje radiologa nije obavezno, ali oni su obično aktivni na tom polju, kako bi držali korak sa razvitkom moderne radiologije. Naglašavana je važnost poslediplomskih studija radiologa naročito u pogledu interdisciplinarnog i intradisciplinarnog saradnje, zatim u interventnoj radiologiji, neuro-radiologiji, angikardiografiji, kompjuterskoj tomografiji, sonografiji i onko-radiologiji.

Posebno je referisano o problemima edukacije nemedicinskih kadrova u radiologiji, naročito o medicinskim fizičarima, njihovim dužnostima i odgovornostima u dijagnostičkoj i terapijskoj radiologiji.

Na tom simpozijumu nije se inzistiralo, ali je stalno bila prisutna tendencija za što bolje usaglašavanje i modernizovanje programa nastave za studente medicine i specijalizante iz radiologije u evropskim zemljama, članicama Evropskog udruženja radiologa.

Mišljenja sam da bi se naše Udruženje radiologa trebalo što više da se angažuje da se nastavni programi na medicinskim fakultetima u našoj zemlji što više usaglasu i modernizuju, s obzirom na broj časova i njihov sadržaj. Isto tako, specijalističke programe trebalo bi što pre usaglasiti sa programima usvojenim od Evropskog udruženja radiologa za sticanje Evropske specijalističke diplome iz radiologije.

Prof. dr Z. Merkaš

64. Njemački rendgenološki kongres

Hannover, 16.—18. juna 1983.

Rok za prijavu i predaju sažetka: 31. 1. 1983.

Informacije:

Sekretarijat predsednika kongresa Prof. dr. H. St. Stender-a Zentrum Radiologie, Abt. Diagnostische Radiologie.

Medizinische Hochschule Hannover, Konstanz-Gutschow-Strasse 8, 3000 Hannover 61.

Tel.: 0511/532-3421.

Prekongresni seminar — 15. 6. 1983.

Organizacija i prijava (do 1. 4. 1983.):

Prof. dr. J. Freyschmidt,
Abt. Diagnostische Radiologie,
Medizinische Hochschule Hannover,
Konstanz-Gutschow-Strasse 8,
3000 Hannover 61.

Uplata kotizacije seminara (DM 40):

Prof. dr. J. Freyschmidt,
Sonderkonto DRG,
Stadtsparkasse Hannover (BLZ 501 80),
Kto. Nr.: 17 171 598.

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

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

ANNO 16

PREGLED SADRŽAJA
INDEKS AUTORA
STVARNI INDEKS

1982

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. Mrak, Zagreb — N. Martinčić, Zagreb — J. Novak, Skopje — I. Obrez, Ljubljana — F. Petrovčić, Zagreb — S. Popović, Zagreb — B. Ravnihar, Ljubljana — Z. Selir, Sremska Kamenica — G. Šestakov, Skopje — J. Škrk, Ljubljana — V. Šobić, Beograd — Š. Špaventi, Zagreb — M. Špoljar, Zagreb — D. Tevčev, Skopje — B. Varl, Ljubljana

Redactor principalis:

S. Plesničar, Ljubljana

Secretarius redactionis:

T. Benulič, Ljubljana

Redactores:

F. Guna, Ljubljana — Z. Rudolf, Ljubljana

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

* Radiol. iugosl.

CODEN: RDIUA 4

YU ISSN 0485-893X

PREGLED SADRŽAJA

ANNO 16

1982

FASC. 1

| | |
|---|----|
| <p>Ėešenski N., V. Nutrizio, V. Marinšek Čičin-Šain, R. Gürtl: Sindrom Moya-Moya u odraslih osoba (Moya-Moya syndrome in adults)</p> | 7 |
| <p>Bekčić N.: Dijagnostika rendgenološko farmakološkim metodama pregleda lakih formi hroničnih holecistitisa i njihova diferencijalna dijagnoza prema funkcijskim diskinezijama (The differential diagnosis between chronic cholecystitis and functional and pharmacological stimulation)</p> | 13 |
| <p>Schuster E., R. Subotić, B. Femenić, N. Šprem: Padiološka dijagnostika patoloških promjena na tubi Eustachii našom metodom kontrastnog prikaza (Radological characteristics of pathological changes in the Eustachian tube applying the method of contrast visualisation)</p> | 23 |
| <p>Rubinić M., M. Blažević, F. Dobrića, A. Depolo: Vrijednost perkutane transhepatične holangiografije u dijagnozi holedoholitijaze (The significance of transhepatic percutaneous cholangiography in the diagnosis of choledocholithiasis)</p> | 29 |
| <p>Simova N., J. Maksimović, J. Serafimova: Miokardna scintigrafija sa ^{99m}Tc-pirofosfatom posle ergometrijskog testiranja (Myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc-pyrophosphate after ergometric test)</p> | 33 |
| <p>Korubin-Dolgova V., N. Simova, B. Gučeva: Ispitivanje funkcije slezene pomoću NEM-^{99m}Tc eritrocita kod bolesti sa imunološkim poremećajima (The investigation of spleen function using NEM-^{99m}Tc erythrocytes in patients with systemic lupus erythematoses and those with rheumatoid arthritis)</p> | 37 |
| <p>Milosavljević A.: Značaj radioaktivnog hroma u tumačenju eritropoetskog dejstva kortikosteroida (The significance of the radioactive chromium in the investigation of the effect of corticosteroids on erythropoiesis)</p> | 43 |
| <p>Korubin-Dolgova V., V. Bogdanova, K. Zafirovska: Simultano određivanje volumena plazme i volumena ekstracelularne tečnosti dvojnou traserskom metodom (Simultaneous determination of plasma volume and extracellular fluid volume in patients with arterial hypertension)</p> | 49 |
| <p>Maštrović Z., Z. Bence-Žigman, H. Tomić-Brzac, D. Dodig, M. Buković, M. Dumić: Ultrazvuk u dijagnostici bolesti testisa i epididimisa (Ultrasound in the diagnosis of testicular diseases and diseases of epididymis)</p> | 53 |
| <p>Vlaisavljević V., B. Vrečer, B. Gorišek, J. Držečnik: Primerjava sposobnosti ultrazvoka in mamografije v upodabljanju tumorjev dojke (Comparative study of breast tumors imaging by ultrasound and X-ray mammography)</p> | 59 |
| <p>Dimitrovska A., K. Velkov, D. Jovanovski, M. Evtimovski, L. Nikolova: Visokovoltazna radioterapija metastatskih limfnih žlezda na vratu kod karcinoma organa glave i vrata</p> | |

| | |
|--|----|
| (Highvoltage radiotherapy in the management of lymphnodes metastases in head and neck cancer) | 65 |
| Schauer P., J. Škrk: Nukleinske kisline med kancerogenezo (Nucleic acids during carcinogenesis) | 69 |
| Biçaku E., U. Nenezić, N. Mehdiu: Prvi smrtni slučaj od kontrastnog sredstva na Kosovu (A fatal case from contrast medium in Kosovo) | 73 |
| Varia: | |
| In memoriam (In memoriam) | 79 |
| Recenzije (Book reviews) | 80 |
| Indeks za volumen 15/1981 (Index to volume 15/1981) | 83 |

| | | |
|---------|------|---------|
| ANNO 16 | 1982 | FASC. 2 |
|---------|------|---------|

| | |
|---|-----|
| Tajfl D., M. Perović, R. Spaić, M. Antić: Uporedne vrednosti istisne frakcije leve srčane komore u bolesnika sa okluzivnom koronarnom bolešću merene radioizotopskom i rendgenološkom ventrikulografijom (Compared values of left ventricular ejection fraction at rest in patients with occlusive coronary disease measured with radioisotopic and X-ray ventriculography) | 107 |
| Jovanović A., N. Paunković: Merenje istisne frakcije leve srčane komore u bolesnika koji su preležali infarkt miokarda (Determination of left ventricular ejection fraction in patients after myocard infarction) | 111 |
| Pavlović S., V. Bošnjaković, D. Aleksić, Lj. Božinović: Značaj scintigrafije miokarda radioaktivnim 201-Tl u poređenju sa elektrokardiografskim i koronarografskim nalazom (Value of 201-Tl myocardial rest and stress scintigraphy in correlation with electrocardiography and coronary angiography) | 115 |
| Živković Z., D. Stefanović, O. Jojić, S. Stojanović, Z. Ivanović: Uticaj kvaliteta kontakta EKG elektroda i kože bolesnika kod ispitivanja istisne frakcije leve komore (The influence of quality of ECG electrode contact with patient skin during the determination of left ventricular ejection fraction) | 119 |
| Paunković N., I. Trailović, N. Razumenić: Ispitivanje koštanog metabolizma bolesnika na hemodijalizi pomoću ^{99m} Tc-MDP (Testing of bone metabolism in patients on hemodialysis by ^{99m} Tc-MDP) | 125 |
| Sedlak V., K. Janča, D. Bonert, S. Kaluđerski: Klinički značaj scintigrafije skeleta kod obolelih od karcinoma prostate (The clinical significance of bone scanning in carcinoma of the prostate) | 129 |
| Vanlić-Razumenić N., Đ. Đokić, N. Paunković, D. Gorkić: Hemijske i biološke osobine Tc-99m-metilendifosfonata (MDP). Priprema osteotropnog reagensa (Chemical and biochemical properties of Tc-99m-Methylenediphosphonate (MDP) — osteotropic agent) | 135 |
| Milutinović P. S., D. Nastić-Mirić, R. Han: Koncentracija THS i tiroidnih hormona u primarnoj pseudohipotireozu (Concentration of thyrotropin and thyroid hormones in primary pseudohypothyroidism) | 143 |
| Novaković R., S. Radić, V. Katić, J. Lemberger, I. Stamenković, O. Frim: Prolaktin u korelaciji sa gastrointestinalnim hormonima kod oboljenja želuca i tankog creva (Correlation of prolactin versus gastrointestinal hormones in diseases of stomach and intestinum) | 147 |

| | |
|---|-----|
| Paunović R., S. Vučković, V. Milavec: Ispitivanje funkcije aktivnog žutog tela u toku lutealne faze menstrualnog ciklusa i rane trudnoće određivanjem koncentracije serumskog progesterona (Testing of corpus luteum functional activity during the luteal phase of menstrual cycle and during the early pregnancy by determination of serum progesterone concentration) | 151 |
| Pavlin K., N. Budihna: Modificirana radioimunska metoda določanja tirotropnega hormona (h-TSH) v serumih hipertirotikov (A modified radioimmunoassay for determination of thyroid stimulating hormone (h-TSH) in the sera of hyperthyroid patients) | 155 |
| Han R., J. Marinković, P. S. Milutinović, M. Radotić: Prikaz 4-parametarske logistične transformacije kalibracione krive u radioimunološkim analizama pomoću mikroročunara (Four parameter logistic dose response curve-fitting routine for programmable microcalculators) | 163 |
| Baničević B., R. Novaković, J. Lemberger, V. Oštrić, Y. Tarcan, J. Jovanović: Značaj karcinoembrionskog antigena u Hodgkinovoj bolesti — primarna istraživanja (The significance of carcinoembryonic antigen in Hodgkin's disease — preliminary investigation) | 167 |
| Vekić B., V. Horvat, K. Kvastek, M. Hus: Dobivanje ¹¹¹ In na zagrebačkom ciklotronu (Production of ¹¹¹ In at the Zagreb cyclotron) | 171 |
| Kladnik S., I. Batagelj: Markiranje spojin s tehnecijem-99 m s pomočjo suhega stano-klorida (The labelling of substances with technetium-99 m using dry stannous-hchloride) | 175 |
| Vučemilović A., M. Rubinić, A. Burić: Ispitivanje duodenogastričnog refleksa pomoću ^{99m} Tc-HIDA (Examinations of duodeno-gastric reflux with ^{99m} Tc-HIDA) | 181 |
| Benulić T., F. Guna, F. Marolt, G. Fabjančić: Zdravljenje bolečih kostnih metastaz s ⁸⁹ Sr (The treatment of pain from bone metastases by ⁸⁹ Sr) | 185 |
| Mladenović O., M. Radotić: Uloga »škole« u razvoju nuklearne medicine (Contribution of the Institute Boris Kidrič's educational centre for the development of nuclear medicine) | 191 |
| Gorkić D., D. Aleksić, N. Razumenić, I. Stojanović: Evaluacija bubrežne funkcije sa ^{99m} Tc-MDP (methylene diphosphonate) u toku scintigrafije košanog sistema (Evaluation of kidney function accidental to bone scintigraphy using ^{99m} Tc-MDP /methylene diphosphonate/) | 197 |
| Tomašević M., R. Radovanović: Procena ozračenosti gonada pacijenata pri scintigrafiji jetre (Estimation of irradiation of gonads in patients undergoing liver scintigraphy) | 201 |
| Tomašević M., R. Radovanović: Procena internog ozračenja jetre i slezene pri scintigrafiji ovih organa (Estimation liver and spleen irradiation during scintigraphy of these organs) | 205 |
| Tomašević M.: Izloženost osoblja jonizirajućem zračenju u laboratorijama nuklearne medicine (Exposure to radiation of workers in laboratory of nuclear medicine) | 209 |
| Lemberger J., R. Novaković, E. Libman, B. Marton, Lj. Glišić: Evaluacija tumor markera u telesnim tečnostima grafičkom metodom (Evaluation of tumor markers in body-fluids by a graphic method) | 213 |
| Kostić K., R. Drašković, M. Đorđević, S. Stanković: Distribucija cinka, gvožđa i kobalta u selektivno dobijenim uzorcima iz cirotičnog i karcinomskog tkiva humane jetre (Distribution of zinc, iron and cobalt in selected samples of cirrhotic and cancerous liver tissues) | 217 |
| Drašković R. J., K. Kostić: Raspodela hroma, kobalta i gvožđa u nekim biološkim materijalima (Distribution of chromium, cobalt and iron in some biological materials) | 221 |

| | |
|--|---------|
| Bila S., V. Šulović, O. Genbačev, V. Đurović: Nivo prolaktina određen radioimunološkom metodom u serumu pacijentkinja koje su podvrgnute operativnom tretmanu (Radioimmunoassay of serum prolactin levels in patients subjected to surgical treatment) | 225 |
| Vanlić-Razumenić N., J. Petrović: Ispitivanja vezivanja Tc-99m-DMS na intracelularnom nivou (Investigation of Tc-99m-DMS binding at intracellular level) | 231 |
| Čabrijan T., D. Vrbaneć, R. Cvijetić, M. Sekso: Vrijednosti hormona rasta nakon primjene TRH u trudnica (Values of growth hormone after TRH treatment in pregnancy) | 235 |
| Sinadinović J., J. V. Mičić, M. Krainčanić, G. Kostić, S. Savin: Korelacija između nivoa tireoglobulina (Tg) u cirkulaciji, funkcije tireoideje i njene strukture (Correlation between thyroglobulin (Tg) level in circulation, thyroid function, and thyroid structure) | 239 |
| Korošec M., S. Kladnik: Napake pri pipetiranju (Pipetting errors) | 247 |
| Saračević B., N. Mitrović: Uporedna analiza vrednosti tiroksina dobijenih pomoću dva gotova radioimunološka pribora i metode kompetitivnog vezivanja na proteine plazme (Comparative analysis for thyroxine determination by two commercial radioimmunoassay kits and a competitive protein binding assay) | 251 |
| <hr/> | |
| ANNO 16 | 1982 |
| | FASC. 3 |
| <hr/> | |
| Šimunić S., R. Gürtl, M. Klenkar, N. Bešenski, V. Nutrizio, J. Papa, K. Ilakovac, D. Toth: »Isopaque cerebral 280«, kontrastno sredstvo za cerebralne angiografije («Isopaque cerebral 280», the contrast medium for cerebral angiographies) | 269 |
| Grivčeva-Janošević N., L. Kirkov, L. Petkovska, B. Ruso: Apendikularna kolika kod dece — interpretirana pomoću nativnog radiograma abdomena (Appendicial colics in children — the diagnostic value of abdominal roentgenograms) | 275 |
| Us J., F. Marolt, M. Stanovnik, J. Stropnik, E. Brenčić, M. Demšar, V. Istenič, E. Kolar, M. Kralj: Doktrinarni problemi dijagnostičnoga algoritma retroperitonealnoga prostora (Doctrinary problems of diagnostic algorithm of the retroperitoneal space) | 281 |
| Babić R., D. Marković: Le retour sur les causes de l'application incomplète ILO U/C de la classification internationale radiographique de la pneumoconiose (Osvrt na razloge nepotpunog primenjivanja ILO U/C međunarodne radiografske klasifikacije pneumokonioza) | 287 |
| Stojanović J.: Der Wert der Arthrographie in der Diagnostik von traumatischen und pathologischen Veränderungen am Kniegelenk (Vrijednost artrografije u dijagnostici traumatskih i patoloških promjena koljenog zgloba) | 291 |
| Nutrizio V., N. Bešenski, J. Paladino: Cerebralni apsces kao postoperativna komplikacija — prikaz kompjuteriziranom tomografijom (Cerebral abscess as postoperative complication: The role of computed tomography) | 301 |
| Nutrizio V., N. Bešenski, J. Paladino, V. Marinšek Čičin-Šain: Kompjuterizirana cisternografija negativnim kontrastom u dijagnostici pontocerebelarnog prostora (Computerized cisternography of the pontocerebellar space with negative contrast) | 305 |
| Kauzlarić D., C. Petralli, A. Avelini: Ultrazvučni aspekti sindroma Budd-Chiari (The value of ultrasonography in the diagnosis of Budd-Chiari syndrome) | 311 |

| | |
|---|-----|
| Vanlić-Razumenić N., D. Đokić-Konstantinovska, T. Memedović: Hemijske i biološke osobine ^{99m} Tc- metilendifosfonata (MDP). II. Radiohemijske metode za određivanje sastava i ispitivanje postojanosti Sn-MDP i ^{99m} Tc-MDP preparata (Chemical and biological properties of ^{99m} Tc-methylene diphosphonate (MDP). II. Radiochemical analysis and examination of Sn-MDP and ^{99m} Tc-MDP stability) | 317 |
| Jovanovski D., A. Dimitrovska, K. Velkov, A. Trajkov, A. Stefanovski: Elektronoterapija karcinoma donje usnice od 1977—1979 (Electron beam therapy in the treatment of carcinoma of the lip) | 321 |
| Kostić-Radović F., M. Karišik, J. Đorđević, D. Biljenić: Seminoma — dijagnostički i terapijski pristup (Seminoma — diagnostic and therapeutic approach) | 327 |
| Dimitrovska A., B. Georgievska, D. Jovanovski, K. Velkov: Tiroidni status kod operisanih i zračenih bolesnika sa karcinomom larinksa (Thyroid function after irradiation and surgery of laryngeal carcinoma) | 331 |
| Ferle-Vidović A., D. Petrović, M. Osmak, K. Kadija: Radioprotektori i neutronske zračenje (Radioprotection against fast neutrons) | 337 |
| Varia: In memoriam (In memoriam) | 341 |
| Recenzije (Book reviews) | 342 |
| Saopštenja (Communications) | 345 |
| Stručne obavijesti (Meetings announcements) | 350 |

ANNO 16

1982

FASC. 4

| | |
|--|-----|
| Gajić R., T. Pavičević: Rendgen dijagnostika u prenatalnom periodu (The radiological diagnosis of developmental disorders in the prenatal period) | 359 |
| Leković A., G. Šeina, V. Ahel, M. Rakidžija, R. Pužar: Uloga bronhografije u bronhološkoj dijagnostici neonatalne i dojenačke dobi (The role of the bronchography in bronchologic examinations of neonatal child) | 363 |
| Hebrang A., Z. Vidaković, Z. Car, S. Grilec, B. Štrukelj: Izolirana agenezija ili hipoplazija jedne plućne arterije (Isolated agenesis or hypoplasia of the pulmonary artery) | 369 |
| Mikulić Ž., E. Schuster, J. Karađa: Asimptomatska dijafragmalna hernija (Asymptomatic diaphragmatic hernia) | 375 |
| Bekčić N.: Savremeni rendgenološki pogledi i naša iskustva sa diskinezijama žučne kese (Our experience in the radiological diagnosis of biliary tract dyskinesias) | 381 |
| Dolenčić P., S. Oberhofer, Z. Vidaković, M. Brajša, Z. Zubac: Prikaz područja papile Vateri (The presentation of Vater's papilla with hypotonic duodenography) | 387 |
| Brajsa M., Z. Vidaković, P. Dolenčić, M. Štulhofer, S. Oberhofer: Bilijarna kalkuloza u korelaciji s anatomskim varijacijama i anomalijama žučnih vodova (Correlation between biliary calculus toward the anatomic variations and anomalies of the biliar ducts) | 391 |
| Klenkar M., S. Šimunić, R. Gürtl, M. Marinković, S. Vidović: Angiografija renalnih arterija — naše iskustvo (The angiography of renal arteries) | 397 |
| Rubinić M., B. Švalba: Perkutana transhepatička kolangiografija (PTK) i endoskopska retrogradna kolangio-pankreatografija (ERKP) u dijagnostici bolesti bilijarnog trakta | |

| | |
|--|-----|
| (Percutaneous transhepatic cholangiography (PTC) and endoscopic retrograde cholangio-pancreatography (ERCP) in the diagnosis of biliary tract disorders) | 401 |
| Leković A., N. Krpan-Antonin, G. Šaina, Lj. Šantel, Š. Vučkov, A. Burić: Bilateralni Wilmsov tumor u ektopičnom potkovastom bubregu (Bilateral Wilm's tumor in a ectopic horseshoe kidney) | 405 |
| Đorđević J., D. Bilenjki, M. Karišik: Dijagnostička vrijednost kontrastne limfografije kod limfosarkoma (The value of contrast lymphography in lymphosarcomas) | 409 |
| Smolković J., M. Bosner, B. Temmer, M. Bašić: Kaverno-zografija u dijagnostici Peyroniejeve bolesti penisa (Induratio penis plastica) (Cavernosography in the diagnosis of Peyronie's disease of the penis (Induratio penis plastica) | 413 |
| Jevtić V., L. Tabor: Idiopatska aseptična nekroza glavice femura odraslog — rana rendgenska dijagnoza (Idiopathic necrosis of the femoral head in adults — early X-ray diagnosis) | 417 |
| Šimunić S., R. Gürtl, M. Klenkar, V. Rukavina, Z. Kružić: Periferna angiografija Hexabrixom (Peripheral angiography with Hexabrix) | 425 |
| Bičaku E., N. Mehdiu, S. Sagdati: Radiologija Kosova 1981 (The radiology of Kosovo 1981) | 433 |
| Bešenski N., V. Nutrizio, K. Potočki: Kompjuterizirana tomografija u dijagnostici intrakranijalnih manifestacija Recklinghausen-ove bolesti (CT diagnostics of intracranial manifestations of Recklinghausen's disease) | 439 |
| Nutrizio V., N. Bešenski: Kompjuterizirana tomografija u dijagnozi lipoma korpus kalozuma (CT in diagnosis of a corpus calosum lipoma) | 445 |
| Kauzarić D., M. Petrović, A. Avelino: Uloga ultrazvuka u dijagnostici hemangioma jetre (Hepatic haemangiomas) | 449 |
| Misjak M., V. Rižnar, M. Lovrenčić, V. Petric, M. Sekso, V. Zjačić-Rotković: Selektivno određivanje parathormona kod primarnog hiperparatiroidizma (Selective parathormone estimation in primary hyperparathyroidism) | 455 |
| Karner I., C. Margetić: Usporedba klirensa ¹³¹ J hipurana Blafoxovom metodom i eksternim mjerenjima prekordijalnom sondom i mikroročunarom »Jožef Stefan« (Comparison of ¹³¹ I hippuran clearance determination by Blafox method and external precordial probe measurement with microprocessor "Jožef Stefan") | 459 |
| Zmbova B., V. Jovanović, D. Konstantinovska, D. Tajfel, I. Tadžer: Osnovna studija ^{99m} Tc-renalnih radiofarmaceutika i njihova klinička primena (Basic studies of ^{99m} Tc-renal radiopharmaceuticals and their clinical application) | 463 |
| Korubin-Dolgova V., V. Bogdanova, N. Simova, O. Vaskova: Ispitivanje funkcije slezene sa imunološki oštećenim ^{99m} Tc — obeleženim eritrocitima (Investigation of spleen function with ^{99m} Tc-labeled and immunologically denaturated erythrocytes) | 467 |
| Simova N., B. Lazarevska, M. Simonovski: Skenografske promene alveolarne kosti kod oboljenja parodonta (Scintigraphic changes of the alveolar bone in periodontal disease) | 471 |
| Cox P. H.: Recent development in skeletal scintigraphy (Novejši pogledi na skeletno scintigrafijo) | 477 |
| Svoren E.: Vrijeme nastajanja metastaza pluća sa komplikacijom pneumotoraksa kod osteogenih sarkoma i Ewingovih sarkoma (The time period of development of lung metastases and pneumothorax in cases with osteogenic sarcomas and Ewing's sarcomas) | 483 |

| | |
|--|-----|
| Us J., M. Us-Krašovec, M. Bizjak, J. Lavrič: Aspiraciona biopsija retroperitonealnih limfnih čvorova tan'kom iglom (Fine needle aspiration biopsy of the retroperitoneal lymph nodes) | 489 |
| Bilenjki D., J. Đorđević: Mezenhimalni sarkom uterusa (Mesenchymal uterine sarcoma) | 495 |
| Kostić V., R. Pavičević, N. Mitrović: Spastična parapareza pruzrokovana neurofibromatozom (Spastic paraparesis in Recklinghausen's disease) | 499 |
| Rudolf Z.: In vitro dozorevanje mononuklearnih fagocitnih celic iz periferne krvi (In vitro maturation of peripheral mononuclear phagocytic cells) | 503 |
| Jernej B., S. Levanat, A. Cizelj, Ž. Deanović: Promjene tjelesne težine ozračenih štakora kao biodozimetrijski pokazatelj (Postirradiation changes of body-weight in rat as a biodosimetric indicator) | 509 |
| In memoriam (In memoriam) | 517 |
| Varia: | - |
| Saopštenja (Communications) | 518 |
| Stručne obavjesti (Meetings announcements) | 523 |

INDEKS AUTORA

- Ahel V.: **4/363—368**
 Aleksić D.: 2/115—118, 2/197—199
 Antić M.: 7/107—110
 Avelini A.: 3/311—315, 4/449—454
- Babić R.: **3/287—290**
 Baničević B.: **2/167—169**
 Bašić M.: 4/413—416
 Batagelj I.: 2/175—179
 Bekčić N.: **1/13—22, 4/381—386**
 Bence-Žigman Z.: 1/53—58
 Benulić T.: **2/185—189**
 Bešenski N.: **1/7—11, 3/269—274, 3/301—304, 3/305—309, 4/439—443, 4/445—447**
 Bičaku E.: **1/73—77, 4/433—438**
 Bila S.: **2/225—229**
 Bilenjki D.: 3/327—329, 4/409—412, 4/495—497
 Bizjak M.: 4/489—493
 Blažević M.: 1/29—32
 Bogdanova V.: 1/49—52, 4/467—470
 Bonert D.: 2/129—133
 Bosner M.: 4/413—416
 Bošnjaković V.: 2/115—118
 Božinović Lj.: 2/115—118
 Brajša M.: 4/387—390, **4/391—396**
 Brenčić E.: 3/281—285
 Brzaković P.: **1/79—79**
 Budihna N.: 2/155—161
 Buković M.: 1/53—58
 Burić A.: 2/181—184
- Car Z.: 4/369—373
 Cizelj A.: 4/509—516
 Cox P. H.: **4/477—481**
 Cvijetić R.: 2/235—237
- Čabrijan T.: **2/235—237**
- Deanović Ž.: 4/509—516
 Demšar M.: 3/281—285, **3/343—343**
 Depolo A.: 1/29—32
 Dimitrovska A.: 1/65—68, 3/321—325
 Đokić D.: 2/135—139
 Đokić-Konstantinovska D.: 3/317—320
 Đorđević J.: 3/327—329, **4/409—412, 4/495—497**
 Đorđević M.: 2/217—220
 Đurović V.: 2/225—229
 Dobriša F.: 1/29—32
 Dodig D.: 1/53—58
 Dolenčić P.: **4/387—390, 4/391—396**
 Drašković R.: 2/217—220
 Drašković R. J.: 2/221—223
 Držečnik J.: 1/59—64
 Dumić M.: 1/53—58
- Evtimovski M.: 1/65—68
- Fabjančić G.: 2/185—189
 Femenić B.: 1/23—27
 Ferle-Vidović A.: 3/337—340
 Frim O.: 2/147—149
- Gajić R.: **4/359—361**
 Genbačev O.: 2/225—229
- Georgievska B.: 3/331—335
 Glišić Lj.: 2/213—216
 Gorišek B.: 1/59—64
 Gorkić D.: 2/135—139, 2/197—199
 Grilec S.: 4/369—373
 Grivčeva-Janošević N.: 3/275—280
 Gučeva B.: 1/37—41
 Guna F.: 2/185—189
 Gürtl R.: 1/7—11, 3/269—274, 4/397—400
- Han R.: 2/143—146, **2/163—166**
 Hebrang A.: 4/369—373
 Horvat V.: 2/171—174
 Hus M.: 2/171—174
- Ilakovac K.: 3/269—274
 Istenić V.: 3/281—285
 Ivanović Z.: 2/119—121
- Janča K.: 2/129—133
 Jančar B.: 3/343—344
 Jernej B.: **4/509—516**
 Jevtić V.: **1/80—80, 4/417—423**
 Jajić O.: 2/119—121
 Jovanović A.: 2/111—114
 Jovanović V.: 2/167—169, 4/463—466
 Jovanovski D.: 1/65—68, **3/321—325, 3/331—335, 3/331—335**
- Kadija K.: 3/337—340
 Kaluđerški S.: 2/129—133
 Karađa J.: 4/375—379
 Karišik M.: 3/327—329
 Karner I.: **4/459—461**
 Katić V.: 2/147—149
 Kaulzarić D.: **3/311—315, 4/449—454**
 Kirkov L.: 3/275—280
 Kladnik S.: **2/175—179, 2/247—250**
 Klenkar M.: 3/269—274, **4/397—400, 4/425—432**
 Kolar E.: 3/281—285
 Korošec M.: **2/247—250**
 Korubin-Dolgova V.: **1/37—41, 1/49—52, 4/467—470**
 Konstantinovska D.: 4/463—466
 Kostić G.: 2/239—243
 Kostić K.: 2/217—220, 2/221—223
 Kostić V.: **4/499—502**
 Kostić-Radović F.: **3/327—329**
 Krainčanić M.: 2/239—243
 Kralj M.: 3/281—285
 Krpan-Antonin N.: 4/405—408
 Kružić Z.: 4/425—432
 Kvastek K.: 2/171—174
- Lavrić J.: 4/489—493
 Lazarevska B.: 4/471—475
 Ledić S.: **3/345—347**
 Leković A.: **4/363—368, 4/405—408**
 Lemberger J.: 2/147—149, 2/167—169, **2/213—216**
 Lešničar H.: **3/342—243**
 Levanat S.: 4/509—516
 Libman E.: 2/213—216
 Lovrinčić M.: 4/455—458

- Maksimović J.: 1/33—36
Margetić C.: 4/459—461
Marinković J.: 2/163—166
Marinković M.: 4/397—400
Marinšek Čičin-Šain V.: 1/7—11,
3/305—309
Marković D.: 3/287—290
Marolt F.: 2/185—189, 3/381—385
Marton B.: 2/213—216
Maštrović Z.: **1/53—58**
Mehdiu N.: 1/73—77, 4/433—438
Memedović T.: 3/317—320
Mičić J. V.: 2/239—243
Mikulić Z.: **4/375—379**
Milavec V.: 2/151—153
Milosavljević A.: **1/43—47**
Milutinović P. S.: 2/143—146,
2/163—166
Misjak M.: **4/455—458**
Mitrović N.: 2/251—255, 4/499—502
Mladenović O.: **2/191—196**
- Nastić-Mirić D.: 2/143—146
Nenezić U.: 1/73—77
Nikolova L.: 1/65—68
Novaković R.: 2/147—149, 2/167—169,
2/213—216
Nutrizio V.: 1/7—11, 3/269—274,
3/301—304, 3/305—309, 4/439—443,
4/445—447
- Oberhofer S.: 4/387—390, 4/391—396
Osmak M.: 3/337—340
Oštrić V.: 2/167—169
- Paladino J.: 3/301—304, 3/305—309
Papa J.: 3/269—274
Pavičević R.: 4/499—502
Pavičević T.: 4/359—361
Pavlin K.: **2/155—161**
Pavlović S.: **2/115—118**
Paunković N.: 2/111—114, **2/125—128,**
2/135—139
Paunović R.: **2/151—153**
Perović M.: 2/107—110
Petkowska Lj.: 3/275—280
Petralli C.: 3/311—315
Petric V.: 4/455—458
Petrović D.: 3/337—340
Petrović J.: 2/231—233
Petrović M.: 4/449—454
Plesničar S.: **1/80—81, 4/517—517**
Poččki K.: 4/439—442
Pužar R.: 4/363—368
- Radotić M.: 2/163—166, 2/191—196
Radovanović R.: 2/201—203,
2/205—208
Rakidžija M.: 4/363—368
Razumenić N.: 2/125—128, 2/197—199
Redakcija revije: 1/83—95, 2/256—256,
2/257—259, 2/259—259, 3/347—349,
3/350—350, 4/356—356, 4/523—523
4/523—523
Rižnar V.: 4/455—458
Rodić S.: 2/147—149
Rubinić M.: **1/29—32, 2/181—184,**
4/401—404
- Rudolf Z.: **4/503—507, 4/518—518**
Rukavina V.: 4/425—432
Ruso B.: 3/275—280
- Sagdati S.: 4/433—438
Saračević B.: **2/251—255**
Savin S.: 2/239—243
Schauer P.: **1/69—72**
Schuster E.: **1/23—27, 4/375—379**
Sedlak V.: **2/129—133**
Sekso M.: 2/235—237, 4/455—458
Serafimova J.: 1/33—36
Simonovski M.: 4/471—475
Simova N.: **1/33—36, 1/37—41,**
4/467—470, **4/471—475**
Sinadinović J.: **2/239—243**
Smolković J.: **4/413—416**
Soklić P.: **3/344—3444**
Spaić R.: 2/107—110
Stamenković I.: 2/147—149
Stanković S.: 2/217—220
Stanovnik M.: 3/281—285
Stefanović D.: 2/119—121
Stefanovski A.: 3/321—325
Stević R.: **3/349—349**
Stojanović I.: 2/197—199
Stojanović J.: **3/291—300**
Stojanović S.: 2/119—121
Stropnik J.: 3/281—285
Subotić R.: 1/23—27
Suradnici IR UKC Ljubljana:
3/341—341
Svoren E.: **4/483—487**
- Šantel Lj.: 4/405—408
Šeina G.: 4/363—368, 4/405—408
Šimunić S.: 3/269—274, 4/397—400,
4/425—432
Škrk J.: 1/69—72
Šprem N.: 1/23—27
Štrukelj B.: 4/369—373
Štulhofer M.: 4/391—396
Šulović V.: 2/225—229
Švalba B.: 4/401—404
- Tabor L.: 4/417—423
Tadžer I.: 4/463—466
Tajfi D.: **2/107—110, 4/463—466**
Tarcan Y.: 2/167—169
Temmer B.: 4/413—416
Tomašević M.: **2/201—203, 2/205—208,**
2/209—211
Tomić-Brzac H.: 1/53—58
Toth D.: 3/269—274
Trailović I.: 2/125—128
Trajkov A.: 3/321—325
- Us J.: **3/281—285, 4/489—493**
Us-Krašovec M.: 4/489—493
- Vanlić-Razumenić N.: **2/135—139,**
2/231—233, 3/317—320
Vaskova O.: 4/467—470
Vekić B.: **2/171—174**
Velkov K.: 1/65—68, 3/321—325,
3/331—335
Vidaković Z.: 4/369—378, 4/387—390,
4/391—396

Vidović S.: 4/397—400
Vlaisavljević V.: 1/59—64
Vrbaneć D.: 2/235—237
Vrečer B.: 1/59—64
Vučemilović A.: 2/171—184
Vučkov Š.: 4/405—408

Zafirovska K.: 1/49—52
Zjačić-Rotković V.: 4/455—458
Zmbova B.: 4/463—466
Zubac Z.: 4/387—390

Živković Z.: 2/119—121

STVARNI INDEKS

Abdomen — radiografija: 3/275—280
Adenom: 4/455—458
Agenezija: 4/369—373
Anemija: 1/43—47
Angiografija: 4/425—432
Angiokardiografija: 2/111—114
Apendicitis: 3/275—280
Artritis revmatoidni: 3/37—41

Beljakovine vezava: 2/251—255
Beograd: 2/191—196
Bezgavke: 3/281—285, 4/489—493
Bilateralna diskinezija: 1/13—22
Biliarni trakt bolezn: 4/401—404
Biološka raziskava: 2/221—223
Biometrija: 1/37—41
Biopsija aspiracijska — metode:
4/489—493
Boris Kidrič: 2/191—196
Bronhografija: 4/363—368
Budre: 2/239—243

Celica transformacija neoplastična:
1/69—72
Cerebralna angiografija: 1/7—11,
3/269—274
Ciklotron: 2/171—174
Cink: 2/217—220

Čeljust — scintigrafija: 4/471—475

Dete: 4/483—487
Dijagnostične napake: 2/247—250
Dijagnostika: 3/281—285
— Dijagnostika diferencialna:
1/13—22
Disgerminom: 3/327—329
Diskinezija: 4/381—386
Dojenček: 4/363—368
Dojka novotvorbe diagnoza: 1/59—64
Duodenum — radiografija: 4/387—390

Ekstracelularna tekočina 1/49—52
Ekstremitete: 4/425—432
Elektrokardiografija: 2/115—118,
2/119—121
Elektroni: 3/321—325
Epididimis: 1/53—58
Eritrociti: 1/37—41, 4/467—470
— Eritrociti volumen: 1/43—47
Eustachijeva tuba: 1/23—27

Femur glavicca nekroza — radiografija:
4/417—423
Fokalna infekcija zobna: 4/471—475

Gastrini — kri: 2/147—149
Gastroduodenalni refluks — diagnoza:
2/181—184
Gastrointestinalne novotvorbe:
2/213—216
Ginekološke bolezn: — kirurgija:
2/225—229
Glava in vrat: 1/65—68
Gonadotropini horionski: 2/213—216

Heksabriks: 4/425—432
Hemangiom — diagnoza: 4/449—454
Hemodializa: 2/125—128
Hernia diafragmalna: 4/375—379
Hiperparatireoidizem: 4/455—458
Hipertireoidizem: 2/155—161
Hipertonija: 1/49—52
— Hipertonija renovaskularna:
4/397—400
Hipuran: 4/459—461
Hodgkinova bolezn: 2/167—169
Holangiografija: 4/391—396
— Holangiografija — metode:
1/29—32
Holangiopankreatikografija
endoskopska retrogradna:
4/401—404
Holecistitis: 1/13—22
Holecistografija: 1/13—22, 4/381—386
Holedoholitiaza: 1/29—32
Holelitiaza — etiologija: 4/391—396

Indij: 2/171—174
— Indij radioizotopni: 1/49—52
Indikatorji in reagenti: 2/247—250
Intacelularne membrane: 2/231—233
In vitro: 4/503—507
Izobraževanje medicinsko: 2/191—196

Jajčniki: 2/201—203
Jetra: 2/205—208
— Jetra novotvorbe: 4/449—454
— Jetra novotvorbe — analiza:
2/217—220
— Jetra scintigrafija: 2/201—203,
2/205—208
Jetrna ciroza — analiza: 2/217—220
Jetrna vena tromboza — diagnoza:
3/311—315
Jod radioizotopni: 4/459—561

Kancerogeneza: 1/69—72
Karcinoembrionalni antigen:
2/167—169, 2/213—216
Kirurgija operativna: 3/331—335
Kobalt: 2/217—220, 2/221—223

Kolenski sklep: 3/291—300
 — Kolenski sklep — obolenje: 3/291—300
 Kontrastna sredstva: 1/23—27, 3/269—274, 3/291—300, 4/409—412, 4/413—415
 — Kontrastna sredstva — škodljivi učinki: 1/73—77
 Koronarna bolezen: 1/33—36, 2/107—110, 2/115—118
 Korpus kalozum: 4/445—447
 Korpus luteum: 2/151—153
 Kortikosteroidi: 1/43—47
 Kosovo: 4/433—438
 Kosti novotvorbe — sekundarne: 2/185—189, 4/477—481
 Kosti scintigrafija: 2/125—128, 2/129—133, 2/135—139, 2/197—199, 3/317—320, 4/477—481
 Krom: 2/221—223
 — Krom radioizotopi: 1/43—47
 Kromatografija: 3/317—320

 Laboratoriji: 2/209—211
 Larinks novotvorbe — terapija: 3/331—335
 Ledvica: 2/231—233
 — Ledvica — anomalije: 4/405—406
 — Ledvica — scintigrafija: 2/197—199, 4/463—466
 Lezije travmatske: 3/291—300
 Limfatična metastaza: 1/65—68, 3/281—285
 Limfografija: 3/327—329, 4/409—412
 Limfosarkom — diagnoza: 4/409—412
 Lipom — diagnoza: 4/445—447
 Lupus eritematodes sistemski: 1/37—41

 Makrofag aktivacija: 4/503—507
 Malabsorpcijski sindromi: 2/147—149
 Maternica novotvorbe — radioterapija: 2/147—149
 Maternica novotvorbe — terapija: 4495—497
 Menstruacija: 2/151—153
 Metabolični klirens: 4/459—461
 Metastaze: 2/129—133
 — Metastaze — terapija: 2/185—189

 Metilendiosfat: 3/317—320
 Mezenhimom: 4/495—497
 Mikrorračunalnik: 4/459—461
 Miokard — scintigrafija: 1/33—36, 2/115—118
 Mišična spastičnost: 4/499—502
 Monociti: 4/503—507
 Možgani novotvorbe: 4/439—443
 Možganski absces — diagnoza: 3/301—304
 Moya-Moya bolezen: 1/7—11

 Nadledvična žleza hipofunkcija: 1/43—47
 Nefroblastom — diagnoza: 4/405—408
 Nevrofibromatoza: 4/499—502
 Nevrofibromatoza — diagnoza: 4/439—443
 Nevrološke manifestacije: 4/499—502

 Nevtroni: 3/337—340
 Nosečnost: 2/151—153, 2/235—237
 Novorojenček: 4/363—368
 Novotvorba metastaza: 4/477—481, 4/483—487
 Novotvorbe: 4/503—507
 — Novotvorbe — radioterapija: 1/75—68
 Nuklearna medicina: 2/191—196, 2/209—211
 Nukleinske kisline: 1/69—72

 Obolenje: 3/291—300
 Odrasli: 4/417—423
 Otitis media — radiografija: 1/23—27
 Otrok: 4/483—487

 Papila Vateri: 4/387—390
 Paraliza: 4/499—502
 Paratireoidne novotvorbe — diagnoza: 4/455—458
 Paratireoidni hormoni — kri: 4/455—458
 Parodontopatije: 4/471—475
 Penis induracija — radiografija: 4/413—416
 Pirofosfati: 1/33—36
 Plazma volumen: 1/49—52
 Pljučna arterija — anomalije: 4/369—373
 Pljučne bolezni — diagnoza: 4/363—368
 Pljučne novotvorbe: 4/483—487
 Pnevmoencefalografija: 3/305—309
 Pnevmonioza — klasifikacija: 3/287—290
 Pnevmotoraks: 4/483—487
 Podgane: 4/509—516
 Pontocerebelarni kot: 3/305—309
 Pospeševalniki: 2/171—174
 Postoperativne komplikacije: 3/301—304
 Prenatalna medicina: 4/359—361
 Preživetje: 3/327—329
 Progesteron — kri: 2/151—153
 Prolaktin: 2/225—229
 — Prolaktin — kri: 2/147—148
 Prostata — novotvorbe: 2/129—133
 Psevdohipertireoidizem: 2/143—146

 Računalniki: 2/163—166
 Radiacija: 2/201—203, 2/205—208, 3/337—340
 — Radiacija — zaščita: 2/209—211
 Radiacijski učinki: 4/509—516
 Radiografija: 1/73—77, 3/287—290, 3/291—300, 4/359—361, 4/405—408
 Radioimunska preiskava: 3/331—335
 Radioimunski testi: 2/155—161, 2/163—166, 2/167—169, 2/225—229, 2/247—250, 2/251—255, 4/455—458
 Radiologija: 4/433—438
 Radiometrija: 2/231—233, 4/467—470
 Radionuklidi: 2/111—114, 2/135—139, 2/171—174
 Radioprotektorji: 3/337—340

Radioterapija: 3/331—335, 4/495—497
 — Radioterapija doziranje: 4/509—516
 — Radioterapija megavoltna: 1/65—68
 Receptorji FC: 4/467—470
 Renalna arterija — radiografija:
 4/397—400
 Renalna arterija — stenoza:
 4/397—400
 Retroperitonealni prostor: 3/281—285,
 4/489—493

 Sarkom: 4/495—497
 — Sarkom Ewingov: 4/483—487
 — Sarkom osteogeni: 4/483—487
 Scintigrafija: 4/505—508
 Sekretin — kri: 2/147—149
 Smrt: 1/73—77
 Snovi markiranje: 2/175—179
 Somatotropin: 2/235—237
 Srce ventrikel: 2/111—114, 2/119—121
 — Srce ventrikel — radiografija:
 2/107—110
 — Srce — ventrikel — scintigrafija:
 2/107—110
 Srce volumen: 2/107—110, 2/111—112,
 2/119—121
 Srčni infarkt: 2/111—114
 Starost: 1/185—189
 Stroncij: 1/185—189

 Ščitnica hormoni: 3/331—335
 Ščitnica — učinki zdravil: 2/239—243
 Ščitnični hormoni — kri: 2/143—146

 Talij: 2/115—118
 Tehnecij: 1/33—36, 1/37—41,
 2/135—139, 2/175—179, 2/181—184,
 2/197—199, 2/205—208, 2/209—211,
 2/231—233, 3/317—320, 4/463—466,
 4/467—470
 Teslesna teža: 4/509—516
 Testis: 2/201—203
 — Testis boleznj — diagnoza:
 1/53—58
 — Testis novotvorbe: 3/281—285
 Tireoglobulin: 2/239—243
 Tiroksin: 2/251—255
 Tirotropin: 2/155—161
 — Tirotropin — kri: 2/143—146
 Tirotropni hormoni — terapevtska raba:
 2/235—237
 Tomografija radiografska računalniška:
 1/7—11, 3/301—304, 4/439—443,
 4/445—447

 Ultrazvok: 1/53—58, 3/311—315,
 4/405—408, 4/449—454
 Ultrazvok — mamografija: 1/59—64
 Ustnica novotvorba — radioterapija:
 3/321—325

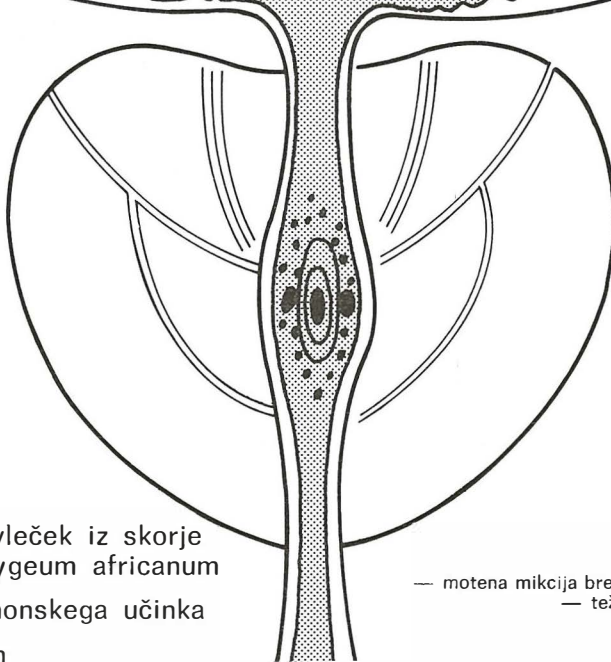
 Vilica — scintigrafija: 4/471—475
 Vranica: 1/37—41, 1/43—47,
 2/205—208
 — Vranica — imunologija: 4/467—470
 — Vranica — scintigrafija: 2/205—203
 Vrat: 1/65—68

 Zagreb: 2/171—174

 Železo: 2/217—220, 2/221—223
 Žolčevodi — anomalije: 4/391—396
 Žolčnik boleznj: 4/381—386
 Žveplo radioizotopi: 1/49—52

medikamentno zdravljenje adenoma prostate

Trianol[®]



- naravni izvleček iz skorje drevesa *Pygeum africanum*
- nima hormonskega učinka
- ni toksičen
- odpravlja motnje pri uriniranju, ki jih povzroča adenom prostate
- zmanjšuje vnetno reakcijo v tkivu prostate
- regenerira epitel prostate
- obnavlja in zvečuje sekretorno funkcijo prostate

indikacije

- adenom prostate;
- motena mikcija brez organskih sprememb;
- težave po prostatakotomiji.

kontraindikacije

Niso znane.

stranski učinki

So zelo redki, navadno gastrični in kožni.

doziranje in uporaba

Dvakrat na dan po 2 kapsuli pred jedjo, 4 do 8 tednov.

oprema

Škatlice s 30 kapsulami.
Škatlice s 100 kapsulami.

izdeluje



lek tovarna farmacevtskih in
kemičnih izdelkov, n.sol.o.
Ljubljana

TOZD Farmacija

efke[®]

FOTOMATERIJALI

Za brzu i točnu dijagnostiku

- 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«
- film za koronarografiju KB 21 à 61 m
- kemikalije za strojnu i ručnu obradu filmova

Za potrebe medicinske dokumentacije

Diapozitiv film u boji
EFKECHROME 100

fotokemika[®]

TVORNICA FILMOVA I FOTO-PAPIRA
ZAGREB, HONDLOVA 2

Krkina kontrastna sredstva za angiografiju, urografiju, kompjutorsku tomografiju, holegrafiju i druge pretrage

UROTRAST*60%

UROTRAST*75% (diatrizoat)

ampule, boce

trijodno uroangiografsko kontrastno sredstvo — rezultat Krkine sinteze

- dugogodišnja iskustva u domaćim i stranim dijagnostičkim centrima

IODAMID*300, IODAMID*380

IODAMID*420, IODAMID*36% (jodamid)

ampule, boce, bočice, boca za infuziju

trijodno kontrastno sredstvo za angiografiju, urografiju i druge pretrage

- odgovara zahtjevima suvremene radiologije

ENDOBIL* (jodoksamska kiselina)

ampule, bočice, boca za infuziju

heksajodno kontrastno sredstvo za parenteralne holegrafske pretrage

- velike dijagnostičke mogućnosti — minimalne popratne pojave

HOLEVID* (jopanoična kiselina)

tablete

trijodno kontrastno sredstvo za oralne holegrafske pretrage

- jednostavna primjena — dobro podnošenje

* zaštićeno ime

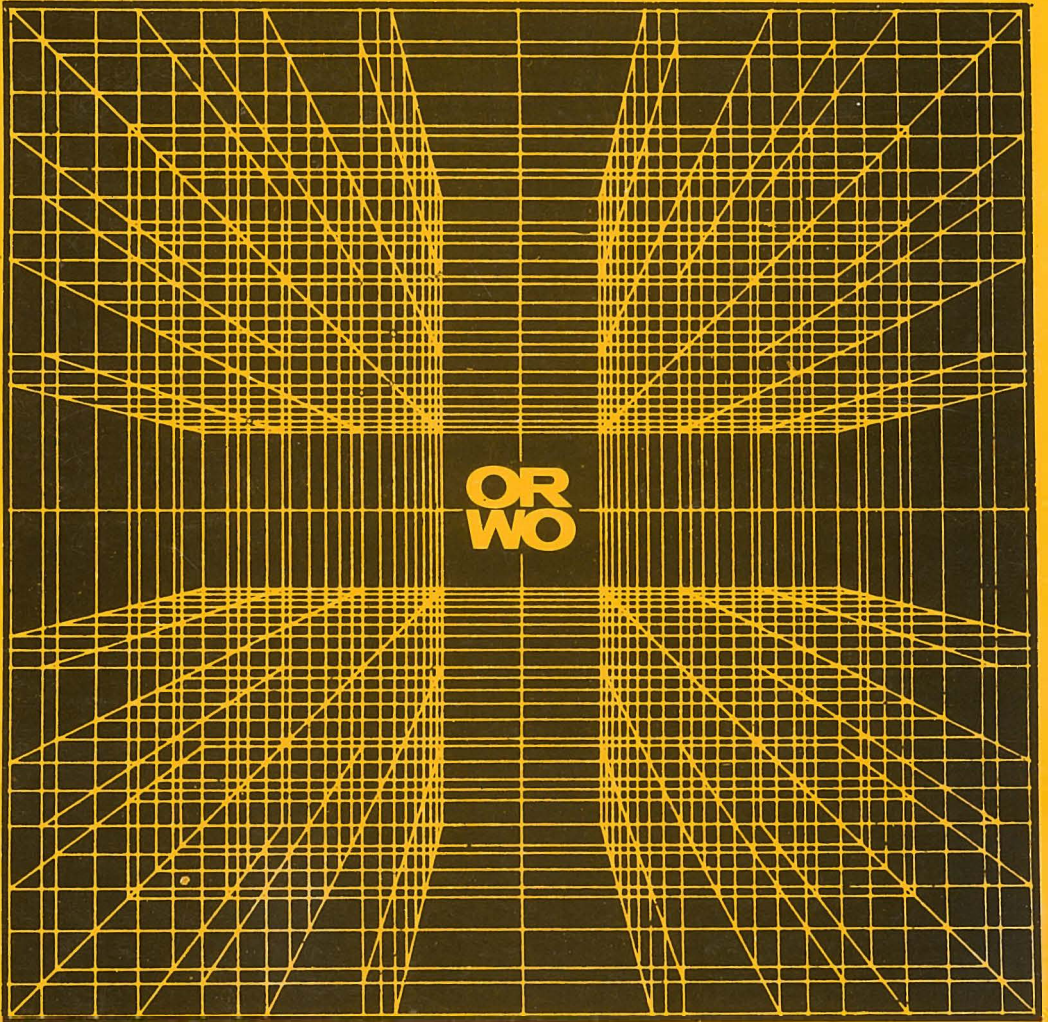
*Za detaljnije informacije
obratite se proizvođaču.*



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

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