

# RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

Anno 7

Septembar — Decembar 1973

Fasc. 3-4

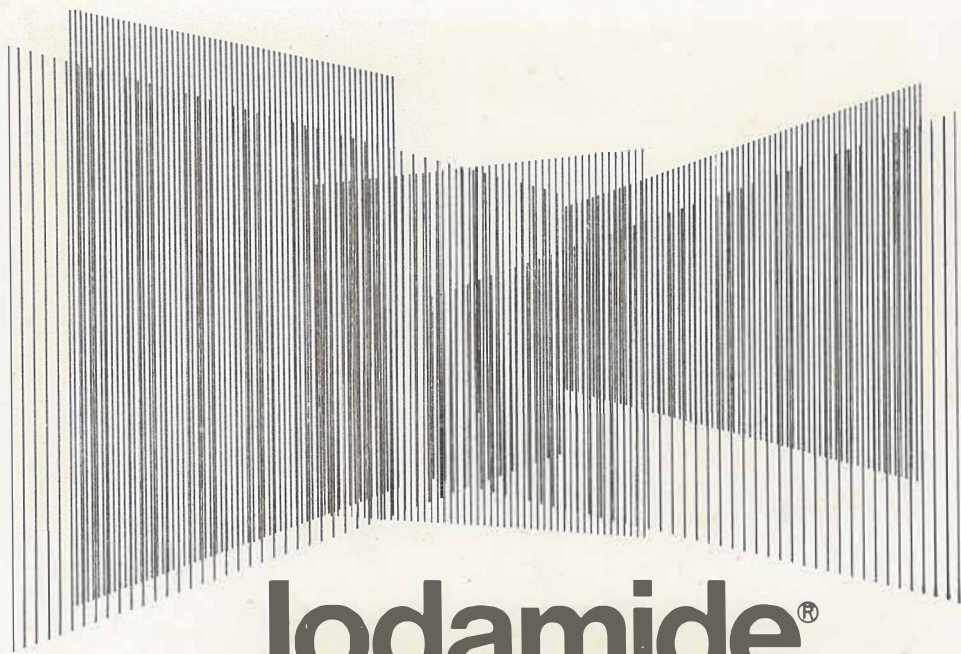
PROPRIETARIUS IDEMQUE EDITOR: SOCIETAS RADIOLOGIAE ET MEDICINAE  
NUCLEARIS INVESTIGANDAE SOCIALISTICAE FOEDERATIVAE REI PUBLICAE  
IUGOSLAVIAE

BEOGRAD

REDACTOR PRINCIPALIS:  
M. MAGARAŠEVIĆ

Radiol. Iugosl.

UDK 615.849 (05) (497.1)



# Iodamide<sup>®</sup>

BRACCO

Najnovije i najbolje podnošljivo kontrastno sredstvo  
za angiografiju i intravenoznu pielografiju

## **IODAMIDE- Infusija**

metilglukaminska so jodamida  
za i. v. infuzionu urografiju

## **IODAMIDE 300**

metilglukaminska so jodamida  
za i. v. urografiju i angiografiju

## **IODAMIDE 380**

metilglukaminska i natrijeva so jodamida  
za angiografiju i i. v. urografiju



**BRACCO**

INDUSTRIA CHIMICA S. p. A. MILANO (ITALIA)



# Ronpacon<sup>®</sup> Cerebral 280

Rendgensko kontrastno  
sredstvo specijalno  
za cerebralnu angiografiju

- ▶ moderna koncepcija
- ▶ izvrsna podnošljivost
- ▶ nizak toksicitet



**CILAG-CHEMIE**

Schaffhausen  
Švajcarska

# Salpax<sup>®</sup>

rendgensko kontrastno sredstvo  
za histero-salpingografiju

# Ronpacon<sup>®</sup> 370 440

# Ronpacon<sup>®</sup> Cerebral 280

optimalno podnošljiv, kontrastni snimci,  
visoki sadržaj joda, brzo se injicira, nisko viskozan

# Joduron<sup>®</sup> 30% 50% 70%

# Joduron<sup>®</sup> U-S

dijodni kontrast u vodenom rastvoru za  
histero-salpingografiju i uretrografiju

# Propyliodon-Cilag<sup>®</sup>

vodena suspenzija za bronhografiju i  
prikazivanje šupljina



## CILAG-CHEMIE

CH-8201 Schaffhausen

# RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

PROPRIETARIUS IDEMQUE EDITOR: SOCIETAS RADIOLOGIAE ET  
MEDICINAE NUCLEARIS INVESTIGANDAE SOCIALISTICAE  
FOEDERATIVAE REI PUBLICAE IUGOSLAVIAE

BEOGRAD

---

ANNO 7

**ZBORNIK RADOVA**

SEPTEMBAR

DECEMBAR

FASC. 3—4

1973

---

## Colegium Redactorum

M. Bašić, Zagreb — B. Bošnjaković, Beograd — M. Čurčić, Beograd — M. Dedić  
Novi Sad — V. Gvozdanović, Zagreb — S. Hernja, Ljubljana — B. Mark, Zagreb  
— N. Martinčić, Zagreb — Z. Merkaš, Beograd — J. Novak, Skopje — F. Petrov-  
čić, Zagreb — B. Ravnihar, Ljubljana — M. Smokvina, Zagreb — M. Špoljar,  
Zagreb — D. Tevčev, Skopje — B. Varl, Ljubljana

## Redactor principalis

M. Magarašević, Beograd

## Redactores

T. Benulič, Ljubljana — I. Obrez, Ljubljana — S. Plesničar, Ljubljana — P.  
Soklič, Ljubljana — J. Škrk, Ljubljana — L. Tabor, Ljubljana

---

Radiol. Iugosl.

UDK 615.849 (05) (497.1)

Lektor za srpskohrvatski jezik: **Stepan NINKOVIĆ**, Ljubljana  
Univerzalna decimalna klasifikacija: prof. **Sonja GOREC**, Ljubljana  
Tajnica redakcije: **Milica HARISCH**, Ljubljana

Izdavanje ovog broja časopisa potpomogle su sledeće ustanove, instituti, zavodi, bolnice, preduzeća i organizacije:

**BOSNALIJEK**, Sarajevo  
**BRACCO INDUSTRIA CHEMIVA**, Milano  
**CILAG-CHEMIE**, Schaffhausen  
**FERIMPORT**, Zagreb u zastupstvu firme **KOCH & STERZEL**, ESSEN  
**FOTOKEMIKA**, Zagreb  
**INTERIMPEX**, Skopje — kao zastupnik firme **WEB FILMFABRIK WOLFEN**  
**KEMOFARMACIJA**, Ljubljana  
**KEMOSERVIS-FOTOMATERIAL**, Ljubljana  
**KRKA**, Novo mesto  
**LEK**, Ljubljana  
**ONKOLOŠKI INŠTITUT**, Ljubljana  
**PHILIPS**, Eindhoven  
**RAZISKOVALNA SKUPNOST SLOVENIJE**, Sklad Borisa Kidriča, Ljubljana (zajedno za ostalim istraživačkim zajednicama SFRJ)  
**SCHERING A. G.**, Berlin  
**UNIVERZAL**, Beograd — kao zastupnik Kombinata **VEB PENTACON DRESDEN**

TRGOVSKO PODJETJE NA DEBELO IN UVOZ

# SANOLABOR

LJUBLJANA, CIGALETOVA 9

Telefon: 317 535, 311 540, 311 260

nudi:

- MEDICINSKE IN LABORATORIJSKE APARATE  
INSTRUMENTE  
OPREMO
- RENTGEN APARATE IN PRIBOR
- ELEKTROMEDICINSKE APARATE IN OPREMO ZA  
FIZIOTERAPIJO
- OBVEZILNI MATERIAL
- BOLNIŠKO OPREMO IN TIPIZIRAN TEKSTIL
- LABORATORIJSKO STEKLO

**KONTRASTNA SREDSTVA OD SCHERINGA**

**POJAM U ČITAVOM SVETU**

**BILOPTIN**

za oralnu holecistangiografiju

**UROVISON**

ampule i gotov pribor za infuziju  
za intravenoznu urografiju  
za sve vrste angiografija:  
**niska viskoznost**  
kod visokog sadržaja joda

**NOVO:**

**ANGIOGRAFIN**

čista metilglukaminska so diatrizoata  
za bolju podnošljivost kod angiografija

**GASTROGRAFIN**

za prikaz gastro-intestinalnog trakta  
oralnim putem ili pomoću klizme

**ENDOGRAFIN**

za histerosalpingografiju,  
fistulografiju i za prikaz šupljina

i već poznati preparati

**BILIGRAFIN i**

**UROGRAFIN**

Za pojedinih kao što su sastav preparata, tehnika pregleda, kontraindikacije i doziranje stoje na raspoloženju naši prospekti.

**SCHERING AG BERLIN-BERGKAMEN**



RENDGENSKA DIJAGNOSTIKA U GINEKOLOGIJI I AKUŠERSTVU

Mogućnost rendgenske dijagnostike u ginekologiji i akušerstvu (Mladenović, D., R. Grčić i A. Marković) . . . . . 209

Dijagnostički značaj intravazacije kontrasta kod histerosalpingografije (Novak, J., D. Tevčev, D. Dimičevski, D. Aleksovski i A. Atanasov) . . . 213

Uporaba HSG kot sredstva za izboljšanje uspešnosti intrauterine kontracepcije (Borko, E., R. Breznik, Z. Kokoš in F. Terčelj) . . . . . 219

Terapeutski efekti histerosalpingografije u liječenju steriliteta (Mates, L. i M. Kečić) . . . . . 225

Kolpocistorektografija u dijagnostici genitalnih prolapsa i stress inkontinencije urina (Dimičevski, D., M. Lazarevski, J. Novak, A. Lazarov i M. Sahpazov) . . . . . 233

Rendgenska dijagnostika insuficijencije unutrašnjeg ušća materice kao uzroka habitualnih pobačaja i prevremenih pobačaja (Mladenović, D., R. Grčić, A. Marković i R. Jovanović) . . . . . 241

Učestalost začeća u žena sa rendgenološki ustanovljenom obostranom opturacijom jajovoda (Marjanov, D. i M. Grčić) . . . . . 243

Angiografija ginekoloških tumora (Tevčev, D., I. Dimitrov, A. Ivanov i I. Dimčev) . . . . . 247

Limfografija kod ginekoloških tumora (Tevčev, D., A. Ivanov, J. Dimitrov i I. Dimčev) . . . . . 253

Rendgenska dijagnostika povrede simfize u toku porodaja (Grgić, R., G. Papić, A. Marković i V. Paljić) . . . . . 261

Rendgenska dijagnoza intrauterine smrti fetusa (Grgić, R., A. Marković i V. Nikodijević) . . . 265

RADIOLOŠKA ZAŠTITA

Izloženost stanovništva medicinskim izvorima jonizujućeg zračenja (Jokić, J.) . . . . . 269

Rezultati mjerenja izloženosti bolesnika pri rendgen-dijagnostičkim metodama (Petrović, P., I. Čížek, S. Oberhofer, Z. Zubac, K. Kampni i Z. Jakobović) . . . . . 275

Promjena u krvnoj slici osoba profesionalno ekspoziranih ionizirajućem zračenju i ocjena njihove profesionalne radne sposobnosti (Canić, Z.) 281

Problemi zaštite kritičnih organa kod teleradioterapije Co-60 (Stefanov, A., K. Velkov i M. Evtimovski) . . . . . 285

Posebna prava radnika koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja (Veljković, T. i S. Mitrović) 289

Zaštita od zračenja u duhu ustavnih promena (Veljković, T. i S. Mitrović) . . . . . 295

Organizacija službe zaštite od zračenja u kompleksnom rešavanju problematike životne sredine (Veljković, T. i S. Mitrović) . . . . . 299

X-RAY DIAGNOSIS IN GYNECOLOGY AND OBSTETRICS

Possibilities of X-ray Diagnosis in Gynecology and Obstetrics (Mladenović, D., R. Grčić and A. Marković) . . . . . 209

The Diagnostic Significance of Intravasation of Contrast Media in Hysterosalpingography (Novak, J., D. Tevčev, D. Dimičevski, D. Aleksovski and A. Atanasov) . . . . . 213

The Use of Hysterosalpingography for the Improvement of Intrauterine Contraception (Borko, E., R. Breznik, Z. Kokoš and F. Terčelj) . . . 219

The Therapeutic Effect of Hysterosalpingography in the Treatment of Sterility (Mates, I. and K. Kečić) . . . . . 225

Colpocystorectography in the Diagnosis of Genital Prolapse and Stress-incontinency (Dimičevski, D., J. Novak, A. Lazarov and M. Sahpazov) . . . 233

X-ray Diagnosis of Insufficiency of the Internal Uterine Orifice as a Cause of Habitual and Premature Abortion (Mladenović, D., R. Grčić, A. Maerković and R. Jovanović) . . . . . 241

The Incidence of Conception in Women with Radiologically Verified Bilateral Tubar Obturation (Marjanov, D. and M. Grčić) . . . . . 243

Angiography in Gynecological Tumors (Tevčev, D., I. Dimitrov, A. Ivanov and I. Dimčev) . . . 247

Lymphangiography in Gynecological Tumors (Tevčev, D., A. Ivanov, J. Dimitrov and I. Dimčev) . . . 253

Radiological Diagnosis of Intrapartal Lesions of the Symphysis (Grgić, R., G. Papić, A. Marković and V. Paljić) . . . . . 261

X-ray Diagnosis of the Intrauterine Dead of Fetus (Grgić, R., A. Marković and V. Nikodijević) 265

RADIATION PROTECTION

The Exposure of Population to the Medical Sources of Ionizing Radiation (Jokić, J.) . . . . . 269

The Exposure of Patients in Radiological Diagnostic Procedures: Results of Measurements (Petrović, F., I. Čížek, S. Oberdorfer, Z. Zubac, K. Kempni and Z. Jakobović) . . . . . 275

Blood Changes in Population Professionally Exposed to Ionizing Radiation: Evaluation of the Working Capability (Canić, Z.) . . . . . 281

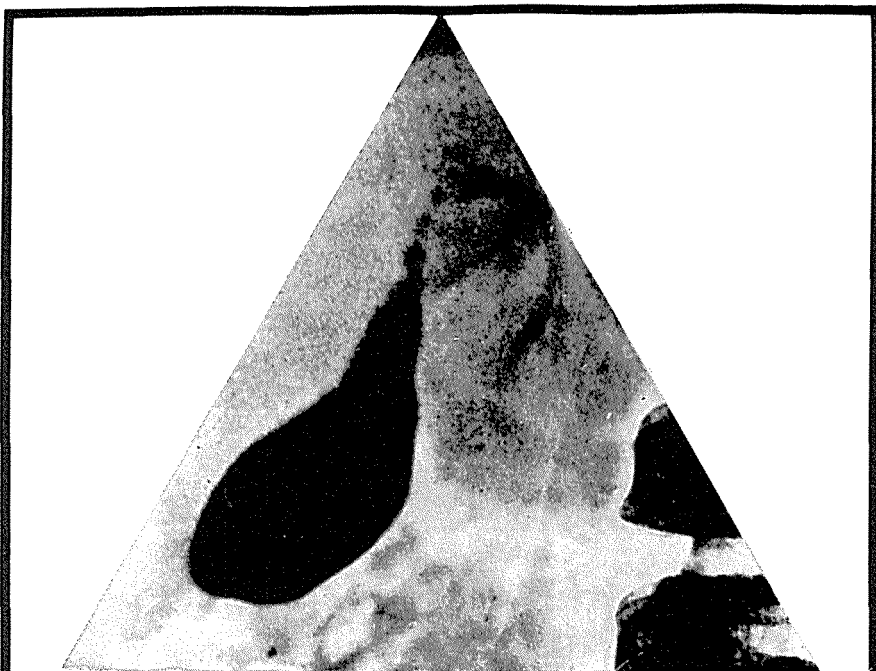
The Problems of Protection of the Critical Organs in Teleradioterapy Co-60 (Stefanov, A., K. Velkov and M. Evtimovski) . . . . . 285

The Special Rights of Personel Exposed to the Sources of Ionizing Radiation (Veljković, T. and S. Mitrović) . . . . . 289

The Radiation Protection in the Light of Recent Changes of the Constitution Laws (Veljković, T. and S. Mitrović) . . . . . 295

The Organisation of the Radiation Protection Service as a Part of Environmental Protection (Veljković, T. and S. Mitrović) . . . . . 299

Preispitivanje točnosti određivanja apsorbirane doze zračenja kod telekobaltne terapije (Stipčić, N.) . . . . .	305	Reevaluation of the Accuracy of Determination of the Absorbed Dose of Radiation in Telecobalt Therapy (Stipčić, N.) . . . . .	305
Splošne ionizacione komore za mjerenje dijagnostičkih integralnih doza (Jakobović, Z., K. Kempni, i F. Petrovčić) . . . . .	309	Ionizing Chambers for the Determination of Diagnostic Integral Doses (Jakobović, Z., K. Kempni and F. Petrovčić) . . . . .	309
Nova metoda određivanja integralne doze pri dijagnostičkim radiološkim pregledima (Kempni, K., Z. Jakobović i F. Petrovčić) . . . . .	315	A New Method of Determination of the Integral Dose in Radiological Diagnostic Procedures (Kempni, K., Z. Jakobović and F. Petrovčić) . . . . .	315
Stavovi, zaključci i perporuke jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja o problemima regulisanja zaštite od jonizujućih zračenja (Mitrović, S.) . . . . .	322	Standpoints, Conclusions and Recommendations of the Yugoslav Society for Radiation Protection, Concerning the Legislative Problems of Protection Against Ionizing, Radiation (Mitrović S.) . . . . .	322
Ob petdesetletnici Inštituta za rentgenologiju v Ljubljani (Tabor L.) . . . . .	326	Fiftieth anniversary of the Institute of Radiology, Ljubljana (Tabor L.) . . . . .	326
35 let Onkološkoga inštituta v Ljubljani (Škrk J., T. Benulić) . . . . .	328	Thirty-fifth anniversary of the Institute of Oncology, Ljubljana (Škrk J., T. Benulić) . . . . .	328
Deset let dela in uspehov jugoslovenskega društva za zaščito pred sevanji (1963—1973) (Benulić T.) . . . . .	331	Ten years of activity of the Yugoslav association for Radiation Protection (1963—1973) (Benulić T.) . . . . .	331
Sedmo srečanje radiologov treh dežel (Tabor L.) . . . . .	331	The seventh meeting of Radiologists of the three countries (Tabor L.) . . . . .	331
Recenzije knjig . . . . .	332	Book reviews . . . . .	332
Obavijesti . . . . .	340	Announcements . . . . .	340



HOLEVID - trijedno  
kontrastno sredstvo  
za peroralnu  
holecistografiju i  
holangiografiju

OPREMA:  
fiola sa 6 tabl.  
bočica sa 100 tabl.



KRKA — tovarna farmacevtskih in kemičnih izdelkov — Novo mesto

# urotrast

ampule 60% in 75%

trijodno kontrastno sredstvo  
za parenteralno uporabo



KRKA - tovarna farmacevtskih in kemičnih izdelkov  
NOVO MESTO

**MOGUĆNOSTI RENDGENSKE DIJAGNOSTIKE  
U GINEKOLOGIJI I AKUŠERSTVU**

Mladenović D., R. Grgić i A. Marković

**Sadržaj.** Iako su primenom ultrazvuka u ginekološko-akušerskoj dijagnostici indikaciona područja za rendgensku dijagnostiku sužena, rendgenska dijagnostika ima svoje određeno mesto i značaj u ginekologiji i akušerstvu.

Autori nabrajaju sve indikacije za rendgensku dijagnostiku u ginekologiji i akušerstvu i kritički se osvrću na dijagnostičku vrednost pojedinih.

UDK 618-073.75(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, akušerstvo, rendgen diagnostika, indikacije, dijagnostička vrednost.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 209—210, 1973

Usavršavanjem rendgen-tehnike, pronalženjem i upotrebom kontrastnih sredstava, dobrim upoznavanjem patofiziologije, rendgen-dijagnostika u ginekologiji i akušerstvu dobila je širok značaj, naročito u petoj i šestoj deceniji 20. veka, tako da danas u ginekologiji i akušerstvu raspolažemo velikim brojem rutinskih metoda.

Ultrazvuk se u tehnici počeo upotrebljavati već početkom ovoga veka, dok je u medicini upotrebljen tek 1942. godine. U porodiljstvu i ginekologiji upotrebljen je 1958. godine, od strane Donalda i saradnika, a kasnije i Kratochwila, 1964. godine.

Područje za rendgensku dijagnostiku je suženo, ali i pored toga rendgenska dijagnostika ima svoje određeno mesto i značaj u ginekologiji i akušerstvu. S druge strane, visoka cena i nemogućnost posedovanja aparata ultrazvuka u manjim

ustanovama učinila je da je rendgenska dijagnostika zadržala svoje mesto u jednostavnim uslovima, i pored velikih nedostataka (subjektivni uticaj u interpretaciji rendgenografije, nepreciznost pojedinih rendgenskih znakova i nalaza i dr.).

Kao osnov za uvodjenje radiodijagnostike u akušerstvu poslužila je činjenica da se na nativnom rendgenskom snimku jasno vidi skelet fetusa.

Rendgenska dijagnostika u početku je služila samo u cilju utvrđivanja trudnoće, položaja fetusa i višestruke trudnoće. Utvrđivanje trudnoće pre petog meseca je nepouzđano, te je dijagnoza sigurnija ukoliko je trudnoća starija. Utvrđivanje položaja fetusa i eventualne višestruke trudnoće je vrlo prosto i jednostavno. Zrelost, odnosno starost fetusa, prenesnost trudnoće, malformacije fetusa, dimenzije fetusa i karlice, kao i placentografija nisu

uvek pouzdani i predstavljaju samo relativnu vrednost. Ultrazvuk i izvesne druge dijagnostičke metode su u ovim slučajevima od mnogo većeg i odredjenijeg značaja.

Rendgenska dijagnoza intrauterine smrti fetusa je jednostavna ali relativno pouzdana metoda. Klasične metode dijagnostike intrauterine smrti fetusa, auskultacija i palpacija su vrlo oskudne i ograničene. Savremene metode i aparature ultrazvuka i monitori vrlo su skupi i nepriступačni svakom, zato će rendgenski snimak u jednostavnim uslovima biti od pomoći uz napomenu da je većina rendgenskih znakova sigurna ili verovatna samo pre početka porodjajnih bolova i da se jasni znaci intrauterine smrti javljaju nekoliko dana posle smrti fetusa u tolikoj meri da su pouzdani.

Radiografska dijagnoza oštećenja simfize predstavlja, međjutim, siguran zaključak povrede simfize.

Amniografija može biti od vrlo velikog značaja u dijagnozi malformacija fetusa i fetusa u generalizovanog hidropsa fetusa, a kod početne hemolitičke bolesti pred 34. nedelje trudnoće, intrauterina transfuzija krvi fetusu ne može se ni zamisliti bez pomoći rendgena.

Kod sumnje na ektopičnu abdominalnu trudnoću radiografija će biti od velike koristi.

**Radiološke dijagnostičke metode u ginekologiji.** Histerosalpingografija i gineografija imaju veliki značaj u dijagnostici i terapiji ženskog steriliteta, tbc jajovoda i materice, malignih i benignih tumora uterusa, zatim u ispitivanju sinehija uterusa i ispitivanju genitalnih malformacija.

**Cistouretrografija** kod poremećaja statike genitalnih organa i inkontinencije urina pruža uvid u stanje mokraćne bešike i uretre i potrebu korekcije položaja i prognozu.

Nalaz na histerosalpingografiji levkastog cervikalnog kanala i proširenog unutrašnjeg materičnog ušća ukazuju na po-

stojanje cervikalne insuficijencije u etilogiji spontanih i habitualnih pobačaja i prevemenih porodjaja, kao i mogućnost profilakse i efikasne terapije.

U vrlo intenzivnoj primeni kontraceptivnih sredstava, naročito plasiranju intrauterinih uložaka, radiografska kontrola položaja i adekvatnog plasiranja intrauterinih uložaka je od velikog značaja, kako u pogledu njihovog efekta tako i u nastanku eventualnih komplikacija.

**Limfografija** ima velikog značaja i vrednost za objektivizaciju metastatskih procesa u limfnim žlezdama kod karcinoma različitih stadijuma na grlicu i telu materice. Sem dijagnostičkih, limfografija pruža i prognostičke, pa i terapijske mogućnosti kod genitalnih karcinoma.

U zaključku bismo mogli reći da su radiološke dijagnostičke metode u ginekologiji vrlo pouzdane i ne mogu se zameniti zasada drugim, sem celioskopijom.

Međjutim, u opstetriciji postoje danas mnogo objektivnije dijagnostičke metode — ultrazvuk i monitori, koje se mogu ponavljati više puta u toku trudnoće bez štete na fetus i po majku, bez obzira na starost gestacije, dok su radiološke dijagnostičke metode nepreporučljive pre 5. meseca trudnoće, a i kasnije bez izuzetne potrebe ne treba vršiti radiografska ispitivanja, a pogotovo ih ne ponavljati.

Međjutim, kako smo već napred naveli, savremene aparature koje daju pouzdane podatke su vrlo skupe, te u jednostavnim uslovima radiografske metode će i dalje biti od koristi.

## S u m m a r y

The application of ultrasound in gynecological and obstetrical diagnosis has narrowed the spectrum of the indications for the X-ray diagnosis, although this method still has a certain position and importance.

The indications for X-ray diagnostic procedures in gynecology and obstetrics as well as the critical assesment for each of them are listed.

# ELEKTROMEDICINA

LJUBLJANA, KOMENSKEGA 12 — JUGOSLAVIJA

Tel.: hišna centrala 321 395, teh. sektor 310 762,  
direktor 322 223

Telegram: Elektromedicina Ljubljana

Poštni predal 245

Podjetje za izdelavo ter popravila domačih in tujih  
elektromedicinskih aparatov in instrumentov —  
Zastopanje inozemskih firm — Opravljanje  
zastopniških storitev

**Proizvaja:**

rentgen aparate s priborom in zaščito

aparate za fizioterapijo

aparate za laboratorije

aparate za dezinfekcijo in sterilizacijo

**Vrši servis, remont in montaže:**

rentgen aparatov in vseh drugih medicinskih aparatov

**Zastopamo na področju SFRJ:**

francosko firmo Thomson Medical Telco

92 — St Cloud (Paris)



ki proizvaja najmodernešje elektronske aparature  
za zdravstvo:

- naprave za merjenje raznih parametrov pri  
kontroli pacientov med operacijo pri  
kateterizaciji srca in v drugih kritičnih trenutkih
- aparate sistema ViGIL za intenzivno nego  
bolnika (tako imenovana elektronska medicinska  
sestra)
- aparate sistema »CARDIOTOP« (sestav:  
Kardioscop, Defibrilator in elektronski  
kardiostimulator) za oživljanje pacientov na  
mestu prometne nesreče, požara ipd.

Na željo vam pošiljamo prospekte in cenike,  
dajemo navodila ter svetujemo pri nabavah  
medicinskih aparatov

NAŠI STROKOVNJAKI SO VEDNO  
PRIPRAVLJENI SODELOVATI Z VAMI



# KEMOFARMACIJA

Podjetje za promet s farmacevtskim materialom

Uvoz - izvoz

LJUBLJANA — METELKOVA 7

Telefon 312 333 — Telegram: Kemofarmacija Ljubljana

Telex: Kemfar Yu 31-3334 — Poštni predal 143

OSKRBUJE LEKARNE, BOLNICE IN OSTALE ZDRAVSTVENE  
UŠTANOVE Z NASEDNJO VRSTO BLAGA:

- gotova zdravila
- kemikalije
- droge
- zavojni material
- veterinarski preparati
- reagensi
- kozmetični preparati
- instrumenti za humano medicino in zobozdravstvo
- dentalno blago
- aparature
- oprema za vse zdravstvene ustanove
- embalaža

IMA LASTNI UVOZNI ODDELEK

VRŠI VSE UVOZNE IN IZVOZNE POSLE  
ZA KVALITETO BLAGA ODGOVARJA GALENSKI KONTROLNO

ANALITSKI LABORATORIJ PODJETJA

PRODAJNA SLUŽBA DELA NEPREKINJENO OD 6.30 DO 19.00



## DIJAGNOSTIČKI ZNAČAJ INTRAVAZACIJE KONTRASTA KOD HISTEROSALPINGOGRAFIJE

Novak, J., D. Tevčev, D. Dimičevski, D. Aleksovski, A. Atanasov

**Sadržaj.** Od 2554 uradjenih histerosalpingografija bilo je 19 (0,8 %) intravazacija kontrasta: 17 intravenoznih i 2 limfatične. Radilo se je isključivo kontrastima topivim u vodi, bez manometra, pod kontrolom skopije. Prosečna starost bolesnica bila je 35,6 god. 12 sa primarnim i 7 sa sekundarnim sterilitetom. Najčešći nalaz bio je endometritis i salpingitis tbc (7), a zatim myomatosis uteri (4). Nadjena su i dva karcinoma korpusa. 15 bolesnica je imalo obostranu okluziju tuba, 2 jednostranu, a kod dve su tube prolazne. Anomalije uterusa su bile česte (10). Retrovertiran uterus su imale samo dve pacijentice. Među HSG sa intravazacijom kontrasta nije bio ni jedan normalan nalaz, što navodi na tvrdnju da intravazacija nije komplikacija, već vrijedan dijagnostički znak, kod kojeg treba ponovno tražiti neposredan uzrok.

UDK 618.12-073.755.4(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, rendgen diagnostika, histerosalpingografija, intravazacija.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 213—218, 1973

Histerosalpingografija (HSG) je danas rutinska ginekološka pretraga i o njoj se dosta piše. Medjutim, o intravazaciji kontrasta se jedva nešto nadje. U ovom radu želimo obraditi intravazaciju kod našeg načina rada, učestalost, patogenezu i dijagnostički značaj.

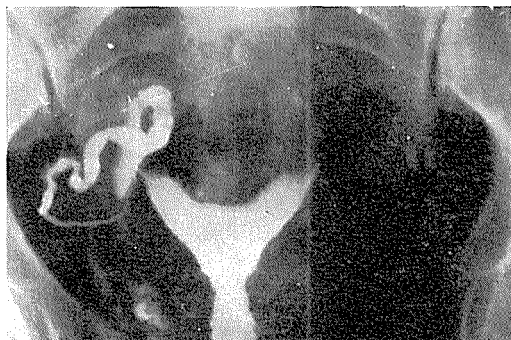
O intravazaciji govorimo, ako u toku HSG kontrast prelazi iz uterusa u krvni ili limfni sistem. Tu pojavu je opisao Bec-lere 1926 god. Prema različitim autorima intravazacija se javlja u 0,5—6,3 % slučajeva. (Mearday, Madsen, Kuzarova, Greche, Norris itd.). Interesantno je da neki kao Kayser kod 2107 ili Schultze kod 2000 HSG nisu imali ni jednu ekstravazaciju kontrasta.

**Materijal i metodika.** — Mi smo pretražili slučajeve intravazacije u našem 10-godišnjem materijalu: od 1961 do 1970 godine. U tom razdoblju uradili smo kod raz-

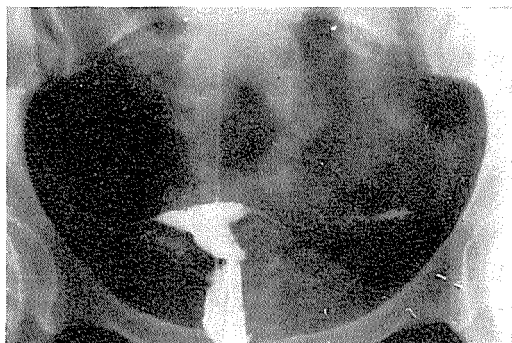
ličitih ginekoloških obolenja 2554 HSG, najviše u slučaju infertiliteta, 2318 HSG pretraga. Ekstravazacija je nastala u 19 slučajeva (0,8 %). To je mali broj, ispod prosjeka u literaturi tim pre što smo uvek radili bez manometra, pod kontrolom skopije. Prosečna starost bolesnica bila je 35,6 godina, 12 sa primarnim, a 7 sa sekundarnim sterilitetom.

### Intravazacija kontrasta od 2554 histerosalpingografija

Endometritis et salpingitis tuberkuloza	7
Myomatosis uteri	4
Carcinoma corporis uteri	2
Hypoplasia uteri	3
Cervicoendometritis	2
Hyperpl. glandularum mucosae uteri	1
Ukupno	19



Sl. 1. — P. Zi. 27 god. 3 god. u braku. Primarni sterilitet. Klinički: hipoplastičan, retrofleksiran uterus. HSG je radjena pomoću Trijodena. Nadjen je cervikoendometritis i obe tube atretične. Na kraju pretrage se javi prelaz kontrasta u paracervikalne vene.



Sl. 2. — S. N. 20 god. sa primarnim sterilitetom Pretraga radjena Trijodenom. Nadjen je hipoplastičan uterus, sa cervikoendometritis i salpingitis. Obostrano opturacija tuba. Na kraju pretrage javlja se prelaz kontrasta u vene miometrijuma. Operirana i nadjen medju ostalim i peritonitis spec.

15 bolesnica je imalo obostranu atreziju tuba, 2 jednostranu, a kod 2 su obe tube prolazne. Anomalija uterusa su bile česte (10). Retrovertiran uterus su imale samo 2 pacijentice.

O tehničkim pojedinostima sprovođenju HSG nećemo govoriti. Naglasićemo da mi tu pretragu vršimo u svakom slučaju na pripremljenoj bolesnici (norm. temp. SE, broj leukocita, stepen čistoće vagine itd.) pod sterilnim uvjetima Schultzeovim histerografom, obično u drugoj nedelji menstruacionog ciklusa, najčešće između 7—10 dana.

Za pretragu smo upotrebljavali isključivo hidrosolubilne kontraste, najčešće Trijoden (Krka): kod 1865 pretraga (80,4 posto), obično razredjen sa Novocainom. U ostalim slučajevima smo upotrebljavali Tetrajod, Joduron US, Endografin, Salpix i dr.).

#### Upotrebljeni kontrasti kod HSG sa intravazacijom

Trijoden	8
Endografin	3
Salpix	5
Joduron US	3

Trijoden je dao 42,1% intravazacija (iako je 80,4% od svih pretraga radjeno Trijodenom).

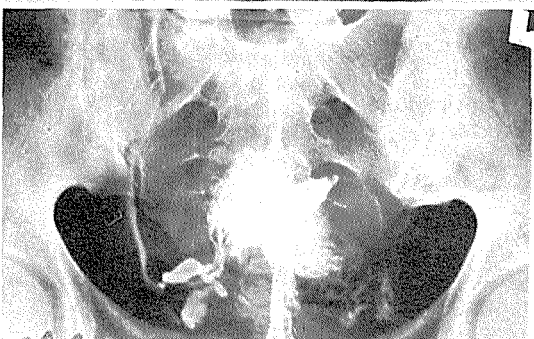
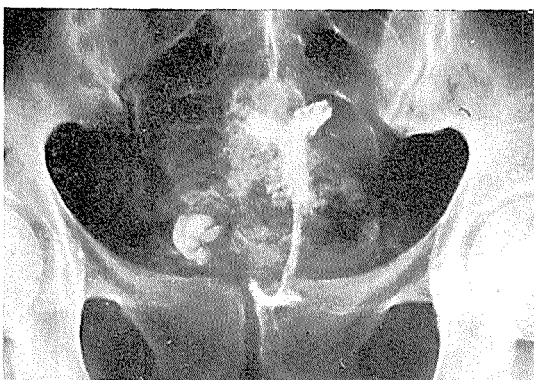
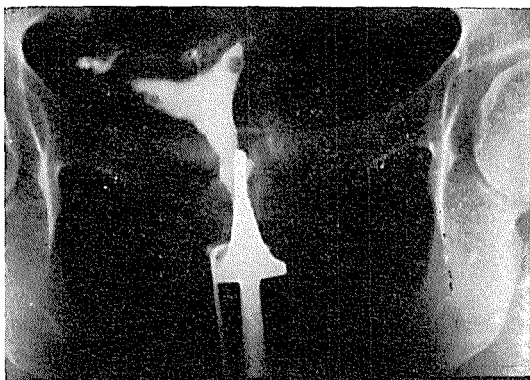
Visoko viskozni preparati su dali 57,9% intravazata.

Intravazacija se može pokazati u dve forme: kao venozna ili limfatična. Od naših 19 slučajeva u 17 se je ispunio venozni sistem, a za 2 slučaja smatramo da se ispunio limfatični. Ni jednom nimo vidjeli punjenje arterija.

Kod takvih slučajeva se u prvom redu pitamo: nije li ovde refluks kontrasta nastao zbog povišenog pritiska inciranja protiv otpora kod atretičnih tuba?

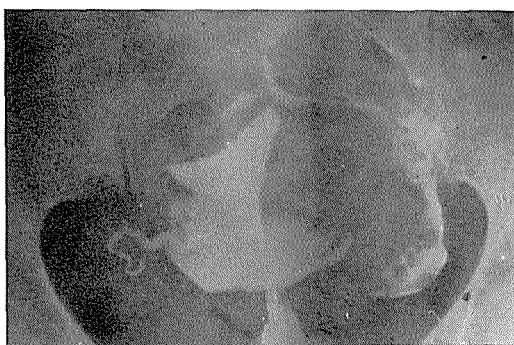
Kika i Krenkig ukazuju na učestalost intravazacije kontrasta kod tuberkuloze. Od ostalih obolenja pominje se u literaturi i mnogi drugi uzroci, kao: karcinom, hipoplazija uterusa, adneksitis i sl.

**Refluks u limfne sudove** je karakteriziran time što je miometrijum dugo vremena ispunjen kontrastom, koji se polagano širi. Taj daje utisak nežne neravnomjerne mreže, sa koje se po konturama uterusa ocrtavaju prugaste sene, koje odgovaraju prepunjenim limfnim sudovima u duplikaturi plica lata uteri.



Sl. 3. — Č. A. 31 god. sa dva arteficialna abortusa i sekundarnim sterilitetom. HSG je radjena sa Joduronom S. Nadje se dektoponiran arkuatan uterus, sa atretnim tubama. Desno je diskontinuiran tok kontrasta, a ampularni deo proširen, fiksiran i atretničan, bogat refluks.

Sl. 4. — A. Z. 34 god. Primarni sterilitet. Amenorea secund. Operirana 1961 god. od ovarijalne ciste. HSG radjena Salpiksom. Uterus subseptus, cervikoendometritis. Bilateralna atrezija tuba. Histološki: endometritis specifika.



Sl. 5. — K. M. 34 god. Primarni sterilitet. HSG radjena Trijodenom 0,4. Nadje se hipoplastičan arkuatan uterus, sa atrezijom obih tuba. Odmah se javlja bogat venozni refluks u zid uterusa, koji je počeo od levog roga. Vidi se i defekt punjenja kavuma uteri, zbog malih sinehija. Histološki: tuberkulozni endometritis.

Sl. 6. — R. Č. 42 god. sa sekundarnim sterilitetom. HSG je radjena Trijodenom. Na prvoj snimci se vidi potisnut uterus na tipičan način, kako što susrećemo kod velikog mioma. Pacijentica je operirana i 2,5 meseca nakon operacije uradi se kontrolni pregled (9).

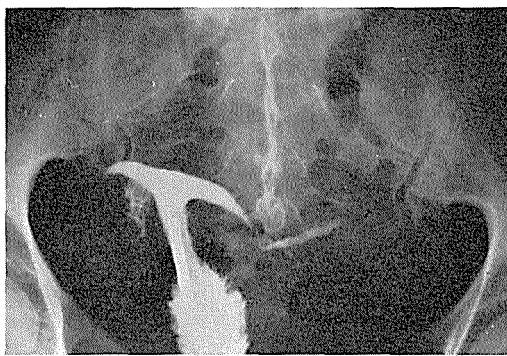


Sl. 7. — Iako kod pacijentice nije bilo krvarenja odmah po unošenju kontrasta se nadje obiman refleks.

Drugi znak prelaza kontrasta u limfne sudove je dugotrajnije zadržavanje kontrasta u ispunjenim sudovima. Slika se polagano menja. Hidrosolubilni kontrasti nestaju iz miškulature uterusa, odnosno iz limfnog sistema za 10 min. Ako upotrebljavamo viskoznije kontraste topive u vodi, kao što su Salpax, Endografin ili Joduron S, duže traje slika kontrasta u lim-



Sl. 9. — P. E. 60 god. sa kliničkom slikom Carcinoma corporis uteri. HSG je radjena salpaxom. Odmah se javlja obiman prelaz kontrasta u mijometriju, kao da se direktno ubrizgava kontrast u mijometriju i limfi sistem.

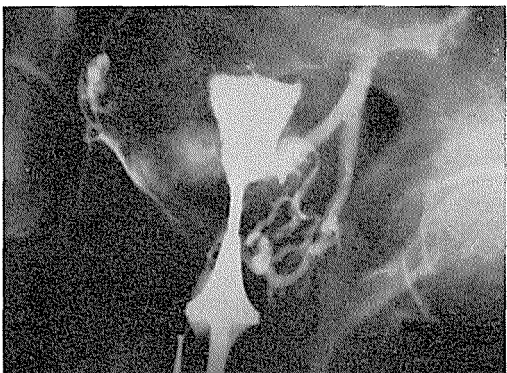


Sl. 8. — M. Sl. 38 god. Primarni sterilitet. 15 god. u braku. HSG je radjena sa Joduron US. Bilateralna atrezija tuba. Refluks u limfne sudove. Miometrijum u tom delu dugo vremena je ispunjen kontrastom, koji se polagano širi. Histološki: Hyperplasia glandularum mucosae uteri partim cystica.

fatičnom sistemu, nego kod rada sa nisko viskoznim kontrastima, kao što je Trijoden.

Treći znak prelaza kontrasta u limfatični sistem, jeste pojava limfonoda na snimku. Njihova kapsula se ne vidi, već samo zrnasta struktura parenhima.

Slika limfnih sudova je drugačija nego venoznih: vena je homogena prugasta



Sl. 10. — Hr. T. 68 god. Metroragija u menopauzi. Kod HSG nadje se prelaz kontrasta u miometrijum zbog toga se uradi dijagnostička kiretaža i histologija daje adenocarcinom. Ovaj slučaj naročito ilustrira dijagnostički značaj intravazacije kontrasta.

sjena, stalno iste širine, dok je limfni sud tanji, nejednakomjerno širok, često sa slikom niza perla.

Vredan je slučaj Polack-a iz Tübingena, koji je primjetio prelaz kontrasta u vene u području malog polipa. Dvije godine kasnije pacijentica je operirana zbog karcinoma korpusa uterusa u području polipa. Zbog toga npr. Heine predlaže da se kod neravnih kontura uterusa na mjestu intravazacije odmah uradi i dijagnostička abrazijska.

**Diskusija.** — Prema našim podacima, kao i prema literaturi kod HSG intravazacija kontrasta se susreće kod sledećih slučajeva:

a. Od povišenog pritiska injiciranja kontrasta protiv otpora. Ne može se zanemariti činjenica da je od 19 slučajeva 15 imalo obostrano obturaciju tuba, i da se često povišenim pritiskom injiciranjem kontrasta nastoji ispitati ev. propustljivost tuba uz čekanje. Spazmolitika gotovo neupotrebljena.

b. Smanjena vrijednost sluznice ima bitno značenje kod intravazacije. Kod patološkog endometrija može doći intravazacija i kod normalnog ili čak sniženog pritiska kontrasta. Mi smo verificirali histološki od 19 u 12 slučajeva, a kod ostalih je rtg. slika pokazivala manje vrednu sluznicu s promenama, kao endometritis, hyperplasio glandularis cystica, carcinoma i sl.

c. Treba računati sa mogućnošću mehaničke povrede sluznice uterusa sondom ili kanilom histerografa, iako je to u praksi retko.

d. Razumljivo, intravazacije se očekuje češće ako se HSG radi neposredno nakon hirurškog zahvata, kao nakon kiretaže, ili odstranjenje polipa.

Mi smo smatrali da uvođenjem kontrasta topivih u vodi više ne postoje one opasnosti ili nezgode, koje su poznate od HSG radjenih uljanim kontrastom: u prvom redu embolije, infarkti, granulomi

stranih tela. Medjutim Lembeck i Maresch iz Bečke klinike su 1965 god. objavili do sada jedini smrtni slučaj embolije prilikom HSG radjene hidrosolubnim kontrastom.

Na kraju možemo zaključiti:

Intravazacija se može javiti i kod najbrižnije tehnike. Kod zdrave sluznice nema prelaza kontrasta u venozni ili limfni sistem. Ako to želimo postići arteficialno, onda treba da povredimo endometrijum. Pa i tada je uspeh problematičan.

Kod patološkog endometrijuma, a posebno kod Ca treba uvijek raditi sa niskim pritiskom, pod kontrolom skopije. Kod pojave prelaza kontrasta u venski ili limfatični sistem, treba odmah prestati injiciranjem, da se spriječi prelaz infekcioznih klica ili tumoroznih ćelija u krvotok.

Intravazacija kontrasta topivih u vodi, kao nuz pojava HSG, nije komplikacija. Simptomi su isti kao i kod ostalih i. v. ubrizgavanja kontrasta i hipersenzibilnost je jedina kontraindikacija.

Kada nadjemo intravazaciju, to nam uvijek treba da bude putokaz da se radi o patološkom endometriju i treba da nam bude podsticaj da brižnim ne samo rtg. već i kliničkim i laboratorijskim pretragama otkrijemo njen uzrok. U našem materijalu je to najčešće bila tuberkuloza.

## Summary

From more than 2500 HSG, there were 19 (0,9%) intravasations of contrast: 18 intravenous and 1 lymphatic. Water soluble contrast media were used, without manometer, under fluoroscopic control. The average age of the patients was 35,6 years, 12 with primary, and 7 with secondary sterility. The most frequent finding was endometritis and the salpingitis (7), and myomatosis (4). There were also two cancers of uterine corpus 15 patients had occlusion of both tubes, 2 patients had occlusion of one tube, and 2 patients had normal transitory tubes. The abnormalities of the uterus were often met (10). Retroversion of uterus had only 2 patients.

Between HSG with intravasation of contrast, there was no one normal finding, what indicated that intravasation is not a complication, but a valuable indirect diagnostic sign.

One should look carefully for an immediate cause for it.

#### Literatura

1. A. Maršalek i A. Ženišek: Rendgenodijagnostika zabojevanii ženskoj polovoi sferi. Gosudarstvenie izd. Praga 1963.

2. T. Jeffcoate: Principles of gynecology. Butterwords, London 1967.

3. Sutton D.: Textbook of radiology. Livingstone, Baltimore 1969.

Adresa autora: Prof. dr. J. Novak, Institut za radiologija i onkologija, Skopje.

**UPORABA HSG KOT SREDSTVA ZA IZBOLJŠANJE USPEŠNOSTI  
INTRAUTERINE KONTRACEPCIJE**

Borko, E., R. Breznik, Z. Kokoš, F. Terčelj

**Povzetek.** Avtorji so z redno uporabo Mazherjeve metode histerosalpingografije uspeli izboljšati uspešnost intrauterine kontracepcije na svojem področju.

Po podatkih iz literature in po izkušnjah na lastnem materialu lahko začetno ekspanzijo varovala dokazemo samo s to metodo. V takem primeru je potrebno odstraniti intrauterini vložek (IUV) in pacientko zavarovati pred nezaželeno nosečnostjo z drugo kontracepcijsko metodo.

UDK 618.12-073.755.4:615.256.3(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, rentgen, diagnostika, histerosalpingografija, kontracepcija (intrauterina).

**Radiol. Jugosl.**, 7; 219—223, 1973

**Uvod.** — Kljub vedno večjemu uveljavljanju novih diagnostičnih metod, med katerimi sta zlasti pomembni laparoskopija in ultrazvok, pomen rentgenoloških preiskav v ginekologiji ne upada. Prav nasprotno. Intrauterina kontracepcija, ki se je v zadnjih letih uveljavila tudi pri nas, potrebuje rentgenološke preiskave za najrazličnejše diagnostične kot tudi raziskovalne namene (2, 5, 6, 7, 9, 11, 12).

Prav zavorlo tega na ginekološkem oddelku v Mariboru opažamo, da število HSG preiskav narašča (diagram 1). Vzrok za to je v izredni uporabnosti te metode za ugotavljanje najrazličnejših komplikacij, ki spremljajo intrauterino kontracepcijo. Med temi naj omenimo ekspanzije, neredne krvavitve, bolečine, intrauterine frakture vložka ter porfocije.

**Material in metoda dela.** — Intrauterina kontracepcija se je uveljavila na našem

področju kot dobra metoda za planiranje potomstva (3). Od 1967 pa do konca 1971

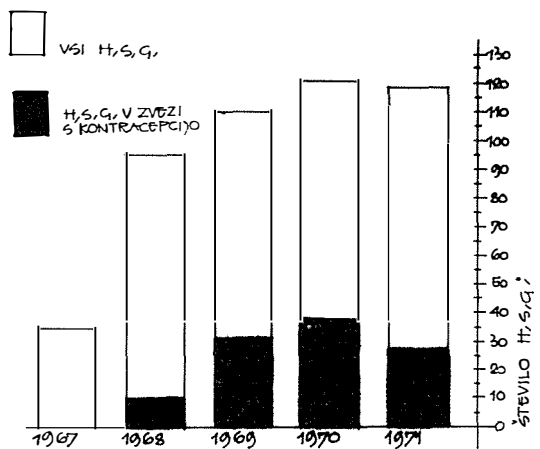


Diagram 1 — Število HSG preiskav v zvezi z intrauterino kontracepcijo na ginekološkem oddelku v Mariboru 1967—1971

smo vložili 3415 najrazličnejših modelov intrauterinih vložkov. Intrauterini vložki so večinoma izdelani iz plastičnih snovi ter prepojeni z 20 % raztopino barijevega sulfata, kar omogoča da se na rentgenogramu zelo dobro opazijo (1).

Nativni rentgenogram nam pri zahtevnejšem ugotavljanju raznih komplikacij ne zadošča, zato smo na našem oddelku priredili metodo, ki jo v podobnih primerih uporablja *Mazher* (9). To metodo je avtor opisal 1967. leta in je v primerjavi s starejšimi tovrstnimi metodami, ki jih priporočajo *Burnhill* in *Birnb erg* (4) ter *Cohen* in *Dresner* (cit. po 8), zelo enostavna, tako da se je razširila in uveljavila tudi v drugih medicinskih centrih, ki se ukvarjajo s kontracepcijsko problematiko.

Na našem oddelku opravimo preiskavo po tem postopku:

1. Bolnico najprej slikamo nativno. Rentgenogram nam pokaže prisotnost IUV in njegovo obliko.

2. Bolnici nastavimo histerograf in slikamo drugič. Mnogokrat nam že ta slika pokaže nepravilno lego ali iztis IUV iz maternice. V takem primeru je preiskava drugačna, če pa želimo natančnejše podatke, sledi

3. ponovno slikanje, vendar pred tem dodamo kontrastno sredstvo. V ta namen uporabljamo *salpix* (ORTHO), ki ga razredčimo s fiziološko raztopino v razmerju 1 : 3. To omogoča, da se IUV vidi v blagem kontrastu tako razredčenega *salpixa*.

Naš postopek prikazujejo rentgenogrami 1, 2, 3.

Od 1968 pa do 1971 smo po modificirani *Mazher* jevi metodi napravili 140 HSG preiskav.

Zaradi suma na ekspanzijo pa smo napravili 35 HSG. Ugotovitve, ki smo jih pri tem dobili so prikazane na diagramu 2.

S postopkom smo tako potrdili delno ekspanzijo varovala v 22,8 %, v nadaljnjih 20 % pa smo ugotovili spazme uterinega

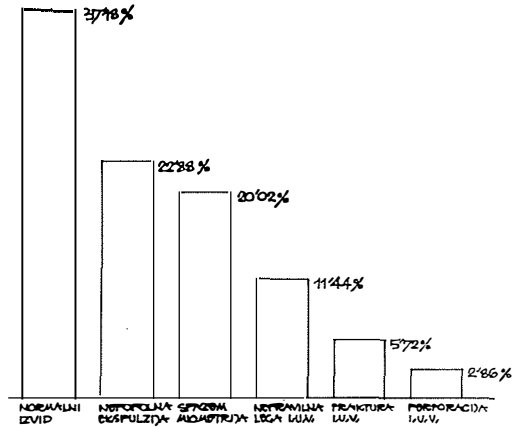


Diagram 2 — ugotovitve pri 35 HSG napravljenih zaradi suma na ekspanzijo intrauterinoga vložka 1968—1971

mišičja. Opazili pa smo, da tudi pri teh, če pustimo IUV v maternici, pride kasneje do ekspanzije.

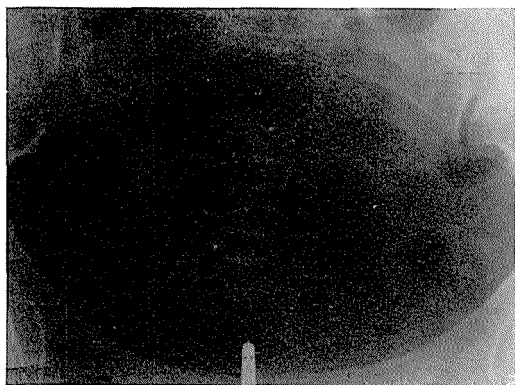
**Diskusija.** — Najpogostejša komplikacija intrauterine kontracepcije je ekspanzija varovala, kar ima pogosto za posledico nezaželeno nosečnost. Na ekspanzije danes še ne znamo vplivati, prav tako pa je vsa terapija, ki jo uporabljamo v te namene neučinkovita (1, 11). Ekspanzije v prvih mesecih po vložitvi varovala odkrijemo hitreje, ker so pacientke v tem času pod intenzivnim ginekološkim nadzorstvom. Izkušnje kažejo, da odkrivamo kasnejše ekspanzije mnogo pozneje, kar je posledica slabše kontrole; zato so povezane z večjim številom nezaželenih nosečnosti.

Klinično delimo ekspanzije v popolne in nepopolne. V prvem primeru je vložek izpadel iz genitalnega trakta ali pa ga med ginekološkim pregledom najdemo v nožnici. Pri nepopolni, delni ali parcialni ekspanziji pa je varovalo v cervikalnem kanalu. V takem primeru pa pogosto tudi z ginekološkim pregledom ne moremo s sigurnostjo ugotoviti ali izključiti komplikacije, ki ima za posledico nezaželeno nosečnost. Znano pa je, da na začetno eks-





Rentgenogram 1 — V mali medenici se projicira senca intrauterinoga vložka



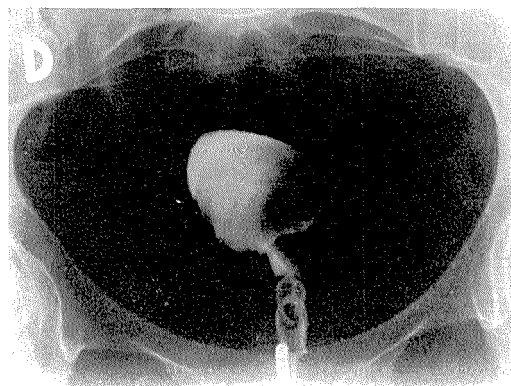
Rentgenogram 2 — Rentgenogram pri isti pacientki po nastavitvi histerografa



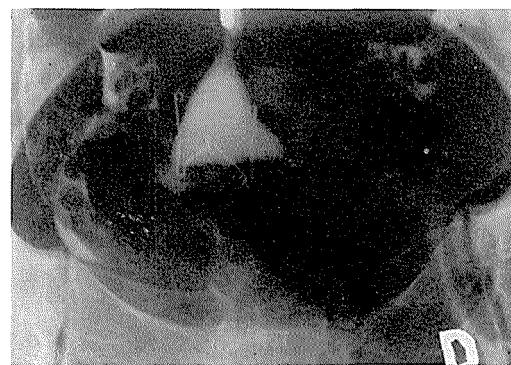
Rentgenogram 3 — Šele po aplikaciji razredčenega kontrasta vidimo, da intrauterini vložek leži pravilno v maternični votlini



Rentgenogram 4 — Slika prikazuje nepravilno lego intrauterinoga vložka, kar ima za posledico neredne krvavitve



Rentgenogram 5 — Primer nepopolne ekspulzije z nosečnostjo. Varovalo se nahaja v cervikalnem kanalu



Rentgenogram 6 — Rentgenogram prikazuje stanje po perforaciji z intrauterinim vložkom



Rentgenogram 7 — Rentgenogram prikazuje intrauterino frakturo materničnega vložka



Rentgenogram 8 — Primer spastičnega miometrija pri vložnem IUU. To pogosto pripelje do ekspanzije

pulzijo lahko pomislimo, kadar se nenadoma pojavijo neredne krvavitve in bolečine v križu ali v spodnjem delu trebuha (1, 2, 5). Ob pojavu teh simptomov je zato potrebno dokazati ali izključiti začetno ekspanzijo, pravočasno odstraniti IUU in ga zamenjati z drugim varovalom.

Po podatkih iz literature in po lastnih izkušnjah pa nam je danes to mogoče doseči samo z opisano metodo.

Naši rezultati kažejo, da je klinični sum na ekspanzijo ter druge nepravilnosti v zvezi z intrauterino kontracepcijo potrjen v več kot 60 % s pozitivnim rentgenološkim izvidom, kar potrjuje klinično uporabnost in upravičenost našega postopka. Rentgenogrami (4, 5, 6, 7, 8). Iz prikazanega materiala vidimo, da z metodo, ki jo uporabljamo, lahko dokažemo nepopolno ekspanzijo v zelo zgodnjem stadiju.

S pravočasnim odstranjevanjem nepravilno ležečih, fragmentiranih in zlasti delno iztisnjenih IUU nam je uspelo, da smo izboljšali uspešnost intrauterine kontracepcije na našem področju.

### Summary

With regular use of Mazher's method of hysterosalpingography the authors succeeded

to improve the results of intrauterine contraception.

According to the data in the literature and own experiences the initial expulsion of the intrauterine devices (IUD) can be proved only by means of this method. In these cases it is necessary to take out the IUD and protect the woman from an undesired pregnancy with another contraceptive method.

### Literatura

1. Andolšek L., M. Oven: Nekateri klinični aspekti intrauterine kontracepcije. Zdrav. Vestn. 41, 12—15, 1972.
2. Andolšek L.: Vzroki ekspanzij intrauterinih vložkov (IUU) s posebnim poudarkom na inserciji v novih terminih. Disertacija. Ljubljana 1971.
3. Borko E., T. Šijanec, R. Breznik, Z. Koš: Naše izkušnje z Lippesovo zanko pri 689 ženskah. Zdrav. Vestn. 38, 436—438, 1969.
4. Burnhill, M. S., C. H. Birnberg: In »Intra-uterine contraceptive devices«. Segal, S. J. and Southam, A. L. Eds Excerpta Medica Int. Congr. Ser. 86, New York, 1964, 134.
5. Brunhill, M. S., C. H. Birnberg: Improving the results obtained with intrauterine contraceptive devices. Fertility and sterility 20, 232—240, 1969.
6. Louros, N. C., M. J. Danezis, G. Pontifex: Use of intrauterine devices in the treatment of intrauterine adhaesions. Fertility and sterility, 19, 509—528, 1968.
7. Kamall., F., Hefnawi, M., Ghoneim, O., Kandil, M., Abdalla: Hysteropneumopelvigrafi in chronic presence of intrauterine con-

traceptive devices: a new method of investigating complicated cases. *Fertility and sterility*, 21, 402—406, 1970.

8. Kamal I., F. Hefnawi, M. Ghoneim, M. Talaat, M. Abdalla: Dimensional and architectural disproportion between the intrauterine device and the uterine cavity. A cause of bleeding. *Fertility and sterility* 22, 514—521, 1971.

9. Mazher K., I., Kamal, F., Hefnawi, M., Talaat, N., Younis, A., E., Tagi: A simple technique of hystero-graphy for evaluating side effects and mode of action of intrauterine devices. *Fertility and sterility* 18, 353—366, 1967.

10. Polishuk W., Z., A., Adoni, I., Aviad: Intrauterine device in the treatment of traumatic intrauterine adhesions. *Fertility and sterility*. 20, 241—249, 1969.

11. Rifai, S. F.: A new contraceptive device with reduced expulsion rate. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 104, 1113—1117, 1969.

12. Tejuja, S. P., K. Malkani: Clinical significance of correlation between size of uterine cavity and IUCD. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 105, 620—627, 1969.

Naslov avtorja: dr. Elko Borko, Ginekološki oddelek Splošne bolnišnice Maribor.

Trgovsko podjetje z laboratorijskim in  
fotografskim materialom na debelo in drobno

## *Kemoseervis - fotomaterial*

uvoz - izvoz

**LJUBLJANA, Trg Revolucije 2**

---

nudi po konkurenčnih cenah in veliki izbiri:

APARATI, KEMIKALIJE, LABORATORIJSKA  
STEKLOVINA, LABORATORIJSKI PORCELAN,  
FILTER PAPIR, TERMOMETRI, AREOMETRI,  
LABORATORIJSKA PLASTIKA IN OSTALI  
LABORATORIJSKI MATERIAL  
FOTOGRAFSKO BLAGO

## TERAPEUTSKI EFEKT HISTEROSALPINGOGRAFIJE U LIJEČENJU STERILITETA

Mates, I., M. Kekić

**Sadržaj.** Na temelju 411 obradjenih slučajeva primarnog i sekundarnog steriliteta i učinjenih 136 histerosalpingografija, promatrana je terapijska vrijednost ove metode. Nakon učinjenih 136 HSG — 23 puta nastupio je graviditet što iznosi 16,9%. Budući da je graviditet uslijedio neposredno nakon učinjene HSG, a da su ostali faktori steriliteta bili uredni, priključujemo se autorima koji smatraju i tvrde da je HSG ne samo važna dijagnostička, nego i terapijska metoda u liječenju ženskog steriliteta.

UDK 618.12-073.755.4:618.177(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, sterilitet, liječenje, histerosalpingografija, terapijski efekt.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 225—232, 1973

Jedan od aktualnih problema ginekološke prakse je bračni sterilitet. U 30—50% slučajeva bračnog steriliteta odgovorna je žena (Pschyrembel). Uzroci ženskog steriliteta najčešći su zbog promjena na tubama 20—50% po Pschyrembelu, a 40—80% po Bodjažina-u. Veoma važna dijagnostička metoda u otkrivanju ženskog tubarnog i uterinog steriliteta, a po mišljenju mnogih autora, pa i našem i terapijska, je histerosalpingografija (HSG). Prva HSG učinjena je 1909. godine po Nemenovu i 1910. po Rindfleischu kao dijagnostička metoda, a već od 1927. godine po Heuseru, i 1928. godine po Dalsace-u, Donayu, Francilion-Lobre-u i Clode Beclere-u zapažen je i njen terapijski efekt. Dubois opisuje nekoliko slučajeva nepoželjenog graviditeta nakon HSG kod starijih žena gdje je ista učinjena u čisto dijagnostičke svrhe — diagnoza tumora. Kresse navodi 40% slu-

čajeva graviditeta nakon 106 HSG, a Palmer 15%. Po njemu bi ovi rezultati vjerojatno bili znatno viši ako se isključi muški sterilitet i trajna okluzija tuba. Istim problemom su se kod nas bavili Vidaković, Vrtovec, Milošević, Pavlić itd.

**Naš rad.** — U periodu od tri godine — 1969, 1970 i 1971 ispitivali smo zbog primarnog steriliteta 235, a zbog sekundarnog steriliteta 176 — ukupno 411. Od toga broja učinili smo kod primarnog steriliteta 71, a sekundarnog 65, ukupno 136 HSG, što je vidljivo iz tablice 1. Radili smo

Tablica 1

	Steril. prim.	Steril. sec.	Ukupno
Broj liječenih 1969/1970/1971	235	176	411
Broj učinjenih HSG-a	71	65	136
Broj graviditeta nakon HSG-a	11	12	23

isključivo vodenim kontrastom Joduron US tvornice Cilag Chemie AG, pomiješanim sa Penicilinom, Streptomycinom i Hydrocortisonom. Pola sata prije same pretrage davali smo u svrhu spazmolize i analgezije 1 ampulu Avafortana i. m. Svaka HSG učinjena je pod kontrolom oka i tlaka sa histerosalpingografom po Schultze-u, nakon što je žena prethodno pripremljena kao za abdominalni operativni zahvat. U toku pretrage učinili smo 4—6 snimaka, uz obavezu da barem jedna bude polukosa. Nismo imali neželjenih komplikacija: alergije, collapsusa, shock-a, upale i drugih.

Nakon 23 HSG i to 11 puta učinjenih zbog primarnog a 12 puta zbog sekundarnog steriliteta, nastupio je graviditet, što iznosi 16,9 %. Većina naših graviditeta nastala je u prvim mjesecima iza učinjene HSG.

Tablica 2 prikazuje odnos broja graviditeta nakon HSG te patoloških promjena na tubama i uterusu. Nedvojbeno je dokazan veliki broj promjena na tubama u odnosu na broj promjena na uterusu. Na 23 graviditeta, 18 puta nadjene su promjene na tubama, 2 puta na uterusu i 3 puta na tubama i uterusu zajedno.

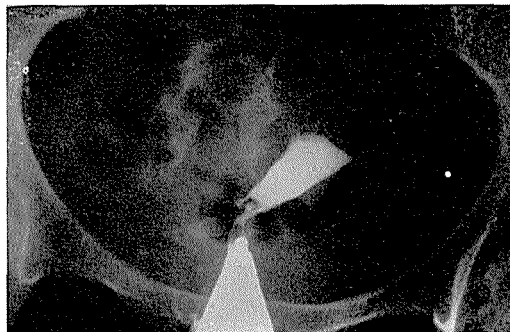
Tablica 2

	Steril. prim.	Steril. sec.	Ukupno
Broj graviditeta nakon HSG-a	11	12	23
Promjene na uterusu	0	2	2
Promjene na tubama	9	9	18
Promjene na uterusu i tubama	2	1	3

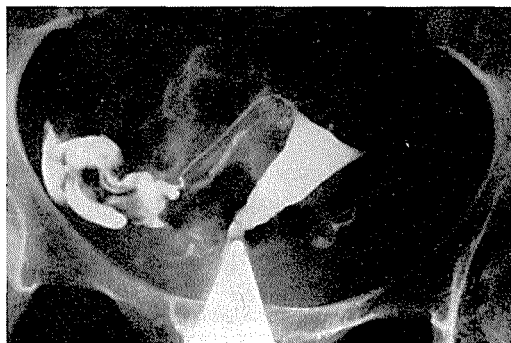
**Prikaz slučajeva.** — Prikazat ćemo nekoliko naših karakterističnih slučajeva:

**Slučaj br. 1:** primarni sterilitet trajanja 4 godine. Na rentgenogramu 1 a prikazan je samo primjereno veliki sinistroponirani cavum uteri. Nakon pet minuta čekanja uz forsirani tlak do 380 mmHg na rentgeno-

gramu 1 b prikazana je veoma nježna neprohodna lijeva tuba, dok se desno vidi umjereni sactosalpynx, uz veoma malo kontrasta u slobodnoj trbušnoj šupljini. Sedam mjeseci iza učinjene HSG nastupio je graviditet koji je završio urednim porodom.



Slika 1 a

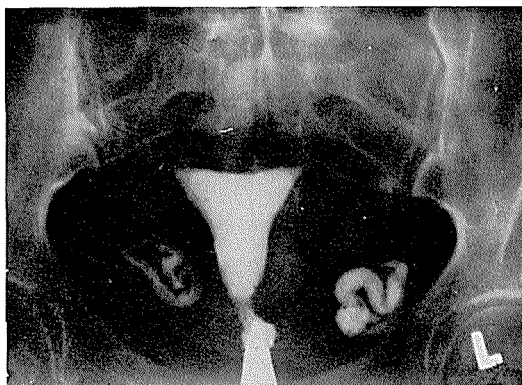


Slika 1 b

**Slučaj br. 2:** primarni sterilitet trajanja 2 godine. Na rentgenogramu 2 a prikazan je dosta veliki trokutasti medioponirani cavum uteri bez prikaza lijeve tube, a uz jedva vidljivu desnu. Na rentgenogramu 2 b učinjenom pet minuta kasnije i nakon davanja kontrasta pod tlakom od 360 mm Hg vidljiv je bilateralni sactosalpynx, koji se kasnije rekanalizirao, jer je 6 mjeseci iza učinjene HSG nastupio oraviditet koji je završio urednim porodom.



Slika 2 a



Slika 2 b

**Slučaj br. 3:** sekundarni sterilitet trajanja 6 godina. Na rentgenogramu 3 a je dobro prikazan cavum uteri sa većom pregradom u fundusu i sa nježnom okludiranom lijevom tubom. Desna tuba nije prikazana. Niti na rentgenogramu 3 b nakon davanja kontrasta pod tlakom nema bitnih promjena. Ipak graviditet je nastupio 4 mjeseca iza učinjene HSG, a završava se sa Sectio Cesarea zbog poprečnog položaja.

**Slučaj br. 4:** primarni sterilitet trajanja 8 godina. Na rentgenogramu 4 a prikazano je suženje istmusa uterusa koji je medio-poniran i uredno velikog cavuma. Tube su obostrano prikazane uz neravnu konturu stijenke. Na rentgenogramu 4 b učinjenom

5 minuta kasnije uz davanje kontrasta pod višim tlakom, vidi se nešto kontrasta u slobodnoj trbušnoj šupljini. Graviditet nastupa četiri mjeseca iza učinjene HSG, a završava urednim porodom.

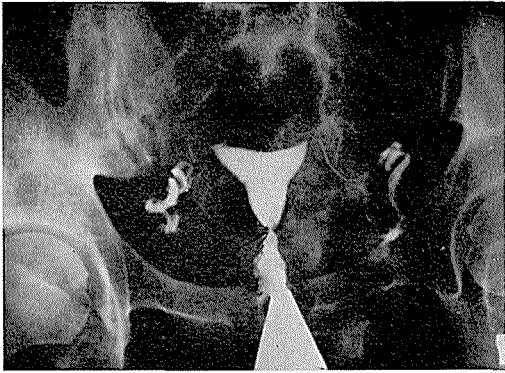
**Slučaj br. 5:** primarni sterilitet trajanja 3 godine. Na rentgenogramu 5 a vidljiv je lagano sinistroponirani cavum uteri sa jasnim sactosalpynxom desno. Lijeva tuba je dosta nježna, u terminalnom dijelu lagano proširena sa nešto kontrasta u peritubarnim adhezijama, koje su bolje prikazane nakon davanja veće količine kontrasta pri tlaku od 280 mmHg (5 b). Trudnoća nastupa 3 mjeseca iza učinjene HSG a završava sa urednim porodom.



Slika 3 a



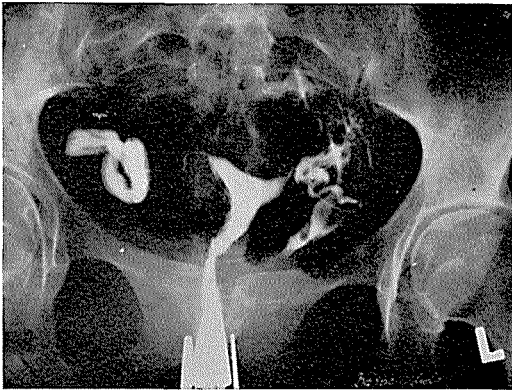
Slika 3 b



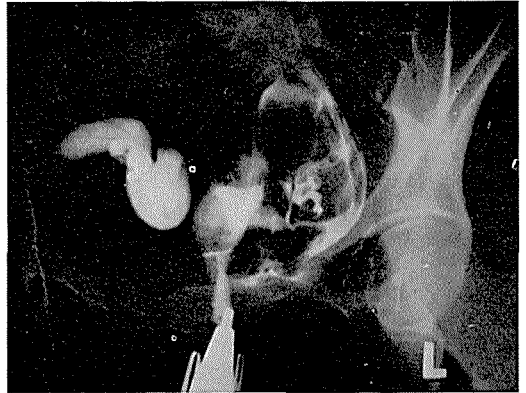
Slika 4 a



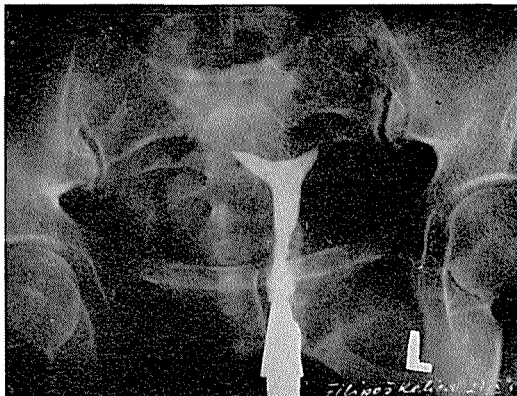
Slika 4 b



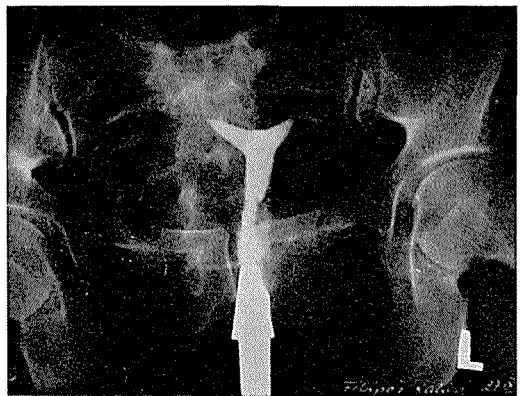
Slika 5 a



Slika 5 b



Slika 6 a

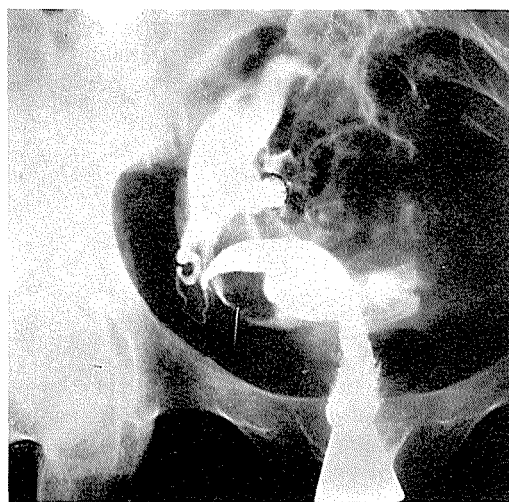


Slika 6 b





Slika 7 a



Slika 7 b

**Slučaj br. 6:** sekundarni sterilitet trajanja 12 godina. Na rentgenogramu 6 a dobro se vidi rahitički sužena zdjelica. Cavum uteri je medioponiran, primerno velik, pravilan, bez prikaza tuba. Niti nakon davanja kontrasta pod tlakom do 400 mm Hg nema prikaza tuba (6 b). Rekanalizacija nastupila je vjerojatno kasnije, jer je 4 mjeseca iza učinjene HSG započeo graviditet, koji je završio porodom donešenog zdravog čeda carskim rezom zbog uske zdjelice.

**Slučaj br. 7:** primarni sterilitet trajanja 8 godina. Na rentgenogramu 7 a vidljiv je uterus unicolis unicornis sa nježnom, dosta kratkom i izvijuganom tubom. Nakon davanja kontrasta pod tlakom do 320 mmHg na rentgenogramu 7 b vidi se nešto malo kontrasta u slobodnoj trbušnoj šupljini. Graviditet je nastupio 5 mjeseci iza učinjene HSG a završava sa porodom donošenom zdravog čeda carskim rezom zbog zadka i stare prvorotke.

Tablica 3

	Dobne grupe				Zanimanje		
	20—24	25—29	30—34	35—	radnica	služb.	domaćica
Sterilitas prim. 11	4	5	2	1	4	3	4
Sterilitas sec. 12	2	3	3	4	7	2	3

Tablica 3: prikazuje dobne grupe i zanimanja naših pacijentica koje zahvaćaju starost od 20 pa do preko 35 godina, a

podijeljene su na radnice, službenice i domaćice. Među dobnim grupama i zanimanjima nema signifikantnih razlika.

Tablica 4: prikazuje trajanje braka i steriliteta odvojeno kod primarnog i sekundarnog steriliteta. Upada u oči da je

većina naših graviditeta nastalo kod steriliteta između 2—7 godina trajanja.

Tablica 4

	Trajanje braka				Trajanje steriliteta			
	2—4	5—7	8—10	11—	2—4	5—7	8—10	11—
Sterilitas prim. 11	8	2	1	—	9	1	1	—
Sterilitas sec. 12	5	1	3	3	7	3	1	1

Tablica 5: prikazuje mjeseci zanošenja nakon učinjene HSG, također odvojeno kod primarnog i sekundarnog steriliteta. Najveći broj naših graviditeta nastao je u

prvih 6 mjeseci iza učinjene HSG, ukupno 18, a u daljnjih 6 mjeseci 5, što dovoljno jasno govori o terapijskoj vrijednosti HSG.

Tablica 5

	Mjeseci zanošenja nakon HSG-a												Ukupno	
	1	2	3	4	5	6	Ukupno	7	8	9	10	11		12
Sterilitas prim. 11	1	—	3	1	2	1	8	1	—	—	2	—	—	3
Sterilitas sec. 12	2	4	1	2	1	—	10	—	—	—	1	—	1	2

Tablica 6: prikazuje ishod graviditeta iza HSG, opet odvojeno kod primarnog i sekundarnog steriliteta. Vidljivo je da je 13 puta graviditet završio normalnim po-

rodom, 2 puta pobačajem, 3 puta nošenjem van maternice, jedan puta sa missed-abortion, a 4 graviditeta još traju.

Tablica 6

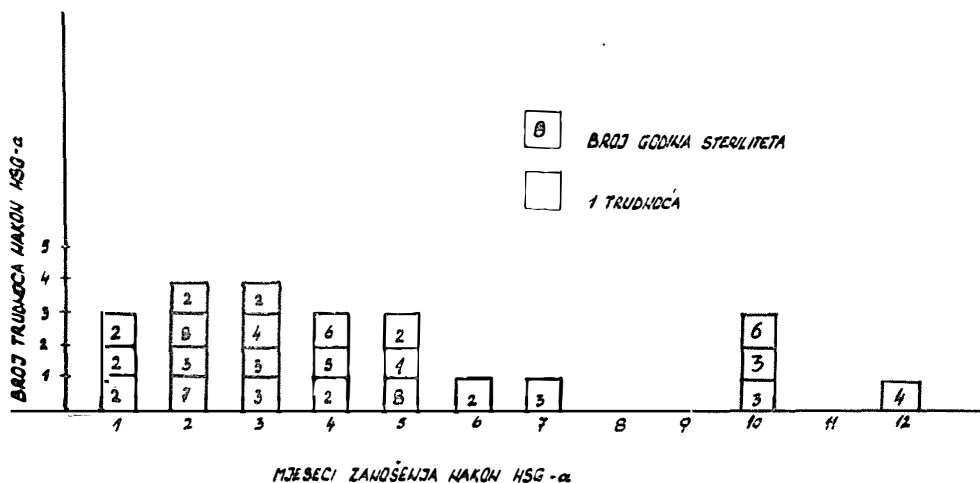
	Ishod Graviditeta nakon HSG-a				
	partus	abortus	extraut.	missed AB	traje
Sterilitas prim. 11	8	1	1	—	1
Sterilitas sec. 12	5	1	2	1	3

Tablica 7: prikazuje grafički naš rad. Na ordinatu nanešen je broj graviditeta nakon HSG, a broj unutar kvadratića označuje godine trajanja steriliteta. Na apscisu nanešeni su mjeseci zanošenja nakon učinjene HSG od 1—12 mjeseci. Vidljivo je da su bez obzira na dužinu trajanja ste-

riliteta naše trudnoće u najvećem broju slučajeva nastupile neposredno nakon učinjene HSG.

**Diskusija i zaključak.** — Faktori koje smatramo odgovornim za terapijski efekt HSG su slijedeći:

Tablica 7



1. Na prvo mjesto stavljamo mehanički faktor. Kod ispunjenog cavum uteri kontrastom i pritiskom do 200 mmHg često puta nismo mogli dobiti prikaz tuba. Opreznim povećanjem tlaka do 300—400 mmHg postigli smo vidno poboljšanje prolaznosti tuba što smo prikazali na našim rentgenogramima. Povišenim tlakom razriješe se nježne sinehije unutar tuba, ili se oslobode sluzni čepovi koji se u njima nalaze, čime se tuba više ili manje rekanalizira.

2. Neuroreflektorni faktor — poznato je da su nakon povlačenja cerviksa ili dilatacije cervikalnog kanala Hegarovim štapićima neke žene zanosile bez drugih terapijskih zahvata (cerviko-talamički refleks: ovulacija). Oba ova faktora prisutna su kod HSG.

3. Intra i peritubarno antiflogističko djelovanje Penicilina, Streptomycina i Hydrocortisona koje smo uvijek davali kontrastom.

4. Intra i peritubarno resorptivno djelovanje joda kao sastavnog dijela kontrasta.

Činjenica, da su naši graviditeti nastali unutar godinu dana nakon učinjene HSG,

a od toga 18 puta od 23 za prvih 6 mjeseci, te da se je radilo o sterilitetu trajanja 2—8 godina, kod kojeg su ostali faktori steriliteta (kompletna krvna slika, sedimentacija, urin, rentgen pluća i srca, menstrualni sekret, bazalne temperature, vaginalni funkcionalni razmaz, endometrialna biopsija, spermogram i drugi) bili potpuno uredni, a da su žene promptno iza HSG zanosile, i mi smatramo da je HSG ne samo korisna dijagnostička metoda, nego i veoma značajna terapijska metoda u tretiranju bilo primarnog bilo sekundarnog ženskog steriliteta.

### Summary

According to 411 cases dealing with the primary and secondary sterility and 136 HSG, the therapeutic value of this method has been examined. 23 times following HSG gravidity occurred, that is in 16,9%. As the gravidity followed immediately after the performance of HSG and the other factors of sterility were in normal limits, we join the authors who consider HSG not only a very important diagnostic, but also a therapeutic method for sterility.

## Literatura

1. Beclere, Cl.: Encyclopedie Medico — Chirurgicale, Gynecologie, T. I.
2. Bodjažina, I. V. i Žmakin, N. K.: Ginekologija, Moskva, 334—347, 1967.
3. Dalsace, J.: Actualites Gynecologiques, 1955.
4. Dubois: Bull. Gynec. Obst. france, 4 (1955), 410.
5. Georgescu, A.: Zbl. Gynec. 47 (1968).
6. Kresse, H.: Zbl. Gynec. 38 (1957).
7. Milošević, B.: Srpski arhiv, Bgd. januar 1955, sv. 1, str. 61.
8. Milošević, B. i saradnici: Zbornik radova IV. kongresa ginekologa i obstetričara, Jugoslavija, Škoplje 1960. Tom I., str. 487—501.
9. Palmer, A.: Fert. and Ster. 1960, 43.
10. Pavlić, Z.: II. Evrop. kongr. on ster., Dubrovnik, 300, 1969.
11. Pschyrembel, V.: Pract. gynec. Med. knjiga Bgd—Zgb., 568—584, 1969.
12. Vrtovec, B.: Gynec. i obstet., 1—2, 37—44, 1963.

Adresa autora: dr. Ivo Mates, radiolog, Medicinski centar Karlovac.

## KOLPOCISTOREKTOGRAFIJA U DIJAGNOSTICI GENITALNIH PROLAPSA I STRES INKONTINENCIJE URINA

Dimčevski, D., M. Lazarevski, J. Novak, A. Lazarov i M. Šahpazov

**Sadržaj.** Kolpocistocistografija je dijagnostička metoda koja pomoću kontrastnih sredstava prikazuje pelvične organe i omogućava analizu ne samo morfoloških promjena, već i njihovog kinetičnog ponašanja. Nakon opisa vlastite tehnike rada, autori prikazuju normalan kolpocistorektogram i osnovne tipove patološkog. Tabelarno su iznešeni rezultati pretraga kod 400 pacijenata. Ističe se velika dijagnostička vrijednost pretrage u preoperativnoj pripremi svakog slučaja urogenitalnog prolapsa i stres inkontinencije. Metoda je jednostavna i praktična. Ne zahtijeva ništa više od materijala koji ima svaka radiološka ustanova, pa se preporuča za rutinski rad.

UDK 618.15 + 618.181-073.75:618.14-007.44 + 616.62 = 008.222(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, urologija, preoperativna priprema, kolpocistorektografija, dijagnostika, genitalni prolaps, stres inkontinencija.

Radiol. Jugosl., 7; 233—240, 1973

Uvodjenjem kolpocistorektografije od strane francuskih autora Bethoux-a i Borry-a u1962 god., operativna ginekologija dobila je jednu novu savremenu metodu koja daje dragocene podatke u predoperativnoj pripremi i postoperativnoj kontroli bolesnice sa prolapsom pelvičnih organa i stres inkontinencijom mokraće.

U našem Institutu, u saradnji sa ginekološko-akušerskom klinikom ta metoda se rutinski radi od 1968 godine. Osim ispitivanja urogenitalnog prolapsa i stres inkontinencije mokraće, metodu upotrebljavamo i u dijagnostici tumora male karlice, kao i kod otkrivanja anomalija. Ponekada je kombiniramo sa pelveopneumoperitoneumom i i. v. urografijom.

Do maja 1972 god. ispitani smo više od 400 žena, najčešće višerotka. Najveći broj od njih su operirane i ponovno kontrolirane.

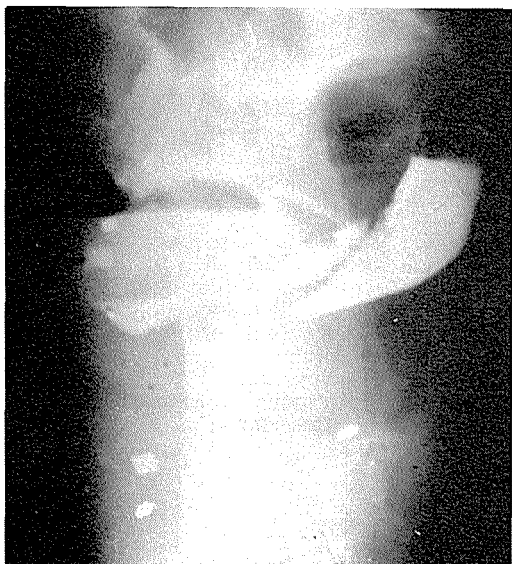
Kontraindikacije za ovu pretragu su: krvarenja, akutne inflamacije i nedovoljna čistoća vagine, koje se isključuju ginekološkim pregledom. U pripremi za pretragu dovoljno je da se isprazni debelo crevo klizmom. I mokraćni mehur treba da bude prazan.

Kao kontrast koristimo isključivo različite suspenzije sterilnog barijuma, za razliku od francuskih autora koji koriste skupe jodne kontraste i pomade.

Naša tehnika procedure razlikuje se od originalne metode francuskih autora, za vođenjem nekoliko modifikacija koje su se pokazale jako korisnim.

**Tehnika.** — 1. Sukcesivno punjenje i premazivanje karličnih organa kontrastom.

2. Radiološki pregled. Pod dijaskopskom kontrolom radimo profilne snimke u stojećem položaju. Prvi snimak se radi



Sl. 1 a. — J. C. 30 g (m. br. 210). Radiogram urađjen kod maksimalnog uvučenja (I. pozicija).

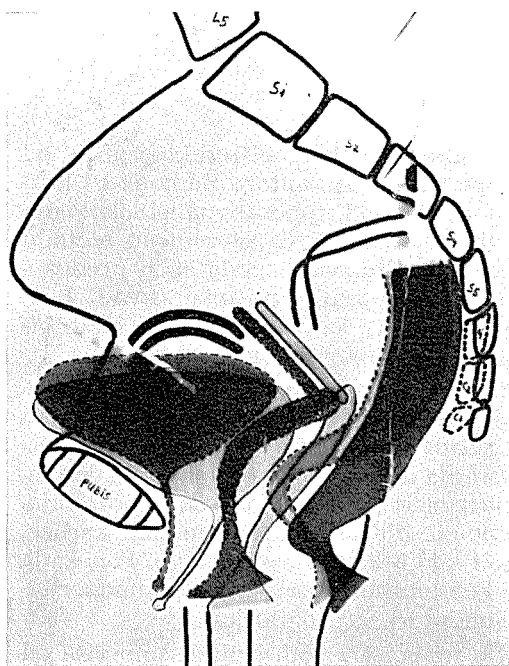


Sl. 1 b. — Radiogram urađjen kod maksimalnog naprezanja (II. pozicija).

kod maksimalnog uvučenja, tj. kod maksimalne kontrakcije pelvične dijafragme, a drugi snimak pri maksimalnom naprezanju tj. kod kontrakcije torako-abdominalne dijafragme. Ukoliko je napon bio dovoljno jak, a bolesnica ima stres inkontinenciju mokraće, skoro uvek dolazi do nevoljnog ispuštanja mokraće. Nakon pregleda izvadi se sonda iz uterusa kao i oznake na anusu i uretralnom orificijumu, a vezika urinarija i vagina se isperu.

3. Konstrukcija kolpocistorektograma. Na negatoskopu se na prozirnoj hartiji precrtavaju konture karličnih organa sa urađenih profilnih radiograma, obeležavajući ih sa isprekinutom i punom linijom i sa različitim bojama. Na taj način se bolje prikažu ispitani organi u obe pozicije i bolje se uoče nastale promene.

U prvoj poziciji mokraćni mehur ima trougli oblik sa vratom prema distalno. U drugoj poziciji bešična senka se pomera prema nazad i dole, ali njen donji deo nikada ne prelazi horizontalu koja ide kroz donji rub pubične kosti — pubična



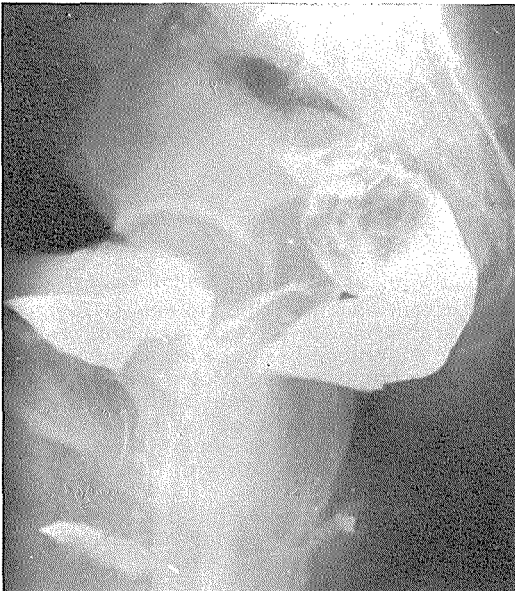
Sl. 1 c. — Konstruiran kolpocistorektogram — I. pozicija sa isprekinutom linijom i II. pozicija sa punom linijom.

horizontala. Njen zadnji rub ne prelazi vertikalnu povučenu na spinu osis ischii. Vezikouretralni ugao na dorzalnoj strani opisan od Jeffcoate i Roberts-a nije veći od  $110^{\circ}$ , u drugoj poziciji iščezava. Uretra ima vertikalni tok. U drugoj poziciji ne trpi znatne promjene. Vaginalna senka pokazuje angulaciju gornje polovine sa konveksitetom prema ventralno i kranijalno, što indirektno govori o dobroj funkciji levatora. Ova angulacija (kap vaginale) je oko  $110^{\circ}$ . U naponu vagina se spušta horizontalno, pri čemu se ovaj ugao potpuno gubi. Uterus se vidi pomoću polietilenske sonde. Dužina sonde nam pokazuje dužinu cervikalnog kanala i kavum uteri. Tokom napona uterus pomera se prema dole i natrag u pravcu kokcigealne kosti. Fiziološka granica pomeranja spoljašnjeg materničnog ušća je horizontalna povučena kroz vrh kokcigealne kosti. Prema natrag grlić nikad ne prelazi vertikalnu koju ide kroz analni otvor. Anorektalni segment pokazuje angulaciju sa konveksitetom prema napred i gore (kap anal), što takodje

indirektno govori da je dobar tonus levatora. Analni ugao nikada ne iščezava u drugoj poziciji, a prednji rektalni rub ne prelazi 2—3 cm ispred analnog ugla, dok donji stažnji rub rektuma se ne spušta ispod linije koja je produženje konkavitet sakrokocigeuma.

Znači, kod maksimalnog naprezanja pokretljivost svih organa je minimalna prema distalno i nazad, vezikouretralni ugao iščezava, a vaginalna senka postaje više opružena.

Opacifikacija uretre u originalnoj tehnici se ne vrši, budući da autori, bazirajući se na klasičnim anatomskim deskripcijama, smatraju da uretra ostaje uvek solidarna prednjem vaginalnom zidu i prema tome njen pravac se može predstaviti paralelnom linijom na prednji vaginalni zid, koja ide kroz spoljašnji meatus uretre na bešičnu senku. Iako je ovo tačno kod slučajeva sa normalnom statikom polnih organa, kod urogenitalnog prolapsa nastupa desolidarizacija donjeg urinarnog od genitalnog sistema (Lazarevski i surad-



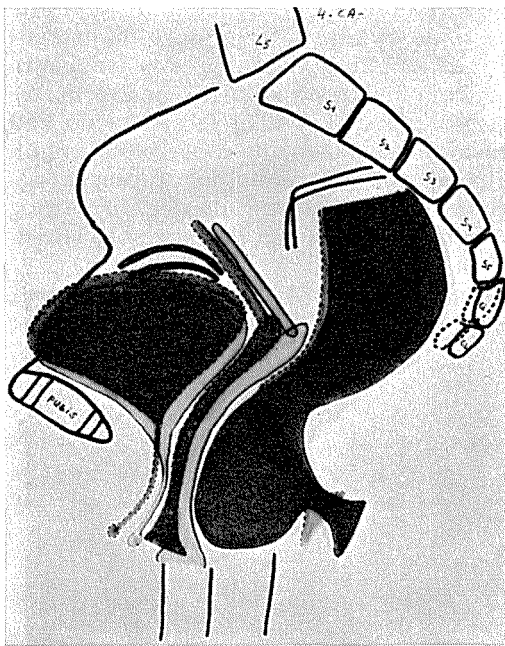
Sl. 2 a. — Uretra ispunjena barijumom u II. poziciji.



Sl. 2 b. — Uretra ispunjena barijumom u I. poziciji.

nici), koja rezultira izolirano klizanje bešike i uretre u odnosu na vaginalni prednji zid. Radi prikaza ovog patološkog procesa klizanja, obavezna je opacifikacija uretre i određivanje njene morfologije i lokalizacije. Ovu opacifikaciju mi vršimo gustom barijumom pastom, to je najprostije, a iritacija sluzokože je minimalna i bezopasna je. U slučajevima totalnih prolapsa i velikih cistocela kao i u slučajevima gde ne dobijamo sliku uretre, mi koristimo Jeffcoate i Roberts-ovu sondu ili Hondgkinson-ov lanac.

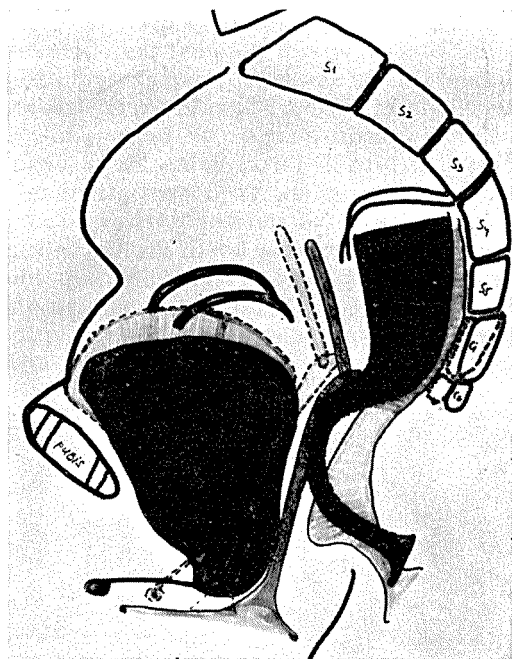
**Patološki kolpocistorektogram.** — Na osnovu patoloških kolpocistografija kod



Sl. 3. — S. A., 35 god. (m. br. 4). Manifestna stres inkontinencija urine tip A (prednji), karakteristična je slika malo pokretne bešike od jedne u drugoj poziciji, skoro je »smrznuta«, a bešični vrat tokom napona ne spušta se ispod pubične horizontale. Uretra se široko, levkasto otvara i zadržava skoro normalnu dužinu. Radi se o vezikulizaciji uretre koja je opisana od Langredera. Ovdje vidi se da je uterus anteflektiran, uredan, postoji dobra vaginalna angulacija i prednja niska rektocela.

inkontinencija urine i genitalnih prolapsa, Bethoux i saradnici predlažu nove funkcionalne anatomske koncepcije fiksacije pelvičnih organa i klasifikaciju patoloških aspekta kod ovih oboljenja. Patološki kolpocistorektogram se može manifestirati još u prvoj poziciji.

**Patološki aspekti kod stres inkontinencije urine.** — Dijagnostika postojanja stres inkontencije urine se ne može postaviti samo na osnovu radiološke pretrage, sem

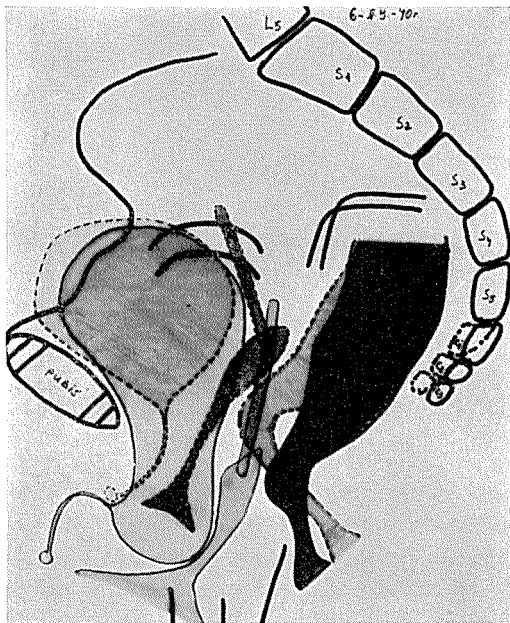


Sl. 4. — Š. R., 46 god. (m. br. 177). Manifestna stres inkontinencija urine tip »čisti« P (zadnji), karakteristična je slika jako pokretne i ptoične mokraćne bešike. Kod napona bešika se jako pomera prema dole i nazad, bešični vrat spušta se ispod pubične linije, uretra sačuva svoju dužinu ili se minimalno skraćuje. Bešični vrat se ne otvara. Vaginalna senka ne pokazuje angulaciju. Uterus i rektum uredni.

Analizirajući naš materijal, možemo da izdvojimo dve grupe ovog tipa i to: čisti zadnji tip, kod kojeg spad bešike i uretre je solidaran sa prednjim vaginalnim zidom, što govori o intaktnosti veza između urinarnog i genitalnog aparata. Ovaj tip odgovara klasičnom tipu opisanog od francuskih autora.



u slučajevima gde u toku napona žena nevoljno ispušta mokraću. Radi toga klinički pregled pacijentice i pozitivni Marshall-ov, Bethoux-ov i Youssef-ov test zajedno sa radiološkim pregledom, su jedini kriterijumi dali se radi o manifestnoj, ili potencijalnoj inkontinenciji.



Sl. 5. — P. C., 40 god. (m. br. 6) Manifestna stres inkontinencija urine tip P (zadnji) sa klizanjem: je drugi varijetet zadnjeg tipa. Radi se o izoliranom klizanju bešike, ona klizi preko prednjeg zida vagine, raskida solidarnost sa njime i izolirano se spušta. Uretra opisuje luk konkavan prema dole i nazad, a prednji vaginalni zid luk konveksan prema dole i nazad. Prema tome uretra napušta svoj normalni paralelni odnos sa prednjim zidom vagine, na kome insistira Bethoux. U našem materijalu najčešće se susreće kod izoliranih cistoptoza, cistocele ili prednjih genitalnih prolapsa. Na ovom snimku vidi se i prednja histerocela.

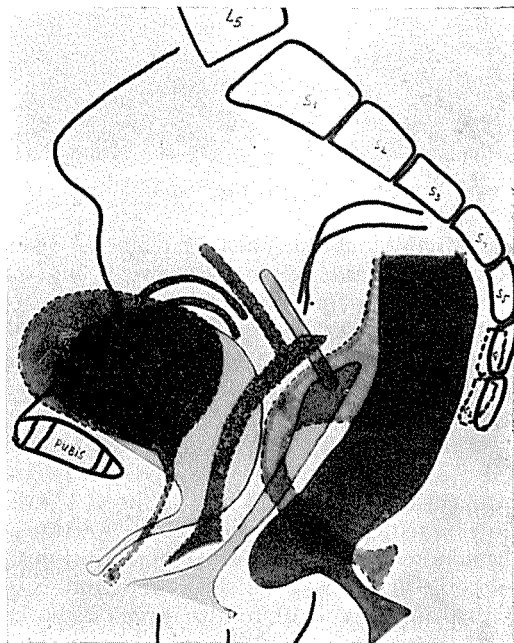
U našem materijalu susrećemo približno isti procenat oba spomenuta tipa. Njihovo operativno lečenje je različito. Poznavanje ovih patoloških fenomena je od izvanredne važnosti u terapiji, jer operativni akt mora biti usmeren da korigira sve ove poremećaje i da pokuša uspostaviti anatomsku restituciju.

Stres inkontinencija može biti: sfinkterična, manifestna, potencijalna i maskirana.

**Manifestna stres inkontinencija urine:** klinički testovi su pozitivni i za vreme pregleda žena nevoljno ispušta mokraću kod napona. Uglavnom razlikujemo tri grupe manifestnog stresa (prednji, zadnji i mešani tip) i više podgrupa.

Prema pokretljivosti prednjeg ili zadnjeg ruba bešičnog vrata, mogu se razlikovati dva varijeteta prednjeg tipa i to: prednji odsek (berge anterieure) i zadnji odsek.

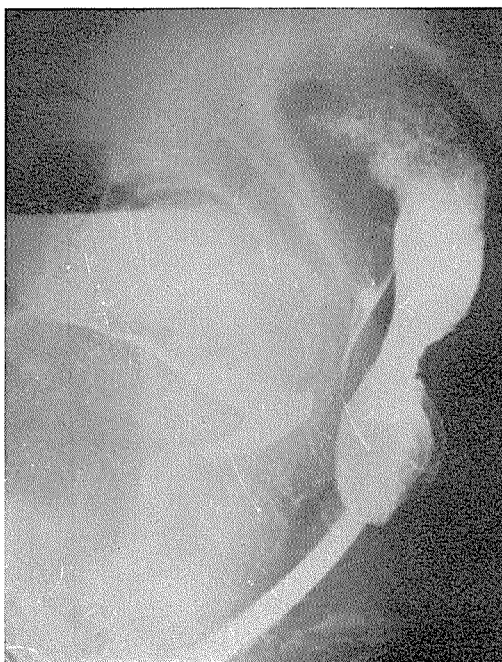
**O potencijalnoj stres inkontinenciji urine:** govorimo ako klinički nema tegoba,



Sl. 6. — I. M., 47. god. (m. br. 226). Manifestna stres inkontinencija urine mešanog tipa (AP): postoje kombinirane promjene prednjeg i zadnjeg tipa sa vezikulizacijom uretre, vezikalna ptoza i najčešće desolidarizacija donjeg urinarnog aparata sa njegovim klizanjem u odnosu na genitalni aparat. Uretra je skraćena. To su najčešći slučajevi. I njih delimo na: čisti »AP« i tip »AP sa klizanjem« gde postoji izolirani spad mokraćne bešike. Naš snimak pokazuje primer čistog tipa.



Sl. 7 a



Sl. 7 b

a rentgenološki se nadju patološke dislokacije ispitanih organa. Delimo je na iste grupe i podgrupe i manifestni stres.

**Kod sfinkterične stres inkontinencije urine:** ne vide se rentgenološke promjene i ako žena se žali da ima inkontinenciju urine. Radi se o neurogenim uzrocima.

**O maskiranoj stres inkontinenciji urine** (sl. 7 a) govorimo ako jedan od elemenata prolapsa, najčešće rektum ili uterus, svojim spuštanjem onemogućuje spuštanje bešičnog vrata i bolesnica nema inkontinencije urine. Ako se ovaj element prolapsa operativno ili tokom pregleda korigira, a vezika urinaria se ne korigira, kod bolesnice se nakon operacije ili za vreme pregleda javlja manifestna stres inkontinencija urine. Na snimku spuštanje vezike urinarije maskirano velikom rektocelom. U ovakvim slučajevima koristimo jednu modifikaciju (Sl. 7 b), radimo treći profilni snimak karlice kod napona, gde pomoću dugačkog instrumenata obloženom tamponom reponiramo prolabirani rek-

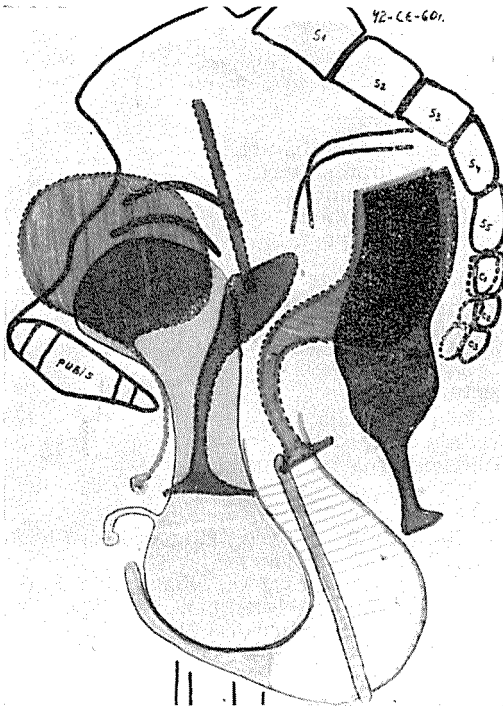
tum (ili uterus) i kod toga dobijamo spuštanje bešike i nesvesno ispuštanje urine.

**Patološki aspekti kod prolapsa uterusu.** — Na kolpocistografskim slikama dobijamo tačnu kinetiku i dislokacije položaja genitalnih organa. Na bazi promena možemo razlikovati više karakterističnih aspekata.

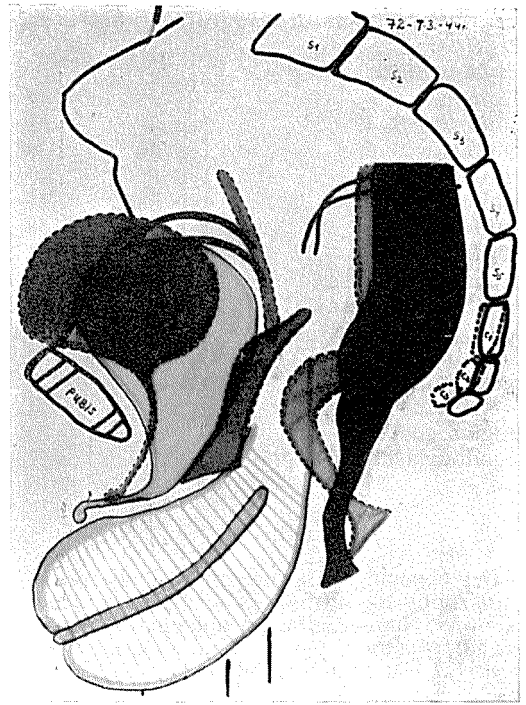
Spad uterusu može se odigrati u pravcu osovine vagine (prednja histerocela), može biti upravan prema dole ispod analnog ugla (srednja histerocela). Ponekad je ovaj spad više prema nazad iza analnog ugla (zadnja histerocela, odnosno histeroptoza).

Prema stepenu spada uterusu prolapsi se mogu podeliti na: descenzuse (intravaginalni spad), subtotalni i totalni prolaps gde celi uterus ili jedan njegov deo se nalazi izvan spoljnih genitalija.

Kod oba slučaja kod napona rektum je vertikalalan. Prazan prostor izmedju uterusu i rektuma govori za douglasocelu.



Sl. 8 a. — S. E., 60 god. (m. br. 42). Stres inkontinencija urine mešani tip kod napona. Vaginalna senka pokazuje srednje izraženu angulaciju, a kod napona je prolabirana. Uterus je anteflektiran a kod napona skoro totalno prolabira prema nazad.



Sl. 8 b. — Ptotična bešika, skraćena uretra. Nema vaginalne angulacije. Kod napona je prolabirana i ne može se tačno prikazati. Uterus je anteflektiran, kod napona je subtotalno prolabiran prema napred.

Spad rektalne senke, koji se klinički karakterizira rektocelom, može biti lokalizovan u donjim partijama vagine gde se izbočuje, što predstavlja najčešći aspekt promena, takozvane niske rektocele. Redje su visoke rektocele, gde se rektum izbočuje u gornji vaginalni deo. Mogu biti različite veličine, velike rektocele često maskiraju cistoptozu. Retko se javlja zadnja rektocela kao divertikulozno izbočenje, bez posebnog praktičnog značenja. U našem materijalu često se susrećemo sa prednjom rektocelom.

U etiopatogenezi prolapsa, Douglasova hernija ili enterocela predstavlja izvanredno važan element. Njena dijagnostika je klinički vrlo teška, a raspoložive radio-loške metode u sasvim malom broju slu-

čajeva daju pozitivne rezultate. Kolpocistografska slika ove promene je vrlo karakteristična. Radi dijagnosticiranja douglasocela mi koristimo jednu modifikaciju — radimo IV. snimak profilni u geno-kubitalnom položaju žene kod napona. Normalno između rektuma i vaginalnog forniksa prostor je vrlo uzak, dok kod douglasocela, kada je oštećen septum rektovaginalis kod napona se ovaj prostor proširuje i u njega se spušta peritoneum male karlice, a ponekad i vijuge creva. Za razlike od prave douglasocela, kod megadouglasocela rektovaginalni septum nije oštećen, već veliki prolaps uterusa povlači i peritoneum pelvisa i tako stvara prazan prostor. Naglašavamo da je potrebno da se ovaj problem detaljno obradi.

## Rezultati kolpocistorektografskih pretraga kod 400 pacijentica

Vesica urinaria			Uterus	
Normalna		46	Normalan	251
Manifestni S. I.	typ A	38	Descensus uteri	120
Manifestni S. I.	typ Aa	9	Prolapsus subttotalis uteri	21
Manifestni S. I.	typ P	47	Prolapsus totalis uteri	8
Manifestni S. I.	typ Psl	41	Hysterocoella ant.	15
Manifestni S. I.	typ AP	88	Hysterocoella med.	67
Manifestni S. I.	typ APsl	31	Hysterocoella post.	67
Potencijalni stress	typ A	9	Položaj vagine	
Potencijalni stress	typ Aa	—	Normalan konveksitet	108
Potencijalni stress	typ P	14	Srednji	101
Potencijalni stress	typ Psl	12	Otsutan	191
Potencijalni stress	typ AP	24	Rectum	
Potencijalni stress	typ APsl	14	Niska rectocoella	123
Douglasocoella		20	Srednja rectocoella	53
Megadouglasocoella		12	Velika-pesarna rectocoella	5

### Summary

After exposing the procedure of colporectocystography the authors describe the normal and some fundamental pathological types of the colporectocystogram and present their results of 400 examined patients.

Colporectocystography is of great diagnostic value in preoperative preparation of every case of uro-genital prolapse, therefore the authors recommend its more frequent application.

The examination is very simple, easy and practical. No material is required which would not be available in any radiological department.

### Literatura

1. Bethoux A., Bory S.: Ann. Chir. 16, 11 i 887, 1962.
2. Bethoux A., Bory S. i Hugier M.: Gyn. Obstr. 63, 593, 1964.

3. Bethoux A., Bory S., Hugier M. i Cheao S. L.: Chir. 90, 51, 1965.

4. Dajoux R., Plasse G., Nuguet J. i Jouve P.: J. de Radiol. et electrol. 49, 747, 1968.

5. Galatroni C., Plian A. i Hohan A.: Am. J. obstr. and gynec. 83, 649, 1962.

6. Novak J., Tevčev D., Lazarov A., Dimčevski D. i Lazarevski M.: God. Zbor. Med. fakul. Skopje, 16, 63, 1970.

7. Lazarevski M., Novak J., Lazarov A., Dimčevski D. i Šahpazov M.: God. Zbor. Med. fakul. Skopje, 16, 177, 1970.

8. Dakiel S., Cukier, Bernard S. Epstein: Radiology: vol. 78, 68, 1962.

9. May F., Werner H.: Letschrift für urologie 55, 397, 1962.

Adresa autora: dr. Damjan Dimčevski — Institut za radiologija i onkologija — Skopje.

**RENDGENSKA DIJAGNOSTIKA INSUFICIJENCIJE  
UNUTRAŠNJEG UŠĆA MATERICE KAO UZROKA  
HABITUALNIH POBAČAJA I PREVREMENIH POBAČAJA**

Mladenović, D., R. Grgić, A. Marković i R. Jovanović

**Sadržaj.** Autori iznose rendgensku metodu dijagnostike insuficijencije unutrašnjeg ušća materice i kriterijume za postavljanje iste. Ističu važnost rendgenske dijagnoze kao pomoćne metode, ali i njenu nedovoljnost za postavljanje dijagnoze, jer uzroka spontanih pobačaja može biti i više i mogu biti združeni.

UDK 618.14-007.26-073.75-06:618.39(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, rendgen diagnostika, insuficijencija ušća materice, pobačaj.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 241—242, 1973

U etiologiji spontanih i habitualnih pobačaja i prevremenih porodjaja mogu postojati razni uzroci, jedan ili više u isto vreme, a insuficijencija unutrašnjeg materičnog ušća je jedan od relativno čestih uzroka. Kada se govori o rendgenskoj slici danas postoje mišljenja kojima se i mi pridružujemo, da nije ispravno govoriti o insuficijenciji jer je to dinamičan pojam koji je vezan za trudnoću, odnosno spontan pobačaj i prevremen porodjaj. Ispravni je pojam inkompetencije unutrašnjeg ušća, jer rendgenski snimak označava statičko stanje ušća, odnosno odredjenu anatomske nepravilnost ušća materice, koja može ali ne mora da se u trudnoći manifestuje kliničkom slikom insuficijencije. Sem anatomske nepravilnosti ušća uzrok insuficijencije može biti i promena histološke strukture, hormonski uticaj i eventualni poremećaj cirkulacije.

Inkompetenciju unutrašnjeg materičnog ušća smo otkrivali rendgenski, pri rutinskim histerosalpingografijama koje smo vršili u cilju ispitivanja steriliteta i drugih indikacija i pri rutinskom ispitivanju etioloških faktora spontanih i habitualnih pobačaja i prevremenih porodjaja.

Kao kriterijum za prisustvo inkompetencije unutrašnjeg ušća materice uzimamo širinu unutrašnjeg ušća materice ili celog cervikalnog kanala u 7 mm i preko toga. Drugim rečima, na snimku se vidi prošireni cervikalni kanal celom dužinom, odnosno granica između cerviksa i uterusa ne postoji.

Ima izvesnih autora koji su pokušavali da klasifikuju dobijene rendgenograme: oblik trokrate zvezde, levkasti oblik kavuma uteri i cervikalnog kanala, cervikalni kanal u obliku peščanog sata i drugi

oblici za koje smatramo da nisu bitni kakav oblik imaju.

Mišljenja smo, a što je i bitno, da histerografijom postavljamo sigurnu i blagovremenu dijagnozu inkompetencije unutrašnjeg ušća materice i da nam njeno otkrivanje pruža mogućnost za pravovremenu terapiju, postavljanjem cerclage-e, radi sprečavanja spontanog pobačaja i prevremenog porodjaja.

Zbog toga je rendgenska dijagnoza inkompetencije unutrašnjeg ušća materice vrlo pogodna pomoćna dijagnostička metoda. Medjutim, ona sama za sebe nije potpuno dovoljna, ali može da posluži kao solidna orijentacija u iznalaženju jednog od uzroka spontanih i habitualnih pobačaja i prevremenih porodjaja.

## Summary

The authors expose the X-ray evaluation of incompetence of the internal uterine orifice as an auxilliary diagnostic method.

There may be many causes for spontaneous and premature abortion, therefore this method per se is not reliable enough for a definitive diagnosis.

## Literatura

1. Dražančić A., Mark B.: Histerografija u dijagnostici insuficijencije cerviksa, Ginekologija i opstetricija, 1, 9, 1968.

2. Zichel R., Haupt W.: Das Röntgenbild der cervix uteri, Zbl. für Gynäkologie, Heft 38, 1383, 1967.

3. Šulović V., Djukić A.: Cerclage kao prevencija prevremenih porodjaja, Zbornik radova Simpozijuma o prematuritetu, Beograd 1967, 181.

Adresa autora: dr Dragomir Mladenović, Ginekološko-akušerska bolnica u Beogradu.

## UČESTALOST ZAČEĆA U ŽENA SA RENDGENOLOŠKI USTANOVLJENOM OBOSTRANOM OPTURACIJOM JAJOVODA

Marjanov, D., M. Grgić

**Sadržaj:** Autori iznose petogodišnje rezultate ispitivanja i lečenja steriliteta. Od 552 ispitane žene kod 278 konstatovana je obostrana opturacija jajovoda. Od ovih 278 žena, u prvoj godini od snimanja, zanelo je 45 ispitivanih bolesnica ili 16,3 %. Ukupan procent začeca posle HSG-a je 19,5 %. Obzirom na ova iskustva autori ne preporučuju neposredno ponavljanje snimanja i treba biti veoma obazriv u davanju prognoze na mogućnost začeca kada se rendgenološki nadje obostrana opturacija jajevoda.

UDK 618.14-007.271-031.5-073.75:612.63(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, sterilitet, opturacija jajovoda, liječenje, histerosalpingografija, terapijski efekt.

**Radiol. Jugosl., 7; 243—246, 1973**

U ispitivanju uzročnika steriliteta i analizirajući terapijsku vrednost histerosalpingografije (u daljem tekstu HSG) ustanovili smo, da je kod izvesnog broja žena, lečenih zbog steriliteta, došlo do začeca u prvih 6 odnosno 12 meseci posle snimanja. Medju ovim bolesnicama koje su zanele, našli smo i jedan broj žena kod kojih je prilikom HSG-a ustanovljeno obostrano začepljenje tuba. Zainteresovani ovim problemom, tragali smo u našoj i stranoj literaturi u želji da uporedimo naše rezultate. U nas o tome nije mnogo pisano, dok u stranoj literaturi nailazimo na mnogo veći broj autora, koji se bave ovim pitanjima. Tako Norris iznosi podatak, da od 1000 snimljenih pacijentkinja, ima 37,4 % slučajeva koncepcije kod dijagnostikovanih obostranih opturacija tuba (1, 7). Kresse i Schultze imaju u ovakvim slučajevima začeca u 20 % slučajeva, Mikulitz-Ra-

decki u 19 %, Slynski u 16 % i Topp u 25 % (4). Procenti su kao što se vidi, različiti i oni izmedju ostalog zavise od shvatanja autora, koji vremenski period posle HSG-a uzima kao merodavan za terapijski efekat ove metode. Athanasia i većina citiranih autora uzimaju jednogodišnji period posle HSG-a kao merodavan (1—7), dok Tacherne tvrdi da je trudnoća rezultat HSG-a jedino onda ako je do koncepcije došlo u istom ciklusu (1). U proceni naših rezultata mi smo se u radu držali mišljenja većine autora i smatramo jednogodišnji period posle snimanja kao merodavan terapijski efekat HSG-a.

**Naš rad.** — Naše analize se odnose na 522 slučaja ispitivana u periodu od 1966 do 1970. godine. U prve tri godine uzimali smo posle svestranog ispitivanja, za HSG žene koje su najmanje dve godine u braku, a u poslednje dve godine i žene sa jed-

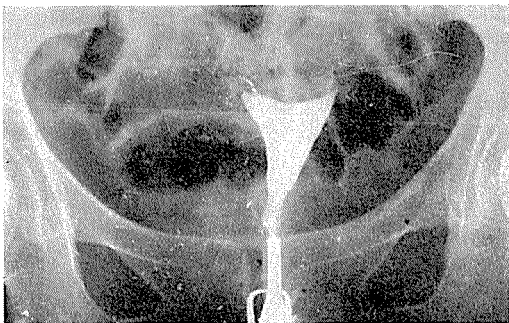
nogodišnjim bračnim stažom. Upotrebjavali smo vodeni rastvor Jodurona, a pre snimanja ordinirali smo jedan od spazmolitika. Obavezno je radjeno 2 snimka, drugi pet minuta posle prvog.

U prvoj godini posle snimanja od 552 ispitivane bolesnice zanelo je 107 ili 19,5%. Medju ovih 552 bolesnice, našli smo da je bilo 278 obostranih opturacija jajovoda i iz ove grupe bolesnica zanele su njih 45 ili 16,3%. U prvoj grupi bolesnica, koje su zanele, a prethodno je HSG-om nadjena obostrana obstrukcija jajovoda, osim ovoga nadjeno je u 8 slučajeva još i hipoplazija materice. Od ovih 45 žena 16 su bile primarno sterilne i 29 sa sekundarnim sterilitetom. Krajnji ishod ovih trudnoća bio je: 18 ročnih normalnih porodjaja, 6 pre vremena porodjaja, 13 pobačaja od kojih dva namerna i 8 ektopičnih trudnoća.

Sa tri karakteristična slučaja želimo ilustrirati naša ispitivanja kratkim izvodima bolesti:

Slučaj 1. A. M., 26. god. iz Surdulice, M. br. 1384/66. Porodjaj 1-1956. g. Pobačaja nema. Dg: Sterilitas sec. HSG: obostrana opturacija jajovoda. Zanela posle 8 meseci. Ishod: vanmaterična trudnoća. — Operisana. Sl. 1.

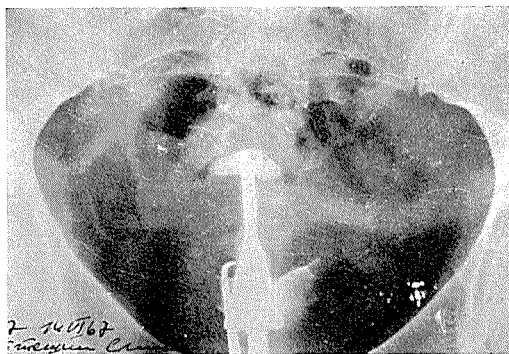
Slučaj 2. S. V., 35 god. iz Zemuna, M. br. 7393/67. Porodjaj 1954. god. Abortus: 3 namerna, poslednji 1960 god. Dg: Sterilitas



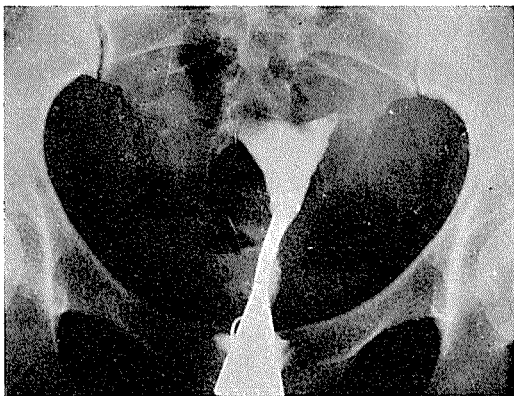
Sl. 1. — Obostrana opturacija jajovoda. Normalan oblik i veličina kavuma materice.

II. HSG: mala materična duplja (hiperantefleksija), obostrano začepljenje jajovoda u intersticijalnom delu. Zanela u prvom mesecu posle snimanja. Rodila spontano. Dete donošeno — živo. Sl. 2.

Slučaj 3. Dj. M., 29 god. iz Zemuna. M. br. 2024/66. Porodjaj 1 — 1956. god. (pre vreme, dete umrlo 14-ti dan posle porodjaja). Pobačaja nema. Isti brak. Dg: Sterilitas II. HSG: Materična duplja trouglastog oblika normalne veličine. Jajovodi se ne vide. Tri meseca posle pobačaja ponovo zatrudnela i rodila živo doneseno dete. — Sl. 3.



Sl. 2. — Obostrana opturacija jajovoda. Mali kavum materice (hiperantefleksija).



Sl. 3. — Obostrana opturacija jajovoda sa lako povučenom matericom u levo.



**Komentar.** — U želji da eliminišemo do najveće moguće mere nastanak spastičnih stanja na nivou tubarne muskulature, odnosno u predelu uterotubarnih sfinktera, bolesnice su pripremane spazmolitičnim sredstvima. I pored toga našli smo 278 žena sa obostranom neprolaznošću jajovoda, od kojih su 45 ili 16,3 % zanele. Da bi objasnili ovo moramo se potsetiti, da sa anatomo-funkcionalnog stanovišta razlikujemo četiri sfinktera u predelu tuba. Na početku tube je utero-tubarni sfinkter, drugi je istmično-intersticijalni sfinkter koji odvaja intramuralni deo tube od istmičnog. Treći je istmično-ampularni i nalazi se na kraju istmičnog dela tube, a četvrti je tubarno-abdominalni i nalazi se na kraju tube. Reflektorni spazam jednog od ovih sfinktera može nam dati sliku navodne okluzije tube. S druge strane, slaba pričvršćenost kanile na grlić, posebno kod jače viskoznosti uljnog kontrasta, sprečava zbog suviše malog pritiska prelaz kontrasta kroz kanal do terminalnog dela tube. Uloga antispazmodičnih sredstava kod terapije spastičnih stanja za nastanak kasnijih trudnoća je uz ulogu navedenih sfinktera nepobitna.

Histerosalpingografija je jedna od obaveznih metoda ispitivanja ženskog steriliteta i njena vrednost je u toliko veća što ispoljava i znatne terapijske efekte. Jedno od objašnjenja koje se navodi je neuroreflektorno dejstvo. Zatim mehaničko dejstvo koje se sastoji u razaranju blagih slepljenja i srašćenja u tubi kao i u podražaju tubarne peristaltike. Interesantno je tvrdjenje da pri HSG-u dolazi do reaktivne hiperemije koja tada izaziva ovulaciju. Izvesni autori govore o antiinflamatornom i resorptivnom dejstvu joda (8, 2, 3, 5, 6, 9).

U klasičnim udžbenicima rendgenologije stoji da u slučaju nalaza obturacije jajovoda, treba obavezno ponoviti snimanje da bi se izdiferenciralo neuregeni spazam od stvarne neprolaznosti. Mi smo se neposrednog ponovnog snimanja uzdržavali imajući u vidu i tvrdnju nekih ginekologa, da HSG-a nije sasvim bezopasna metoda,

na šta su još ranije ukazivali Philip i Poladua (1). Uostalom i za terapijski efekat ove metode, kako naš, tako i drugih, daju nam pravo za ovakvo shvatanje.

Naših 16,3 % začeca u prvoj godini nakon HSG-a u slučajevima obostrane opturacije jajovoda, koje smo i medikamentozno tretirali, uvršćuje nas u prosečan terapijski uspeh drugih autora. Zbog toga smatramo da u slučajevima obostrane opturacije tube ginekolog treba da bude veoma obazriv u davanju prognoze u odnosu na mogućnost koncepcije.

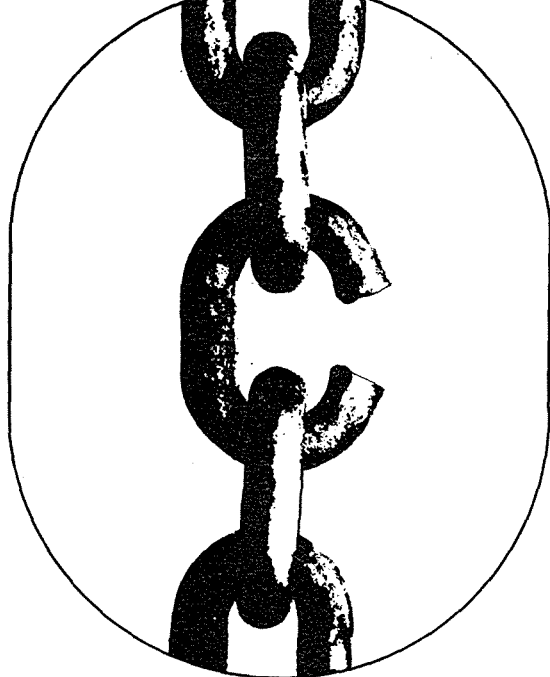
### Summary

The authors report the 5 year results of investigation and treatment of sterility. Of 552 woman examined, 278 had the diagnosis of bilateral tubal occlusion. In the first year after radiography 45 (16,3 %) of these became pregnant. The conception rate after HSG was 19,5 %. Considering this experience, the authors do not recommend immediate repetition of radiography, and one should be very careful in making a prognosis of the possibility of conception when bilateral obturation of the oviduct is radiologically established.

### Literatura

1. Dietzsch J.: Zbl. Gynäk, N° 47:1867—1869, 1961.
2. Fikentsher K., Semm K.: Zbl. Gynäk. N°-I 90:737—740.
3. Georgesch A.: Zbl. Gynäk, N°-I 47: 1963 do 1965, 1968—1960.
4. Kresee H.: Zbl. Gynäk, N°-I 38: 1473—1976, 1957.
5. Kusovac i sar.: Zbornik radova IV. Kongresa ginekologa opstetičara Jugoslavije u Skoplju, Vol. II:425—428—1960.
6. Marjanov i sar.: Abstracta II ESCO, Dubrovnik, Vol. I: 299, 1969.
7. Marjanov i sar.: XIV. Ginekološko-akuserska nedelja Bgd., Vol. I 3073/2, 1970.
8. Möbius W.: Zbl. Gynäk, N°-I 39: 1537—1539—1959.
9. Wagner H. J.: Zbl. Gynäk, N°-I 6: 227 — 230—1960.

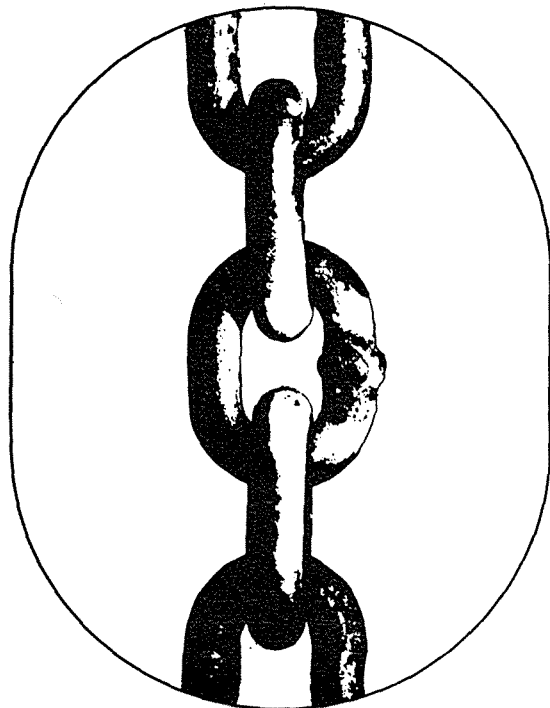
Adresa autora: prim. dr. Dušan Marjanov, ginekolog, Zemun, Opšta bolnica Zemun, Vukova br. 9.



obnavlja  
anatomsko  
in funkcionalno  
integriteto sluznice  
prebavil

# Gefarnil<sup>®</sup>

(gefarnat)



 TOVARNA  
FARMACEVTSKIH  
IN KEMIČNIH  
IZDELKOV  
LEK LJUBLJANA

v sodelovanju  
z Istituto de Angeli, Milan

## ANGIOGRAFIJA GINEKOLOŠKIH TUMORA

Tevčev, D., I. Dimitrov, A. Ivanov i I. Dimčev

**Sadržaj.** Autori iznose na kratko tehniku ispitivanja i anatomske karakteristike. Pravi se analiza 50 angiografija urađenih kod pacijentica sa malignomima ženskih genitalija. Cilj analize je da se osvetli angiografski izgled malignoma verificirani i histološki potvrđeni.

Diferencijalno dijagnostički se razmatra nalaz kod miomatöznog uterusu, cista i upalnih nespecifičnih promena.

Kod 10 bolesnica je istovremeno urađena angiografija i limfografija. Analiziraju se angiografske promene kod jasno prikazanih metastaza u limfnim čvorovima.

U zaključku se iznose prednosti i slabosti angiografije kod tumora genitalnih organa.

UDK 618.1-006.6:616.137-073.75(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, malignomi ženskih genitalija, angiografija, limfografija.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 247—251, 1973

Uspeh lečenja karcinoma cerviksa uterusu, postignut u poslednje vreme, bazira na tačnoj proceni i klasifikaciji obolenja. Poboljšane su dijagnostičke metode, koje daju tačniju lokalizaciju procesa, njegovu proširenost u okolini, prikaz recidiva i metastaza. Ovo iz osnove menja način lečenja, kao i kliničku klasifikaciju tumora po stadijumima.

Vlastita iskustva vrednosti pelvične arteriografije u otkrivanju promena koji se odigravaju u parametriju i maloj karlici, a koje se ne mogu otkriti drugim kliničkim pretragama pružaju objektivnu mogućnost revizije stadijuma i pravilnije lečenje bolesnika.

**Metode.** — Radimo po Seldingerovoj metodi. Preko a. femoralis odstrano unašamo specijalno modelirane žute Edman-Ledinove katetre direktno u unutrašnje ili-

jačne arterije pod kontrolom monitora. Ako nam to ne uspe onda vrh katetera dovedemo u blizinu račvanja arterije iliake komunis. Obostrano ubrizgavamo po 20 kubičnih centimetara kontrasta istovremeno rukom.

Pre ubrizgavanja uradimo dvojnu kompresiju proksimalno na abdominalnoj aorti i distalno na obe femoralne arterije. Snimke radimo seriski na AOT i to po 2 snimke u sekundi za vreme od 5 sekundi. Na taj način dobro prikažemo arterijelnu i prekapilarnu fazu kao i bojenje tumora, odnosno infiltrate u parametriju u kapilarnoj fazi.

**Materijal i diskusija.** — Uradili smo arteriografije kod 50 pacijentica sa malignomima genitalija za poslednje 2 godine. Broj i raspored malignoma je prikazan na tabeli 1.

Tabela 1

1. Ca P. V. U.	30
2. Ca ovarii	7
3. Ca corporis uteri	5
4. Miomatozni uterus	3
5. Ciste	2
6. Upalni tumori	3
	50

Najveći broj tumora se odnosi na cerviks uteri. Uradili smo angiografiju kod nekoliko slučajeva miomatoznog uterusu, ovarijalnih cista i upalnih tumora, da bi dobili dif. diag. podatke.

Prema našem materijalu, u odnosu na radiografsku sliku tumore delimo u dve velike grupe: na vaskularne i avaskularne tumore. Na tabeli 2 je prikazan odnos vaskularnih i avaskularnih tumora.

Tabela 2

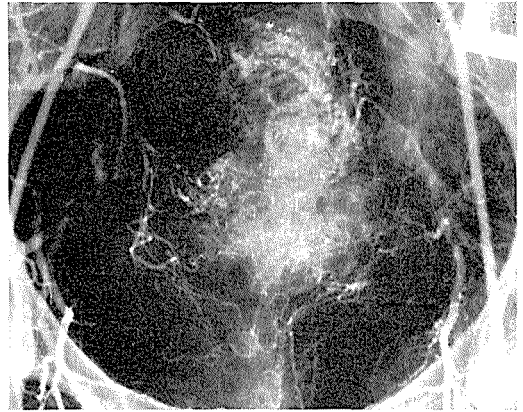
Broj vaskularnih i avaskularnih tumora

Lokalizacija	Vaskul.	Avaskul.	Ukupno
Ca P. V. U.	17	13	30
Ca Co uteri	3	2	5
Ca ovarii	4	3	7
Ukupno:	24	18	42

Vaskularni tumori pokazuju brzo bojenje tumornog tkiva (sl. 1). I uterus je organ bogat krvnim sudovima, tako da se kod ubrizgavanja kontrasta odmah prikaže i njegove krvne žile koje jako otežavaju diferencijalnu dijagnostiku. Ove krvne žile imaju oblik pravilno i spiralno postavljenog vadičepa (sl. 2).

Razlika između vaskularizacija tumora i uterusu se postiže analiziranjem arterijelne i prekapilarne faze u seriskim arteriogramima.

U kasnijoj arterijelnoj fazi tumor daje nepravilnu sliku zbog arteriovenoznih fistula i jasnog prikazivanja novostvorenih krvnih žila. Uterus duže zadržava normalnu arterijelnu fazu. Kod tumora nikada



Sl. 1. — Vidi se bogato obojen tumor u gornjoj polovini više levo, sa brojno novostvorenim patološkim krvnim sudovima. Sa desne strane u srednjim partijama pokazuju se nežne krvne žile poput vadičepa, koje odgovaraju normalnim i intramuralnim krvnim žilama.

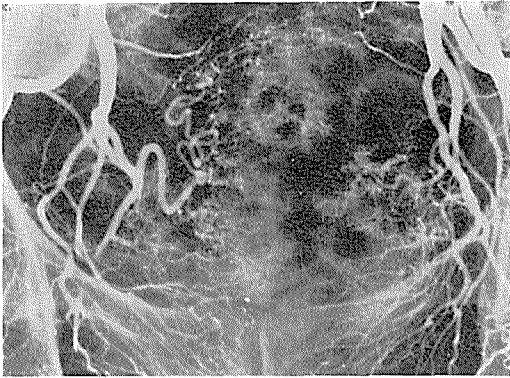


Sl. 2. — Normalni izgled intramuralnih krvnih žila, dobro vidljive osobito sa desne strane.

nema normalne prekapilarne i kapilarne faze krvotoka (sl. 3).

Prema Breit-u prednost takvih angiograma je u tome što je uterus jedini organ u telu, gde se na samom organu može uporedjivati normalan krvotok sa krvotokom tumora u angiografskoj slici.

Tumori koji su siromašni krvnim žilama u području parametrija mogu se podeliti u dve podgrupe (Breit):

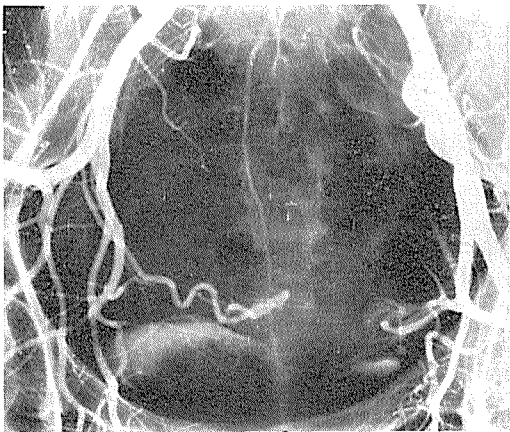


Sl. 3. — Jasno se raspoznaju dva maligna infiltrata u parametriju. Jedan levo dole, drugi gore u srednjoj partiji. Sa desne strane dobro vidljive normalno prikazane intramuralne krvne žile poput vadičepa.

a) Kod polovine slučajeva se prikaže tok krvnih žila u lukovima sa djelomičnim prekidama i nežnom mrežastom formacijom. To je indirektan znak nastao zbog ekspanzije tumora (sl. 4).

b) Druga grupa tumora pokazuje rarificiranje krvnih žila, što je simptom pritiskivanja bez dislokacija.

Diferencijalno dijagnostički prikazujemo slučaj inflamatornog tumora, gde se



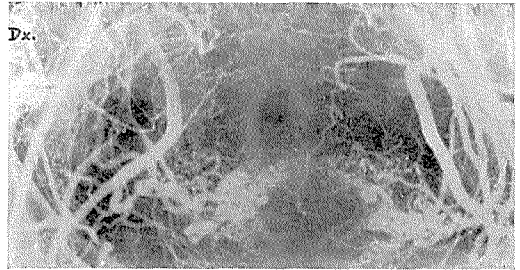
Sl. 4. — Jasno potiskivanje a. uterinae u širokom luku sa desne strane zbog ekspanzije tumora.

vidi bogata vaskularizacija, koja je pravilno oformljena u uporedjenju sa angiografijom ciste ovarijuma, gde postoji jasno potiskivanje krvnih žila bez stvaranja novih krvnih sudova (sl. 5 i 6).

Daljni cilj našeg rada je da uporedimo angiografske nalaze sa kliničkim.

Uglavnom može se zaključiti da se nalazi u velikom broju slučajeva slažu. Od našeg materijala pokazujemo po jedan slučaj gde se nalazi slažu, odnosno gde se razilaze.

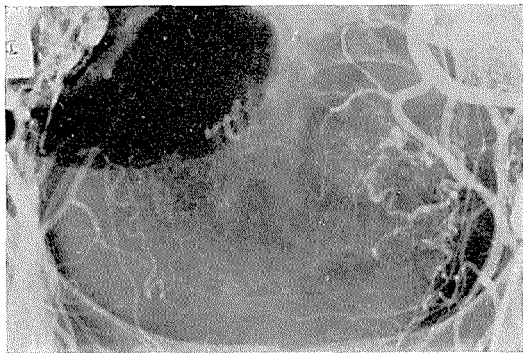
Često puta radimo angiografije nakon izvršene limfografije. Ovo nam omogućava da u isto vreme prikazivanje i metastaze u limfnim čvorovima (sl. 7 i 8).



Sl. 5. — Bogata vaskularizacija, sa izvijuganim i raširenim intramuralnim krvnim žilama. Nema patološke vaskularizacije. Radi se o opsežnom upalnom procesu.



Sl. 6. — Široko lukovidno guranje krvnih sudova u parametriju, osobito sa leve strane. Manjih razmera sa desne strane. Radi se o cistočnoj degeneraciji obih ovariuma.



Sl. 7. — Veliki ulcerozni rak PVU koji infiltrira levi parametrijum sve do lateralnog zida koštanog pelvisa. Na angiografiji urađenoj neposredno posle parametrijuma, a sa desne strane i metastatski limfonodi koji potiskuju krvne žile. Angiografski nalaz je time obogaćen.



Sl. 8. — Veliki infiltrativni tumor koji se širi kroz fornikse i zahvaća desni parametrijum do koštanog zida zdelice. Na angiogramu se sa desne strane ne vidi patološka vaskularizacija. Radi se o avaskularnom tumoru. Isto tako se vidi i destrukcija limfnih žlezda. Sa leve strane je parametrijum klinički slobodan, ali angiografija pokazuje potiskavanje krvnih sudova, što govori da i na toj strani postoji avaskularni tumor. Sa metastazama u limfnim žlezdama.

**Zaključak.** — 1. Često je teško da se arteriografski razlikuje normalna anatomska struktura od patološke slike krvnih žila, što je veliki nedostatak ove metode, naročito kada se radi o avaskularnim tumorima.

2. Angiografija ne može da bude rutinska metoda zbog ograničenih indikacija.

3. Daje dragocene diferencijalno dijagnostičke podatke u odnosu na razlikovanje inflamatornih od malignih infiltrata parametrija.

4. Pomaže kod nejasnih palpatornih nalaza, naročito kada se taj ne može pravilno izdiferencirati.

5. Dopunjuje klinički nalaz prikazom infiltrata, koji se palpatorno nisu mogli pokazati.

6. U literaturi se spominje angiografska kontrola radioterapeutskeg efekta. Mi takav materijal nismo imali.

### Summary

50 angiographies of female patients with malignant tumors of the genitals were analysed. The intention of this analysis was to describe the angiographic appearance of malignant tumors in different stages. Also several examinations in patients with myomas, cysts and nonspecific diseases have been performed. All cases have been clinically verified and histologically confirmed. In 10 patients angiography and lymphography were simultaneously performed.

Angiographic changes in cases with metastases in lymphatic nodes were analysed.

### Bibliography

1. Altemus, R.: Selective Catheterization of the Hypogastric Arteries — Advantages and Discussion of Technic. *Radiology* 91: 484—487 1968.

2. Borell, U., and Fernström, I.: The Ovarian Artery. An Arteriographic Study in Human Subjects. *Acta radiologica (diag.)* 42: 253—265, October.

3. Borell, U., Fernström, I., Lindblom, K. and Westman, A.: The Diagnostic Value of Arteriography of the Iliac Artery in Gynecology and Obstetrics. *Acta radiol. (diag.)* 38: 247—263, October 1952.

4. Fernström, I.: Arteriography of the Uterine Artery. Its Value in Diagnosis of Uterine Fibromyomata, Tubal Pregnancy, Adnexal Tumor and Placental Site Localization in Cases of Intra-Uterine Pregnancy. *Acta radiol. Suppl.* 122, 1955.

5. Lang, E. K.: Demonstration of Blockage and Involvement of the Pelvic Lymphatic System by Tumor with Lymphangiography

and Scintiscanograms. *Radiology* 74: 71—73, January 1960.

6. Liebner, E. J.: An Appraisal of Radioactive Therapeutic Lymphography. *Am. J. Roentgenol.* 96: 110—121, January 1965.

7. Parker, R. G., and Friedman, R. S.: Critical Evaluation of Röntgenologic Examination of Patients with Carcinoma of the Cervix. *Am. J. Roentgenol.* 96: 100—107, January 1966.

8. Siegel, P. and Liebner, E. J.: Intralymphatic Radioactive Therapy for Pelvic Cancer. *Am. J. Obst. & Gynec.* 91: 122—131, January 1, 1965.

Adresa autora: Prof. dr. Dimitar Tevčev, Institut za radiologiju i onkologiju pri Medicinski fakultet, 91000 Skopje.

---

# VELEBIT

ZASTUPSTVO INOZEMNIH FIRMI — ZAGREB, BABUKIČEVA 8 a

**GENERAL**  **ELECTRIC**

LIEDICAL, LONCIN-LIÈGE  
BELGIJA

RENDGEN APARATI:

TELEVIX sistem koji se sastoji od:

Telefluor 6100 10" pojačivač slike

TV lanac

12-ventilni generator 100 mA

POLARIX kirurško-ortoped. rendgenski aparat s pojačanjem 7000 X

MOBILE 225 najnoviji pokretni rendgenski aparat

MCX snažni baterijski pokretni rendgenski aparat, koji radi nezavisno o napajanju iz mreže

GE 3000 — dentalni rendgen — panorama sistem

MAXITOME uređaj za tomografiju

»3 M ITALIA S.P.A.« Milano, Italija

AUTOMATSKI I POLUAUTOMAT. STROJ za razvijanje rendgen filmova  
AUTOMATSKI SUSIONIK za rendgen filmove

»NUCLEAR CHICAGO CORPORATION« Des Plaines, USA

PHO, DOT Scanner

AUTOMATIC GAMMA SCINTILLATION SYSTEM

MEDICIA DOSE CALIBRATOR — automat. mjerač radioizotopnih doza

VIŠEKANALNI ANALIZATOR S PRIBOROM

NUCLEAR CHICAGO CORPORATION je najpoznatiji proizvođač radioizotopnog instrumentaria, a posebno specijalnog medicinskog-laboratorijskog

Za sve proizvode tvornica koja zastupa »VELEBIT« osiguran je kvalitetan servis s rezervnim delovima

---



## LIMFOGRAFIJA KOD GINEKOLOŠKIH MALIGNOMA

Teučev, D., A. Ivanov, J. Dimitrov i J. Dimčev

**Sadržaj.** Analiziraju se 100 limfografiranih pacijentica kod kojih je bio ranije određen klinički stadijum bolesti. U tabelarnom pregledu se upoređuju klinički i limfografski nalaz. Pravi se analiza limfografija urađenih kod 10 pacijentica sa izvršenom Wertheim operacijom. Autori preporučuju limfografiju kao rutinsku metodu pre svakog operativnog zahvata, ili radioterapeutske terapije.

UDK 618.1-006.6:616.423-073.75(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, malignomi ženskih genitalija, limfografija, terapija (planiranje).

**Radiol. Jugosl.,** 7; 253—259, 1973

Limfografija je već dobila svoje mesto kao metoda sa tačno izdiferenciranim indikacijama i mogućnostima. Stečeno je već dovoljno iskustvo u interpretiranju limfangioadenograma. Postoje dosta sigurni znaci koji omogućuju da u rtg. slici budu izdiferencirani metastatski prome-njeni limfni čvorovi od drugih lezija.

Kao zadatak smo postavili da retrogradnom analizom 100 slučajeva iz naše kolekcije sa primarnim karcinomima kod ženskih genitalija, dobijemo uvid koje grupe limfnih čvorova su najviše zahvaćene i koji je put širenja u zavisnost lokalizacije tumora i kliničkog stadijuma malignoma.

**Metod i material.** — Limfografije smo izvodili po metodi Kinmontha. Pacijentice su slikane odmah nakon završetka ubrizgavanja kontrasta i nakon 24 sata u tri standardne pozicije.

Analizirali smo 100 limfogramiranih pacijentica sa sledećim lokalizacijama malignoma:

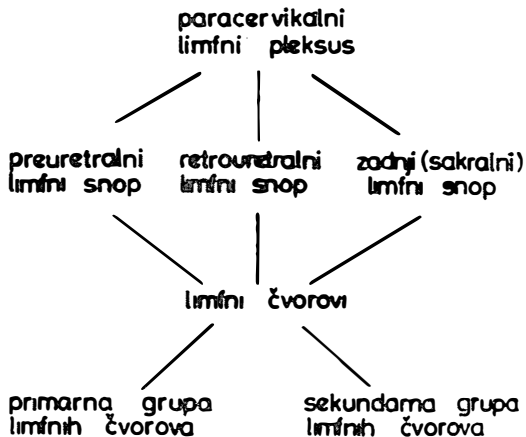
Tabela 1  
Broj limfografija kod ginekoloških tumora

Ca PVU	78
Ca Corporis uteri	14
Ca Ovarii	8
Ca Vaginae	1

**Anatomija.** — Najčešće širenje, odnosno metastaziranje karcinoma je limfnim putem, što je posebna karakteristika lokalizacije Ca PVU. Limfna mreža cerviksa uterusa je mnogo bogata. Limfni putevi konvergiraju prema istmusu uterusa i formiraju paracervikalni pleksus.

Tabela 2

limfatična mreža cerviksa  
uterusa



Od njega se odvajaju kao što je poznato tri glavna limfna snopa:

- a. parauretralni limfni snop,
- b. retroaretralni limfni snop i
- c. zadnji ili sakralni limfni snop (Podela Poirier).

Pored ovih postoje i brojni atipični i dopunski limfni putevi. Što se odnosi do regionalnih limfnih žlezdi, mi smo u našoj analizi primili podelu Henriksena na primarnu i sekundarnu grupu.

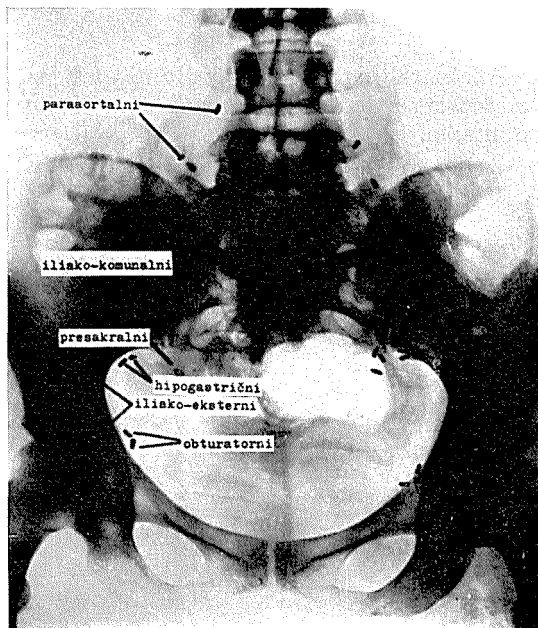
Tabela 3

Primarna grupa

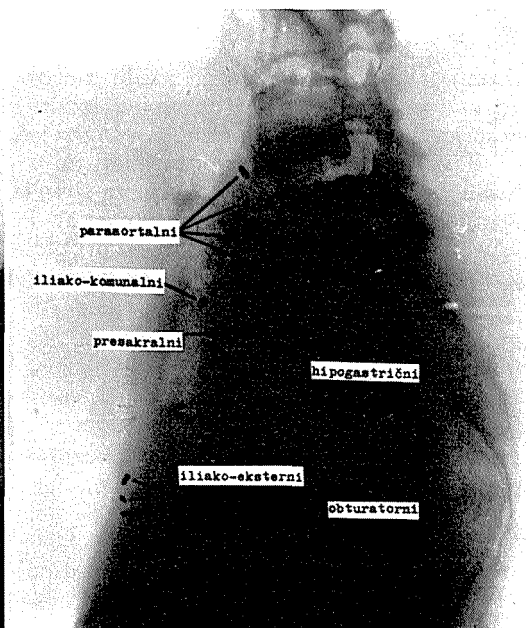
1. Parametralni limfni čvorovi
2. Obturatorni limfni čvorovi
3. Hipogastrični limfni čvorovi
4. Iliako-eksterni limfni čvorovi

Sekundarna grupa

5. Sakralni limfni čvorovi
6. Iliako-komunalni čvorovi
7. Ingvinalni limfni čvorovi
8. Paraaortni limfni čvorovi



Slika 1



Slika 1 a

Henriksen je uspeo da dokaže da postoji konstantan kurs limfnog širenja cervikalnog karcinoma. Utvrđeno je da parametriji i limfne žlezde primarne grupe su prvo obuhvaćene, a posle toga limfne žlezde sekundarne grupe. Cherry sa sar. misli da postoje dva glavna pravca drenaže, a to su limfne žlezde oko komunalne ili jačne arterije i parametralne limfne žlezde. Prva drenaža ide preko cervikalnih limfni žlezdi, zatim oko a. iliaka externae i obturatornih limfnih žlezdi. Druga drenaža preko hipogastričnih i sakralnih grupa.

Na sl. 1 i 1 a prikazan je položaj pojedinih grupa limfnih žlezda u odnos na skelet karlice i rtg. slici u AP i LL projekciji.

**Rentgenska simptomatologija.** — Na osnovu upoređivanja rtg. nalaza sa histološkim nalazima, danas su jasno izdiferencirani rtg. simptomi lezija limfnih žlezda kod karcinoma kao metastatske promene. Kod analiza 100 slučajaja mi smo se striktno držali tih simptoma. U ranoj fazi kad su dobro prikazani limfni sudovi:

a. Slika blokiranja sa reflukansom kontrasta u kolateralnoj mreži.

b. Potiskivanje i obikaljanje limfnih sudova oko uveličanog limfnog čvora, tako da se vas aferens direktno uliva u vas eferens.

U kasnijoj fazi kad su dobro prikazane limfne žlezde:

- Promena strukture limfne žlezde,
- Slika lakune,
- Marginalni defekti.

Karcinomatozna lakuna ima sinusoidni izgled sa nepravilno i nejasno zamagljenom konturom. Ovako nejasno izražena slika koegzistira u osnovi jedne iste žlezde. Krajni stadium je njihovo konvergiranje i kompletno destruiranje. Na rentgenskoj slici se ovo predstavlja kao ograničena diskontinuirana ivica i kao marginalni defekt. Nezahvaćeni delovi limfne žlezde ovim promenama su sa znatno razređenom građom.

**Diskusija.** — Na tab. 4 prikazani su limfografski pozitivni nalazi kod 100 limfografiranih pacijentica. 52 slučajaja, ili 52 % su sa pozitivnim nalazom, a 48 za negativnim. Po lokalizaciji Ca corporis uteri 57 %, a Ca ovarii 62 %.

Tabela 4  
Broj i procenat limfografiranih pacijentica sa pozitivnim nalazom

	Ukupno	+	—	%
Ca PVU	78	39	39	50
Ca Corporis	14	8	6	57
Ca Ovarii	8	5	3	62,5
Ukupno	100	52	48	52

Na tabeli 5 prikazan je broj negativnih i pozitivnih slučajaja po lokalizaciji i po stadijumima.

Tabela 5  
Limfografski nalazi kod ginekoloških tumora

Ca Corporis Uteri			Carcinoma PVU									Ovarii Ca			Ukupno									
I operirani			I b			II a			+ — U			III			IV zapušteni									
+	—	U	+	—	U	+	—	U	14	12	26	+	—	U	+	—	U	+	—	U				
8	6	14	6	9	15	2	4	6	5	9	14	II b	10	5	15	2	—	2	5	3	8	52	48	100

Na tabelama 6 i 6 a pokazan je broj pozitivnih limfografija po stadijumima kod Ca PVU, a na tabeli 7 pozitivni i negativni kod Ca PVU izraženi u procentima.

Tabela 6  
Limfografski nalazi prema stadijumima kod Ca PVU

I operirani	I b	II a	II b	III	IV zapušteni
15	6	14	26	15	2

Tabela 6 a  
Uporedni rezultati kod Ca ovarii i Ca corporis uteri

Ca ovarii			Ca Corporis uteri		
+	-	Ukupno	+	-	Ukupno
5	2	7	4	1	5

Tabela 7  
Postotak pozitivnih limfografskih nalaza kod Ca PVU

Stadijum	Broj limfografija	Positivan nalaz	Postotak
I	15	6	40
I b	6	2	33
II a	14	5	35
II b	26	14	54
III	15	10	66
IV	2	2	100
Ukupno	78	39	50

Pada u oči da prvi stadijum, odnosno operirani slučajevi imaju veliki procenat pozitivnih limfografija u upoređenju sa I b, II a i II b stadijum. Mi smo u stvari u ovu grupu ubacili svih 15 operiranih slučajeva. Oni su stupili na lečenje u našem Institutu posle izvršnog operativnog zahvata. Pre operacije nije bio opredeljen stadijum ili je bio opredeljen, a nama sa uputom i prepisom istorijom nije dostavljen. Mi smo bili iznenađeni da smo kod



Sl. 2. — Uveličan limfonod desne od ilako eksternalne grupe. Veliki lakunarni defekt, marginalni prekid kontinuiteta sa nešto razredenom građom nezasegnutog dela.

ovoliko velikog broja slučajeva naišli pozitivan limfografski nalaz, (sl. 2). Zaključak je da su ovi slučajevi ili operirani bez opredeljenja stadijuma ili najmanje da je pogrešno opredeljen stadijum obolenja i da nije bilo indikacija za operativni zahvat.

Daljnja naša analiza je pokušaj da se pojedine grupe u procentima uporede sa nalazima koji je dobio Henriksen u njegovoj studiji sa obdukcionih nalaza.

Tabela 8  
Upoređenje u % naših nalaza sa nalazima Henriksena

Primarna grupa

1. Parametralni limfni čvorovi	77 %	9 %
2. Obturatorni limfni čvorovi	27 %	15 %
3. Hipogastrični limfni čvorovi	31 %	39 %
4. Iliako-eksterni limfni čvorovi	27 %	38 %

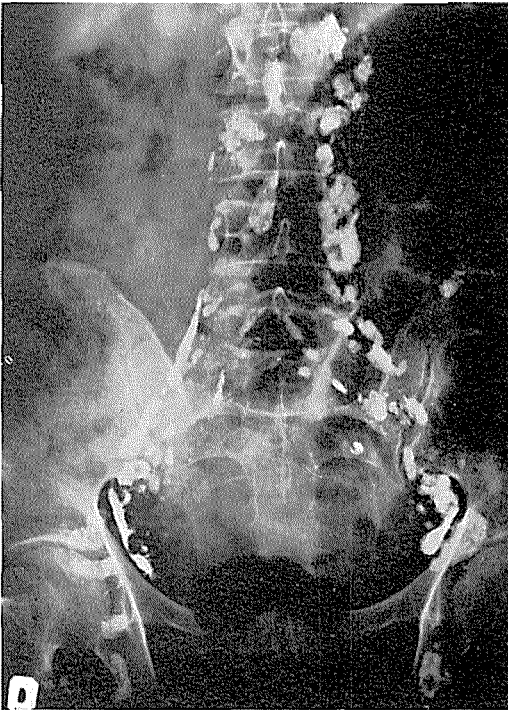
## Sekundarna grupa

5. Sakralni limfni čvorovi	23 %	20 %
6. Iliako-komunalni limfni čvor.	31 %	34 %
7. Ingvinalni limfni čvorovi	8 %	4 %
8. Paraaortalni limfni čvorovi	27 %	23 %

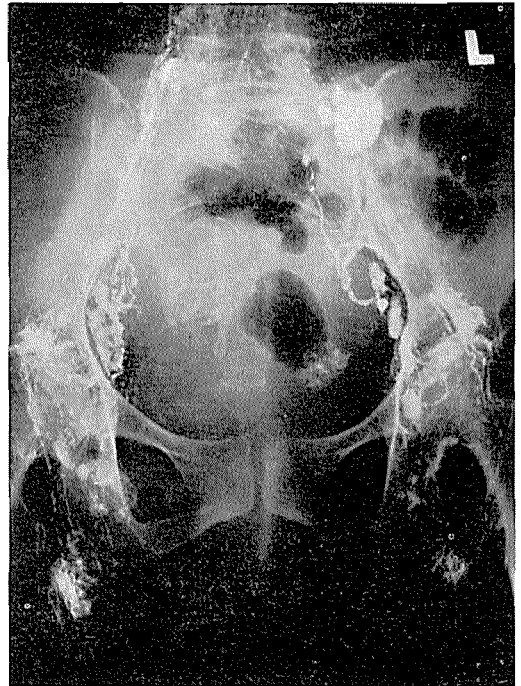
Treba podcrtati da limfografija ne daje mogućnost kompletne komparacije, jer sa tehnikom prepariranja limfnih sudova na dorzumu stopala, na rtg. slici se ne prikazuju grupe limfnih čvorova u parametrijumu, kao što su precervikalne i obturatorne grupe, jer snop limfnih sudova ovih grupa izlazi direktno od samog organa i dalje se uključuju u opšte snopove. Grupiranje u primarnu sekundarnu grupu je prihvatljiva za lokalizaciju Ca PVU. Kod primarne grupe se mnogo dobro raspoznava

ju na rtg. slici hipogastrična i ilijakoeks-teralna grupa limfnih čvorova, a samo nekada paramentralne i obturatorne, gde postoji distalno stop ili dopunski limfni putevi sa mogućnoću ukršavanja. Od sekundarne grupe dobro se prikazuju na rtg. slici, skoro sve četiri grupacije limfnih čvorova.

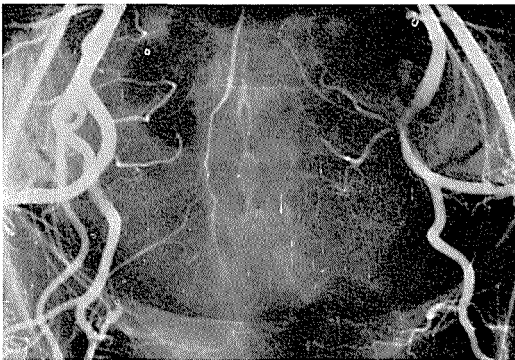
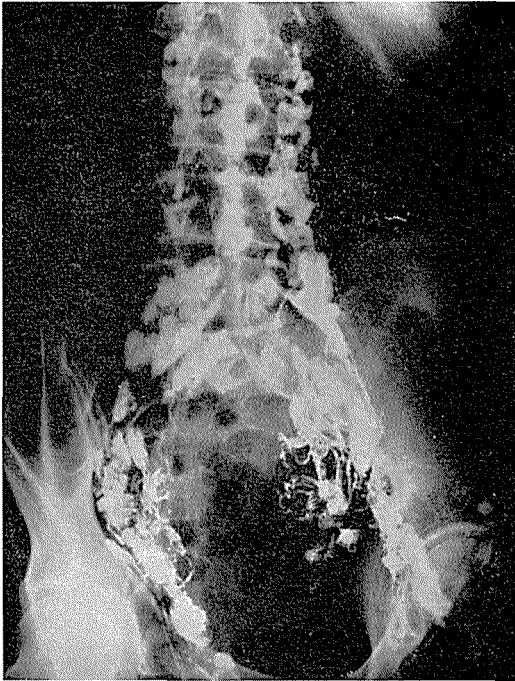
Treba da napomenemo da kod pozitivnih limfografija je mnogo veći broj slučajeva gde su odjednom obuhvaćeni limfni čvorovi više grupa kako primarne, tako i sekundarne grupe. U našem materijalu imamo 4 slučajeve, gde su obuhvaćene sve grupe. Prikazujemo na sl. 3, 4, 5, slučajeve iz naših kolekcija gde su obuhvaćeni veći broj limfnih žlezdi i slučaj gde su obuhvaćene sve limfne žlezde.



Sl. 3. — Uveličani limfonodi sa marginalnim defektima obostrano. Promene su osobito izražene u iliako-eksternalnim grupama, izraziti je sa desne strane. Slične promene u paraortalnoj grupi limfonoda.



Sl. 4. — Obsežni lakunarni defekti sa marginalnim prekidima. Neki limfonodi u tragama. Ove se promene vide osobito u sekundarnoj grupi limfnih čvorova.



Sl. 5. — Svi limfonodi primarne i sekundarne grupe uveličani su naznačenim lakunarnim defektima i brojnim marginalnim prekidima.

**Zaključak.** — U zaključku bi istakli da je limfografija izborila sebi mesto i treba je uključiti kao rutinsku metodu. Ne treba ni jedna pacijentica da bude podvrgnuta operativnom zahvatu ili radiološkom tretmanu, a da ne bude napravljena limfografija.

I na kraju, limfografija služi kao kontrola posle operativnog zahvata i daje uvid u efikasnost sprovedene radioterapije.

### Summary

The anatomy of the pelvic lymphatic system is reviewed and the authors determine the place of lymphography in evaluation of metastases of malignomas in female genitals. 100 lymphographies are analysed. The clinical and lymphographic findings are compared.

In the authors opinion, lymphography should be performed before every planned therapy.

### Literatura

1. Belána, P. Malek, Kolc: Röntgenstrahlen, 99, 168 (1963).
2. Beltz L. und Thurn D.: Fortschritte Röntgenstrahlen, B 102, 1965, 278 p.
3. Bourdon J., J. P. Desprez Cürely, V. Bismuth: Gaz. med. Fr. 69, 1962, 3015 p.
4. Bruun S. and Engest A.: Acta radiol. 45, 1956, 917 p.
5. Fischer H. W. and Zimmermann G. R.: Amer. Jour. Roentg. 81, 1956.
6. Fischer H. W., Ruttimann und Del Buono M. S.: Schweiz. med. Wschr. 89, 1956, 755 p.
7. Fuchs W. A. and G. Book: Acta radiol. vol. 56, 1961, 340 p.
8. Fuchs W. A., Ruttimann und Del Buono M. S.: Fortschr. Roentg. 92, 1960, 608 p.
9. Ficher H. W., M. S. Laurence, Thornbury J. R. Q. Radiology 78, 1962, 339 p.
10. Fuchs W. A.: Radiol. clin. 31, 1962, 414.
11. Mellins H. Z.: Radiology 80, 1963, 182 p.
12. Kinmononht J. B.: Ann. roy. Coll. Surg. Engl. 15, 1954, 300 p.
13. Kaindel F.: Mannheimer E. und Thurnheer B.: Fortschr. Rontg. 89, 1958, 1 p.
14. Kinmouth J. B., Taylor G. W. and Kemp Harper R.: Brit. med. J. 2, 1959, 1360 p.
15. Ruttimann A., M. S. del Buono: Schinzglauer-Ruttimann: Ergebnisse der med. Strahlenforschung (aBnde I, 258 p. Stuttgart 1964).
16. Picard J. D.: Ann. Chirur., Paris, 16, 1962, 1775 p.
17. Procoptes J. und Kolinova K.: Röntgenstrahlen 89, 1958, 418.
18. Sheehan R., Hreshyshyn M., Lin R. K. and Lessmann F. P.: Radiology 76, 1961, 47 p.
19. Tevčev D.: II. Kongres na bugarskite rengenoloji i radioloji, 106—112, 1967.
20. Tevčev D., Dimitrov I., Grunevski M.: Makedonski med. pregled. Zbornik na trudovi 4, 172—185, 1967.

21. Tevčev D., Novak J., Grunevski M. i Dimitrov I.: Godišen zbornik na Medicinski fakultet, Skopje 1970, tom XVI, vol. XV.

22. Gusberg and Frick: Gynecologic Cancer, The Wiliams & Wilkins Company, Baltimore 1970.

23. Mosse and Brand: Therapeutic radiology, The C. V. Mosby Company, 1969.

Adresa autora: prof. dr Dimitar Tevčev, Institut za radiologija i onkologija, Medicinski fakultet, 91000 Skopje.

# ESSENTIALE

Lijek izbora u terapiji:

- hepatita akutnog i hroničnog
- hepatoza degenerativnih
- ciroze jetre
- intoksikacija endogenih i egzogenih (Hyperemesis gravidarum, Eclampsio itd.)
- neurodermatita, seboroičnog ekcema i psorijaze.

Aktivna komponenta je supstanca EPL (esencijalni fosfolipidi) uz vitamine B 1, B 2, B 6, B 12, C. E., nikotinamid, te kalcijev (kapsule) i natrijev (ampule) pantotemat.

Oblici u kojima se proizvodi:

- ampule od 5 ml za i. v. primjenu
- ampule od 10 ml za infuzije
- kapsule za peroralnu primjenu

**Proizvodi — »BOSNALIJEK« — Sarajevo**



## RENDGENSKA DIJAGNOSTIKA POVREDA SIMFIZE U TOKU PORODJAJA

Grgić, R., G. Papić, A. Marković i V. Paljić

**Sadržaj.** Povreda simfize je danas relativno retka komplikacija koja se kod izvesnih žena dešava u porodjaju. U Ginekološko-akušerskoj bolnici na desetogodišnjem materijalu jedna povreda simfize dolazi na 1880 porodjaja. Najčešći uzrok povrede simfize i karlice u toku porodjaja je kombinacija traume, stečene slabosti smanjene optornosti ligamenata i simfize usled dejstva trudnoće na njih. Normalna širina simfize van trudnoće iznosi 2 do 4 milimetra. Fiziološko širenje u trudnoći je do 10 mm, patološko širenje lakšeg stepena 10—20 mm, a patološko širenje težeg stepena preko 20 milimetara.

Sigurna dijagnoza se postavlja na osnovu pregleda rendgenskog snimka pokazuje zjap simfizne pukotine više od 10 mm i izvestan stepen razdvajanja u sakroilijačnom zglobu. Autori iznose svoj desetogodišnji materijal: 28 povreda simfize na 53.840 porodjaja.

UDK 618.5-06:616.728.18-001-073.75(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, porodjaj, simfiza (povreda), rendgen dijagnostika.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 261—264, 1973

Već u drugom mesecu trudnoće pod dejstvom hormona progesterona i folikulina dolazi do olabavljenja simfize i njenih veza i veza i poluzgloba ileosakralnog, pri čemu veze i okolno tkivo postaje elastičnije i manje naklonjeno cepanju. Sakroilijačni zglobovi već i pod normalnim uslovima raspoložu izvesnom pokretljivošću, koja se pojačava u trudnoći.

Postojeća dekalifikacija kostiju karlice u trudnoći, urođjene slabosti simfize i ligamenata, raniji rahitis, smatraju se predisponirajućim faktorima koji mogu uz fiziološko razobljavanje pogodovati nastajanju povreda simfize različitog stepena, bilo da se porodjaj završio spontano ili operativno, bilo kojom metodom.

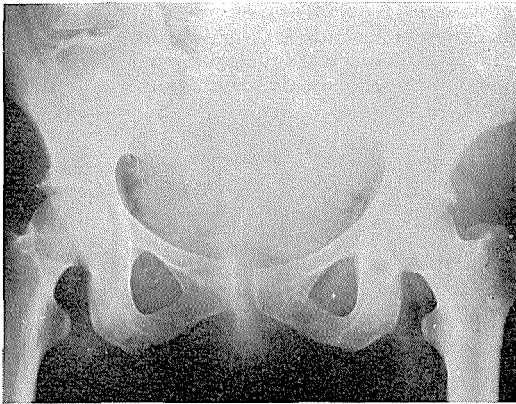
Normalna širina simfize van trudnoće iznosi 2—4 mm. Giercke, međjutim, za fiziološku granicu smatra širinu od 0,6—0,8 milimetara. Fiziološko širenje u trudnoći

je do 10 mm, patološko širenje lakšeg stepena 10—20 mm, a patološko širenje težeg stepena preko 20 mm.

Granicu između fiziološke i patološke dijastaze nije uvek lahko odrediti. Pojam dijastaze određuje se radi toga prema subjektivnim i objektivnim kliničkim simptomima. Direktnim merenjem stepena dijastaze ne može se pravilno oceniti težina povrede. Prema tome klasifikacija te povrede nije jednostavna, ali je jasno da sama udaljenost pubičnih kostiju ne odgovara i anatomskom oštećenju. Veličina razmaka pubičnih kostiju često nije u skladu sa izraženim simptomima, jer mala dijastaza može da pravi velike bolove i smetnje pri hodu i obratno. Prema stepenu razmicanja uglova stidnih kostiju odnosno oštećenju simfize i njenih ligamenata, ova komplikacija može se grupisati u nekoliko kategorija. Tako, na pri-

mer, sa patološko-anatomskog gledišta, Kehrler deli povrede simfize na tri stepena:

1. Dijastaza simfize sa istezanjem ligamenata i lamine fibrokartilaginee interpublike;
2. Parcijalna ili inkompletna ruptura simfize kada su ligamenta samo delimično prekinuta, a krajevi pubičnih kostiju održani u vezi;
3. Totalna, kompletna ruptura simfize kada je ligamentohrskavičavi blok simfize raskinut u svojoj širini.



Sl. 1. — Dijastaza simfize.

Nekada na rendgen-snimku mogu se videti otrgnute frakture na granicama simfize verificiraju se najbolje na snimcima u stojećem stavu opterećenjem i naizmeničnim stajanjem na jednoj nozi. Pri tome dolazi do jasnog podizanja jedne grane simfize prema drugoj, i ovaj se znak vidja samo kod ruptуре simfize.

Mnogi autori smatraju kao uzrok rascepa simfize povrede kod porođaja završenih nekim akušerskim intervencijama ili pri artefijalnom porođaju kod disproporcije kefalopelvične, nepravilnog položaja ploda u periodu istiskivanja, pogrešan okret i gruba i nagla ekstrakcija.

Medjutim, spontane ruptуре se mogu objasniti samo patološki povećanim razlabavljenjem karličnog prstena, ukoliko gore navedeni uzroci ne dolaze u obzir.

Isto tako starost porođilje, učestale trudnoće i česte laktacije mogu dovesti do dekalifikacije i time stvoriti pogodan teren za nastajanje povrede simfize.

Dijagnozu povrede simfize nije lako postaviti u samom porođaju. Nagli bol koji prati njeno nastajanje obično se izgubi ili je maskiran porođajima trudovima i naponima. Za ovu komplikaciju karakterističan je »prasad« koji se oseti ako u momentu povrede i nagao silazak ploda kroz iznenada dovoljno proširen porođajni kanal.

Kod parcijalne i totalne ruptуре u predelu simfize može se formirati hematoma, zatim su moguće povrede mokraće bešike, uretre, vagine, a skoro uvek bivaju oštećeni sakro-ilijačni zglobovi. Takve lezije izazivaju žestoke bolove u kuku, bedru, slabinama, sa isijavanjem u nogu, koji često mogu dugo trajati. Može se čak tvrditi da nema ni jedne ruptуре simfize bez oštećenja sakroilijačnih zglobova manjeg ili većeg stepena.

Osim toga, ako postoji izolovan bol na pritisak na simfizi, tegobe pri pokretima nogu ili pokušaju ustajanja, nejasne groznice u ranom babinju, treba uvek pomisliti na povredu simfize.

Ipak, više od 50% svih oštećenja simfize u toku porođaja, dijagnostikuje se u babinju, prvog, drugog dana ili kasnije, kada pri pokretima nogu, promeni položaja tela ili ustajanja žena oseti jak bol u preponama. Iako tako bol se može javiti pri pokušaju sedenja ili pri pritisku na predeo simfize. Za povredu simfize karakterističan je nesiguran, patkast hod pri pokušaju hodanja babinjare.

Objektivni znaci povrede simfize predstavljaju lokalni bol na pritisak, laka edematoza otekline i eventualan, retrosimfizarni hematoma, koji kao tumor prednjeg vaginalnih zida napreduje od gore prema nazad.

Sigurna dijagnoza postavlja se na osnovu pregleda rendgenskog snimka koji pokazuje zjap simfizne pukotine više od

1 cm i izvestan stepen razdvajanja u sakroilijačnom zglobu. Eksplozija prednje strane simfize palpacijom ne daje nikakva obaveštenja sem izazvanog bola, jer je tkivo suviše debelo u tom delu. Naprotiv, pregled zadnjeg dela vaginalnim tušom ukazuje na razilaženje obe pubične kosti pri čemu se između njih može uvući vrh prsta, a čime se i označava stepen razilaženja. Opisani znaci su dovoljno karakteristični da bi bilo potrebno traženje abnormalne pokretljivosti pubisa, a što je vrlo bolno i nepotrebno.

Za deset godina u Ginekološko-akušerskoj bolnici u Beogradu bilo je 43.440 porodjaja i 23 povrede simfize. Od toga ova komplikacija nastala je kod 8 prvorođki i 15 višerođki. 22 povrede bile su ustvari dijastaze i 1 ruptura simfize. 21 porodjaj je bio spontan, a 2 su završena vakuum ekstraktorom. Prosečna težina dece je bila 3900 grama. Sve su dijagnoze postavljene u babinjama, a lečenje je kod svih završeno sa uspehom u kratkom vremenskom roku.

Povreda simfize relativno je retka komplikacija koja se kod izvesnih žena dešava u porodjaju. U Ginekološko-akušerskoj bolnici u Beogradu za deset godina bilo je 23 povrede simfize, odnosno 1:1880 porodjaja. Kod svih slučajeva povreda simfize začinjena je radiografija i na snimcima samo u jednom slučaju otkrivena ruptura simfize sa otrgnutom frakturom preponske kosti. Razmak između pubičnih kostiju iznosio je od 10 do 40 mm.

Dijagnozu povreda simfize i sakroilijačnog zgloba mi smo postavljali na osnovu subjektivnog osećanja spontanih bolova u okolini simfize, bolovima pri pokretima nogu u kukovima i kod pritiska na karlicu sa strane i nejasne groznice i febrilnosti u ranom babinju. Objektivni kriterijum se gledao u lokalnom bolu na pritisak, palpatorno proširene pukotine simfize, lake otekline okoline i retrosimfizarnog hematoma (Mladenović). Takodje vrlo

često i tipičan položaj nogu u lakoj abdukciji, u polje rotirane i neznatnoj semifleksiji.

Siguran zaključak smo postavljali na osnovu pregleda radiografije koja pokazuje zjap simfizarne pukotine 10 mm i više i izvesnog stepena razdvajanja u sakroilijačnom zglobu uz gore navedene kliničke objektivne i subjektivne nalaze.

### S u m m a r y

Injuries of the symphysis pubis in a relatively infrequent complication during delivery. According to the evidence of the Gynecological — Obstetrical Hospital in Belgrade there is one injury of the symphysis in 1880 deliveries. The most frequent cause of the symphysis and pelvis injury in the course of delivery is the combination of trauma, acquired incompetence and impaired resistance of ligaments and the symphysis pubis caused by the pregnancy.

Normally the width of the symphysis pubis out of pregnancy is 2—4 mm and it enlarges up to 10 mm due to the pathological effect of pregnancy, while the pathological enlargement of mild degree is 10—20 mm and of the higher degree is over 20 mm.

The reliable diagnosis is established on the basis of x-ray film which reveals a crack in the symphysis pubis larger than 1 cm, and some degree of separation in the sacro-iliac articulation. Authors present the material they followed for 10 years: 28 injuries out of 53.840 deliveries.

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

1. Fochem K.: Einführung in die Geburtshilfliche und Gynäkologische Röntgendiagnostik, Georg Thieme, Stuttgart 1967, 23—25.
2. Giercke H. P.: Zbl. für Gynäkologie, Leipzig, 1958, 18, 718—723.
3. Kehr: Monatschrift für Geburtshilfe 1915, 42.
4. Milošević B.: Zbornik radova V. Gin. akušerske nedelje SLD.
5. Mladenović D.: Asuđerstvo i Ginekologija, VI. izdanje, Institut za stručno usavršavanje i specijalizaciju zdravstvenih radnika, Beograd, 1968, 294—296.
6. Mirković A., Grčić R.: Zbl für Gynäkolog, 1966, 40, 1366—1371.

7. Perović D.: Zbornik radova III. kongres Gin. obst. Jugoslavije u Ljubljani 1956, I tom, 45—54.

8. Tasovac S., Kostić P., Tomić M.: Zbornik radova III. Kongresa Gin. opts. Jugoslavije u Ljubljani 1956, I tom, 27—44.

9. Tasovac S., Milošević B., Vidaković S., Novak F., i saradnici: Porodiljstvo, Medicin-

ska knjiga — Beograd — Zagreb, 1962, 450 do 452.

10. Vanina: Akuš. i Gin. 1949, Zv. III.

Adresa autora: Dr. Radivoje Grgić, Gineko-  
loško-akušerska bolnica u Beogradu.

## RENDGENSKA DIJAGNOZA INTRAUTERINE SMRTI FETUSA

Grgić, R., A. Marković i V. Nikodijević

**Sadržaj.** U referatu autori iznose rendgensku dijagnozu intrauterine smrti fetusa kao jednu jednostavnu i relativno pouzdanu metodu za dokazivanje intrauterine smrti fetusa.

Autori navode rendgenske znake intrauterine smrti fetusa na skeletu, čije pojavljivanje podleže jakom vremenskom kolebanju, a najranija granica za rendgensku dijagnostiku ne može se odrediti pre 12 časova posle smrti fetusa, jer se patološko-anatomska osnova za rendgen-snimak mrtvog fetusa nalazi u postmortalnim kadaveroznim promenama na fetusu.

UDK 618.333-073.75(497.1)

**Deskriptori:** ginekologija, fetus (intrauterina smrt), rendgen dijagnostika.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 265—268, 1973

Rendgen-dijagnostika mrtvog ploda zasnovana je na poznatim snimcima normalnog graviditeta i živog ploda i upoređenjem ovih snimaka sa snimcima sumnjivim na intrauterinu smrt. Ako nam rendgen snimci pokazuju neke znake koje normalno ne nalazimo na snimcima živog ploda zaključujemo u izvesnim slučajevima, da je dete mrtvo. U tom i jeste teškoća i nevelika pouzdanost rendgen-dijagnostike, što su snimci normalnog graviditeta i porodjaja vrlo raznoliki i držanje deteta različito. Jedna od teškoća rendgen-dijagnostike mrtvog ploda je ta, što je većina rendgenskih znakova sigurna ili verovatna samo pre početka porodjajnih bolova, dok još konfiguracija ploda nije promenjena usled pritiska i porodjajnog mehanizma. Samo su izvesne promene na mrtvom plodu tako uočljive da se i pored najintenzivnije konfiguracije izazvane porodjajnim

mehanizmom ne može naći kod živog ploda. Poznata je činjenica da se promene nadjene na glavi mrtvog ploda ne mogu mehaničkim pritiskom u tolikoj meri izazvati na glavi živog ploda. Slično bi se moglo tvrditi i za svaki drugi deo tela ploda. Uostalom, znaci intrauterine smrti ploda su uvek sigurniji što su izraženiji. I najzad, teškoća rendgen-dijagnostike je u tome, što se jasni znaci intrauterine smrti javljaju nekoliko dana posle smrti u tolikoj meri da su pouzdani, a vrednost im je manja što je vremenski period od smrti ploda manji. Rendgen-znaci su posledica maceracije i sa tim u vezi gubitkom tonusa, tečnosti i pokreta, dakle simptomi koji su odmah posle izumiranja ploda pozitivni. Pozitivne rendgen-nalaze možemo dobiti obično od 5-og lunarnog meseca, a oni se prvo pojavljaju kod većih fetusa.

Vreme pojavljivanja rendgenskih simptoma podleže jakom kolebanju, a najranija granica za rendgen-dijagnostiku ne može se odrediti pre 12 časova posle smrti ploda. Njihova jasna slika može se očekivati tek posle potpunog prestanka mrtvačke ukočenosti, jer se u vreme mrtvačke ukočenosti mrtav plod još ponaša kao da je živ. Mrtvačka ukočenost počinje i prestaje kod ploda u uterusu mnogo ranije nego kod odraslih, te se javlja brzo posle smrti, a kulminira već posle 5 časova (kod odraslih posle 24 do 36) i posle 12 časova već nestaje. (Slično je kod odraslih preko leta za vreme velikih vrućina.)

Rendgenski simptomi intrauterine smrti obično se iznose po redu, oni koji su najpoznatiji i najuočljiviji, a zatim oni manje vredni i nepouzdati. Neuweiler i Zupinger su rendgen-simptome kod intrauterine smrti ploda podelili na ovaj način: 1) simptomi sa strane lobanje, 2) simptomima sa strane trupa i 3) znaci ispoljavanja života.

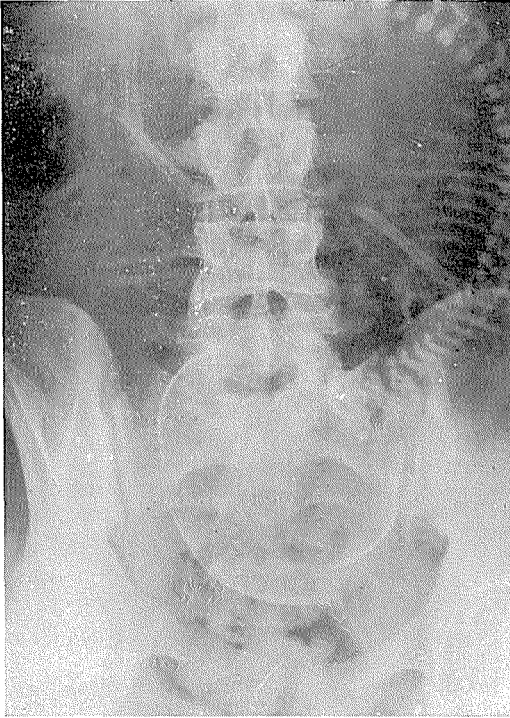
Najčešći, i, po opštem mišljenju, najpouzdaniji dijagnostički rendgenski znak intrauterine smrti je opisao Spaulding (1922) i po njemu i dobio ime Spauldingov simptom najahivanja kostiju lobanje jedne preko druge, kao crep na krovu sa smanjenjem lobanje. Najahivanje kostiju lobanje može biti parijeto-parijetalno, parijeto-temporalno, okcipito-parijetalno ili parijeto-frontalno. Ovaj simptom vredi samo onda kod postojeće intrauterine smrti ploda kada nema porodjajnih bolova i dok vodenjak nije prsnuo, jer pri porodjajnoj konfiguraciji glave i živom plodu sasvim slično formiranje lobanje može nastati. Često je Spauldingov znak opisan i kod živog ploda pred sam porodjaj kod još postojećeg vodenjaka i nepostojanja bolova, pri čemu je lobanja spremna da stupi u malu karlicu. To daje objašnjenje za postojanje tzv. »pravog« i »lažnog« Spauldinga. Spauldingov znak javlja se vrlo rano, prema različitim autorima, u različito vreme: od nekoliko sati posle smrti ploda pa do 2 meseca. Radi izbegavanja lutanja i

dijagnostičkih pogrešaka, pojedini autori zahtevaju da se pozitivni Spauldingov znak potчини zavisnim odredjenom merom pomeranja u vidu crepa na krovu. S druge strane, negativan Spauldingov znak nije za živ plod karakterističan i ne daje pravo da isključimo smrt ploda, ili da zaključimo da je plod živ.

Na stepenasto pomeranje lobanjskih kostiju kao znak intrauterine smrti ploda obratio je pažnju Brakeman (1932). Ivice temenih kostiju su odignute i kao stepenice položene, ali ne jaše jedna na drugu. Ovaj znak se javlja pre od Spauldingovog i osniva se na manjim patološkim promenama mrtve glave ploda. Brakemann je ovaj znak utvrdio već 14 časova posle smrti ploda, ali i njemu ima prigovora. In on se javlja kod živog ploda s konfiguriranim glavom i nije pouzdan ako nije jasno izražen. Prema tome, Brakemannov znak čini jedan predstadijum Spauldingovog znaka, jedan od pouzdanijih znakova intrauterine smrti ploda pod uslovom da vodenjak postoji i bolovi nedostaju.

Spangler je ukazao na sniženje svoda lobanje u poprečnom smeru u vezi sa smanjivanjem mozga i nestankom intrakranijalnog pritiska. Ovaj simptom bi se javljao i pre Brakemannovog i Spauldingovog, jer se najpre svod glave snizi i zatim se kosti odvoje stepeničasto i potom jedna preko druge najaše. U isto vreme kada je Spaulding ukazao na značaj svoga znaka, Horner je pokazao sličan, ali manje pouzdan i značajan znak — asimetriju glave. Svakako ovaj znak sam za sebe nema veću važnost, ali u kombinaciji sa drugim jasnijim znacima smrti ploda ima svog značaja. Kao i svi ostali i ovaj znak je od značaja samo u vreme nepostojanja bolova.

Kehrer je ukazao da se kod mrtvog ploda glava izduži kao kesa, naročito prema potiljku. Neki autori pridaju ovom znaku veliku važnost, a neki ne. Sasvim retko može se videti odvajanje poglavine od kostiju, koji je po Deuelu nazvan simptom »areola«.



Sl. 1. — Spauldingov znak.

M. Morillo, opisuje simptom »otvorenih usta«, koji nastupa 8 dana posle smrti ploda; autor za njega kaže da je od koristi, ako se kod kontrolnog snimka posle 48 sati ponovo dokaže. I za ovaj znak autor kaže da ima vrednost samo u kombinaciji sa najmanje jednim od drugih znakova.

Na telu mrtvog ploda rendgenski znaci imaju samo relativnu vrednost. Mrtvi plod je manji po veličini od one koja bi se očekivala prema dužini gestacije. Objašnjenja za to su gubitak tečnosti i tonusa mrtvog ploda.

Nepostojanje kontinuranog rasta ploda pri serijalnom posmatranju bio bi, takođe, jedan od znakova intrauterine smrti ploda.

Hiperfleksija ploda, sklupčanost mrtvog ploda kao lopta je vrlo nepouzdan znak, jer je ovakav položaj vidjen kod oligohidramiona sa živim plodom.

Kopals toraksa, koji je opisao Matthews, vrlo retko se spominje u simptomatologiji smrti ploda, a pojavljuje se vrlo retko, i to kod vrlo maceriranih plodova i u ranijim stadijumima trudnoće.

Abnormalan položaj udova sa mlitavim držanjem primećen je često, ali se to isto može zapaziti i kod hidramiona živog ploda. Nasuprot gornjim, Kehrer je našao ukočenost držanja mrtvog ploda, a smatra ga kao izraz mrtvačke ukočenosti, a kako se ova kod ploda intrauterino vrlo brzo javlja, a vrlo brzo i nestaje, to je ovaj rendgenski znak vrlo retko vidjen. I sam autor je ovaj znak video i kod živog ploda.

Abnormalni položaj kičme ploda nema neki sigurniji dijagnostički značaj, ali se vrlo široko publikuje. Stein, Arens, Naujoks, Bauman, Kehrer, Schmiemann i dr. našli su da je kičmeni stub kod mrtvog ploda pod ostrim ili pravim uglom previnut u vratnom torakalnom ili slabinskom predelu. Ovde treba imati na umu da ovaj znak ima značaja ako je načinjena rendgenografija u više raznih projekcija, da se ne bi doneo pogrešan sud, a koji može nastati pogrešnom projekcijom.

Ovaj simptom, takodje, nema značaja kod poprečnog položaja ili oligohidramniona, gde je živ plod prinudjen da zauzme takav položaj.

Naujoks smatra sumnjivim znakom za smrt ploda zadržavanje istog položaja na snimcima u razno vreme. Medjutim, drugi autori su našli suprotno, da je mrtav plod zauzimao različito držanje posle više snimaka, a kao objašnjenje toj pojavi smatraju da se plod ponaša pasivno usled nedostatka tonusa muskulature i da je izložen raznim uticajima, kako unutrašnjim, tako i spoljašnjim.

Najzad, neki autori su primetili da se ubrizgano konstantno sredstvo u amnionu duplju posle izvesnog vremena nadje na rendgen-snimku u digestivnom traktu ploda, što se tumači da plod povremeno guta amnionu tečnost, a kod mrtvog ploda nije primećeno, jer deglutinacija ne postoji.

**Zaključak.** — Rendgenska dijagnostika može da posluži donošenju zaključka o smrti ili životu ploda samo pod uslovima da porodjajne kontrakcije nisu započete.

Najpouzdaniji od svih znakova je Spauldingov i spinalna angulacija u lumbalnom ili dorzalnom delu kičme.

Ostali znakovi su relativno pouzdani i to pored nekih jasnije izraženih. U izvesnim slučajevima izvesni znaci mogu nedostojati, a iz toga izlazi da je samo prisustvo ovih znakova od dijagnostičke vrednosti i njihovo nepostojanje ne izključuje smrt ploda.

Pojedini simptomi sami za sebe ne označavaju smrt ploda. Njihova verovatnoća uzima se samo u obzir ako su istovremeno njih više. Ako je dijagnoza sumnjiva na prvom redgen-snimku, kroz nekoliko dana ona može biti sasvim jasna. Rendgen-prome ne mogu biti u medjuvremenu, odnosno mogu postati mnogo izraženije. Nasuprot ovome, često je vrlo čudnovato kako neznatni rendgenski znaci mogu biti pri vrlo odmakloj maceraciji.

Na kraju je jasno da rendgenska dijagnoza intrauterine smrti fetusa može biti relativno duga, a što ni u kom slučaju nije povoljno kako za funkciju jetre i poremećaj faktora koagulacije, tako i psihološki za trudnicu koja nosi mrtav fetus. S obzirom na razvijenost zdravstvene službe i veliki broj dobro opremljenih ustanova, kao i mogućnost slanja trudnica u ustanov-

ve gde se intrauterina smrt fetusa može dijagnostikovati pouzdano i brzo, rendgenske dijagnostičke metode intrauterine smrti fetusa danas se rade izuzetno ili samo kao dodatna metoda drugim bržim i pouzdanijim.

#### Summary

The authors describe the x-ray diagnosis of intrauterine death of the fetus as a simple and relatively reliable method for the confirmation of intrauterine fetal death.

The authors present criteria and signs of the intrauterine fetal death on the skeleton, which are very much time-variable. The earliest time limit for the x-ray diagnosis can be 12 hours following the fetal death, because the pathological anatomical basis for the x-ray diagnosis and picture characteristic of the fetal death consists of the cadaverous alterations on the fetus.

#### Literatura

1. Barjaktarović S.: Akušerstvo II, Naučna knjiga, Beograd 1950.
2. Cochrane Steurs: A textbook of X-Ray Diagnosis, Chapter XL: Foetal Death in Utero, London 1950.
3. Koller Th.: Lehrbuch der Geburtshilfe, II Aufl., S. Karger, Basel 1955.
4. Martius H.: Lehrbuch der Geburtshilfe, 3 Aufl., G. Thieme, Stuttgart 1950.
5. Morillo A.: Rev. Obst., Caracas 1954, 14, 679.

Adresa autora: dr. Radivoje Grgić, Gineološko-akušerska bolnica u Beogradu.



## IZLOŽENOST STANOVNIŠTVA MEDICINSKIM IZVORIMA JONIZUJUĆEG ZRAČENJA

Jokić, J.

**Sažetak.** U našoj zemlji provedeno je ispitivanje u vezi primljene doze sa strane stanovništva od medicinske dijagnostičke upotrebe jonizujućeg zračenja. Utvrđeno je, da 80 % doprinosu ukupnoj gonadnoj dozi stanovništva daju pregledi karlice, lumbalnog dijela kičme, kuka, lumbosakralne regije in gornje trećine femura i urinarnog trakta. Dijaskopija daje daleku veću doze nego radiografija ili fluorografija. Tabularično su podate vrednosti za ekspoziciju za različite tipove rendgenskih pretraga kao i iznos ekspozicije za pojedinca po republikama i pokrajinama. Na kraju avtorji daju preporuke na bazi utvrđenih činjenica o ekspoziciji stanovništva.

UDK 614.876(497.1)

**Deskriptori:** zaštita od zračenja, Jugoslavija, izloženost stanovništva (gonadna doza), medicinski izvori, rendgen (dijagnostika), preporuke.

**Radiol. Jugosl., 7; 269—274, 1973**

U svijetlu povećanog interesa i odgovornosti za moguća genetska i somatska oštećenja stanovništva sve širom upotrebom jonizujućeg zračenja, Generalna skupština U. N. je još 1956. godine formirala naučni komitet, stavivši mu u zadatak da prikupi informacije o izloženosti stanovništva raznim izvorima jonizujućeg zračenja. Ovaj komitet je svoj izveštaj (1) publikovao 1958. godine, u kome stoji da je medicinska upotreba rendgen aparata najmasovniji vještački izvor jonizujućeg zračenja i da 70 do 90 % cjelokupne apsorbovane doze iz medicinskih izvora otpada na dijagnostičku rendgenologiju.

Doprinos radioterapije primljenoj dozi stanovništva je relativno mali (2). Ona se uglavnom primjenjuje za liječenje malignih neoplazmi, gdje su njene prednosti daleko iznad eventualnih štetnosti. Međutim, ona je također efikasan metod za

liječenje nekih benignih stanja, te je potrebno indikacije i tehniku liječenja tih oboljenja pažljivo ispitati, naročito kod mladih pacijenata (3).

Upotreba radioizotopa u medicini za sada ne predstavlja problem za opšte narodno zdravlje (3). Međutim, razvojem medicine i nuklearne energije, kao i široke mogućnosti primjene radioizotopa u medicini, ubrzo će, sasvim sigurno, mnogostruko povećati njihovo korištenje, a s tim u vezi, postaviti i probleme apliciranih doza pacijentima i procjene rizika kontaminacije okoline.

Broj dijagnostičkih rendgen aparata iz dana u dan se sve više povećava, te Komitet eksperata za radijaciju (3) procjenjuje, da godišnji porast rendgen dijagnostičkih pregleda iznosi 10 do 15 %, čak i u razvijenim zemljama. Na povećanje broja pregleda, kako oni smatraju, utiče

više faktora od kojih su najvažniji: poboljšanje ekonomskih prilika, razvoj medicinske službe i saznanja o potencijalnoj vrijednosti upotrebe izvora zračenja u dijagnostici i suzbijanju bolesti, a često i psihološki momenti.

Sa stanovišta zaštite zdravlja budućih generacija najveću pažnju privlače moguća oštećenja, pošto jonizujuće zračenje dovodi do mutacije gena koje se zatim prenosi na potomstvo. Odnos između broja mutacija i primljene doze je linearan, tj. svaka količina jonizujućeg zračenja može izazvati mutacije, a genetski efekat je kumulativan (4, 5).

Koliki je rizik, tj. koliki će se broj štetnih mutacija pojaviti u potomstvu i u kom stepenu će se povećati incidencije leukemija zbog medicinske dijagnostičke upotrebe jonizujućeg zračenja teško je sa sigurnošću tvrditi, iako postoje već brojne matematičke kalkulacije (6).

Ovaj problem je pobudio znatno interesovanje i do sada su prema preporuci međunarodne komisije za radiološku zaštitu (7) u mnogim zemljama vršena ispitivanja obima korištenja i primljene doze stanovništva iz medicinskih izvora zračenja.

Ispitivanje provedeno u Jugoslaviji (8) pokazalo je da se u našoj zemlji godišnje izvrši oko 13 miliona rendgen dijagnostičkih pregleda, odnosno 0,65 pregleda na jednog stanovnika godišnje (Tab. 1). Najveća stopa pregleda procijenjena je u SR Sloveniji (0,95), a najniža u SR Crnoj Gori (0,38). Rendgen dijagnostičkim pregledima najčešće se podvrgavaju stanovnici starosti od 25 do 30 godina (Tab. 2). Upoređujući podatke o frekvenciji redgen dijagnostičkih pregleda u drugim zemljama (9) doznajemo da su kod nas pregledi znatno češći, nego u Austriji, Kanadi, Danskoj, V. Britaniji, ali niži nego u SAD, Francuskoj, Japanu i Švajcarskoj. Međutim, kod nas se znatno češće podvrgavaju rendgen dijagnostičkim pregledima stanovnici mlađih dobnih skupina, nego u drugim zemljama (2, 10, 11).

Pošto rendgenska dijagnostika daje najveći doprinos genetskoj dozi stanovništva, to je najveća pažnja usmjerena na izučavanje ovog problema.

Utvrđeno je da oko 80% doprinosa ukupnoj gonadnoj dozi stanovništva daju pregledi karlice, lumbalnog dijela kičme, kuka, lumbosakralne regije, gornje trećine femura i urinarnog trakta, iako ti pregledi

Tabela 1. — Broj rendgenskih dijagnostičkih pregleda po glavi stanovnika, po spolu (rezultati ankete vršene od 9.—15. 10. 1967.), u hiljadama i republikama u 1967. godini

Republika	Muškarci		Žene		Svega	
	Broj pregleda	Pregledi po glavi stanovnika	Broj pregleda	Pregledi po glavi stanovnika	Broj pregleda	Pregledi po glavi stanovnika
SR BiH	1104,5	0,61	755,9	0,41	1860,4	0,51
SR Crna gora	108,5	0,42	87,1	0,33	195,6	0,38
SR Hrvatska	1695,6	0,82	1494,8	0,66	3190,4	0,75
SR Makedonija	426,8	0,55	372,2	0,49	799,0	0,52
SR Slovenija	802,7	1,00	661,0	0,76	1463,7	0,95
SR Srbija	2727,7	0,69	2698,1	0,66	5425,8	0,68
SFRJ	6865,8	0,71	6069,1	0,61	12.934,9	0,65

Tabela 2. — Broj rendgenskih dijagnostičkih pregleda po dobnim skupinama i polu na teritoriji SFRJ u 1967. na osnovu ankete izvršene u septembru 1967., u hiljadama

Dobna skupina	Muškarci		Žene		Ukupno	
	Godišnji broj pregleda	Broj pregleda po glavi stanovnika	Godišnji broj pregleda	Broj pregleda po glavi stanovnika	Godišnji broj pregleda	Broj pregleda po glavi stanovnika
0—4	383,9	0,38	440,6	0,47	824,5	0,42
5—9	396,3	0,41	359,1	0,38	755,4	0,39
10—14	406,2	0,40	326,7	0,33	732,9	0,36
15—19	657,4	0,71	445,5	0,49	1.102,9	0,60
20—24	542,3	0,79	485,5	0,71	1.027,8	0,76
25—30	894,7	1,15	692,7	0,89	1.587,4	1,02
Preko 30	3.585,0	0,84	3.319,0	0,68	6.904,0	0,75
Ukupno	6.865,8	0,71	6.069,1	0,60	12.934,9	0,65

čine samo oko 10 % od ukupnog broja pregleda. To su u stvari pregledi koji u primarni snop zraka neizbježno uključuju gonade pacijenta. Ispitivanje u našoj zemlji (8) pokazalo je da učešće tih pregleda u zbir svih pregleda iznosi 6,83 % (Tab. 3). Doprinos ostalih pregleda može znatno porasti ako se vrše u velikom obimu (pregled pluća) ili na velikim grupama stanovništva (obavezna masovna fluorografija). Međutim, pregledi sa malim doprinosom genetskoj dozi mogu dati veliki doprinos dozi koštane srži (12).

Dijaskopija daje daleku veću i kožnu i gonadnu dozu, nego radiografija ili fluorografija. Najveći uticaj na apliciranu dozu kod dijaskopije imaju: trajanje pregleda, osjetljivost fluorescentnog ekrana, kolimacija snopa zraka, uvježbanost pregledavača i stepen adaptacije na mrak. Blatz (13) daje vrlo upečatljivu razliku između skopije i grafije u pogledu primljene doze za pacijenta. Ako se pri nekom pregledu pluća upotrijebi dijaskopija u trajanju od samo 1 minuta, onda koža grudnog koša pacijenta primi oko 5000 mr., a njegove gonade 100 mr. Da bi primio istu dozu od grafije pluća potrebno bi bilo napraviti na istom pacijentu 100 uzastopnih

snimaka grudnog koša. Prema našim ispitivanjima (14) vršenih na uzorku zdravstvenih ustanova u SFRJ, došli smo do podataka da se pri redgengskom pregledu pluća dijaskopija primjenjuje u 62 % slučajeva i da se u zdravstvenim stanicama dijaskopijom obavlja 76,8 %, u bolnicama i klinikama 69,3 %, a u domovima zdravlja i medicinskim centrima 59,9 % od ukupnog broja izvršenih pregleda pluća. Posebno su značajni podaci (15) da se kod djece dijaskopija koristi kao metod u 50 % pregleda pluća.

Adrian Komitet (2) je utvrdio široke varijacije doza koje su primili pacijenti kod istog tipa pregleda. Ove varijacije mogu objasniti, pored subjektivnog faktora pregledavača i činjenicom, da među pacijentima postoje razlike u stadiju bolesti što ima za posljedicu različitu dužinu trajanja pregleda i broj snimanja. Prema našim ispitivanjima (16) prosječno trajanje dijaskopije gastroduodenuma, mjerenih kod 70 pacijenata, a koje su vršili 6 radiologa, variralo je od 86 do 246 sekundi, što je znatno kraće, nego što su u sličnim mjerenjima utvrdili Osborn (17), Petrović (18) i Bernstein (19).

Tabela 3. — Godišnja procjena frekvencije i struktura rendgen dijagnostičkih pregleda na teritoriji SFRJ na osnovu ankete iz septembra 1967. godine

Vrsta pregleda	Procjena broja pregleda						Ukupan broj pregleda	% pregleda od ukupnog broja pregleda	
	Muškarci			Žene					
	Broj	Greška vjerovatnoće	%	Broj	Greška vjerovatnoće	%			Broj
Kuk i femur (gornja trećina)	107.300	± 1572	1,56	141.000	± 3060	2,32	248.300	± 2415	1,91
Femur (srednja i gornja trećina)	36.800	± 1235	0,53	12.500	± 786	0,21	49.300	± 1053	0,38
Pelvis	48.300	± 876	0,70	60.900	± 1656	1,01	109.200	± 1292	0,84
Pelvimetrija	—	—	—	400	± 2808	0,006	400	± 280,8	0,003
Lumbosakralna regija	77.700	± 2372	1,13	64.900	± 1375	1,07	142.600	± 1979	1,10
Lumbalna kičma	85.100	± 1235	1,24	64.600	± 1011	1,06	149.700	± 1151	1,15
Urografija (uključivo i. v. pijelografija)	96.600	± 1460	1,41	64.800	± 1010	1,07	161.400	± 1264	1,25
Retrogradna pijelografija	3.300	± 160	1,05	5.000	± 199	0,08	8.300	± 177	0,06
Uretrocistografija	10.800	± 1404	0,15	7.500	± 1291	0,13	18.300	± 1347	0,14
Želudac i duodenum	471.400	± 4857	6,85	420.600	± 3903	7,02	892.200	± 4408	6,90
Donji digestivni trakt	40.600	± 1168	0,59	38.800	± 1039	0,63	79.400	± 1095	0,61
Abdomen (opšti pregled)	53.900	± 783	0,79	59.000	± 927	0,97	112.900	± 864	0,87
Abdomen (porodiljski pregled)	—	—	—	6.900	± 140	0,11	6.900	± 140	0,05
Histerosalpinografija	—	—	—	11.800	± 848	0,19	11.800	± 848	0,09
Holecistografija i holangiografija	37.600	± 525	0,55	72.900	± 1488	1,12	110.500	± 1207	0,85
Grudi (pluća, srce, ezofagus)	4.057.400	± 17112	59,50	3.533.100	± 15977	58,20	7.490.500	± 16539	58,61
Glava (uključivo i vratna kičma)	27.400	± 3791	4,02	267.800	± 2611	4,42	541.800	± 3229	4,20
Grudna kičma	45.400	± 758	0,66	47.000	± 814	0,78	92.400	± 777	0,71
Grudni koš (rebro, sternum, klavikula, rame)	182.200	± 2022	2,68	111.800	± 1292	1,95	294.000	± 1713	2,26
Ruka	424.000	± 4914	6,20	206.300	± 2443	3,40	630.300	± 3905	4,88
Noga (osim femura)	384.400	± 4324	5,62	226.400	± 2485	3,72	610.800	± 3510	4,78
Zubi	429.000	± 7918	6,26	640.100	± 12552	10,55	1.069.100	± 10558	8,25
Ukupno	6.865.800		100	6.069.100		100	12.934.900		100

Da bi iz medicinske primjene jonizujućeg zračenja izvukli maksimalnu korist uz što manji rizik po pacijenta i stanovništvo u cjelini, potrebno je pridržavati se slijedećih principa:

a) jonizujuće zračenje primjeniti bilo u dijagnostici, bilo u terapiji samo onda, kada postoji jasna medicinska indikacija;

b) ako je primjena neophodna, onda je treba da obavi kvalifikovano lice, na ispravnom izvoru zračenja, uz najbolju tehniku i ostale zaštitne mjere, da bi se što manje ozračio pacijent, a i lice koje rukuje izvorom.

Provođenje navedenih principa pokazalo je u niz zemljama da je moguća dobra zaštita pacijenata i pored masovne upotrebe rendgen dijagnostičkih postupaka.

Naš Zakon o zaštiti od jonizujućeg zračenja obavezuje utvrđivanje doza ozračivanja koje prima stanovništvo iz svih izvora jonizujućeg zračenja. Dok se ova obaveza provodi za lica koja rukuju izvorima, za utvrđivanje doza ostalog stanovništva ne postoji ni administrativni ni organizacioni model da se ona ispuni, niti mjere prinude da se to realizuje.

Indikacije za radiološke postupke i sama tehnika primjene jonizujućeg zračenja u našim zdravstvenim ustanovama nisu, koliko je poznato, obuhvaćeni organizovanim stručnim nadzorom ni u okviru zdravstvene službe ni u sanitarnoj inspekciji. U vezi s tim, napominjemo, da se dosljedno ne sprovodi ni odgovarajuće obrazovanje ljekara i ostalog osoblja koje rukuje izvorima jonizujućeg zračenja, iako bi to prema Zakonu bilo obavezno. Stoga i nije rijetka pojava, da rendgen aparatima rukuje ponegdje i takvo osoblje koje nije pošlo ni kroz kakav ispit ili stručnu provjeru svog znanja u rukovanju s tim izvorom. Dobiveni podaci iz ankete provedene 1967. godine (20) pokazuju, da 50 posto svih rendgen dijagnostičkih postupaka vrši srednje i niže medicinsko osoblje od kojih su 49,2 % bez redovnog školovanja za rad sa izvorima jonizujućeg zračenja, a da radiolozi izvrše samo 13 % od

ukupnog broja rendgen dijagnostičkih postupaka nad pacijentima.

Problem ozračivanja stanovništva medicinskom primjenom izvora jonizujućeg zračenja ne treba dramatizirati, ali ni potcjenjivati. U životnoj okolini čovjeka danas postoje brojni štetni faktori koji, kao i jonizujuće zračenje, mogu imati slične somatske i genetske efekte na stanovništvo i naša je dužnost i obaveza da svaki od tih štetnih faktora uklonimo ili barem držimo pod kontrolom u okviru prihvatljivog rizika.

**Zaključak.** — Najbrojniji vještački izvori jonizujućeg zračenja nalaze se u medicinskim ustanovama. Primjena jonizujućeg zračenja u medicini daje, za sada (pored prirodnog zračenja), najveći doprinos ozračivanju stanovništva. Od svih izvora primjenjivanih u medicini daleko su najbrojniji rendgen aparati.

Procjenjuje se da 70—90 % od cjelokupne apsorbovane doze stanovništva otpada na upotrebu X-zraka u dijagnostičke svrhe. U mnogim zemljama se svaki drugi, a u nekim skoro svaki stanovnik prosječno jedanput godišnje podvrgne nekom od medicinskih radioloških postupaka.

Upotreba jonizujućeg zračenja je neophodna u savremenoj medicini i sa razvojem medicine postaje sve šira i raznovrsnija. To ima za posljedicu povećanje ne samo individualne, nego i populacione doze apsorbovanog zračenja.

Postoje brojni naučni dokazi da apsorpcija i malih doza zračenja, kakva se sreće u većini medicinskih radioloških postupaka, može dovesti do neželjenih somatskih i genetskih posljedica, kod ozračenih lica, odnosno njegovog potomstva.

Prema tome, primjenom medicinske radiologije društvo svjesno prihvata rizik i procjenjuje u odnosu na korist od takve primjene. Da bi rizik bio što manji, a korist od upotrebe jonizujućeg zračenja u medicini što veća, potrebno je pridržavati se ovih glavnih principa:

a) radiološki postupak vršiti samo ako postoji jasna medicinska indikacija;

b) ako je radiološki postupak neophodan, onda ga treba obaviti kvalifikovano lice, na ispravnom izvoru zračenja, uz dobru tehniku i ostale zaštitne mjere, da bi se što manje ozračio pacijent, a i lice koje rukuje izvorom.

### Bibliografija

1. Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (1958), Gen. Assembly Official Records, 13<sup>th</sup> Sess. Suppl. No 17 (A) 3838, New York.
2. Adrian Committee (1960), Radiological Hazards to Patients. Second Report of the Committee, London. Her Majesty's Stationery Office.
3. Public Health and the Medical Use of Ionising Radiation (1963), WHO, Technical Report Series No 306, Geneva.
4. Effect of Radioactivity on Human Heredity (1957), WHO, Geneva.
5. Human Genetics and Public Health (1964), WHO, Technical Reports Series No 282, Geneva.
6. The Evaluation of Risk from Radiation (1966), International Commission on Radiological Protection. Committee I, Health Physics, 12:239—302.
7. ICRP, ICRU (1957), Physics in Medicine and Biology, 2:107—151.
8. Jokić, J., Marjanac, A., Procjena obima korištenja rendgen dijagnostičkih postupaka u zdravstvenim ustanovama SFRJ (1970), Materijali V. simpozijuma Jugoslovenskog društva za radiološku zaštitu, No 6/08, Bled.
9. Morgan, R. H. (1963), American Ind. Hygiene, 24:588—599.
10. Seelentag, W. (1961), Deutsche Med. Wochenschrift, 86:2513—2523.
11. Beckman, Z. M. (1962), Genetically Significant Dose from Diagnostic Roentgenology, N. V. Drukkerij V/H Batteljee and Ferportaleiden.
12. Spiers, F. W. (1963), The British Journal of Radiology, 424:238—240.
13. Blatz, H. (1962), Amer. Journal of Public Health, 52:1385—1390.
14. Jokić, J., Marjanac, A. (1972), Rendgen-ski pregledi pluća u zdravstvenim ustanovama SFRJ. Materijali VI. simpozijuma Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja, Ohrid.
15. Jokić, J., Marjanac, A. (1970), Primjena rendgen dijagnostičkih postupaka u pedijatrijskoj praksi u SFRJ, Materijali V. simpozijuma Jugoslovenskog društva za radiološku zaštitu, Bled.
16. Jokić, J., Marjanac, A., Simić, B. (1972), Prosječno trajanje dijaskopa gastrodudenuma mjereno u nekim rendgen kabinetima. Materijali VI. simpozijuma Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja, Ohrid.
17. Osborn, S. B. (1963), The British Journal of Radiology, 36:230—234.
18. Petrovčić, F. (1959), Higijena, 11:45—53.
19. Bernstein, B. A. i sar. (1964), Voened. žurnal, 11:72—74.
20. Jokić, J., Marjanac, A. (1970), Stručnost kadrova koji rukuju rendgen aparatima u zdravstvenim ustanovama u SFRJ. Materijali V. simpozijuma Jugoslovenskog društva za radiološku zaštitu, Bled.

Adresa autora: doc. dr. Jovan Jokić, Institut za higijenu i socijalnu medicinu, 71000 Sarajevo.

## REZULTATI MJERENJA IZLOŽENOSTI BOLESNIKA PRI RENDGEN-DIJAGNOSTIČKIM METODAMA

Petrovčić, F., I. Čížek, S. Oberhofer, Z. Zubac, K. Kempni i Z. Jakobović

**Sažetak.** Sa upotrebom plošne ionizacijske komore i vlastitom metodom smo određivali apsorbiranu energiju radijacije kod rendgenskih dijagnostičkih procedura. Kao primjer ovih mjerenja prikazana je izloženost bolesnika kod najfrekventnijih rendgenskih pretraga kao su, pljuča, želudac i to bilo kod samog pregleda ili u kombinaciji sa radiografijom uz upotrebu elektronskog pojačala i televizijskog prenosa rendgenske slike. Nivo ekspozicije varira u širokim granicama i to ovisi o tipu upotrijebljenog aparata kao i tehnike s kojom se radi. Individualne metode imaju velik utjecaj na ekspoziciju naročito kod rendgenskih pregleda. Ekspoziciju je moguće reducirati u značajnim granicama ako ima pregledavač »zdravi respekt« pred svakim nepotrebnim, prevelikim ili prečestim izlaganjem radijaciji.

UDK 616-073.75-084(497.1)

**Deskriptori:** zaštita od zračenja, apsorbirana energija sevanja, pljuča, želudac, izloženost bolesnika, plošna ionizacijska komora, metode mjerenja, ekspozicija (redukcija).

**Radiol. Jugosl.**, 7; 275—280, 1973

**Uvod.** — Ranijim smo ispitivanjima<sup>1</sup> utvrdili da se (zbog štednje i pomanjkanja rendgenskih filmova) u našoj zemlji vrši daleko više dijaskopija nego u drugim zemljama. U nas je omjer dijaskopija prema rendgenskim snimkama kao 1:4 do 6, dok je na pr. u Švedskoj, Zap. Njemačkoj, Švicarskoj, SAD itd. taj omjer oko 1:15. Dokazano je da dijaskopije uzrokuju veća izlaganja bolesnika i profesionalnog osoblja rendgenskom zračenju nego rendgensko i radiografsko snimanje<sup>2, 3</sup>. Prema tome, sa stanovišta zaštite od radijacije pri medicinskoj primjeni najveći su problem dijaskopije. Ovaj prikaz naših mjerenja ograničujemo samo na mjerenja u toku najčešće vršenih dijaskopija pluća i želuca, kako bi dokazali da je pri tim pretragama moguće smanjiti izlaganje bolesnika.

**Upotrebljavana aparatura i metode mjerenja.** — U tekstu Jakobović i surad.: Plošne ionizacijske komore za mjerenje dijagnostičkih integralnih doza prikazani su mjerni instrumenti kojima smo mogli mjeriti male energije rendgenskog zračenja u toku izvođenja dijagnostičkih metoda. Prikazana je naša modifikacija instrumenata kako bi istovremeno mogli mjeriti izlaznu energiju radijacije iz rendgenskog aparata i energiju radijacije koja je prošla kroz bolesnika.

U tekstu Kempni i surad.: Nova metoda određivanja integralne doze pri dijagnostičkim radiološkim pregledima prikazana je originalna metoda određivanja apsorbirane energije u bolesnika za koju smo prve eksperimente počeli vršiti početkom 1964. godine, kao i vrijednost jedinice Rad. kg kojom se mi služimo.

U ovom članku prikazujemo primjere upotrebe spomenutih mjernih instrumenata i naše metode za određivanje integralne apsorbirane energije radijacije. Jedinica Rad. kg je za tisuću puta veća od jedinice »Rendgen«. Osim toga apsorbirana energija u tijelu bolesnika je za 70 % (i preko toga) manja od izlaznih energija iz rendgenske cijevi. Zbog toga izmjerene apsorbirane energije prikazane u Rad. kg

izledaju male u poredjenju sa rezultatima mjerenja prikazanim u dozama R,  $R \times \text{cm}^2$  ili Rad. gr.

**Rezultati naših mjerenja.** — Pri svakom mjerenju bilježili smo (uz izmjerenu energiju u mWs) potrebne podatke na posebnom formularu (tab. 1) iz kojih smo kasnije određivali integralnu apsorbiranu energiju (Rad. kg).

Tabela 1

Datum: ..... Liječnik: ..... Rad. teh.: .....  
 Metoda pretrage: ..... Debeljina tijela boles. .... cm  
 DIJASKOPIJA: ..... kV, ..... mA, trajanje: ..... sek., ..... mWs, ..... Rad. kg  
 SNIMANJE:

Format	Filmovi		Ekspozicija		mWs	Rad. kg
	Broj	Broj	kV	mAs		
13 × 18						
18 × 24						
24 × 30						
30 × 40						
35 × 35						

Ukupno (sve snimke): ..... Rad. kg

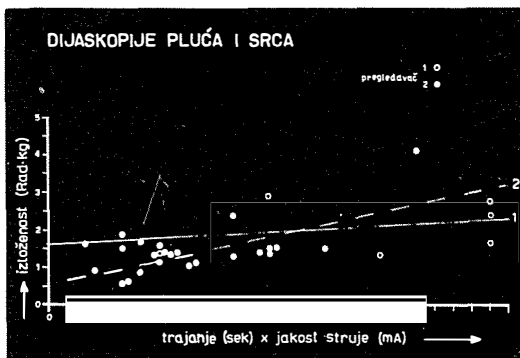
UKUPNO CIJENA METODA (dijask. i sve snimke zajedno): ..... Rad. kg

U našim grafikonima prikazana je apsorbirana energija radijacije Rad. kg u ovisnosti o trajanju pregleda i jačini struje grijanja ( $\text{mA} \times \text{sek.}$ ). Pod »trajanjem« uračunano je samo vrijeme efektivne primjene rendgenskog zračenja, dakle, stvarno trajanje izlaganja bolesnika zračenju koje smo mjerili štoparicom, a ne vrijeme koje je utrošeno na (ukupno) obavljanje pregleda. Bilježili smo koji je pregledavač vršio pretrage, budući da smatramo da je izloženost bolesnika ovisna o individualnim načinima izvođenja pretrage pojedinih pregledavača. Nismo vršili nikakvu selekciju bolesnika nego je svaki radiolog vršio pretrage redom kako su bolesnici dolazili na preglede.

Grafikon 1 prikazuje rezultate mjerenja izloženosti bolesnika pri dijaskopijama pluća i srca. Vidi se tendencija pregledavača pod br. 1 da produžuje trajanje izloženosti radijaciji pri dijaskopijama i da ima veća izlaganja bolesnika. To se može objasniti time da prečesto ili predugo upotrebljava široki rendgenski snop i nepotrebno veliku struju grijanja (mA) rendgenske cijevi, vjerojatno zbog nedovoljne adaptacije prije početka dijaskopije. U grafikonu smo pokušali crtama označiti tendenciju rada prikazanih pregledavača.

U grafikonu 2 prikazujemo rezultate mjerenja izloženosti bolesnika pri dijaskopijama želuca i dvanajstnika. Ovdje je još jasnija tendencija pregledavača pod br. 1

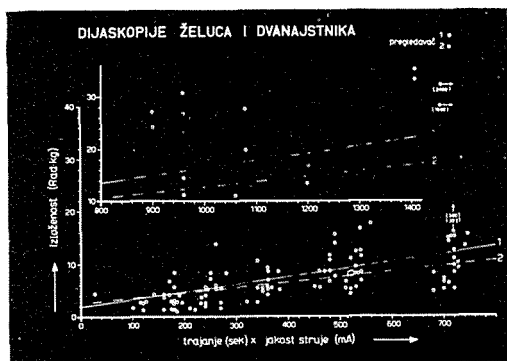




Grafikon 1. — Rezultati mjerenja izloženosti bolesnika pri dijaskopijama pluća i srca.

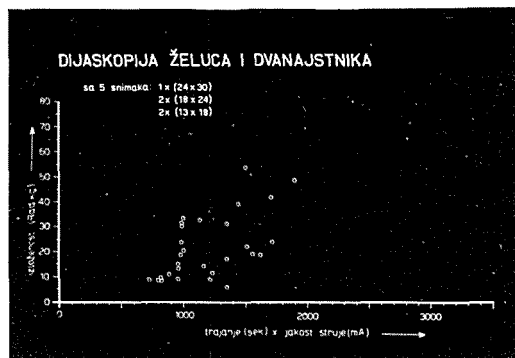
za znatno produženim trajanjem izlaganja radijaciji i povećanim apsorbiranim energijama u tijelu bolesnika. Razlozi za to su: da predugo radi sa nepotrebno širokim rendgenskim snopom i da upotrebljava preveliku struju grijanja (mA) (zbog nedovoljne adaptacije prije početka dijaskopija). Produženo trajanje pretrage moglo bi biti uzrokovano još i nedovoljnim poznavanjem kliničke dijagnoze bolesnika koju treba pregledom potvrditi ili isključiti, kao i nedovoljnim iskustvom i premalom manuelnom spretnošću pri rukovanju aparatom.

Pri rendgenskim pregledima probavnog trakta služimo se dijaskopijama uz dodatna rendgenska snimanja reljefa sluz-



Grafikon 2. — Rezultati mjerenja izloženosti bolesnika pri dijaskopijama želuca i dvanajstnika.

nice, »punog« punjenja lumena kontrastom i »ciljanim« snimkama pojedinih područja pregledavanog organa. U grafikonu 3 prikazujemo rezultate mjerenja



Grafikon 3. — Rezultati mjerenja dijaskopija želuca i dvanajstnika kad su istovremeno snimane pregledne i ciljane snimke sa ukupno 5 ekspozicija.

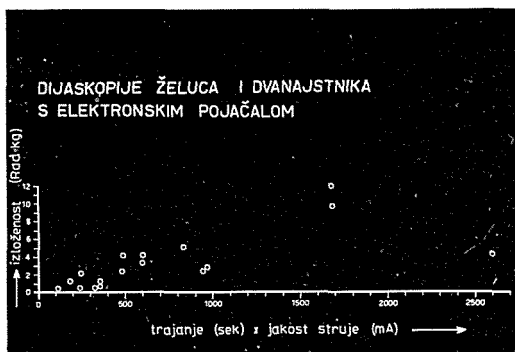
dijaskopija želuca i dvanajsternika kad su istovremeno snimane pregledne i ciljane snimke sa ukupno 5 ekspozicija. Iz podataka tog grafikona možemo ustanoviti da svih 5 ekspozicija jedva udvostručuje izloženost bolesnika koju smo izmjerili kod većine dijaskopija bez snimanja. Dijagnostička vrijednost pretrage koja je dopunjena rendgenskim snimanjima je mnogo veća, jer detalje koji su važni za dijagnozu, koje možemo zamjetiti samo na učinjenim snimkama ne može nadomestiti niti najduža dijaskopija. Da bi smanjili trajanje izlaganja bolesnika radijaciji i povećali dijagnostičku vrijednost pretrage probavnog trakta, poželjeno je da se radiolog nakon kratke orijentacione dijaskopije što prije odluči na neophodna rendgenska snimanja.

Zanimalo nas je kakav utjecaj imaju moderni rendgenski uređaji na izloženost bolesnika radijaciji. Zbog toga smo vršili mjerenja izloženosti bolesnika pri rendgenskim pregledima uz upotrebu elektronskog pojačala rendgenske slike i televizijskog prenosa rendgenske slike.

U grafikonu 4 prikazujemo neke rezultate mjerenja pregleda želuca i dvanajstnika sa elektronskim pojačalom (Philips).

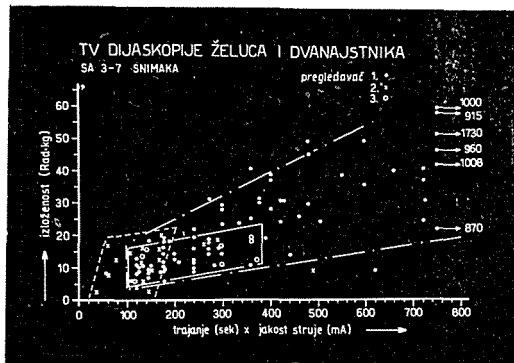
Promatranjem grafikona možemo ustanoviti da dijaskopija želuca i dvanajstnika elektronskim pojačalom smanjuje izloženost bolesnika zračenju, ali da se produžuje trajanje ukopčanja rendgenske aparature. Naglašavamo da je trajanje izloženosti u našim grafikonima naznačeno kao umnožak trajanja ukopčanja visokog napona rendgenske struje (sek.) i upotrebjavane jakosti visokog struje (mA). Pri radu sa elektronskim pojačalom može se jakost struje rendgenske cijevi smanjiti najmanje na polovinu mA potrebnih pri običnoj dijaskopiji. Prema tome je jasno da je samo »trajanje« izlaganja bolesnika radijaciji znatno produženo.

Razlog tom produženju izlaganja radijaciji je usko, ovalno vidno polje elektronskog pojačala, koje je kod našeg uređaja bilo promjera od 23 cm. Zbog malog vidnog polja manja je i preglednost većih područja. Zato je takav uređaj nepodesan za preglede velikih organa ako što su pluća ili kolon.



Grafikon 4. — Rezultati mjerenja pregleda želuca i dvanajstnika sa elektronskim pojačalom.

U grafikonu 5 prikazujemo rezultate mjerenja pri dijaskopijama želuca i dvanajstnika sa primjenom televizijskog prenosa rendgenske slike. Preglede smo vršili



Grafikon 5. — Rezultati mjerenja pri dijaskopijama želuca i dvanajstnika sa primjenom televizijskog prenosa rendgenske slike.

na rendgenskom aparatu Pantoskop 3 (Siemens) sa eksploratorom 35 i televizijskim uređajem: vidicon kamerom i sirecon duplex prijemnikom.

Prikazujemo rezultate mjerenja pri radu 3 pregledavača. Ovdje su najjasnije prikazane individualne razlike izloženosti bolesnika radijaciji. Od tri pregledavača svaki ima svoju karakteristiku rada. Dok pregledavač pod br. 1 ima mnogo veća izlaganja bolesnika radijaciji i duža trajanja izlaganja, kod ostala dva je manja ne samo izloženost nego i trajanje izloženosti. To je naročito dobro vidljivo kod pregledavača 2. Na grafikonu smo posebno označili ove karakteristične tendencije rada pojedinog pregledavača. Promatrajući podatke ustanovili smo da su se svi pregledavači najčešće služili naponom od 1 mA. No, pregledavač br. 2 ima raspon upotrebljavane jakosti struje od 0,4 do maksimalno 1,2 mA. Pregledavač br. 3 ima raspone od 0,6 do 1,5 mA, a pregledavač br. 1 raspone od 0,8 do 2,4 iznimno čak do 3 mA. Razloge za razlike u izvodenju pretrage smo već spomenuli pa je očitno da pregledavač pod brojem 1 ima vrlo mali »respekt« pred nepotrebnim i predugim izlaganjima radijaciji.

Osim toga, iz tog grafikona vidimo da sa televizijskim prenosom rendgenske slike može smanjiti izloženost bolesnika za

oko 50 %, ali da to smanjenje izlaganja veoma ovisi o individualnim načinima vršenja pregleda pojedinog pregledavača. I pri izvodjenju dijaskopija sa televizijskim prenosom rendgenske slike potrebna je (iako nešto manja) adaptacija oka pregledavača uz sve druge mjere zaštite od radijacije.

**Zaključak.** — Osjetljivim dvostrukim plošnim ionizacionim komorama mjerena je izloženost bolesnika. Za određivanje integralne apsorbirane energije zračenja (Rad. kg) upotrebljavali smo originalnu metodu.

Ove razlike uzrokovane su mnogobrojnim faktorima, ali i individualnim načinima izvodjenja pretrage: ako neki radiolozi mogu vršiti slične preglede uz manju izloženost radijaciji, onda se može smanjiti izloženost radijaciji i pri radu drugih. Smatramo da smo time dokazali da se postojeća izloženost radijaciji bolesnika (i naravno profesionalnog osoblja) pri dijaskopskim pregledima može smanjiti.

Da bi to postigli potrebna je solidna izobrazba svih osoba koje rade sa izvorima ionizantnog zračenja, kako bi se kod njih razvio »zdravi respekt« pred svakim nepotrebnim, prevelikim ili prečestim izlaganjem radijaciji. Solidno izobraženo i savjesno profesionalno osoblje stalno upotrebljava sve uređjaje za zaštitu i uvijek pri radu poštuje sva pravila ispravnog izvodjenja radioloških tehnika, kao na pr. sužuje rendgenski snop, upotrebljava minimalni intenzitet (mA) i optimalni napon (kV) električne struje rendgenske cijevi, dobro se adaptira prije početka dijaskopije itd. (o detaljima o zaštiti od radijacije pri medicinskoj primjeni vidi u opširnoj literaturi, na pr.<sup>6</sup>).

Potrebno je stalno poboljšavanje tehnika izvodjenja pregleda, uz korištenja novih i boljih uređjaja (na pr. elektronskog pojačala, televizijskog prenosa rendgenske slike) osjetljivih filmova i folija itd. kako bi se izloženost radijaciji pri korisnoj i medicinski indiciranoj primjeni smanjila na minimum.

## Summary

With the flat twin ionization chambers (Reinsma) and their own method for the evaluation of the integral absorbed energy measurements have been performed during the X-ray diagnostic procedures.

As an example of the measurements, records of patients exposure during the fluoroscopy are presented. The measurements are made under practical conditions during the most frequent examinations of the lungs and the stomach with fluoroscopy alone, with additional radiography, image amplification and TV monitoring.

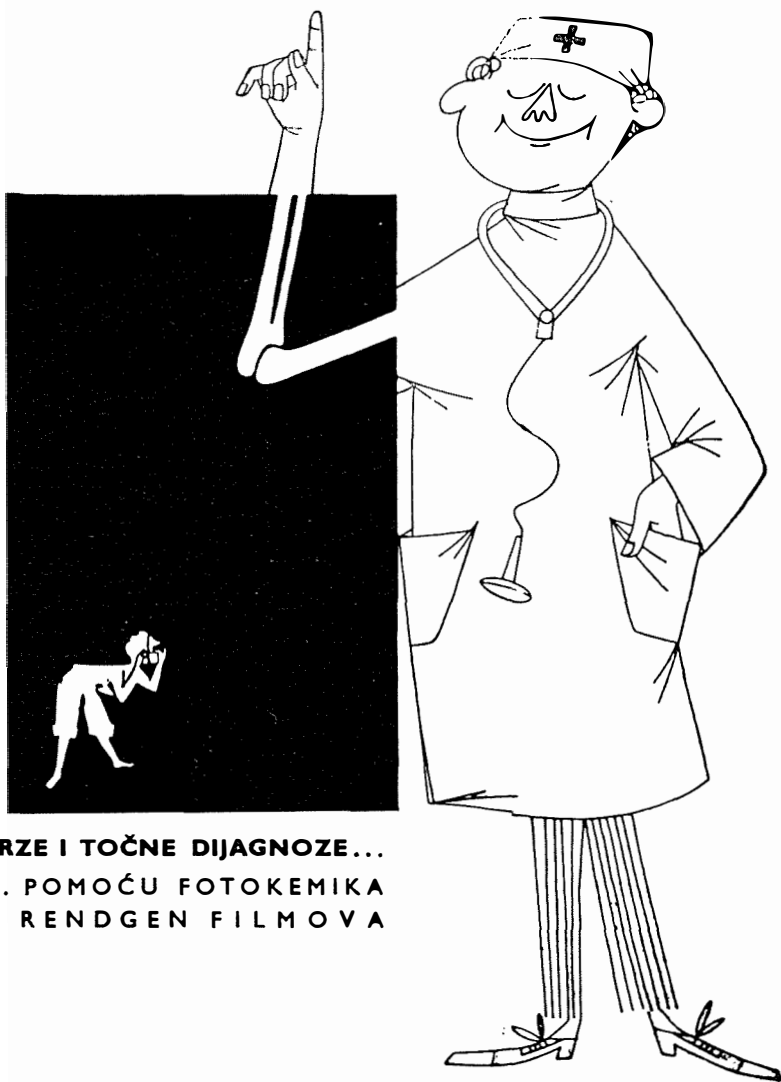
The level of the patients exposure varies in wide limits especially if different equipments and methods are used as well as if the same examinations are conducted by different examiners in the same X-ray unit and with the same equipment. Individual methods of examination have important influence on the exposure to radiation during fluoroscopy. The exposure to radiation can be recuded considerably if examiners were aware of the risks, from unnecessary, too great or too frequent exposures to radiation.

## Literatura

1. Petrovčić F. i K. Margreiter: Izloženost stanovništva SR Hrvatske ionizantnom zračenju, naročito medicinskim rendgenskim izvorima. Arh. hig. rada 11, 45—52, 1960.
2. Morgan K. Z.: Why the 1968. Act for Radiation Control for Health and Safety Is Required. Radiology 99: 570—579, 1971.
3. Petrovčić F. i surad.: Metodologija planiranja rada, kalkulacije cijena i utvrđivanje dohotka rendgen-dijagnostičke službe. Rep. sekret. za nar. zdrav. SRH, Zagreb 1964.
4. Petrovčić F.: Opasnosti od medicinske primjene rendgenskih i ostalih ionizantnih zraka. Lij. vjes. 82, 3—13, 1960.
5. Petrovčić F.: Dijaskopije torakalnih organa (tehnikra rada i zaštita pri radu). Zdravstvena zaštita V, 35—54, 1967.
6. Petrovčić F.: Osnove zaštite od ionizantnih zračenja. Viša škola za med. sest. i zdrav. teh., Zagreb 1971., Gajeva 49.

Adresa autora: Prof. dr. F. Petrovčić, Zagreb, Buconjićeva 27.

# sanix



BRZE I TOČNE DIJAGNOZE...  
... POMOĆU FOTOKEMIKA  
RENDGEN FILMOVA

**fotokemika**  
Z A G R E B

**PROMJENE U KRVNOJ SLICI OSOBA PROFESIONALNO  
EKSPONIRANIH IONIZIRAJUĆEM ZRAČENJU I OCJENA  
NJIHOVE PROFESIONALNE RADNE SPOSOBNOSTI**

Čanić, Z.

**Sažetak.** Prikazuju se rezultati pretrage krvi tokom 1971. godine osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju, a naposlje kod 446 osoba koje su se osjećale zdrave i nisu prekoračile dozu zračenja. Autor se zatim osvrće na zakonske odredbe, te ukazuje na neke manjkavosti sada važećeg Pravilnika o zdravstvenim uvjetima osoba koje rade sa izvorima ionizirajućih zračenja; predlaže izvjesne odnosno preporuča da bi cijeli Pravilnik trebalo preraditi ili izmjeniti.

UDK 616-073.75-084(497.1)

**Deskriptori:** zaštita od zračenja, profesionalno izložena grupa, krvna slika (promene), profesionalna radna sposobnost.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 281—284, 1973

Zavod za zaštitu zdravlja grada Zagreba već dva i pol decenija vrši zdravstveni nadzor nad osobama koje su izložene ionizirajućem zračenju u gradu Zagrebu. Od ca. 2000 osoba koje su bile pod nadzorom, do sada je utvrđeno 120 slučajeva profesionalnih oštećenja, od čega na oštećenje krvi i krvotvornih organa otpada 51 slučaj.

Tabela 1  
Utvrđena profesionalna oštećenja  
za period 1946.—1971. god.

Oštećeni organ	Prof. ekspozicija zdrav. industr.		Ukupno
Krvotvorni organi	40	11	51
Koža	62	3	65
Oko (katarakta)	4	—	4

Broj kontroliranih osoba i utvrđena oštećenja u zadnje četiri godine pokazuje tabela 2.

Ocjena radne sposobnosti je najčešće dolazila u obzir prigodom periodskih pregleda, zatim u slučajevima primljene doze zračenja veće od dozvoljene, te kod ocjene invaliditeta.

U ovom prikazu osvrnut ću se samo na problematiku iz područja promjene u krvi. Izražena oštećenja nisu predstavljala problem, ali dilema se javlja u slučaju graničnih nalaza te napose u vezi kriterija iz zakonskih propisa.

U prvom redu, pri prosuđivanju hematoloških nalaza morali smo detaljnim pregledom isključiti etiološke faktore uslijed kojih bi moglo doći do sličnih promjena u krvi. Tu dolaze u prvom redu u obzir leukopenije i anemije razne etiologije (npr. djelovanje hematotoksičkih otrova, djelovanje lijekova, infektivne bolesti itd.). Osim toga, takova stanja slabe otpornost krvotvornih organa te lakše dolazi do ošte-

Tabela 2  
Broj pregledanih osoba izloženih zračenju

Godina	Broj pregledanih osoba		Ukupno	Od toga sa prekoračenom primljenom dozom	Utvrđena oštećenja	
	Kod RTG aparata	Kod Ra i izotopa			Krvotvorni organi	Ostalo
1968	219	133	352	11	2	2
1969	181	131	319	27	3	2
1970	357	227	584	18	4	—
1971	495	65	560	8	1	—

ćenja zračenjem. Zatim, ako se samo jednom utvrdi patološki hematološki nalaz, to ne može biti potvrda da se radi o oštećenju krvotvornih organa, i zaključak o oštećenju se može donijeti jedino na temelju ponovljenih pretraga krvi.

Oštećenja krvotvornih organa koja smo utvrdili temelje se na posmatranju eksponiranih osoba kroz dulji vremenski period odnosno na temelju ponovljenih krvnih pretraga.

Ovaj prikaz ima za svrhu da upotpuni kriterije ocjene profesionalne radne sposobnosti eksponiranih osoba kako sa medicinskog gledišta tako i sa zakonskih propisa. Član 8. Pravilnika o zdravstvenim pregledima i o zdravstvenim uvjetima osoba koje rade sa izvorima ionizirajućih zračenja (Sl. list 31/65) daje točno utvrđene granične vrijednosti pojedinih elemenata krvne slike. Međutim ima slučajeva kada je liječnik sigurnog uvjerenja da se ne radi o oštećenju uslijed zračenja, ali s obzirom na propise mora dati mišljenje o zabrani dotične osobe u sferi zračenja.

Ovdje su prikazani rezultati periodičkih medicinskih pregleda izvršenih 1971. godine. Od 560 osoba koje smo pregledali, isključili smo iz obrade 8 osoba sa prekoračenom primljenom dozom, zatim sve one slučajeve gdje se na temelju anamneze, kliničkog nalaza ili drugih pretraga utvrdilo ili sumnjalo da dotična osoba boluje od bolesti koja dovodi do promjene krvne slike ili uzima lijekove koji djeluju na krvotvorne organe. Tako nam je za

obradu ostalo 446 osoba, od toga 206 muških i 240 ženskih osoba. Dobne grupe pregledanih osoba prikazuje tabela 3.

Tabela 3  
Dobne skupine pregledanih u 1971. godini

Dobna skupina god.	Muški	Ženski	Ukupno	%
16—20		6	6	1,3
21—25	25	38	63	14,2
26—30	18	50	68	15,2
31—35	34	32	66	14,8
36—40	35	38	73	16,5
41—45	33	24	57	12,8
46—50	32	29	61	13,7
51—55	14	9	23	5,1
56—60	8	14	22	4,9
61—65	7	—	7	1,5
Svega	206	240	446	100

Napominjem da su krvne pretrage vršili uvijek isti,iskusni laboranti, te da je svaka krvna slika uzimana dvostruko i onda je izračunata srednja vrijednost. Na taj način se nastojalo izbjeći mogućnost subjektivnih grešaka.

Tabela 4 prikazuje broj eritrocita pregledane skupine, te je vidljivo da kod muškaraca 83 % ima nalaze između 4,200.000 do 4,800.000. Isto tako vidljivo je da samo 1 % nalaza izvan Pravilnikom propisanih graničnih vrijednosti. Kod žena 76 % ih ima od 3,800.000—4,400.000 eritrocita. Izvan propisanih granica je dakle ca. 3 % žena.

Tabela 4  
Distribucija broja eritrocita pregledanih osoba

Broj eritrocita u 000	Broj osoba					
	Muški	%	žene	%	Svega	%
3201—3400	—	—	5	2,1	5	1,2
3401—3600	1	0,5	5	2,1	6	1,3
3601—3800	1	0,5	9	3,7	10	2,4
3801—4000	3	1,5	52	21,7	55	12,4
4001—4200	7	3,4	111	46,2	118	26,8
4201—440	35	17,0	45	18,7	80	17,8
4401—4600	69	33,5	12	5,0	81	17,8
4601—4800	67	32,5	1	0,4	68	15,3
4801—5000	20	9,7	—	—	20	4,5
5001—5200	3	1,5	—	—	3	0,7
Svega	206	100,0	240	100,0	446	100,0

Što se tiče bijele krvne slike, situacija stoji malo drugačije. 5,5 % pregledanih ima manji broj leukocita nego što propisuje Pravilnik, a 3 % pregledanih ima veći broj leukocita nego što je dozvoljeno. Na prvi pogled, to je mali postotak no moramo uzeti u obzir da se radilo o osobama koje su prema kliničkim nalazima inače potpuno zdrave, te bi ih se moralo makar i privremeno odstraniti sa radnih mjesta. (Tabela 5).

Tabela 5  
Distribucija broja leukocita pregledanih osoba

Broj leukocita	Broj osoba			
	Muški	Zenski	Svega	%
2.501—3.000	2	—	2	0,4
3.001—3.500	1	3	4	0,9
3.501—4.000	8	11	19	4,2
4.001—4.500	19	35	54	12,1
4.501—5.000	26	42	68	15,2
5.001—5.500	40	39	79	17,8
5.501—6.000	22	35	57	12,8
6.001—7.000	42	51	93	20,9
7.001—8.000	27	21	48	10,8
8.001—9.000	8	1	9	2,0
9.001—10.000	9	1	10	2,2
10.001—11.000	1	1	2	0,4
11.001—12.000	1	—	1	0,2
Svega	206	240	446	100

Kod limfocita je još gora situacija. Pravilnik određuje samo postotak tj. 20—40 odsto, a ne govori ništa o apsolutnom broju. Prema nalazima (vidi tabelu 6) 63 osobe odnosno 14 % pregledanih bi trebalo da bude isključeno od rada u sferi ionizirajućeg zračenja. Napominjem da je kod većine takvih osoba jedini patološki nalaz bio broj limfocita iznad granice propisanih Pravilnikom.

Treba naglasiti da brojčane vrijednosti krvnih stanica ovise o nizu faktora; podneblje, životna dob, spol, prehrana itd., a svaka populacija ima i svoje varijantne vrijednosti. Te su vrijednosti za našu zemlju

Tabela 6  
Distribucija broja (%) limfocita

% limfocita	Broj osoba		
	Muški	žene	Svega
16—20	5	2	7
21—25	17	23	40
26—30	52	62	114
31—35	72	69	141
36—40	34	54	88
41—45	20	16	36
46—50	5	13	18
više 60	1	1	2
Svega	206	240	446

Tabela 7  
Distribucija broja (%) neutrofilnih leukocita

% neutrofila	Broj osoba		Svega
	Muški	Žene	
41—45	8	11	19
46—50	12	15	27
51—55	40	37	77
56—60	49	76	125
61—65	72	57	129
66—70	20	32	52
71—75	4	10	14
76—80	1	2	3
Svega	206	240	246

nedovoljno ispitane, i tu leži također, po mojem mišljenju, jedan od razloga neadekvatnih zakonskih propisa.

Na osnovu iznesenog smatram da bi član 8. Pravilnika trebalo mijenjati, tako da glasi:

— osobe, koje se nalaze na radnim mjestima izloženim ionizirajućim zračenjima, moraju imati slijedeću krvnu sliku:

- broj bijelih krvnih zrnaca 3500 do 10.000 u cmm,
- limfocita 20—50 % odnosno 800 do 4000 u ccm,
- polimorfonukleara 40—75 % odnosno 1400—7500 u cmm,
- broj crvenih krvnih zrnaca:  
za muškarce 3,800.000—5,500.000 u ccm,  
za žene 3,500.000—5,500.000 u ccm.

Broj trombocita i vrijeme krvarenja će ovisiti o dogovorenoj metodi pretrage. Predlažem da se obavezno određuje i retikulociti, te da se u jednom od članova izmjenjenog Pravilnika obavezno odredi metodika uzimanja uzoraka i brojanja.

U svakom slučaju, smatram da se zahtjevi za zdravstveno stanje osoba koje će tek raditi u sferi ionizirajućeg zračenja i osobe koje već niz godina rade, tako malo razlikuju da je to neprihvatljivo. Zatim, općenito rečeno, Pravilnik je kako nepotpun tako i u pojedinim dijelovima

uopćen, i pojedine stavke se mogu široko i proizvoljno tumačiti. Kao primjer citiram iz člana 5: »sa zatvorenim izvorima ionizirajućih zračenja ne mogu raditi osobe koje boluju od teže funkcionalne neuroze i psihoneuroze«.

Ove moje sugestije ne smatram kao neki konačni prijedlog, nego samo poticaj za diskusiju, i smatram da bi samo jedna komisija stručnjaka koji se bave tom problematikom mogla izraditi konačni prijedlog nacrtu Pravilnika, ne samo sa gledišta krvnih promjena nego i u pogledu ostalih kontraindikacija.

**Zaključak.** — U ovom članku prikazan je osvrt na promjene u krvi kod radnika kod izvora jonizujućeg zračenja. Vrednosti koje su pronašli kod radnika kod izvora jonizujućeg zračenja upoređuju sa vrednostima koje su podate kao normalne u zakonskim propisima (Sl. list 31/65). Pokazalo se da kod broja limfocita 14 % svih pregledanih ima broj limfocita koji prelazi iznad granice propisane pravilnikom. Na bazi iznesenog avtor podaje sugestije za izmjenu člana 8. pravilnika što se tiče broja bijelih krvnih zrnaca, limfocita i polimorfonukleara te crvenih krvnih zrnaca.

#### Summary

In 446 persons professionally exposed to ionizing irradiation the values for erythrocytes, white blood cells and platelets are presented. These results are compared to the values recommended by legislative regulations. Since difference exists between the values found in the observed population and values in the legislative act, suggestions are given proposing the introduction in legislative acts values for erythrocytes, leukocytes and platelets which are characteristic for the population under observation.

Adresa autora: Dr. Z. Čanić, Zavod za Zaštitu Zdravlja grada Zagreb, 41000 Zagreb.



**PROBLEMI ZAŠTITE KRITIČNIH ORGANA  
KOD TELETERAPIJE Co-60**

Stefanov, A., K. Velkov, M. Evtimovski

**Sadržaj:** Pri primeni telekobalt terapije, pojedini vitalni organi mogu se naći u zračnom snopu te ih treba zaštititi.

Doza ispod površine koja se štiti zavisi od dimenzije zračnog polja, kao i od dubine zračne sredine. Ona naglo ne opade, već postepeno u zavisnosti od različitih geometrijskih parametara. Rezultati merenja pokazuju da se ovaj vid zaštite može jednostavno i efikasno sprovesti.

UDK 615.849.5-084(497.1)

**Deskriptori:** zaštita od zračenja, teleterapija, zaštita kritičkih organa.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 285—287, 1973

Želeli smo upoznati stvarnu efikasnost pri šticeanju olovom, kada se isti postavi u jednom delu zračnog polja gama zrakova Co-60.

Opisaćemo prvo metode rada i korišćeni materijal. Zatim biće izloženi rezultati, dobivene vrednosti i njihov način predstavljanja.

**Merenja.** — Merenja su vršena na Co-60 teleterapeutski uređaj tipa »Jupiter Junior-Barazzetti«. Aktivnost izvora 1900 C sa prečnikom 2 sm.

Razmatrali smo najčešće slučaje u dubinskoj radioterapiji, jedan tumor tretiran na kožno fokusnom rastojanju od 50 do 70 sm. i veličine polja koje ne prelaze  $15 \times 15$  sm.

Merenja su bila izvedena Simplex univerzalnim dozimetrom sa mikromodom namenjena za merenje u vodenom fantomu. Dimenzije komore: dužina 2 sm., preč-

nik 0,5 sm., volumen  $0,4 \text{ sm}^3$ . Fantom je u obliku prazne kutije od pleksi stakla veličine  $30 \times 30 \times 23$  sm. snabden pokretnim polivinilskim držačem komore.

Postavljanje komore u dubini vrši se ručno, pošto je fantom izgrađen. Na samom držaču komore postoje podeoci od 1 sm. čime se lako postiže željeni prostorni položaj komore u fantomu. U nedostatku vodenog fantoma sa specijalnim dispozitivom van sale zračenja greška fiksiranja komore može se kretati do 2 mm. Za eksperimente koristili smo i fantom sastavljen od više ploča od pleksistakla, koje se mogu dodavati jedna na drugu ili oduzimati. Prilikom merenja jonizacionu komoru smo postavljali u žljebu jastučića napunjenog rižom. Time smo želeli da i oko komore vladaju slični uslovi u pogledu apsorpcije i difuzije koje bi dala voda.

Debljina olova 5 sm. kojim štitimo deo zračne površine daje približno 5 poluvrednosti odgovarajući teoretskoj transmisiji od 3 %. Olovna briketa je fiksirana na specijalnom držaču za kolimator, tako da na fantomu dobijamo njegovu projekciju.

Prva merenja odnosila su se na veličinu polja  $15 \times 15$  sm. kožno-fokusno rastojanje 70 sm. U centru polja postavili smo zaštitu od olova debljine 5 sm. i veličine poprečnog preseka  $5 \times 5$  sm. Posmatrali smo promenu ispod zaštitnog ekrana duž osovine snopa na različitim dubinama. Vrednosti koje smo dobili izražene u r/min. i u procentima iznete su na tab. 1.

Tabela br. 1

Dubina (sm.)	3	8	10	12	15
Brzina doze (r/m)	6	7,9	8	7,8	7,5
%	11	14,6	14,8	14,5	13,9

Vidimo da je promena doze minimalna, ali ipak postoji. Najniže vrednosti na krivulji su nešto veće od teoretsko računskih

Tabela br. 2

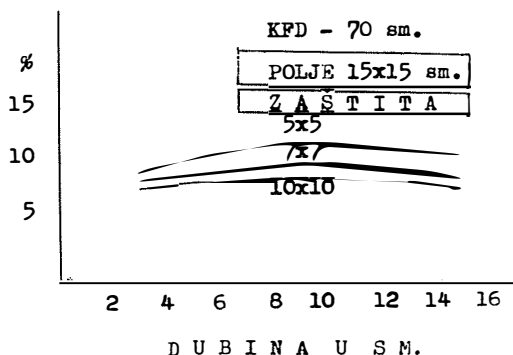
Veličina polja	Debelj. zaštite sm.	Dubina u sm.									
		3		8		10		12		15	
		r/m	%	r/m	%	r/m	%	r/m	%	r/m	%
$15 \times 15$	5	6	11	7,9	14,6	8	14,6	7,8	14,5	7,5	13,4
$10 \times 10$	5	5,1	9,4	6,5	12	6,5	12	5,4	10	4,9	9

Doze u oba slučaja izražene su u procentima ulaznih doza u odsustvu zaštite. Grafički prikaz dobijenih rezultata dat je na sl. 2.

Razlika doze u dubini za data polja manja je od 4 %. Koristili smo kožno-fokusno rastojanje 70 sm. Na slici se jasno vidi da je krivulja većeg polja izdignutija. I pokraj male razlike veličine polja, pri istoj dimenziji zaštite, uticaj sekundarnog zračenja dolazi do izražaja.

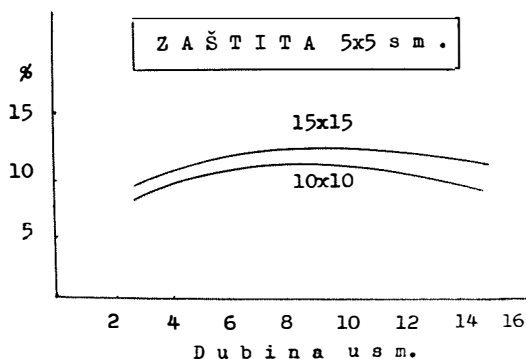
Druga serija merenja odnosila se na slučaj kada imamo jedno veliko polje u koje su postavljene različite dimenzije zaštitnih polja duž osovine zračnog snopa.

vrednosti koje bi dobili usled apsorpcije u olovu. Grafički prikaz dat je na sl. 1.



Sl. 1. — Grafički prikaz promena izpod zaštitnog ekrana duž osovine zračnog snopa u različitim dubinama. Vrednosti izražene u r/min i u procentima.

Na tab. 2 prikazani su rezultati merenja promene doze ispod zaštite od olova koja je postavljena u centru 2 polja različitih veličina ( $10 \times 10$  sm. i  $15 \times 15$  sm.).



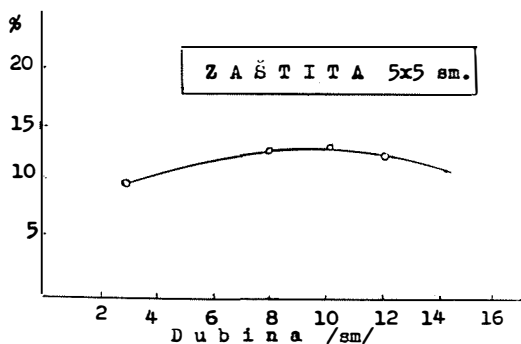
Sl. 2. — Grafički prikaz rezultata merenja promene doze ispod zaštite olova koja je postavljena u centru 2 polja različitih veličina.

Tabela br. 3,  
KPD — 70 cm. 15 × 15 cm.

Veličina zaštita	Dublina u sm.				
	3	8	10	12	15
5 × 5	11,0	14,6	14,8	14,5	13,9
7 × 7	9,0	10,0	12,1	11,0	9,0
10 × 10	7,5	8,0	9,0	9,0	8,1

Rezultati merenja prikazani su na tab. 3., a grafički prikaz na sl. 3.

Praktična primena gornjih merenja dolazi do izražaja naročito pri korišćenju voštanih maski, gde često puta zbog proširenog procesa može se oko naći u zračnom snopu, ili kod limfogradulomatoze prilikom korišćenja velikih polja, doza ispod briketa je veća od teoretske.



Sl. 3. — Grafički prikaz rezultata merenja kod jednog velikog polja u kome su postavljene različite dimenzije zaštitnih polja duž osnovne zračnog snopa.

**Zaključak.** — Uprkos velikog broja parametara u vezi zavisnosti doze ispod zaštite, prethodni rezultati pokazuju da se ona može odrediti jednostavnim merenjem kao i sa odredjenom računskom preciznošću za kliničke potrebe.

Ako se zračena površina delimično pokriva zaštitnim ekranom, u slučaju Co-60 od olova, doza ispod ekrana zavisi:

— Od debljine olovnog ekrana. Ukoliko je veća debljina olova, frakcija primarnih zraka je manja.

— Od veličine olovne zaštite. Procentualni dubinski doprinos raste obratno proporcionalno sa veličinom poprečnog preseka zaštite.

— Od veličine upadnog polja. Dubinska doza zbog uticaja difuznog zračenja raste sa veličinom polja ispod olovne zaštite.

### S u m m a r y

Using the telecobalt therapy, vital organs can be exposed to the direct beam; therefore, an adequate protection is imperative. The dose under the protected surface depends on the dimension of the irradiated surface as well as on the depth of the irradiated medium. It decreases gradually, depending to various geometrical parameters.

The results of measurements confirm that this type of protection can be applied simply and effectively.

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

Planiol, Dutreix: Problèmes dosimétriques posés par la protection des organes critiques au cours de la radiothérapie transcutanée. Annales de Radiologie no-IX. X — 1962, 715 do 721.

A. V. Bibergal, Y. Margulis: Zaštita od rentgenovskih i gamma lučei. Medgiz 1962 — Moskva 68, 106.

Mitrov G., Dobrev D., Pančev V., Popić R.: Radiološki tehnika i zaštita. Tehnika, Sofija 1968.

Adresa autora: dr. A. Stefanov, Institut za radiologija i onkologija Medicinskog fakulteta, 91000 Skopje.

**SNIMAJTE KOLOROM I KORISTITE GA ZA RAZONODU  
I STRUČNU DOKUMENTACIJU!**

# FK

## **COLOR FILM NM 19 NEGATIV MASK**



**ZA SLIKE U BOJI**

smotani film  $6 \times 9$

35 mm film (20 ekspozicija)

Razvijanje filma i dostava uključeni u cijenu filma.

**FOTOGRAFIJE U BOJI NA COLOR  
FOTO-PAPIRU VELIČINE**

$9 \times 9$  i  $9 \times 12$  cm (samo sa FK color negativa)

# FK

## **COLOR FILM RD 17 REVERSAL**

**ZA DIAPOZITIVE**

35 mm (36 ekspozicija)

U cijenu filma uključeno je razvijanje, uramljivanje i dostava u praktičnoj kutiji.

$6 \times 9$  cm

U cijenu filma uključeno je razvijanje i dostava.

## POSEBNA PRAVA RADNIKA KOJI RADE SA IZVORIMA JONIZUJUĆIH ZRAČENJA

Veljković, T., S. Mitrović

**Sadržaj.** Ustav obezbeđuje pravo na rad, čak i pri uslovima koji mogu biti štetni. Zakonodavstvo o zaštiti na radu obavezuje radne organizacije da preduzmu sve propisane i potrebne mere kako bi štetna dejstva bila svedena na najmanju moguću meru. Propisi o zaštiti od jonizujućeg zračenja propisuju posebne mere zaštite sa izvorima zračenja. Proizlazeći od toga da nema idealne zaštite od jonizujućih zračenja, a da je rad sa izvorima zračenja od neosporne društvene koristi, posebno u medicinskom i privrednom korišćenju, u radu se diskutuju posebna prava radnika sa izvorima jonizujućih zračenja, kao: skraćeno radno vreme, produženi odmor, beneficirani radni staž, nagrada za rad u štetnim uslovima i posebna prava žena i omladine.

UDK 614.876:331.041(497.1)

**Deskriptori:** zaštita od zračenja, profesionalna izloženost, posebna prava radnika.

**Radiol. Jugosl.,** 7; 289—293, 1973

**I Uvodne napomene.** — Pravo je sistem društvenih normi koje sankcioniše država i koje predstavljaju volju vladajuće klase, a imaju za cilj da održe i zaštite dati način proizvodnje. Pravo je, dakle, oružje u rukama vladajuće klase za zaštitu datog načina proizvodnje i regulisanja svih drugih odnosa u društvu koji su korisni za vladajuću — u našim uslovima — radničku klasu. Tu spadaju sva ona pitanja koja su vezana za svakodnevni život čoveka. To bi bila samo jedna uopštena napomena o pravu kao takvom. Ona treba da posluži lakšem razumevanju osnovnih postavki ovog rada.

**II. Pravo na rad.** — Radni odnosi ili pravo na rad kod nas je regulisano Ustavom kao osnovno pravo radnog čoveka. Pravo na rad je u osnovi političko pravo gradjana. Ono datira još od februarske revolucije 1848. godine, a u nas od 1945. godine,

odnosno od Ustava nove socijalističke države. Ono, za nas znači, pravo gradjanina da traži odgovarajuće zaposlenje prema svojim umnim i fizičkim sposobnostima, a s druge strane obavezu društva da stvori takve uslove koji će omogućiti oživotvorenje tog prava. Pravo na rad je jednako za sve gradjane naše zemlje pod jednakim uslovim bez obzira na pol, uzrast, veru, nacionalnost i društveno poreklo.

**III. Prava iz radnog odnosa.** — Iz tog osnovnog prava na rad za ona lica koja su u radnom odnosu postoji grupa prava iz radnog odnosa i to: pravo na zaštitu na radu, pravo na lični dohodak prema rezultatima rada — učinku, pravo na samoupravljanje, pravo na zdravstvenu zaštitu, pravo na penzijsko i invalidsko osiguranje. Zatim tu dolaze posebna prava omladine, radnica — trudnica i majke sa ma-

lom decomp i lica koja rade pod posebnim uslovima rada, i dr.

Treba odmah reći da je mnogo lakše pisati i govoriti o načelnim i osnovnim pitanjima prava nego o konkretnim i posebnim — specifičnim. Razlozi za to su opšte poznati. Medjutim, mi smo želeli upravo da govorimo o posebnim problemima radnika iz radnog odnosa, odnosno samo o posebnim pravima lica koja rade sa izvorima jonizujućih zračenja. Svesni smo da to nije jednostavno i lako a posebno u sadašnjim uslovima kada se menjaju i uskladjuju zakonski propisi i u materiji kakva je zaštita od jonizujućih zračenja. Želimo da iznesemo samo nekoliko i ona pitanja koliko nam mogućnosti dozvoljavaju i da pokrenemo diskusiju i akciju u cilju definisanja i utvrđivanja tih posebnih prava, upravo sada kada se uskladjuju postojeći i donose novi zakonski propisi. Dalje to treba da doprinose jedinstvenom i jednakom tretiranju svih lica koja rade pod istim uslovima sa izvorima jonizujućih zračenja u našoj zemlji. A do sada, kao što je poznato, i pored jedinstvenih propisa, nije jednako postupano u svim slučajevima.

**IV. Posebna prava iz radnog odnosa.** — Efekti jonizujućeg zračenja na čoveka, iako još do kraja nisu izučeni, uglavnom su poznati. Ovde ćemo navesti samo one koji su od uticaja na posebna prava radnika.

1. Nema idealne zaštite, pa ni dovoljno dobre, od zračenja elektromagnetne prirode (gama i X zraci) i nekih čestica (neutroni, visoko energetske protoni i sl.). Znači svaki radnik ipak prima neku dozu.

2. Efekti zračenja su izučeni statistički, što znači da nema zračenja i doza, ma kako malih, koji ne mogu izazvati neko štetno dejstvo, mada je u principu stepen štetnosti srazmeran primljenoj dozi.

3. Radioaktivne materije mogu biti raznim putevima unete u organizam, kako je njihovo dejstvo još štetnije i trajnije.

4. Čovek nema čula za ovu vrstu opasnosti, što znači da im može biti i nevoljno izložen.

5. Jednokratno, akcidentalno ozračivanje, može izazvati somatske efekte srazmerno primljenoj dozi i stanju organizma, od radijacionih bolesti do trajnih posledica i smrti.

6. Stalna izloženost zračenju, tj. svakodnevno primanje malih doza pri radu, može u konačnom zbiru dati teže posledice od jednokratnog ozračivanja.

7. Jonizujuće zračenje može imati i genetske posledice, koje sa sve širom upotrebom izvora zračenja i sve masovnijim ozračivanjem stanovništva mogu da ugroze grupe stanovništva ili još šire.

8. Najosetljiviji na štetno dejstvo zračenja su fetus, deca i omladina, ljudi i žene u reproduktivnom periodu, trudnice, a zatim izvesne grupe bolesnika.

9. Pod povoljnim uslovima čovekov organizam izložen zračenju se može oporaviti po prestanku ozračivanja.

Na osnovu ovih štetnih dejstava efekata posebna prava lica koja rade sa izvorima jonizujućih zračenja, prema sadašnjim propisima su:

- a — pravo na zaštitu na radu;
- b — pravo na skraćeno radno vreme;
- c — pravo na beneficirani radni staž;
- d — pravo na duži godišnji odmor;
- e — pravo na odgovarajuću nagradu — lični dohodak;
- f — pravo na zaštitu žena i omladine.

a) **Pravo na zaštitu na radu.** — Osnovni princip je da radnika treba zaštititi na radu, odnosno obezbediti takve uslove rada gde neće biti opasnosti po život i zdravlje radnika. Prema tome, težište je na potpunoj zaštiti, a tek potom na raznim beneficijama. Zaštita na radu regulisana je Osnovnim zakonom o radnim odnosima a zatim Zakonom o zaštiti na radu i Osnovnim zakonom o zaštiti od jonizujućih zračenja, kao i njihovim pratećim propisima.

Svi ti propisi dosta detaljno i precizno regulišu pojedine vidove zaštite na radu. Po propisima o zaštiti na radu spadamo među razvijenije industrijske zemlje. Međutim, postavlja se pitanje primene u praksi, odnosno sprovođenja propisa u život. Moramo odmah reći da postoji velika šarolikost i to od dosledne primene propisa pa do apsolutnog nepoštovanja i to pogotovu kad je u pitanju zaštita od jonizujućih zračenja. Razlike se mogu primetiti od jedne do druge radne organizacije, a nastaju zbog različitog internog regulisanja i nedovoljne kontrole.

Ali ako sve mere zaštite bez obzira kakve su, nisu još takve da pružaju potpunu zaštitu na radu, to se zavisno od vrste i stepena opasnosti, pribegava propisivanju raznih beneficija.

**b) Pravo na skraćeno radno vreme.** — Pravo na skraćeno radno vreme imaju oni radnici koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja pod uslovima iz čl. 38. Osnovnog zakona o radnim odnosima. Po ovom propisu o pravu na skraćeno radno vreme odlučuje radna organizacija zavisno od vrste i broja izvora zračenja, njihove jačine i vremena koje se provodi pored istih. Akt radne organizacije kojim se uvodi skraćeno radno vreme podleže davanju saglasnosti republičkog organa nadležnog za poslove rada i radnih odnosa. Prema dosadašnjim propisima, kao što se vidi, skraćeno radno vreme utvrđivale su same radne organizacije, tj. prema radnom mestu. Da li će to pravo radnih organizacija zadržati republički propisi, koji su u pripremi, ostaje da se vidi. Mi smatramo da nema potrebe da se ono ukida. Skraćeno radno vreme u suštini znači zaštitu čoveka a ne radnog mesta. Prema tome, radnici koji već koriste skraćeno radno vreme zbog rada sa izvorima zračenja (na primer, rentgenolozi) nemaju zakonsko pravo da u dopunskom — honorarnom radnom odnosu rade sa izvorima zračenja.

Možda bi bilo dobro, a radi objektivnijeg i jedinstvenog rešenja ovog pitanja, propisati saveznim propisom doze ozrači-

vanja u datom vremenu kao osnovu za utvrđivanje skraćenog radnog vremena. Sadašnji propisi, bez nekih opštih kriterijuma, pružaju mogućnost za nejednaka rešenja i velike razlike u praksi.

**c) Pravo na beneficirani radni staž.** — I ovo je pravo dato radnicima koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja ali ne svim već samo pojedinim kategorijama. Na osnovu samog zakona (Službeni list SFRJ, br. 17/68, 20/69 i 19/71) pravo na uvećani radni staž imaju radnici koji rade na reaktorima, akceleratorima i preradi nuklearnog goriva. Zakon je dao mogućnost da radne organizacije, u zajednici sa Zavodom za socijalno osiguranje utvrde i druga radna mesta na kojima se radni staž uvećava. I ovde je dato pravo radnim organizacijama da same predlažu radna mesta na kojima se radni staž uvećava, odnosno računa uvećan i učestvuju u odlučivanju o tome. Samo i ovde, kao i kod skraćenog radnog vremena, nisu dati neki bliži kriterijumi za ovo utvrđivanje. Zbog toga se i ovde mogu očekivati nejednaka rešenja za jednake uslove rada. A sve to može negativno da utiče na radnike koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja i na poslovima zaštite od tih zračenja.

**d) Pravo na duži godišnji odmor.** — Godišnji odmor predstavlja jedno od osnovnih prava iz radnog odnosa. Korišćenjem godišnjeg odmora radnik se fizički i psihički odmori — rekreira, od čega imaju koristi radna organizacija u kojoj radnik radi i sam radnik koji je u pitanju. Zbog toga je zakonom propisano da se radnik ne može odreći prava na korišćenje godišnjeg odmora niti mu radna organizacija može uskratiti korišćenje.

Pravo na duži godišnji odmor imaju svi radnici koji rade pod posebnim uslovima rada. Rad sa izvorima jonizujućih zračenja smatra se rad pod posebnim uslovima. Zato radnici koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja i na poslovima zaštite od tih zračenja, imaju pravo na duži godišnji odmor.

Godišnji odmor radnika traje 14—30 radnih dana. Duži godišnji odmor traje od 30 do 60 radnih dana (čl. 65. tač. 3.) Zakona o radnim odnosima. Dužinu, vreme i način korišćenja godišnjeg odmora, utvrđuje sama radna organizacija, zavisno od uslova rada (težina rada, složenosti rada, uticaj rada i radne okoline na radnika, stepen fizičke i psihičke napregnutosti u radu i stepena izloženosti dejstvu jonizujućeg zračenja). Zakon je obavezao da se godišnji odmor u trajanju dužem od 30 dana mora koristiti u dva dela. Ostalo je ostavljeno radnim organizacijama da same urede svojim propisima.

e) **Pravo na odgovarajuću nagradu — lični dohodak.** — Lični dohodak radnika prema osnovnim zakonima o radnim odnosima, zavisni od vrste radnih zadataka, složenosti rada, stepenu izloženosti štetnim uticajima, posebnih uslova rada i drugo. Rad pod posebnim uslovima rada smatra se i rad pod vodom, rad u kesonima, rad koji je izložen jonizujućem zračenju i dr. Prema zakonskim propisima nije određen poseban dodatak za rad sa izvorima jonizujućih zračenja, ali se takav rad smatra radom pod posebnim uslovima rada i kao takav treba posebno da se nagradjuje, odnosno kategorije u sistemu nagradjivanja u okviru radne organizacije.

Kao što se vidi postoji više ravnopravnih osnova koje utiču na visinu ličnog dohotka radnika. Bitno je koje poslove radnik obavlja i sa kakvim rezultatom, što je u tesnoj vezi sa njegovom stručnom spremom, radnim navikama, umešnošću u njegovom radu — radnim sposobnostima, zatim pod kakvim uslovima vrši poslove radnog mesta i dr. A sve te kriterijume i uslove utvrđuje sama radna organizacija prema svojim specifičnim uslovima rada i poslovanja.

Jedan broj radnih organizacija, koristeći se ranijim propisima koji su propisivali pravo na poseban dodatak lica koja rade sa izvorima jonizujućih zračenja, zadržao je poseban dodatak za rad sa izvorima jo-

nizujućih zračenja umesto da to utvrdi kroz ukupan lični dohodak radnog mesta. Ta praksa nije suprotna zakonu; odnosno, određivanje posebnog dodatka za posebne uslove rada je slično što i određivanje posebnih uslova rada na radnom mestu. Suština je ista, ali se samo forma razlikuje.

f) **Pravo na zaštitu žena i omladine.** — Zakonom o radnim odnosima, zakonom o zaštiti na radu i Osnovnim zakonom o zaštiti od jonizujućeg zračenja predviđene su određene zabrane, odnosno posebna prava žena radnica, žena majki sa malom decom i omladine. Ti propisi dovoljno zaštićuju kategorije radnika o kojima je reč i to jedinstveno za celu zemlju. Prema članu 34 OZRO radna mesta na kojima se ne mogu rasporedjivati radnici mlađji od 18 godina su ona radna mesta na kojima se vrše pretežno fizički poslovi, na kojima se rad obavlja pod zemljom, i radna mesta na kojima se obavljaju radovi koji bi mogli štetno i sa povećanim rizikom da utiču na zdravlje i život mladih radnika i žena s obzirom na njihove fizičke i psihičke sposobnosti.

Prema članu 24 Osnovnog zakona o zaštiti od jonizujućih zračenja sa izvorima jonizujućih zračenja ne smeju raditi lica mlađja o d18 godina i žene za vreme celog toka trudnoće, a ako se radi o otvorenim izvorima zračenja ni žene za vreme dojenja deteta.

Na radnim mestima izloženim jonizujućim zračenjima ne smeju raditi ni lica čije zdravstveno stanje ne odgovara propisanim uslovima.

Na izloženi način zakonski propisi regulišu zaštitu omladine i žena u radnom odnosu a posebno onih koji rade sa izvorima zračenja. Pored toga, pod zakonskim propisima su sva ova prava bliže razrađena i utvrđena. Potrebna je dosledna primena istih.

**V. Zaključak.** — U sadašnjim uslovima, kada se menjaju svi savezni i republički



zakoni i uskladjuju sa Ustavom, teško je nabrojati sva prava, a posebno prava lica koja rade sa izvorima jonizujućih zračenja. Medjutim, ovde su istaknuta samo osnovna prava koja postoje po sadašnjim propisima i ukazano na neophodnost jedinstvenog regulisanja prava lica koja rade sa izvorima jonizujućeg zračenja, bez obzira da li se to regulisalo na nivou federacije ili republike.

Iz izloženog se vidi da su i do sada radne organizacije bile te preko kojih su radnici realizovali svoja posebna prava po osnovu rada sa izvorima jonizujućih zračenja, a na osnovu Ustavnih amandmana to će biti još i više. Već je ukazano na postojanja neujednačenosti u ostvarivanju ovih prava, koje nastaju zbog različitih kriterijuma u primeni, nivoa poznavanja

materije i ekonomskog položaja radne organizacije. Bilo bi korisno da se pri Jugoslovenskom društvu za zaštitu od zračenja formira posebna komisija koja bi radila na utvrdjivanju jedinstvenih kriterijuma za posebna prava radnika koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja, i da ih u vidu preporuka dostavljaju republikama i radnim organizacijama.

**Zaključna primedba.** — Regulisanje posebnih prava, ukoliko nije na jedinstvenim principima za celu zemlju, može sa jedine i radne organizacije i radnike staviti u neravnopravni položaj, te o tome treba posebno voditi računa.

Adresa autora: dr. T. Veljković, Institut »Boris Kidrič«, Beograd, Jugoslavija.

# ENDOXAN

**ampule**  
**dražeje**

Citostatik značajnog djelovanja na malignome sa diseminacijama, hronične limfatične i mijeloidne leukemije, limfogranulomatozu, limfosarkom i druge retikuloze. Posebno efektivna terapija velikim dozama u preoperativnom i postoperativnom tretmanu oboljelih od malignoma.

Djeluje i kao imunosupresivno sredstvo, te se primjenjuje u liječenju reumatoidnog artrita i drugih sličnih oboljenja.

# HONVAN

**ampule**  
**dražeje**

Citostatik specifičan za liječenje carcinoma i adenoma prostate.

**Proizvodi — »BOSNALIJEK« — Sarajevo**

**ZAŠČITA OD ZRAČENJA U DUHU USTAVNIH PROMENA**

Veljković, T., S. Mitrović

**Sadržaj:** Ustavni amandmani su stvorili novu situaciju u pogledu regulisanja zaštite od jonizujućih zračenja. Otvorena je mogućnost regulisanja bilo kroz zaštitu životne sredine, bilo kao samostalne materije na nivou federacije. S druge strane republike su dobile mogućnost da regulisanjem zaštite vode, vazduha i tla obuhvate i neke vidove zaštite od zračenja. U radu se, polazeći od dosadašnjih stavova i politike Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja, kao i na osnovu međunarodnih kriterijuma i principa, predlažu moguća rešenja i otvara diskusija.

UDK 614.876:328(497.1)

**Deskriptori:** zaštita od zračenja, profesionalna izloženost, ustavne promene.

**Radiol. Jugosl., 7; 295—297, 1973**

**Uvod.** — Ustavne promene pretpostavljaju novu etapu u razvoju društveno-političkog sistema kod nas. Dalja decentralizacija i deetatizacija su osnovne poluge tih promena. A osnovna Ustava je, kao što je poznato, radni čovek i njegov samoupravljajući položaj. U vezi s tim predstoji obiman i odgovoran zakonodavno-pravni rad svake društveno-političke zajednice, a posebno Savezne i Republičkih skupština. One treba da usklade sve zakonske i podzakonske propise sa ustavnim amandmanima, što nije nimalo lak niti jednostavan posao.

**Uskladjivanje zakona sa Ustavom.** — Osnovni zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja odnosno materija zaštite od zračenja ostaje u nadležnosti federacije. Time je odredjen i značaj ove materije, kao specifične, i njeno mesto u našem društvenom in pravnom sistemu.

Treba reći da je pitanje Osnovnog zakona o zaštiti od jonizujućih zračenja i pre donošenja amandmana bilo predmet posebnog razmatranja odnosno diskutovanja o tome da li Zakon treba menjati i dopunjavati. Na tu temu napisano je nekoliko radova, a održano je i više sastanaka na nivou federacije. Sve to ukazuje da je Zakon, s obzirom na razvoj nauke i tehnologije, s jedne strane i društvenih odnosa, s druge strane, postao tesan da reši sva neophodna pitanja u svakodnevnom radu sa korišćenjem nuklearne energije i izvora zračenja, kao i zaštite od jonizujućih zračenja.

Sem toga ostalo je od ranije nerešeno pitanje nuklearne energije uopšte, a time i kompletne zaštite od jonizujućih zračenja kao pratećeg fenomena korišćenja ove energije. Medjutim, to pitanje, nije ni do sada jasno definisano. Naime, ako je za-

štita od jonizujućih zračenja ostala u nadležnosti federacije, da li su time i zaštita od zračenja usled korišćenja nuklearne energije, a time uslovi korišćenja nuklearne energije ostali u nadležnosti federacije ili nisu. Postoji mogućnost dvojakog tumačenja. Potpun odgovor na ovo pitanje trebalo bi očekivati od Zakona koji su u pripremi pa i od novog Zakona o zaštiti od jonizujućih zračenja.

Postoji još jedan problem. U nadležnosti federacije ostala je u celosti ne samo zaštita od jonizujućih zračenja već i zaštita životne sredine. Tu spadaju zaštita vazduha, voda, tla i urbanih sredina. Osnovna dilema je da li sva pitanja zaštite životne sredine treba urediti jednim zakonskim propisom ili kroz više posebnih zakonskih propisa. Postoje mišljenja za jedno i za drugo.

Preovladalo je mišljenje da se donese zakon o zaštiti životne sredine, koji treba da obuhvati i osnovne principe zaštite od zračenja, a pored toga i poseban zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja. U tom smislu se pripremaju i odgovarajući zakonski prednacrti.

Donošenje posebnih zakonskih propisa za pojedina pitanja, a posebno za poslove zaštite od jonizujućih zračenja, je i po našem mišljenju opravdanije i to iz više razloga. Prvo, zaštita od zračenja je materija koja je ostala u celosti u nadležnosti federacije; drugo, to je takva materija koja i traži zajednička i jedinstvena rešenja za celu zemlju; treće, zato što opasnosti od zračenja nastaju na mestu primene i mogu se preneti u živu okolinu, i črtvrto, zaštita vazduha od zagađivanja, kao i zaštita voda, prenete su u nadležnost republika, a zaštita od jonizujućih zračenja nije. Stoga se ne mogu praviti uopštena i posebna rešenja jednaka za zaštitu vazduha i zaštitu voda, od zagađivanja gde postoje republički zakonski propisi, i s druge strane zaštite od jonizujućih zračenja, gde ne postoje republički propisi. Sama ta činjenica dovoljna je da ukaže na nemogućnost donošenja jednog saveznog zakona koji bi

regulisao zaštitu životne sredine a kroz nju i zaštitu od jonizujućih zračenja. Pored niza drugih stručnih razloga, ovo posebno treba istaći ako se uzme u obzir ono što je rečeno napred o nuklearnoj energiji, odnosno o uslovima njenog korišćenja sa aspekata zaštite životne sredine uopšte, isto tako lako je zaključiti da republike ne mogu kroz svoje propise o zaštiti voda i vazduha obuhvatiti na adekvatan način zaštitu od jonizujućih zračenja, pre donošenja odgovarajućih saveznih propisa.

Ako bi se to rezimiralo zaključak bi bio da materiju zaštite od jonizujućih zračenja treba regulisati posebnim zakonom i to jedinstveno za celu zemlju. Bilo bi izuzetno korisno kad bi se jednim zakonom regulisala materija korišćenja nuklearne energije ili bar neka osnovna pitanja korišćenja nuklearne energije i zaštite od jonizujućih zračenja. Ovakav zaključak se može izvući i iz dosadašnjih diskusija i rasprava o ovim problemima. Svako drugo rešenje, u današnjim uslovima, ne bi dalo željene rezultate. Posebno treba prestati sa žurbama i pritiscima u donošenju zakonskih propisa iz ove materije bez dovoljnog proučavanja i aktivnog učešća onih na koje se ta pitanja odnose, kao i sa kabinetskim regulisanjem ovako složene materije.

Treba napomenuti da je obrazovana komisija za urbanizam i prostorno planiranje svih veća Savezne skupštine, koja ima zadatak da izradi principe i teze o zaštiti životne sredine, gde je uključena i zaštita od jonizujućih zračenja. U ovu komisiju nije uključen nijedan stručnjak koji radi u oblasti zaštite od zračenja.

Pomenuta komisija je u petoj redakciji radnog materijala pod naslovom: »Projekt (zbornik) zakonodavne materije o urbanizmu, sredini i prostornom uređenju« (decembar 1971. god.) od celokupne problematike zaštite od zračenja obuhvatila samo neke probleme lociranja nuklearnih objekata (t. 6.41), dok ostale probleme zaštite životne sredine ne obradjuje dosta detaljno. Iako se neki opšti principi zaštite

životne sredine mogu primeniti i na zaštitu od jonizujućih zračenja, čitav niz specifičnih problema nije pomenut, a sve je to isuviše daleko da bi se obuhvatila cela problematika zaštite od zračenja.

**Principi za traženje rešenja.** — Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja je zaključilo na svom simpozijumu na Bledu 1970. god. i na Skupštini održanoj u isto vreme da je »Zaštita od zračenja jedinstvena za celu zemlju i zasnovana na koncepciji celovitosti u miru i ratu«.

Usvajajući ovakav stav članovi društva, oko 300 stručnjaka za zaštitu od zračenja iz cele zemlje imali su u vidu sledeće principe:

1. Zaštita od zračenja je ustvari zaštita čoveka, a čovek je isti i na isti način podložan oštećenjima od zračenja ma gde bio na teritoriji zemlje, i da zbog rada osnovni principi i kriterijumi zaštite treba da budu isti. To što je nivo primene izvora zračenja različit po republikama i pokrajinama znači da će se svuda primenjivati odgovarajuće u principu iste mere, ali na nivou koji odgovara datoj regiji.

2. Stručnjaci su i do sada primenjivali jedinstvene jugoslovenske propise, a u njihovom nedostatku najsavremenije međunarodne propise, preporuke i konvencije (ICRP, MAAE itd.). Zato nema nikakvih razloga ni potreba da se izmišljaju različiti kriterijumi, postupci i norme; a pored toga danas se u celom svetu ide na njihovo ujednačavanje.

3. Zaštita od štetnog dejstva jonizujućeg zračenja nije samo problem mirnodopske primene radioaktivnih izotopa, problem korišćenja nuklearne energije u miru, već može da bude i problem preživljavanja nacije u eventualnom nuklearnom ratu pri čemu treba za odbranu i zaštitu koristiti sva sredstva i vojna i mirnodopska na najbolji mogući način, a shodno našoj koncepciji opštenarodne odbrane i uz poštovanje činjenice da je priroda opasnosti u ratu i miru ista, a da se razlikuju samo nivoi i obim opasnosti.

Zbog unificiranja metoda, opreme, formiranja kadrova, uzajamne saradnje vojnih i civilnih službi u svim situacijama, organizacija, metode, mere i kriterijumi treba da budu jedinstveni.

4. Zaštita od zračenja obuhvata svu primenu izvora zračenja i nuklearne energije u privredi, medicinskim i naučnim ustanovama, Zavodima i centrima za zaštitu, u nuklearnim institutima i na fakultetima, u armiji i bilo gde. Svi oni treba da se nalaze u situaciji da brzo i lako saradjuju i menjaju iskustva, porede rezultate i da se ispomažu u okviru jedne jedinstvene službe.

5. Zaštita od zračenja obuhvata kako radnike sa izvorima zračenja tako i celokupno stanovništvo koje može biti izloženo zračenju u vanrednim okolnostima i akcidentima. Zato organizacija praćenja mera zaštite i podaci o ozračivanju radnika i stanovništva treba da budu evidentirani i obradivani kroz jedinstvenu službu.

6. Čovek nema čula za opasnosti od ozračivanja. Utoliko pre je potrebna jedna dobro organizovana i opremljena jedinstvena služba koja može odmah da otkrije opasnost i da je na vreme signalizira potencijalno ogroženima i da organizuje i preduzme sve potrebne mere uključujući i međunarodnu saradnju i pomoć u saniranju akcidenata.

Citirani zaključak Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja došao je u doba diskusije oko ustavnih amandmana i značio je podršku amandmanima u kojima je stajalo da je »Zaštita od jonizujućih zračenja od interesa za federaciju«. Niko od stručnjaka nije pomislio da može biti drugačije, posebno u vreme kada se radi na ujednačavanju kriterijuma i normi u celom svetu.

Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja primilo je obavezu da izradi predlog odnosno prednacrt Osnovnog zakona o zaštiti od zračenja. Na ovom poslu se dosta uradilo, ali predstoji da se tek rasčiste postavljena pitanja, održi jedan skup struč-

njaka i korisnika na kome bi se prodiskutovali pripremljeni materijali, i posle razrade konačni tekst uputio nadležnim organima.

**Zaključak.** — Na kraju kao zaključak može se predložiti:

1. Da svi zainteresovani za zaštitu od zračenja svoje stavove po ovom pitanju obrade i upute Saveznom izvršnom veću kao predlagaču Saveznih zakona.

2. Da se dovrši rad na predlogu za izmenu Osnovnog zakona o zaštiti od jonizujućih zračenja uključujući i problematiku korišćenja nuklearne energije u celini.

#### Abstract

The new Constitution gives the possibility to regulate the questions of radiation protection in different ways, either by regulating these questions completely on the federal level, or by regulating some specific problems of radiation protection on the level of republics. In the present paper are discussed these different possibilities, emphasizing the need of unique criteria and principles of radiation protection.

Adresa autora: T. Veljković, Institut »Boris Kidrič«, Beograd.

**ORGANIZACIJA SLUŽBE ZAŠTITE OD ZRAČENJA  
U KOMPLEKSNOM REŠAVANJU PROBLEMATIKE  
ŽIVOTNE SREDINE**

Veljković, T., S. Mitrović

**Sadržaj:** Polazeći od preporuka Medjunarodne agencije za atomsku energiju u pogledu organizovanja službe zaštite od zračenja u jednoj radnoj organizaciji izvode se zaključci o potrebi postojanja jedne šire službe i njenom domenu delovanja. Zatim su opisane neke naše dileme nastale reorganizacijom državne uprave. Dat je predlog mera i poslova službe sa stručnih aspekata, a takodje su diskutovane različite mogućnosti za traženje adekvatnih rešenja u našim uslovima. Zbog ograničenog prostora nisu data sva rešenja već su neka pitanja ostala otvorena, kao prilog diskusiji koja je u toku.

UDK 614.876:328(497.1)

**Descriptori:** zaštita od zračenja, životna sredina, ●organizacija službe za zaštitu.

**Radiol. Iugosl., 7; 299—303, 1973**

**1. O službi zaštite od zračenja u svetlu Medjunarodnih preporuka.** — Medjunarodna agencija za atomsku energiju od svog osnivanja radi izmedju ostalog i na sakupljanju i širenju iskustava iz primene mera zaštite od zračenja. Medju velikim brojem njenih publikacija u ovom smislu se naročito ističe »Serija SIGUR-NOST« u kojoj je do sada u 34 sveska opisan niz praktičnih uputstava za bezopasnu primenu izvora zračenja i nuklearne energije. Neke od tih svezaka radjene su u saradnji sa Svetskom zdravstvenom organizacijom, Medjunarodnom organizacijom rada i Organizacijom za ishranu i poljoprivredu UN, prošle su odgovarajuću proceduru i zbog toga imaju veću težinu od ostalih, a zemlje članice ovih organizacija dužne su da ih se pridržavaju. To su Osnovni standardi sigurnosti, Transport radioaktivnih materija, Norme sigurnosti

za istraživačke i energetske nuklearne reaktore i Organizacija službe zaštite od zračenja. Ova poslednja koja nosi naslov THE PROVISION OF RADIOLOGICAL PROTECTION SERVICES, Safety series N<sup>o</sup> 13, IAEA, VIENNA, 1966., STI/PUB/94 će biti predmet kratkog prikaza. (Nije suvišno napomenuti da je u njenoj pripremi učestvovao i predstavnik SFRJ, T. Tasovac).

**1.1. Ciljevi i svrha Zaštite od zračenja.** — Glavni cilj službe zaštite od zračenja je da rad sa izvorom zračenja bude tako obezbedjen da se garantuje zaštita zdravlja radnika i okoline primenom važećih pravila i odgovarajućih normi i nadzorom nad efikasnošću primenjenih mera. Za sve radnike moraju se ostvariti odgovarajući uslovi rada primenom mera zaštite, uputstava i pravila, a isto i za druga lica koja duže borave u okolini. Okolina takodje mora biti zaštićena od ispuštanja radio-

aktivnih materija uz preduzimanje svih mera, uključujući saradnju sa drugim službama i organima u izradi planova likvidacije akcidenta.

Ostali ciljevi službe zaštite od zračenja su registracija rezultata merenja, zaštita dobara itd.

### 1.2. Obaveze i raspodela odgovornosti.

— Odgovorno lice, odnosno rukovodeći organ (u radnoj organizaciji direktor) uskladjuje potrebe radne organizacije i službe sa zahtevima viših rukovodstava i zakona. Rukovodeći organ organizuje fizičku i medicinsku službu zaštite i obezbeđuje je zaštitnom opremom i mernim instrumentima, obezbeđuje uslove rada prema stepenu opasnosti i veze sa kompetentnim organima.

Služba zaštite od zračenja predviđa opasnosti u vezi sa radom sa izvorima zračenja, informiše rukovodeći organ o svim poslovima i pitanjima zaštite i potrebama za regulisanjem, razradjuje mere, sprovodi medicinski nadzor, vrši pripremu kadra i trening osoblja i sl. Služba može imati konsultativne komitete i druga stručna tela po pojedinim specifičnim pitanjima.

### 1.3. Funkcija službe zaštite od zračenja.

— Osnovni cilj službe je obezbeđenje da primljene doze budu na praktično mogućem najnižem nivou, u tom cilju stručne preporuke međunarodnih organizacija službe kao rukovodstvo za akciju i mere; kao i obaveštavanje rukovodećih i nadležnih organa o pridržavanju normi i pravila.

Nadzor osoblja se ostvaruje dozimetrijskom kontrolom, ocenom ekvivalentne doze i medicinskim nadzorom. Kontrola nivoa radioaktivnosti se ostvaruje ocenom sigurnosti uredjaja, klasifikacijom zona, propisivanjem i proverom radnih metoda, dozimetrijskom kontrolom, a po potrebi dekontaminacijom i sl. Kontrola okoline počinje ocenom postrojenja sa stanovišta ugrožavanja okoline i dozimetrijskom kontrolom.

Služba vrši kalibraciju i proveru instrumenata i metoda i vrši celokupnu potrebnu registraciju (izvora, lica i njihovog zdravlja, primljenih doza, preduzetih mera, mera nadzora i sl.).

Služba predlaže donošenje pravila rada i mera. Za normalne uslove rada donose se stalna i opšta pravila, posebno — za specifične operacije i mere kontrole, a za akcidentalne uslove donosi propise za klasifikaciju akcidenata i redosled mera za svaki pojedini moguć slučaj. Služba takođe priprema i usavršava kadrove za zaštitu od zračenja i inicira ili sama vrši potrebna naučna istraživanja.

1.4. **Organizacione mere.** — Služba zaštite od zračenja održava administrativne veze sa ostalim organima i službama u radnim organizacijama i van njih po svim nivoima, vidovima i potrebama, obezbeđuje funkcionisanje i drugih službi u slučaju potrebe, brine se o kadrovima i sl.

2. **Služba zaštite od zračenja u našim uslovima.** — Prilikom izrade prvih prednacrtata teza novog zakona o zaštiti od jonizujućeg zračenja, koji je trebalo da postavi odgovarajuće kriterijume i da na njihovoj bazi razradi odgovarajuću regulativu i postavi adekvatnu organizaciju službe zaštite, kao i prilikom prvih diskusija o tim tezama, javilo se nekoliko grupa nedovoljno jasno rešenih pitanja:

1. Zaštita od zračenja kao i zaštita životne sredine spadaju u pitanja koja »federacija uredjuje a republika obezbeđuje«. Ova formulacija možda ima političkog smisla, ali je nerazumljiva za sprovođenje. Ako regulativa pripada federaciji prema čijim propisima republika treba da se ravna i da obezbedi sredstva za sprovođenje, — stvorena je mogućnost za različite ocene potreba zaštite, nivoa i obima sprovođenja mera, pa i materijalnog obezbeđenja službe, što ne bi bilo pogrešno kada bi zavisilo samo od nivoa primene izvora zračenja.

2. Zaštita od zračenja je direktna zaštita čoveka od štetnog dejstva odgovaraju-



ćeg agensa, zračenja ili materije, u ma kom vidu i u ma kojoj količini, koji deluju bilo gde jonizovanjem sredine, tj. zaštita od fenomena bilo na radnom mestu, bilo u okolini. Nasuprot tome, zaštita životne sredine kao takve je nešto različito i znači posrednu zaštitu čoveka od svih štetnih uticaja i materija. Oba principa ne mogu biti ravnopravna u jedinstvenoj službi.

3. Jonizujuće zračenje deluje direktno na čoveka iz izvora zračenja (čak i kroz razne materije), a može biti u vidu kontaminanta preneto vazduhom, vodom i životnim namirnicama, preko tla i raznih predmeta preneto do čoveka, pa i uneto u njihov organizam. Medjutim, regulativa o zaštiti vazduha, voda i sl. preneta je u nadležnost republika, koje, šta više, moraju doneti svoje zakone u kraćem roku od federacije. Pitanje je da li u republičkim propisima treba obuhvatiti i jonizujuće zračenje u okviru zaštite vazduha i voda, a ako treba, kako obezbediti jedinstvo kriterijuma, odnosno službe zaštite.

4. U nekim oblastima federacija je zadržala pravo da reguliše bezbednost i zaštitu od opasnih materija, dok je republikama ostalo da regulišu sve ostalo, kao npr. promet, primenu, rukovanje, uslove za osoblje, nadležne organe, da donose dopunske propise, uputstva i sl. Radioaktivne materije (kao i mnoge druge) nisu toliko štetne samim svojim postojanjem i prisustvom na nekom mestu, posebno ako su preduzete odgovarajuće mere zaštite. Glavna opasnost nastaje pri njihovom stavljanju u promet, korišćenju ..., drugim rečima samo pri aktivnostima i manipulacijama sa izvorima zračenja mogu nastati prave opasnosti. Tako je došlo do kolizije prava i dužnosti da se na jednom nivou reguliše rad, a na drugom — višem, mere bezbednosti i zaštite.

5. Pri radu sa izvorima zračenja, pri njihovom prenosu, kao i pri radu nuklearnih postrojenja može doći do slučajeva kada nastaju situacije opasne po okolinu. Zašti-

ta okolne sredine u tom slučaju znači pre svega zaštitu rada i obezbedjenje uslova pravilnog rukovanja, eksploatacije i sl., a zatim i preduzimanje i adekvatnih mera u okolini. Vidi se da se zaštita može regulisati sa dva aspekta: zaštita rada i zaštita okoline. Medjutim, tako bi se izgubila jedinstvenost službe.

6. Zaštita životne sredine ne može se obazirati na regionalnu i teritorijalnu podelu, isto kao ni zaštita od opasnosti ozračivanja, posebno onih koje se mogu preneti vazduhom, vodom i sl. Akcident na jednoj nuklearnoj elektrani može prouzrokovati zagadjenje većeg dela toka reka, čak i sliva i izazvati međunarodni problem. Slična situacija može nastati kontaminacijom vazduha. Problemi mogu prerasti kompetentnosti lokalnih i republičkih organa. Kao što druge države mogu biti zainteresovane hoćemo li mi zagaditi sliv Dunava, tako i mi treba da se interesujemo može li neka država zagaditi Dravu, Dunav ili neku drugu reku pre no što ona dospe do naših granica (a ima indicija da se baš to radi). U vreme kada i kod nas i van naših granica nastaju ovakvi problemi, mi smo ukinuli jedini organ na nivou federacije bez adekvatne zamene koji je bio ovlašćen i dužan da procenjuje mogućnosti nastajanja takvih stanja i da daje mišljenja i saglasnosti na izbor lokacije nuklearnih objekata — SKNE (nije problem ukidanja SKNE već nepostojanje saveznog organa koji bi preuzeo ove odgovornosti). Slična je situacija o zbrinjavanju radioaktivnih otpadaka.

7. Kao malo koji štetni agens zračenje nije dostupno čulima i čovek ne oseća prisutnu opasnost, koja, pored ostalih može imati i trajne genetske posledice po čitave grupe stanovnika. Znači da sama priroda opasnosti i posledica nameću potrebu postojanja i dobre organizovanosti i opremljenosti službe zaštite u širim razmerama, koja bi se uspešno suprostavila opasnostima ma gde nastale i ma kako se budu rasprostirale.

8. Javlja se tendencija da se zaštita od zračenja reguliše kroz dva zakona — o zaštiti rada i o zaštiti životne sredine. Problem nije u tome koliko će zakona biti, već da se očuvaju jedinstveni kriterijumi i da se formira jedinstvena služba. Zato ima i pravnog i organizacionog osnova za obe materije, i zaštita rada i zaštita sredine spadaju pod isti savezni sekretarijat. Znači postoji mogućnost da se sva ova sporna pitanja regulišu na najbolji mogući način.

Osnovni tehnološki principi za regulativu i službu bili bi sledeći:

a) Postojanje izvora zračenja predstavlja potencijalnu opasnost, te izvor mora biti zaštićen.

b) Rad sa izvorom predstavlja direktnu opasnost za radnika, te se radnik mora zaštititi (treba se kloniti demagogije da se merama zaštite ova opasnost može sasvim otkloniti, jer je to protivno prirodi stvari).

c) Akcident sa izvorom zračenja ili u nuklearnom postrojenju može da predstavlja i širu opasnost po okolinu i okolno stanovništvo, te se i oni moraju zaštititi.

d) Mere zaštite moraju biti tehnički moguće i ekonomski opravdane i uvek predstavljaju kompromis između potreba i uslova rada s jedne strane i mogućnosti sa druge. Zato uvek postoji određeni rizik koji se prihvata donošenjem propisa i pravila i zbog čega država stavlja izvore i mere zaštite pod nadzor.

### 3. Šta se mora regulisati — domen službe.

1. Zaštita izvora kao takvog, jer opasnosti ne zavise samo od mesta primene ili skladištenja, već i od vrste, količine, intenziteta zračenja i stanja izvora.

2. Uslovi rada, tj. mere zaštite pri radu sa izvorom, i to samog radnika, kao i njegove uže i šire okoline.

3. Dozvoljene doze ozračivanja, način njihovog merenja i utvrđivanja u skladu sa dostignućima nauke.

4. Radnik mora biti zaštićen adekvatnim medicinskim nadzorom njegovog zdravlja, ličnim i kolektivnim sredstvima zaštite, ali i odgovarajućom stručnom spremom za obavljanje određenih poslova.

5. Mere i planovi zaštite u okolini većih izvora, kao i pri prenosu većih izvora zračenja i nuklearnih materijala.

6. Poznavanje stanja u životnoj sredini, tj. prirodne radioaktivnosti, praćenje mogućih kontaminacija i puteva njihovog prenošenja.

7. Uslovi pod kojima se ostvaruje pravo na rad sa izvorima zračenja i za radne organizacije i pojedince, kao i — obaveza poštovanja propisa pri radu zavisno od vrste rada.

8. Poštovanje odgovarajućih međunarodnih konvencija i preporuka.

9. Medjuresorska saradnja za medicinsko ozračivanje stanovništva, radnike u radioaktivnim stenama, prenos radioaktivnih materijala, primena izvora u privredi, poljoprivredi, gradnji nuklearnih postrojenja i sl.

10. Uslovi za izbor lokacije nuklearnih i radijacionih instalacija, od mikrolokacije za smeštaj rentgen aparata do lociranja nuklearnih elektrana, stokova radioaktivnih otpadaka, naučnih laboratorija i sl.

11. Uslovi za kvalitetet i proizvodnju merne i zaštitne opreme, za njihovu kontrolu i atestiranje.

12. Sistem evidencije i informisanja u oba smera kao i u širinu: izveštavanje o merama, primljenim dozama, pokretanje inicijativa, davanje uputstava, korišćenje rezultata nauke itd.

13. Usmeravanje naučnih istraživanja i razvoja.

14. Načine i uslove kontrole svih mera zaštite i obezbeđenje njihovog poštovanja (pravo inspekcije, kaznene mere i sl.).

15. Mogućnost brzog i elastičnog rešavanja novo nastalih problema nepredviđenih postojećim propisima i postupcima.

## 16. Kadrovi.

Jedan deo ove regulative i službe će biti zasnovan na međunarodnim konvencijama i međunarodno priznatim kriterijumima, dok bi se ostalo moglo ostvariti medjurepubličkim dogovorom nadležnih organa i stručnjaka.

**Zaključak.** — Potrebno je, radi zaštite radnika koji rade sa izvorima jonizujućih zračenja i njihove bližine i dalje okoline, organizovati službu zaštite od zračenja i to od radne organizacije do federacije.

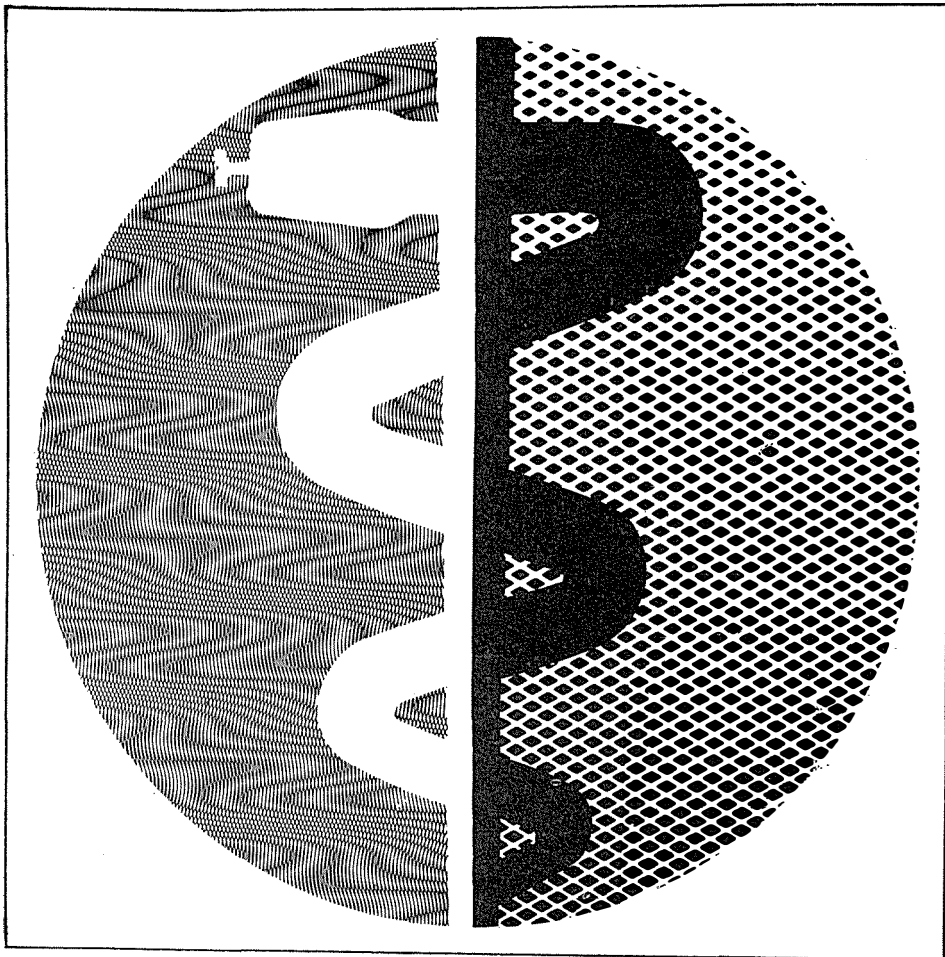
## Abstract

Taking as a basis the recommendations of International Atomic Energy Agency concerning the provision of radiological services, the authors discuss the necessity for establishing a rather complex system of organisation, describe some questions caused by the reorganisations of the public administration and give the proposals concerning the organisation of radiation protection system and the legislation in this field.

Adresa autora: T. Veljković, Institut »Boris Kidrič«, Beograd.

VEB Fotochemische Werke Berlin  
Kombinatsbetrieb des  
VEB FILMFABRIK WOLFEN  
Fotochemisches Kombinat  
Njemačka Demokratska Republika

u kooperaciji s  
FOTOKEMIKOM, Zagreb



**OR  
WO**

# - RENDGEN FILMOVI

## ZA MEDICINSKE SVRHE

### ORWO HS 11

Standardni rendgen film za sva snimanja u području tvrdog i mekog ozračivanja, za primjenu s folijama za pojačanje pripremljenim sa solima

### ORWO XR 11

Specijalni rendgen film za zubnu dijagnostiku

### ORWO RF 61

Specijalni rendgen film za očnu dijagnostiku  
za dozimetrijski nadzor vašeg osoblja

### ORWO RD 3

Dozimetrijski film (područje pokazivanja pretežno tvrde rendgenske zrake i gama zrake)

### ORWO RD 4

Dozimetrijski film (područje pokazivanja pretežno rendgen zrake)

### ORWO RD 3 + 4

Kombinacija ORWO tipova 3 + 4 za pokazivanje najmanjih do većih doza zračenja raznih energija.

Zastupnik za SFRJ: INTERIMPEX, Skopje, POB 204

## PREISPITIVANJE TOČNOSTI ODREĐIVANJA APSORBITRANE DOZE ZRAČENJA KOD TELEKOBALTNE TERAPIJE

Stipčić, N.

**Sažetak:** Apsorbovana doza kod telekobalt terapije određivala se indirektnim mjerenjem doze ekspozicije u zraku ili u tkivu. Autor opisuje metodu za određivanje apsorbirane doze u bolesniku upotrebom mjerenja doze ekspozicije pomoću fantoma od vode. U cilju proveravanja tačnosti mjerenja doze tom metodom upotrebljeni su bili termoluminescentni LiF dozimetri (IAEA) WHO Postal Dose Intercomparison Program). Dobiveni rezultati dopuštaju zaključak, da je određivanje apsorbirane doze pomenutom metodom tačno unutar granice tih dozimetara.

UDK 539.12.173(497.1)

**Deskriptori:** telekobalt terapija, apsorbirana doza, fantom od vode, LiF dozimetar, komparacija.

**Radiol. Jugosl.**, 7; 305—308, 1973

Mjerenjem doze ekspozicije u zraku (Sl. 1) moguće je odrediti apsorbiranu dozu u nekoj točki u sredstvu na slijedeće načine:

$$1. D_x (\text{rad}) = {}_z E_x (R) \times \text{TAR} \times f (\text{rad} \cdot R^{-1}) \times k \text{ ili}$$

$$2. D_x (\text{rad}) = {}_z E_{0,5} (R) \times \text{BSF} \times \% DD \times f (\text{rad} \cdot R^{-1}) \times k \text{ gde je:}$$

$D_x$  — apsorbirana doza u radima na udaljenosti  $d$  cm od izvora i  $x$  cm dubine u tkivu

${}_z E_x$  — doza ekspozicije u rendgenima u zraku na  $(d + x)$  cm udaljenosti od izvora

${}_z E_{0,5}$  — doza ekspozicije u rendgenima u zraku na udaljenosti  $(d + 0,5)$  cm od izvora

TAR — omjer apsorpcije u tkivu i zraku

BSF — faktor raspršenja unatrag

$\% DD$  — postotak doze u dubini  $x$  cm normiran na maksimalnu dozu u 0,5 cm

$f$  — faktor konverzije rad/R  
 $k$  — faktor nadoknade, odnosno korekcija za atenuaciju u onom dijelu sredstva koje je zamijenjeno komorom. On je izračunat pomoću totalnog koeficijenta atenuacije za različite energije zračenja na osnovu srednjeg i maksimalnog dometa sekundarnih elektrona. To je faktor korekcije ionizacione komore.

Na sličan način, mjerenjem doze ekspozicije u tkivu ekvivalentnom sredstvu, što je najčešće voda (Sl. 2), može se odrediti apsorbirana doza u nekoj točki u sredstvu na slijedeće načine:

$$3) D_x (\text{rad}) = {}_v E_x (R) \times f (\text{rad} \cdot R^{-1}) \times k \text{ ili}$$

$$4) D_x (\text{rad}) = {}_v E_{0,5} (R) \times \% DD \times f (\text{rad} \cdot R^{-1}) \times k \text{ gdje je:}$$

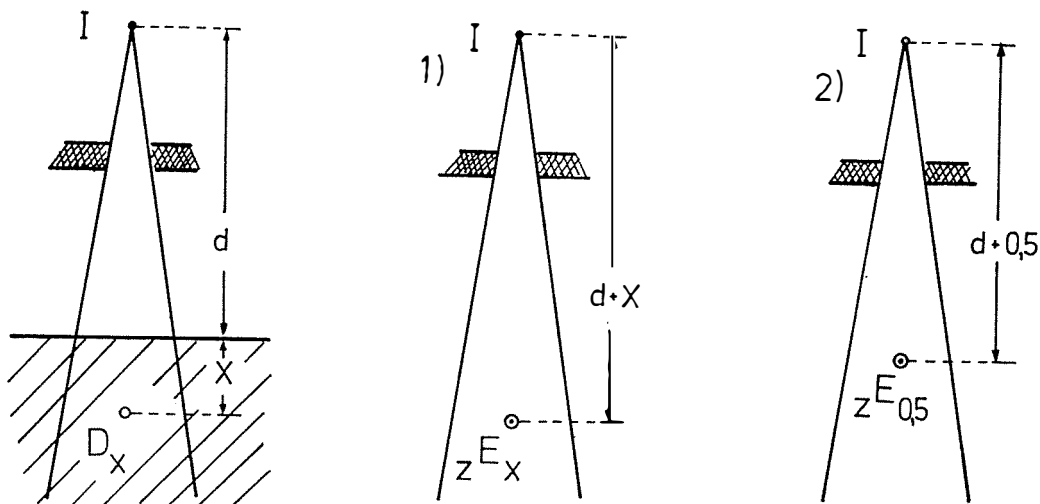
$D_x$  — apsorbirana doza u radima na udaljenosti  $d$  cm od izvora i  $x$  cm dubine u tkivu.

$\sqrt{E}_x$  — doza ekspozicije na  $x$  cm u vode-  
nom fantomu i na udaljenosti  $d$  cm od iz-  
vora.

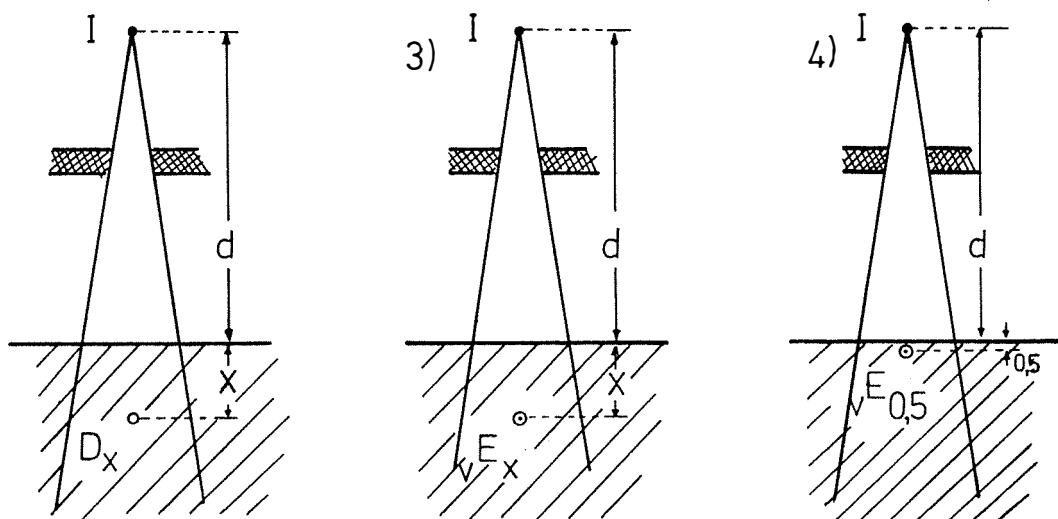
$\sqrt{E}_{0,5}$  — doza ekspozicije na 0,5 cm u vo-  
denom fantomu i na udaljenosti  $d$  cm od  
izvora.

Vrijednosti pojedinih navedenih faktora  
točno su izračunate i eksperimentalno  
provjerene i mogu se naći u literaturi (1),  
(2), (3), (4).

Na našem Zavodu veličina ekspozicione  
doze određuje se mjerenjem u fantomu



Sl. 1. — Mjerenje doze ekspozicije u zraku.



Sl. 2. — Mjerenje doze ekspozicije u fantomu od vode.

od vode na dubini od 5 cm (3). Pomoću faktora konverzije R-rad te faktora korekcije za atenuaciju u sredstvu kojeg je istisnula komora (faktor nadoknade) izračuna se apsorbirana doza u radima u toj točki. Pomoću tabela za dozu u dubini može se izračunati apsorbirana doza u bilo kojoj točki fantoma odnosno tkiva.

Kod takvog određivanja apsorbirane doze u tkivu postoji mogućnost pogreške prilikom eksperimentalnog mjerenja doze ekspozicije kao i kod izračunavanja apsorbirane doze.

Dozu ekspozicije mjerimo pomoću Simplex, PTW, ionizacione komore. Efikasnost i odziv ionizacione komore za X zrake srednjih energija u zraku, provjerili smo pomoću Baldwin-Farmer substandarda u Zavodu za varstvo pri delu u Ljubljani. Efikasnost ionizacione komore na gama zrake kobalta u fantomu od vode provjerili smo i usporedili sa Baldwin-Farmer substandardom Onkološkog inštituta u Ljubljani.

U cilju, da bi ispitali točnost metode koju rutinski upotrebljavamo kod određivanja apsorbirane doze, odnosno tumorske doze, zatražili smo od Sovjetske zdravstvene organizacije (WHO, Geneva) da nas uključe u program za interkomparaciju doza u radioterapiji sa termoluminiscentnim dozimetrima (IAEA / WHO Postal Dose Intercomparison Programme for Radiotherapy with TLD), (5, 6).

Od njih smo poštom primili 6 TLD dozimetara LiF od kojih je 5 trebalo ozračiti pod točno određenim uvjetima. 4 dozimetara trebala su biti ozračena na dubini od 5 cm u vodenom fantomu i to pravokutnim snopom gama zraka  $10 \times 10$  cm, dozom od 500 rada. Jedan je dozimetar trebalo ozračiti na dubini od 5 cm u vodi sa istim snopom kroz određeno vreme, dok je jedan dozimetar bio kontrolni i on se nije ozračavao.

Nakon ozračavanja, dozimetri su bili vraćeni u laboratorij za Interkomparaciju doza gdje su bili obradjeni.

Primljeni rezultati analize TLD dozimetara prikazani su na tabeli I.

Tabela 1

**D O Z A :**

Predvidjena doza	500 rad
Dobivena srednja vrednost doze	506,9 rad
Devijacija izmedju dobivene srednje doze od predvidjene	1,4 %

**B R Z I N A D O Z E :**

Predvidjena vrijednost	33,0 rad min <sup>-1</sup>
Izmjerena vrijednost	32,7 rad min <sup>-1</sup>
Devijacija izmjerene srednje brzine doze od predvidjene	0,9 %

Termoluminiscentna dozimetrija sa LiF za sada još ima svoja ograničenja. Procijenjena pogreška metode navedena od laboratorija za Interkomparaciju doza je  $\pm 5$  %. Prema tome, metoda koju mi primenjujemo za određivanje apsorbirane doze u tkivu je točna unutar granice pogreške tih dozimetara. Zbog naših ograničenih mogućnosti, za sada nas takva točnost zadovoljava.

**S u m m a r y**

In Cobalt-60 teletherapy, the absorbed dose is determined indirectly using the measurement of the exposure dose in air or in the tissue — equivalent medium.

In this paper we describe the method of determination the absorbed dose within the patient using the exposure dose measurements in a phantom of water. In order to check the accuracy of the method applied we used thermoluminescent LiF dosimeters (IAEA WHO Postal Dose Intercomparison Programme).

The results obtained permit conclusion that our method of the absorbed dose determination is exact inside the error of the experimentally determined exposure dose.

**L i t e r a t u r a**

1. Gupta, S. K., Cunningham, J. R.: Measurement of tissue-air ratios and scatter functions for large field sizes for cobalt-60 gamma radiation, Br. J. Radiol., 39: 7, 1966.

2. Cunningham, J. R., Gupta, S. K., Johns, H. E.: An examination of the definition and magnitude of back-scatter factor for cobalt-60 gamma rays, *Br. J. Radiol.*, 38: 637, 1965.

3. Clinical dosimetry, ICRU Report 10 d (1962), NBS Handbook, No. 87, NBS, Washington DC, 1963.

4. Cunningham, J. R., Johns, H. E.: The calculation of absorbed dose from exposure measurements: Practical problems in dosimetry, *Phys. Med. Biol.*, 15: 71, 1970.

5. Pflazner, P. M., Malo Alvarez, S.: Intercomparison of absorbed dose in cobalt-60 teletherapy using mailed LiF dosimeters, *Acta Radiol., (Ther.) (Stockh)*, 7: 379, 1968.

6. Pflazner, P. M., Jayaraman, S., Intercomparison of absorbed dose in cobalt-60 teletherapy using mailed LiF dosimeters. II. Results for Canada and six Asian countries, *Acta. Radiol., (ther) (Stockh)*, 9: 501, 1970.

Adresa autora: Dipl. ing. fiz. Neda Stipčić, G. Kovačića 45, Rijeka.



## SPLOŠNE IONIZACIONE KOMORE ZA MJERENJE DIJAGNOSTIČKIH INTEGRALNIH DOZA

Jakobović, Z., K. Kempni, F. Petrovčić

**Sažetak:** Osnova je karakteristika dvostruko plošnih ionizacionih komora, da su prikladne za mjerenje integralnih doza, jer tačno registri-  
raju promene energije, i to apsorbirane u aktivnom volumenu zraka  
kao i energiju izlaznog snopa rendgenskog zračenja iz komore.  
Potrebna je pažnja da su komore dobro električki izolirane od oko-  
line, da ne bi došlo do spontanog pražnjenja. Moraju da su suve, a u  
slučaju pražnjenja moramo o tome voditi računa.  
Zbog asimetrične konstrukcije komore beleže radiacijsku energiju samo  
u jednom pravcu, a zadnja strana komore mora da je dovoljno daleko  
od drugih objekata: povratno zračenje ne sme da utiče na komoru.

UDK 539.12-074.22(497.1)

**Deskriptori:** rendgen diagnostika, integralna doza, plošna ionizaciona  
komora, karakteristike, metode mjerenja.

**Radiol. Jugosl.**, 7; 309—313, 1973

**Uvod.** Za određivanje integralne doze pri dijagnostičkim pregledima prikladno se primjenjuju plošne ionizacione komore. Tokom šest godina rada s ovim komorama, i to tipa »Diagnostic X-ray Monitor — Type 14« tvrtke PHILIPS, koje su postavljene na rendgenskim uređajima u bolnici »Dr. O. Novosel« u Zagrebu, ustanovljene su njihove karakteristike i razrađen način primjene.

Komore su pokazale niz povoljnih karakteristika, i o rezultatima rada s njima izvještava se u radnjama [3] i [4].

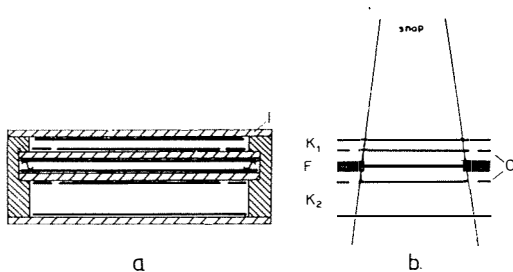
U radnji se upotrebljavaju stari nazivi za veličine, jer su poznatiji u praksi. Tako se p r e d a n a e n e r g i j a (naziv koji je odredila Međunarodna komisija za radio-  
loške jedinice i mjerenja, godine 1962., [5]) još često zove »integralna apsorbirana doza«, a izražava se u raznim jedinicima za energiju: ergima, vatsekundama (Ws)

tj. džulima (J) ili u radkilogramima (rad. kg). Isto se tako i veličina ekspozicija još naziva i »doza zračenja« ili »ekspozicijska doza zračenja«, a izražava se u rendgenima (R).

**Plošna ionizaciona komora.** — Plošna ionizaciona komora je smještena na izlazu snopa iza zaslona iz rendgenske cijevi, te tako obuhvaća cijeli snop.

Pojednostavljen presjek kroz komoru pokazan je na slici 1 a., a shema komore na slici 1 b. Da bi osjetljivost komore bila neovisna o kvaliteti zračenja ona je načinjena kao dvostruka. »Komoru« čine dvije nejednake tanke komore  $K_1$  i  $K_2$ . Sredstvo u kojem se mjeri ionizacija je atmosferski zrak koji relativno slobodno cirkulira između elektroda komore. Elektrode su aluminijske folije naparene na ploče od kvalitetnog izolatora 1. Korisna površina komore, a time i aktivan volu-

men zraka određeni su zaštitnim okvirom O. Između dva dijela komore nalazi se filter F.



Sl. 1. — a. Pojednostavljen presjek i b. shema dvostruke plošne ionizacijske komore. I-izolator,  $K^1$  i  $K^2$ -komore, O-zaštitni okvir, F-filter.

Radi ovakve građe komora ispravno registrira samo u jednom smjeru prolaza zračenja, te je osjetljiva na svako povratno zračenje iz drugog smjera.

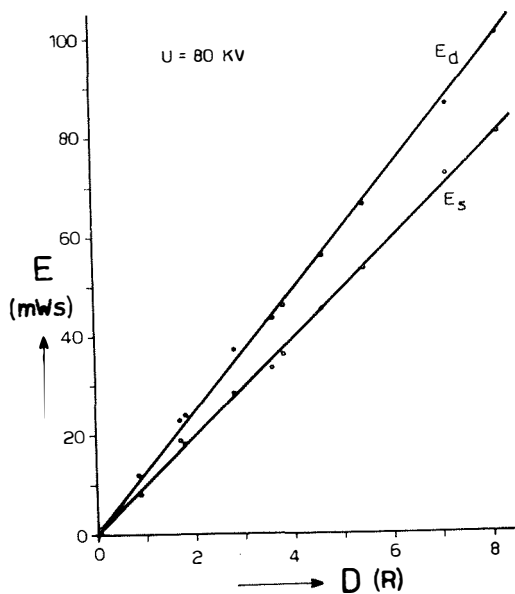
Dvostruka komora, elektroničko pojačalo i instrument za registriranje čine cjelinu. Na ulaz istog pojačala može se uz upotrebu preklopnika s kvalitetnim izolatorom priključiti i više komora. Preklopnikom se pojedina komora spaja posebno na pojačalo i tako neovisno očitava ionizacija. Između komore i pojačala postoji povratna veza te se elektroničkim putem korigira pojačanje različite kvalitete zračenja.

**Karakteristika komore.** — Osnovno je svojstvo dvostruke plošne ionizacijske komore i elektroničkog indikatora da prema energiji apsorbiranoj u aktivnom volumenu zraka komore, registrira energiju izlaznog snopa zračenja i komore. Skala indikatora je baždarena direktno u jedinicama energije milivatsekundama (mWs), što odgovara milidžulima (mJ).

Posebno je interesantno svojstvo komore da je njezina osjetljivost unutar područja zračenja uobičajenog u dijagnostici (50 do 150 kV) neovisna o

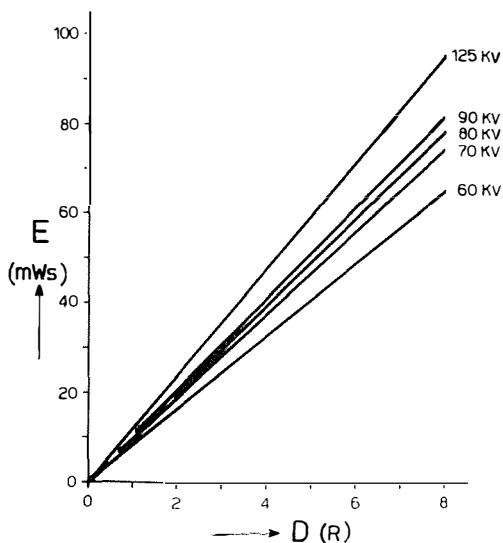
kvaliteti zračenja. Za većinu receptora to nije slučaj. Ovo je postignuto posebnom konstrukcijom komore i elektroničkog indikatora. Autor Reinsma [1], koji je za tvrtku PHILIPS konstruirao i ispitao ove komore dokazao je tu važnu karakteristiku.

Raspolagali smo s dvije dvostruke plošne ionizacijske komore. Uspoređivali smo ih s VICTOREEN dozimetrom, kojemu osjetljivost pada s porastom tvrdoće zračenja. Komore su istodobno postavljene u isti snop, jedna iza druge. Rezultati mjerenja pokazani su grafički na slici 2. Pokazalo se da su doze registrirane dozimetrom i energije registrirane plošnim ionizacionim komorama strogo proporcionalne za određeni kvalitet zračenja. Komora koja se nalazila prva u snopu ( $E_d$ ) pokazivala je, jasno, veću energiju. Snop koji je došao na drugu komoru ( $E_s$ ) već je oslabljen apsorpcijom u prvoj komori.



Sl. 2. — Zavisnost energije snopa rendgenskog zračenja registrirane dvostrukim plošnim ionizacionim komorama o dozi mjerenoj VICTOREEN dozimetrom, uz stalan kvalitet zračenja.  $E_d$ -komora prva i  $E_s$ -komora druga u snopu.

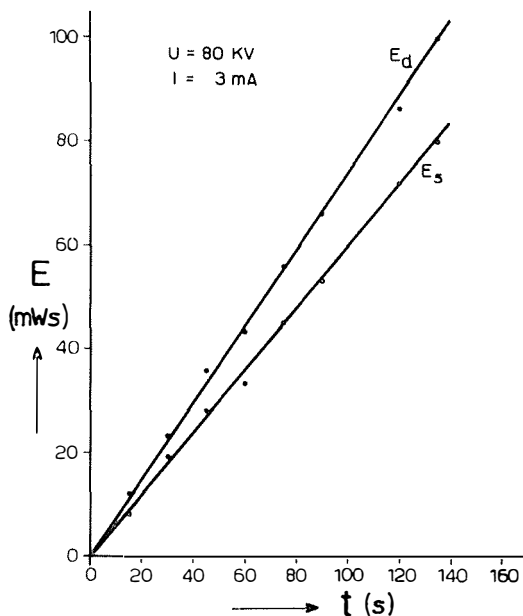
Na slici 3. pokazani su rezultati istog uspoređivanja jedne od komora s dozimetrom, ali uz različite kvalitete zračenja. Doza koju registrira dozimetar pada s porastom tvrdoće zračenja, pa zato plošna ionizaciona komora pokazuje veće vrijednosti za tvrđe zračenje.



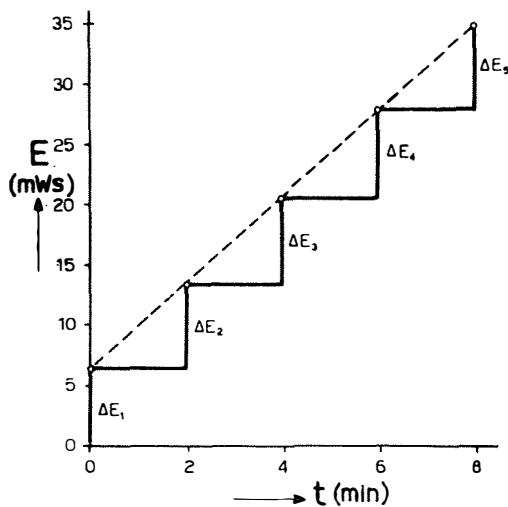
Sl. 3. — Zavisnost energije snopa zračenja registrirane dvostrukom plošnom ionizacionom komorom o dozi mjerenoj VICTOREEN dozimetrom za različite kvalitete zračenja.

Da je energija snopa zračenja koju registrira plošna ionizaciona komora proporcionalna vremenu ozračivanja pokazuju mjerenja s dvije dvostruke komore. Rezultati su grafički pokazani na slici 4. Vidi se da je zavisnost plošnom komorom registrirane energije snopa i doze registrirane dozimetrom, linearna.

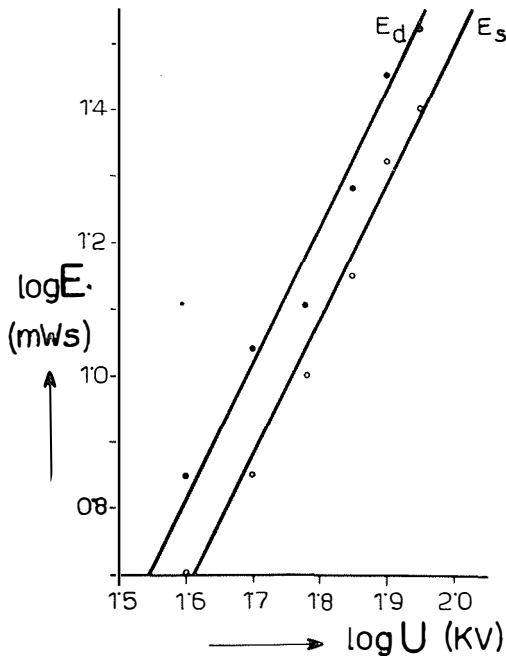
Indikator zadržava podatke pojedinih ozračivanja, što omogućava sumiranje energije pri višekratnom ozračivanju. Rezultati mjerenja pokazani su grafički na slici 5. Kako se iz slike razabire komore ispravno registriraju niz ekspozicija. No, ukoliko bi razmaci između pojedinih ekspozicija bili znatni (preko kojih deset minuta), treba uzeti u obzir eventualno spontano pražnjenje komore.



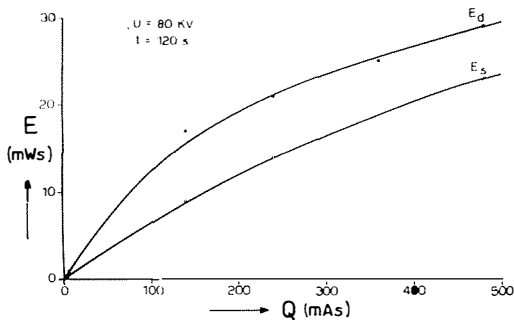
Sl. 4. — Zavisnost energije snopa zračenja registrirane plošnim ionizacionim komorama o trajanju ozračivanja.



Sl. 5. — Mjerni uređaj sumira energije pri višekratnom ozračivanju,  $\Delta E$  su energije pojedinih ozračivanja, a eksponiralo se u svakoj drugoj minuti.



Sl. 6. — Zavisnost energije snopa zračenja registrirane plošnim ionizacionim komorama o visokom naponu na rendgenskoj cijevi.



Sl. 7. — Zavisnost energije registriranih plošnim ionizacionim komorama o jakosti struje kroz rendgensku cijev (miliampresekunde uz stalno trajanje ozračivanja).

Tražeci zavisnost komorama registrirane energije snopa zračenja o visokom naponu na rendgenskoj cijevi pokazalo se da energija rendgenskog zračenja raste s kvadratom visokog napona, tj.:

$$E \sim U^2$$

odnosno:  $\log E \sim 2 \cdot \log U$

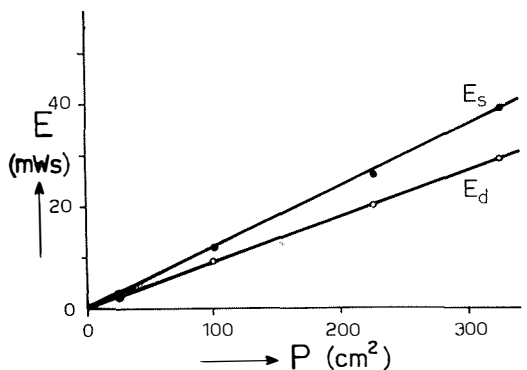
To se vidi i na slici 5. gdje su rezultati mjerenja kazani u logaritamskom mjerilu.

Plošnim ionizacionim komorama registrirana energija snopa zračenja nije linearno zavisna o jakosti struje kroz rendgensku cijev. Rezultati naših mjerenja pokazani su na slici 7. Zavisnost je bliža linearnoj za komoru koja je druga u snopu jer ona registrira snop koji je već filtriran prvom komorom. Kako se iz ovog razabire registrirana energija snopa zračenja ne raste strogo proporcionalno s povećanjem intenziteta zračenja, tj. efikasnost komore blago opada s porastom intenziteta.

Ispitivana je dalje zavisnost registrirane energije o širini snopa. Uz uvjet da je uvijek cijeli snop obuhvaćen korisnom površinom komore, registrirane energija direktno je proporcionalna površini otvora zaslona, kako je pokazano grafički na slici 8.

**Nedostaci komore.** — Uz nabrojane povoljne karakteristike dvostruke plošne ionizacione komore imaju i neke nedostatke. Osnovni je, da je osjetljivost komora za energije uobičajene pri dijagnostičkim snimanjima, nedovoljna. Pri jednokratnim ekspozicijama, uz uzak snop, energija je jedva mjerljiva.

Kako je aktivan volumen plina u ionizacionoj komori atmosferski zrak, neiz-



Sl. 8. — Zavisnost energije snopa zračenja registrirane plošnom ionizacionom komorom o površini otvora zaslona.

bježne primjese, posebno vlagu u zraku, uzrokuju vodljivost zraka. Taloženje nečistoća i kondenziranje vodene pare uzrokuje vodljivost po površini izolatora. Radi svega toga komore se i bez ozračivanja eventualno spontano prazne.

Radi posebne konstrukcije komora je nesimetrična, pa ispravno registrira samo u jednom smjeru prolaza zračenja.

**Zaključak.** — Izneseone povoljne i nepovoljne karakteristike dvostrukih plošnih ionizacionih komora pokazuju da se one mogu uspješno koristiti za mjerenje energije snopa rendgenskog zračenja, u svrhu određivanja integralne doze.

Pri tome se moraju poduzeti neke mjere opreza. Ako i nakon otklonjenih nedostataka električne izolacije, te sušenja i pročišćavanja zraka u prostoriji dolazi do umjerenog spontanog pražnjenja, treba prije svake grupe mjerenja očitati koliko iznosi pražnjenje u jedinici vremena, te rezultate mjerenja reducirati. Spontano pražnjenje se može uzeti kao neko »osnovno zračenje«.

Radi nesimetričnosti komora treba izbjegavati mogućnost da povratno zračenje reflektirano od nekog objekta koji se nalazi preblizu iza komore uzrokuje netočnost mjerenja.

Komore su posebno prikladne za sumiranje ukupne energije pri dijaskopskim pregledima, kada se radi promjene intenziteta i kvalitete, te širine snopa, za vrijeme jednog pregleda, teško zaključuje na ozračenost pacijenta na bilo koji drugi način.

## Summary

The dual flat ionisation chambers record the energy of the radiation beam leaving the chamber, in relation to the energy absorbed in the active volume of air. They are unsymmetrical and therefore record accurately the radiation energy only in one direction. The sensitivity is practically independent from the radiation quality. They were compared to the VICTOREEN chambers. The recording of the radiation energy is proportional to the duration of the irradiation. Also, they accurately record multiple exposures during not too long periods; this depend on the efficacy of the internal electric isolation. The measurements show that the radiation energy increases with the square of H. T. The efficacy of the chambers slightly decreases with increasing intensity of radiation. The chambers also accurately reflect the changes of the area of the aperture.

In relation to single radiographic exposure, the sensitivity is insufficient.

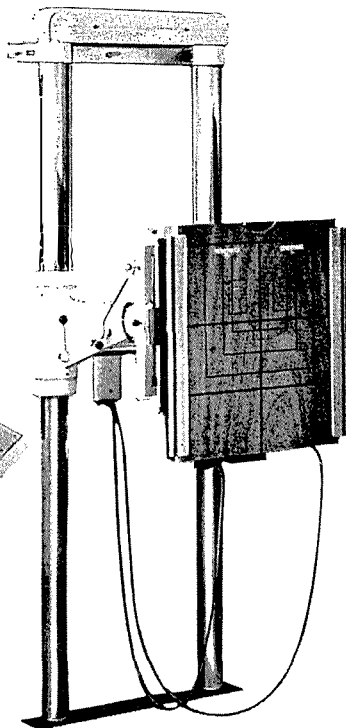
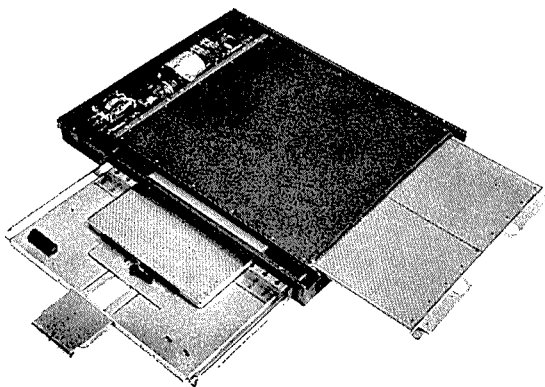
## Literatura

1. Reinsma K.: »Dosemeters for X-ray Diagnosis«, Eindhoven 1962.
2. Jakobović Z., Kempni K., Petrovčić F.: »Naša iskustva s plošnim ionizacionim komorama« — Zbornik radova IV. jugoslovenskog simpozija o radiološkoj zaštiti — Baško polje 1969.
3. Kempni K., Jakobović Z., Petrovčić F.: »Nova metoda određivanja integralne doze pri dijagnostičkim radiološkim pregledima« — Zbornik IX. kongresa radiologa Jugoslavije — Ljubljana 1972.
4. Petrovčić F., Čížek I., Oberhofer S., Zubac Z., Kempni K., Jakobović Z.: »Rezultati mjerenja izloženosti bolesnika pri rendgen-dijagnostičkim metodama« — Zbornik IX. kongresa radiologa Jugoslavije — Ljubljana 1972.
5. Brezinščak M.: »Mjerenje i računanje u tehnici i znanosti« — Zagreb 1971.

Adresa prvog autora: Zvonimir Jakobović, dipl. ing. Vugrinščak 1. 41430 Samobor.



# BUKISTAT



Ovaj uređaj izveden je kao zidni stativ i služi za sve vrste buki snimanja pacijenata, u stojećem, sedećem i ležećem položaju. Predviđen je za snimanje normalnom ili tehnikom tvrdog zračenja. Naročito je podesan za snimanje lobanje, srca, toraksa, abdomena, karlice, kičme, bubrega, kao i za ginekološka snimanja.

Posebno je pogodan u kombinaciji sa buki stolom tako da se dobija jedno univerzalno radno mesto koje odgovara savremenim zahtevima u rendgen dijagnostici. Stativ je izveden sa dva vertikalna stuba za pričvršćivanje na pod i zid. Duž stubova kreću se kolica sa nosačem buki blende uravnotežena kontra tegovima u stubovima, tako da je veoma lako podešavanje buki blende prema visini pacijenata. Kolica se mogu fiksirati mehaničkom kočnicom u svakom izabranom položaju. Nosač sa buki blendom se može okrenuti za 360° u jednoj prstenastoj vodjici, čime je omogućeno njegovo postavljanje u položaj koji ne smeta pacijentu. Pogodne skale za visinu i nagibni ugao osiguravaju da se svaki snimak tačno podesi i eventualno ponovo reprodukuje. U bočne šine na prednjoj ploči može se postaviti potreban pribor: naslon za pacijenta, držač glave i kompresorijum.

Kao buki blenda upotrebljena je katapult blenda sa motornim pogonom rastera. Kretanje rastera u početku je veoma brzo, a u toku vremena brzina se smanjuje. Zahvaljujući ovakvom kretanju izbegnuta je pojava rastera na snimku i pri vrlo kratkom vremenu snimanja. Priključak katapult blende na neki odgovarajući rendgen vrši se preko jednog utikača i posebno višezilnog kabla.

## Osnovni podaci:

Ukupna visina 205 cm  
Površina na podu 66,98 cm  
Ukupna težina oko 150 kg



ELEKTRONSKA INDUSTRIJA

Grupacija medicinskih uređaja  
i aparata — Niš

**NOVA METODA ODREĐIVANJA INTEGRALNE DOZE  
PRI DIJAGNOSTIČKIM RADIOLOŠKIM PREGLEDIMA**

Kempni, K., Z. Jakobović, F. Petrovčić

**Sažetak.** Pomoću dviju plošnih ionizacionih komora (Philips X-Ray Monitor), kojima se mjeri cjelokupna energija snopa zračenja izražena u mWs, određivan je faktor apsorpcije za različite debljine fantoma iz voska, vode i pleksistakla. Jednom je komorom kontrolirana celokupna energija snopa zračenja što izlazi kroz zaslon sa rendgenske cijevi a drugom su izvođena mjerenja slabljenja snopa zračenja. Posebno je mjerena energija povratnog raspršnog zračenja. Na taj način je određivana cjelokupna energija u fantomu apsorbiranog zračenja, tj. integralna doza. Upotrebljene plošne ionizacione komore registriraju energiju prolaznog snopa zračenja praktički neovisno o kvalitetu zračenja. Nađena je jednostavna zavisnost faktora apsorpcije (A) u zavisnosti o debljini apsorbera (d). Na temelju te zavisnosti izrađen je graf iz kojeg se očitava faktor (P), kojim treba pomnožiti energiju ( $E_0$ ) upadnog snopa zračenja, da se dobije integralna doza ( $D_i$ ) izražena rad.kg, jedinicom kojom se izražava cjelokupna energija apsorbirana u fantomu odnosno pacijentu. Pri rutinskoj radiološkoj dijagnostici potrebno je dakle samo očitati na mjernom uređaju energiju izlaznog snopa zračenja i debljinu ozračenog dijela tijela, pa da se odredi integralna doza.

UDK 616-073.753(497.1)

**Deskriptori:** rendgen diagnostika, integralna doza, metoda određivanja (nova).

**Radiol. Jugosl.**, 7; 315—321, 1973

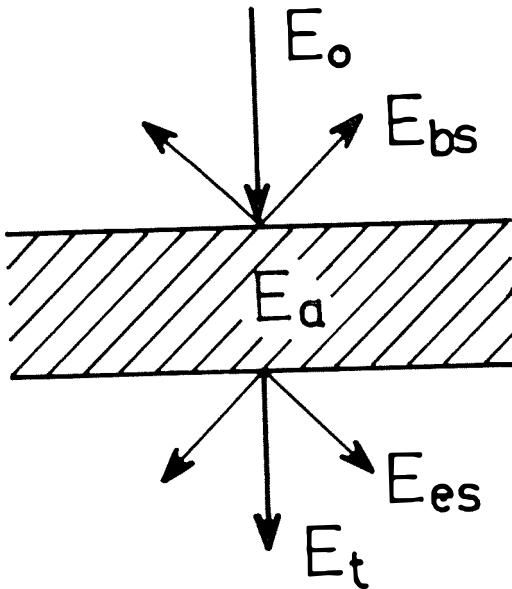
**Uvod.** — Poslednjih 10 godina objavljen je niz radova o stupnju izloženosti zračenju pacijenata prilikom radioloških pregleda, te je razrađeno više metoda za određivanje integralne doze [1—9].

U Zavodu za rendgenologiju Opće bolnice »Dr. O. Novosel« nabavljen je prije nekoliko godina uređaj sa dvije plošne ionizacione komore (K) (Philips Diagnostic X Ray Monitor) od kojih je jedna montirana na rendgenskom aparatu za dijaskopiju (Kd) a druga na aparatu za rendgensko snimanje (Ks). Te su komore pričvršćene na rendgenskoj cijevi neposredno iza zaslona kojim se regulira otvor snopa zračenja. Njima se mjeri cjelokupna energija u (mWs) snopa zračenja što prođe kroz komoru, tj. energija svih zastupljenih valnih dužina integrirana i po površini presjeka snopa, i po trajanju ozračivanja. Proizvođač [10] osim toga navodi da te komore

registriraju energiju zračenja unutar 15% neovisno o kvalitetu zračenja za područje zračenja primenivanog u dijagnostici (50 do 150 KV). Iscrpnije su opisane te komore u prethodnom kongresnom radu. [11]

Pomoću tih dvostrukih plošnih komora mogli smo izraditi novu znatno pojednostavljenu metodu određivanja integralne doze tj. ukupne energije zračenja što biva apsorbirana u tijelu pacijenta prilikom ozračivanja, u našem slučaju radi dijagnostičkih pregleda. Na fantomu je mjerena energija upadnog snopa zračenja, te izlaznog snopa zajedno sa izlaznim razpršnim zračenjem, a posebno energija povratnog raspršnog zračenja. Na taj se način mogla odrediti u fantomu apsorbirana energija, koja se kao takva izražava u g. rad odnosno kg. rad. ima.

**Princip određivanja energije apsorbiranog zračenja.** — Na slici 1 je shematski



Sl. 1. — Shematski prikaz razdiobe energije upadnog zračenja ( $E_o$ ) na energiju povratnog raspršnog ( $E_{bs}$ ), apsorbiranog ( $E_a$ ), izlaznog raspršnog ( $E_{es}$ ) i prolaznog transmitiranog zračenja ( $E_t$ ) zračenja.

prikazano kako se energija  $E_o$  na apsorber upadnog snopa zračenja raspoređuje u: dio povratnog raspršnog zračenja  $E_{bs}$ , dio izlaznog raspršnog zračenja  $E_{es}$  i konačno dio prolaznog (transmitiranog) zračenja  $E_t$ . Ostatak  $E_a$  je energija apsorbiranog zračenja. Dakle je

$$E_t + E_{es} + E_{bs} + E_a = E_o$$

Ako energiju raspršnog dijela zračenja označimo sa

$$E_s = E_{es} + E_{bs}$$

onda je

$$E_t + E_s + E_a = E_o$$

Da bi pronašli neku zakonitost u pogledu pojedinih dijelova zračenja izrazimo svaki udio zračenja relativnom mjerom, tj. kao dio upadne energije  $E_o$ .

Tako dobijemo omjere koje označujemo kako slijedi:

$$E_t/E_o = T$$

$$E_{es}/E_o = S_e$$

$$E_{bs}/E_o = S_b$$

$$E_s/E_o = S$$

$$E_a/E_o = A$$

gde je:  $T$  faktor transmisije,  $S_e$  faktor izlaznog raspršnog zračenja,  $S_b$  faktor povratnog raspršnog zračenja,  $S$  faktor ukupnog raspršnog zračenja i  $A$  faktor apsorpcije.

Pojedini udjeli energije zračenja mogu se onda prikazati energijom  $E_o$  i navedenim faktorima proporcionalnosti.

$$E_t = T \cdot E_o$$

$$E_{es} = S_e \cdot E_o$$

$$E_{bs} = S_b \cdot E_o$$

$$E_s = S \cdot E_o$$

$$E_a = A \cdot E_o$$

Prema gornjim relacijama je

$$T + S + A = 1 \quad S = S_e + S_b$$

pa je

$$A = 1 - (T + S)$$

Da bi se dakle odredila u nekom tijelu apsorbirana energija treba poznavati kolika je energija upadnog snopa zračenja i koliki je faktor apsorpcije, jer je

$$E_a = A \cdot E_o$$

Da bi se pak dobio faktor apsorpcije  $A$  treba odrediti oba faktora  $T$  i  $S$ , jer se  $A$  ne može odrediti direktno. Ovakav način određivanja faktora apsorpcije moguć je u našem slučaju zato, što plošne komore registriraju cjelokupnu energiju. A budući da registriraju još i neovisno o kvalitetu zračenja, to je faktor  $A$  zavisan samo o debljini određenog apsorbera.

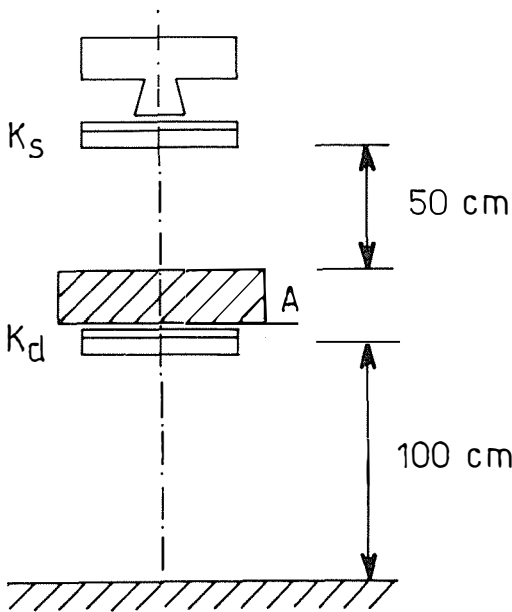
Naša je dakle zadaća bila: za prikladne fantome odrediti zavisnost faktora apsorpcije  $A$  o debljini apsorbera  $d$ .

**Uređaj za određivanje faktora apsorpcije.** — Kako je u prethodnoj glavi prikazano, da se odredi faktor apsorpcije  $A$  za neki apsorber potrebno je odrediti:

1. Faktor transmisije  $T$  zajedno s faktorom izlaznog raspršnog zračenja  $S_e$ , tj.  $(T + S_e)$  i

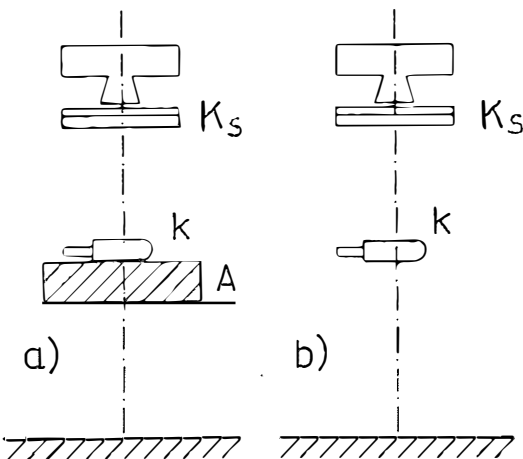
2. faktor povratnog raspršnog zračenja  $S_b$ . Na slici 2 je shematski prikazan uređaj za određivanje veličine  $(T + S_e)$ , a na slici 3 snimka uređaja. Na rendgenskom



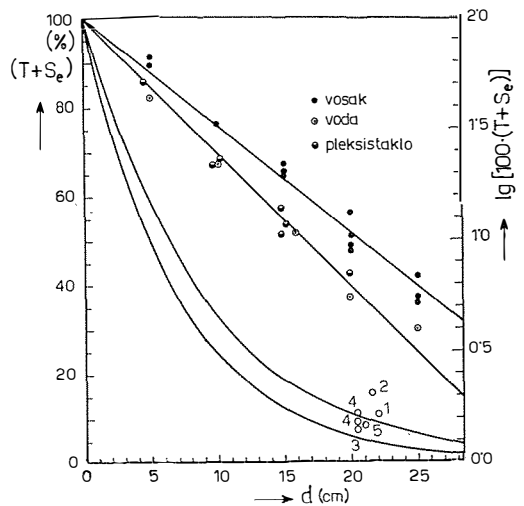


Sl. 2. — Shematski prikaz uređaja za mjerenje energije izlaznog snopa zračenja iz rendgenske cijevi i prolaznog snopa kroz apsorber (A) pomoću dviju plošnih ionizacionih komora  $K_s$  (za rendgensko snimanje) i  $K_d$  (za dijaskopiju).

aparatu za snimanja trajno je montirana plošna ionizaciona komora  $K_s$ . Druga plošna komora (sa aparata za dijaskopiju)  $K_d$  postavljena je na posebno izgrađenom postolju na dvije prečke. Apсорber A postavljen je na istom postolju, a bio je samo na rubovima poduprt drvenim prečkama, kako bi snop zračenja prolazio nesmetano. Komora  $K_d$  se postavljala tik do donje površine apsorbera. Kako su plošne komore osjetljive na zračenje sa stražnje strane (u našem slučaju odozdo) postavljen je apсорber dovoljno daleko od gornje komore  $K_s$ , a komora  $K_d$  dovoljno daleko od poda, da ne bi na komore djelovalo povratno raspršno zračenje od apсорbera odnosno poda. Veličina snopa uzeta je takva, da cijeli snop zračenja prolazi aktivnim volumenom ionizacione komore  $K_d$ . Mjerenja su izvođena komorom  $K_d$ , dok je  $K_s$  služila kao referentna komora, kojom su kontrolirane ekspozicije.



Sl. 3. — Shematski prikaz uređaja za određivanje faktora povratnog raspršnog zračenja.



Sl. 4. — Zavisnost sume  $(T + S_e)$  faktora transmisije i faktora izlaznog raspršnog zračenja o debljini ( $d$ ) apсорbera, i to za tri vrste apсорbera: vosak, vodu, pleksistaklo. Zavisnost je prikazana na dva načina: u aritmetičkom i u semilogaritamskom mjerilu. Uz krivulje unesena su i mjerenja izvedena na fantomu po Aldersonu.

Uređaj za određivanje veličine  $S_b$  prikazan je shematski na slici 4. Budući da plošne komore ispravno registriraju energiju zračenja samo u jednom smeru, a u obrnutom smjeru pokazuju znatno veće vrijednosti energije, to se njima ne može određivati faktor povratnog raspršnog zračenja  $S_b$ . Zato je taj faktor određivan običnim cilindričnim ionizacionim komorama. Upotrebljeni su dozimetri tvrdke »Philips«, i to tri džepna dozimetra i dvije veće komore (Type 37485/00) promjera 5 cm. Uz stalan položaj komorice K, te uz jednaku ekspoziciju mjeri se:

a) doza  $D_a$ , kad se apsorber A nalazi ispod komorice K, a zatim

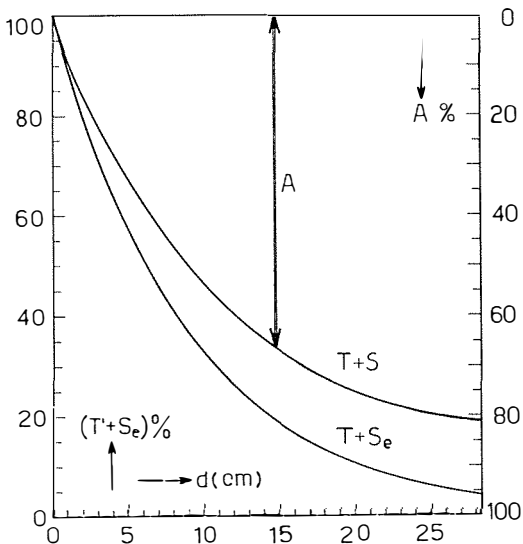
b) doza  $D_o$ , kad je apsorber uklonjen ispod komorice. Razlika  $D_a - D_o$  daje udio povratnog raspršnog zračenja, a ta razlika u odnosu prema  $D_o$  daje faktor  $S_b$

$$S_b = \frac{D_a - D_o}{D_o}$$

**Određivanje faktora transmisije T i faktora izlaznog raspršnog zračenja  $S_e$ .** — Postavljanjem plošne komore  $K_d$  u položaj da se dotiče donje površine apsorbera, mjerimo ( $E_t + E_{es}$ ), tj. energiju prolaznog i raspršnog izlaznog zračenja. Energiju ulaznog snopa  $E_o$  mjerimo u istom položaju samo bez apsorbera. Dijeleći gore navedenu veličinu sa  $E_o$  dobivamo odgovarajući faktor

$$\frac{E_t + E_{es}}{E_o} = T + S_e$$

Mjerenja su izvođena za tri materijala: vosak, vodu i pleksistaklo. Ploče voska bile su 5 cm debele. Raspolagali smo sa 40 pravilnih ploča pleksistakla 5 mm debljine, te smo mjerenja apsorpcije mogli izvoditi samo do 20 cm debljine. Voda je stavljena u kablčić od Pvc-a, kojemu je dno upravo pristajalo u željeni okvir plošne ionizacione komore. Na taj način bilo je moguće postaviti donju površinu vode u istu udaljenost (12 mm) od prve aktivne površine



Sl. 5. — Krivulje zavisnosti veličina  $(T + S)$  odnosno  $(T + S_e)$  o debljini apsorbera ( $d$ ). Gornja krivulja uz obrnutu skalu ordinata određuje faktor apsorpcije  $A$ .

kao i vosak i pleksistaklo. Kablčić je bio dubok 25 cm pa su se i mjerenja slabljenja snopa zračenja mogla izvoditi do debljine sloja vode od 25 cm. Na slici 5 prikazane su vrijednosti veličine  $(T + S_e)$  u zavisnosti o debljini apsorbera za vosak, vodu i pleksistaklo. U semilogaritamskom mjerilu zavisnost je linearna za sva tri materijala, što znači da veličina  $(T + S_e)$  eksponencijalno opada s debljinom apsorbera  $d$ . Vrijednostima za vodu i pleksistaklo odgovara zajednički pravac, koji je znatno strmiji od pravca za vosak, što znači da je apsorpcija u vodi i pleksistaklu znatno jača nego u vosku. Prema ucrtanim pravcima nacrtane su onda i krivulje zavisnosti  $(T + S_e)$  o debljini apsorbera  $d$  u linearnom mjerilu (donje krivulje).

**Mjerenja na fantomu po Aldersonu.** — Da bi se rezultati dosadašnjih naših istraživanja praktički provjerili, određivane su vrijednosti  $(T + S_e)$  za nekoliko položaja na fantomu po Aldersonu. »Trup« tog fantoma postavljen je bio vertikalno na stolu

za snimanje a snop rendgenskog zračenja usmjeren horizontalno. Prednja strana »trupa« bila je udaljena 40 cm od komore  $K_s$  postavljene neposredno iza dijafragme rendgenskog aparata. Druga komora  $K_d$  postavljena je sa stražnje strane »trupa«, koliko je moguće blizu uz sam »trup«. Ona je bila učvršćena na posebnom stalku. Prvo je rendgenska cijev postavljena u odgovarajuću visinu, tako da snop pogađa određeno mjesto »trupa«. Zatim je »trup« odmaknut a komora  $K_d$  smješšana tako, da je snop pogađa centralno i okomito. Otvor snopa podešavan je tako, da na mjestu komore presjek snopa bude što manji od aktivne površine komore. Tada je »trup« oprezno stavljan pred komoru  $K_d$ , a da se komori pri tom nije promijenio položaj. Mjerenja su izvođena uz visoki napon od 90 KV, i to samo u ventro-dorzalnom smjeru, a odnose se na slijedeća mesta na fantomu:

1. Toraks — centralno (srce i kičma)  $d = 22,0$  cm;
2. Toraks — postrano, 7 cm od medijalne ravnine (rebra i plućno tkivo)  $d = 21,5$  cm;
3. Abdomen — centralno (meka tkiva i kičma)  $d = 20,4$  cm;
4. Abdomen — postrano, 4 cm od medijalne ravnine (samo meka tkiva)  $d = 20,4$  cm;
5. Abdomen — donji dio, postrano, 7 cm od medijalne ravnine (meka tkiva i zdjelica)  $d = 21,0$  cm.

Na slici 5 su unesene odgovarajuće točke i naznačeni su brojevi mjesta mjerenja na »trupu« fantoma. Točke 1, 4, 5 dobro su prilagođene krivulji za vosak dok se točka 2 nalazi znatnije iznad krivulje za vosak, tj. slabija je apsorpcija. To je razumljivo, jer snop zračenja prolazi u tom slučaju kroz relativno debeo sloj zrakom ispunjenog plućnog tkiva.

**Određivanje faktora povratnog raspršnog zračenja  $S_b$ .** — Mjerenja su izvođena uz visoke napone od 60, 75 i 90 KV i to

za vodu samo uz debljinu sloja od 25 cm, za pleksistaklo samo uz debljinu sloja od 20 cm, a za vosak uz debljinu sloja od 5, 10, 20 i 25 cm.

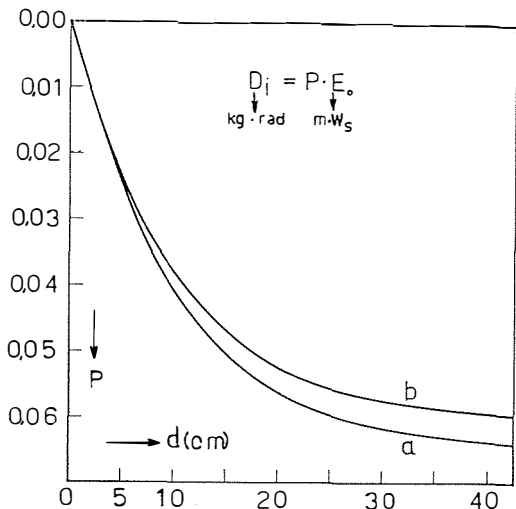
Kako su cilindrične komorice znatno osjetljivije od plošnih komora, nije se komorom  $K_s$  moglo kontrolirati da li su ekspozicije jednake uz jednake uvjete ekspoziranja. Morali smo pretpostaviti da su jednake. Ta nemogućnost kontrole ekspozicije nekom referentnom komorom, svakako je jedan od razloga da određivane vrijednosti faktora  $S_b$  pokazuju znatnu disperziju. Drugi je razlog što i same komorice ne registriraju zračenje ujednačeno. Dvije ili tri komorice stavljenе u jednak položaj prema snopu zračenja pokazuju u nekim slučajevima podjednaku dozu, a u drugim uz jednaku ekspoziciju neka od komorica registrira znatno različitu dozu. Uzevši u obzir i više nizova mjerenja nije se ipak mogla konstatirati neka izrazita zavisnost faktora  $S_b$  o kilovoltima. U nekim slučajevima su za napon od 90 KV dobivene vrijednosti  $S_b$  manje od onih za 60 KV. Prema dosadašnjim našim istraživanjima možemo uzeti, da je za područje napona, koje se primenjuje u rendgenološkoj dijagnostici, faktor povratnog raspršnog zračenja  $S_b$  neovisan o kvalitetu zračenja i da se za debljine apsorbera veće od 15 cm može uzeti konstantna vrijednost faktora  $S_b = 0,14$ . To je baš područje debljine tijela koje dolazi u obzir pri radiološkim pregledima i za koje želimo odrediti integralnu dozu.

**Određivanje faktora apsorpcije A.** — Da bi se mogao odrediti faktor apsorpcije A potrebno je odrediti udio prolaznog i raspršnog zračenja, tj.  $(T + S)$ . Pri tom je

$$S = S_e + S_b$$

opisanim uređajem pomoću plošne komore može se direktno odrediti  $(T + S_e)$ . K tome treba dodati faktor povratnog raspršnog zračenja  $S_b$ , pa se dobije  $(T + S)$ . Faktor apsorpcije je onda

$$A = 1 - (T + S)$$



Sl. 6. — Graf iz kojeg se određuje faktor  $P$  kojim treba pomnožiti energiju upadnog snopa da se dobije integralna doza  $D_i$ . Gornja krivulja (b) se odnosi na thorax, donja (a) na ostale dijelove tijela.

Kako se po mjerenjima slabljenja snopa zračenja na fantomu po Aldersonu pokazalo da vosak najbolje odgovara kao ekvivalentni materijal, to smo za našu metodu određivanja integralne doze uzeli kao podlogu mjerenja izvedena s voskom kao apsorberom. Na slici 7 je prikazana prvo zavisnost veličine  $(T + S_e)$  u zavisnosti o debljini apsorbera  $d$ , kako je dobivena mjerenjima za vosak. Na ordinate te krivulje dodane su vrijednosti faktora  $S_b$ . Tako je dobivena krivulja zavisnosti veličine  $(T + S)$  o debljini apsorbera  $d$ . Iz tog se grafa samo sa obrnutom skalom ordinata (desna skala) može direktno očitati faktor apsorpcije  $A$  za odgovarajuće debljine sloja voska.

**Primjena u radiološkoj dijagnostici.** — Koliko se iz naših merenja može zaključiti, fantom od voska može u dobroj mjeri poslužiti kao ekvivalent za ljudsko tijelo pri određivanju integralne doze. Prema tome se graf zavisnosti faktora apsorpcije  $A$  za vosak može primjeniti za određivanje integralne doze pri radiološkim pregledi-

ma. Pri tom je potrebno plošnom ionizacionom komorom izmjeriti ukupnu energiju  $E_0$  upadnog snopa zračenja, izmjeriti debljinu tijela  $d$  na mjestu ozračivanja, te iz grafa odrediti odgovarajući faktor  $A$ . Apsoviranu energiju izračunamo jednostavno množeći  $E_0$  sa  $A$ . U našem slučaju energija upadnog snopa zračenja izražena je u  $mWs$ . Da se dobije integralna doza izražena u  $Rad$   $kg$  potrebno je broj  $mWs$  pomnožiti još s pretvornim faktorom  $0,1$ . Naime jedinica  $rad$  je definirana kao energija od  $100$  erga apsorbirana u  $1$  g apsorbera. Jedinica  $g \cdot rad$  znači naprosto energiju od  $100$  erga apsorbiranu u nekom apsorberu. Dalje je  $1$   $Ws = 10^7$  erga,  $1$   $mWs = 10^4$  erga =  $100$   $g \cdot rad = 0,1$   $kg \cdot rad$ .

Prema tome se integralna doza računa po formuli

$$D_i = 0,1 \cdot A \cdot E_0 \text{ (Kg} \cdot \text{rad)}$$

Da se izbjegne množenje sa više faktora preračunate su vrijednosti faktora apsorpcije u popravljeni faktor  $P = 0,1 \cdot 0,75 \cdot A$  i te su vrijednosti na slici 7 prikazane u zavisnosti o debljini ozračenog dijela tijela. Krivulja a) se odnosi na vosak, te služi za određivanje integralne doze pri pregledima masivnijih dijelova tijela, dok krivulja b) daje korigirane vrijednosti faktora  $P$  s obzirom na preglede pluća.

### Summary

By means of two dual flat ionisation chambers (Philips, X-ray Monitor), which record the total energy of the useful radiation beam in  $mWs$ , the attenuation of the X-ray beams in phantoms of wax, water and plexiglass was investigated. For the determination of integral dose ( $D_i$ ) the input energy ( $E_0$ ) and the output energy ( $E_t + E_{es}$ ) was measured for phantoms of different thickness. The sum of the transmission factor ( $T$ ) and the exit-scatter factor ( $S_e$ ) was determined. The back-scatter factor ( $S_b$ ) was separately determined by means of cylindrical dosimeters.

The absorption factor ( $A$ ) can be calculated using the relation:

$$T + S + A = 1 \quad S = S_e + S_b$$

The absorbed radiation energy, i. e. the integral dose ( $D_i$ ) is then

$$D_i = A \cdot E_0 \text{ (mWs)} = 0,1 \cdot A \cdot E_0 \text{ kg} \cdot \text{rad}$$

In fluoroscopy, the absorption in the table top has to be taken in account. A corrected factor P was calculated and plotted against the thickness (d) of the absorber. In order to determine the integral dose ( $D_i$ ) received by a patient one has to read off the input energy ( $E_0$ ) recorded by the flat ionisation chamber, to measure the thickness (d) of the irradiated part of the body and to take the corresponding factor P from the graph. The integral dose ( $D_i$ ) can then be evaluated, using the formula:

$$D_i = P \cdot E_0 / \text{kg} \cdot \text{rad}$$

From the measurements on a phantom (Alderson) it was concluded that was corresponds best as the equivalent absorber. Our determinations of integral dose are based on attenuation measurements in wax. For examinations of lung a separate curve for the determination of the factor P was drawn.

#### Literatura

1. Neboschew, A., O. Schott: Zur Überwachung der Patientenbelastung während der Röntgendurchleuchtung; *Röntgen-B1* 12 (1959) 244—254.
2. Goldman, S., W. Lorenz, R. Wolf: Messungen zur Integraldosis bei Röntgenuntersuchungen des Thorax und Abdomens Erwachsener im Hinblick auf das Leukämieproblem; *Fortschr. Röntgenstr.* 93 (1960), 269 bis 281.
3. Arnal, M. L., H. Pychlau: Die Strahlenbelastung des Patienten bei röntgendiagnostischen Untersuchungen; *Fortschr. Röntgenstr.* 95 (1961), 323—335.
4. Ardran, G. M., H. E. Crooks: Routine dose in diagnostic radiology; *Brit. J. Radiol.* 36 (1963), 689—694.
5. Ardran, G. M., H. E. Crooks: The measurement of patient dose; *Brit. J. Radiol.* 38 (1965), 766—770.
6. Schinz, H., R. Wideröe: Patientendosimetrie in der Röntgendiagnostik; *Fortschr. Röntgenstr.* 103 (1965), 344—348.
7. Pychlau, P. Jun., E. Bunde: Absorption of X rays in a body equivalent phantom; *Brit. J. Radiol.* 38 (1965), 875—877.
8. Barke, R., S. Gursky: Probleme und Ergebnisse der Patientendosimetrie in der Magen-Darm-Diagnostik; *Fortschr. Röntgenstr.* 106 (1967), 125—133.
9. Ardran, G. M., J. Hamill, E. Emrys-Roberts: Radiation dose to the patient in cardiac radiology; *Brit. J. Radiol.* 43 (1970), 391—394.
10. Reinsma, K.: Dosemeters for X-ray Diagnosis: Philips Technical Library, 1962.
11. Jakobović, Z., K. Kempni, F. Petrovčić: Plošne ionizacione komore za mjerenje dijagnostičkih integralnih doza; *Zbornik radova IX. Kongresa radiologa Jugoslavije, Ljubljana* 1972.

Adresa autora: Prof. dr. Karlo Kempni, Duvanjska 26, 41000 Zagreb.

## **STAVOVI, ZAKLJUČCI I PREPORUKE JUGOSLOVENSKOG DRUŠTVA ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA O PROBLEMIMA REGULISANJA ZAŠTITE OD JONIZUJUĆIH ZRAČENJA**

1. **Zaštita od jonizujućih zračenja.** — Prema pozitivnim zakonskim propisima do kraja ove godine je neophodno postojeće propise o zaštiti od jonizujućih zračenja prilagoditi nastalim ustavnim promenama. Radi se pre svega o Osnovnom zakonu o zaštiti od jonizujućih zračenja (Sl. list SFRJ 12/65) i njegovim pratećim propisima, republičkim propisima, kao i o nekim drugim propisima koji jednim svojim delom zadiru u ovu materiju.

JDZZ ukazuje da ne raspolaže sa potpunijim informacijama kako stoji sa radom na regulativi zaštite od jonizujućih zračenja. Prema obaveštenjima do kojih smo mogli doći izgleda da još nije do kraja rešeno da li će postojati poseban zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja ili će zaštita od zračenja biti obuhvaćena regulativom zaštite životne sredine, a verovatno postoje i drugi problemi u vezi sa regulisanjem ove materije.

JDZZ u želji da pomogne sve pozitivne napore u ovom smislu, kako da se odgovarajuće zakonodavstvo donese u određenom roku, tako da ono i sadržajno odgovara sadašnjim potrebama i mogućnostima, dostavlja vam u prilogu ovog pisma zaključke sa navedenih skupova, uz napomenu da su oni publikovani u Biltenu Društva br. 5 za 1970 god., i Biltenu br. 3 za 1972. godinu i to:

1. Izveštaj o radu sekcije za pravna pitanja na Simpozijumu JDZZ na Bledu 6. 10. 1970 god. (Bilten 5/70) uz napomenu da je ovaj izveštaj prihvaćen i na plenarnom zasedanju simpozijuma i na Skupštini društva 8. i 9. oktobra 1970 godine.

2. Zaključci Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja o regulisanju materije od jonizujućih zračenja u našoj zemlji (Bilten 3/72), koji su formulisani na Simpozijumu i Skupštini društva u Ohridu od 24. do 28. aprila 1972 godine, a čija je definitivna redakcija usvojena na sastanku Izvršnog odbora društva 15. maja 1972 godine u Beogradu.

Posebno treba podvući da su na svim pomenutim skupovima prisustvovali stručnjaci i predstavnici nadležnih organa iz svih republika i da su zaključci usvajani jednoglasno uz široko učešće zainteresovanih u njihovom formulisanju.

Bledski zaključci radjeni su u doba javne diskusije Ustavnih amandmana u kojima je stajalo da je zaštita od jonizujućih zračenja od posebnog interesa za Federaciju i da stav JDZZ znači podršku takvoj koncepciji. Medjutim u Usvojenim Ustavnim amandmanima umesto termina, »zaštita od jonizujućeg zračenja« je zamenjena terminom »zaštita čovekove sredine«. Zbog toga JDZZ, prihvatajući i ovu koncepciju, ukazuje na uslove pod kojima se ona može ostvariti. (Ohridski zaključci).

Pored ovoga JDZZ je izradilo i dve varijante teza za novo zakonodavstvo o zaštiti od jonizujućih zračenja, a na zahtev nadležnih saveznih organa.

Ovom prilikom JDZZ želi da ukaže da je niz stručnjaka iz domena zaštite od zračenja i pravnika na stručnim skupovima društva saopštilo i na drugi način publikovalo veći broj radova i analiza iz ove oblasti, koji bi mogli korisno poslužiti prilikom rada na ovoj materiji. Za-

interesovanim organima JDZZ će nastojati da ukaže gde su radovi iz ove oblasti publikovani i da pomogne u njihovom pribavljanju. Ovo se odnosi i na teze za zakonodavstvo u oblasti od zračenja. Takođe ukazujemo da je JDZZ u celini i preko odgovarajućih svojih komisija spremno da se aktivno uključi u dalji rad na regulisanju zaštite od zračenja bilo kao samostalne materije bilo u okviru regulisanja zaštite čovekove sredine i zaštite rada.

Članovi JDZZ ukazuju da je problematika zaštite od jonizujućih zračenja od posebne važnosti za zaštitu životne sredine obzirom na eksplozivan razvoj nuklearne energije i njene primene, a što najbolje dokazuje i potvrđuje održana svetska konferencija o zaštiti životne sredine u Stockholmu juna ove godine, na kojoj se posebna težina dala ovoj problematici.

Društvo moli nadležne organe, a na traženje svojih članova da budu blagovremeno informisani o toku poslova o ovoj oblasti, za čiji su razvoj zainteresovni i stručno i društveno, da bude redovno obaveštavano o toku rada na regulisanju zaštite od jonizujućih zračenja. Molimo vas da nam pošaljete dosadašnju dokumentaciju o radu na Zakonu o zaštiti od jonizujućih zračenja.

**2. Izveštaj o radu sekcije za pravna pitanja na Simpozijumu JDZZ na Bledu 6. 10. 1970. godine.** — Sekcija je održala sastanak 6. oktobra 1970. godine, od 16.30 do 19.30 časova. Održano je 6 referata u prisustvu 90 učesnika Simpozijuma.

U referatima je pokrenuta sledeća problematika:

a. Osnovni zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja uspešno je izvršio svoju ulogu u razvoju zaštite od zračenja u našoj zemlji. Međutim, razvoj primene izvora zračenja i nuklearne energije ukazuje da je Zakon potrebno uskladiti sa novim potrebama, a pre svega upotpuniti ga. U vezi s tim postavlja se problem izmene OZZJZ ili donošenja novog.

b. U eventualnom postupku izmene OZZJZ postavlja se kao primarno pitanje preraspodele nadležnosti u oblasti zaštite od zračenja, bilo sa stanovišta dislociranja nadležnosti (na koje organe i organizacije, odnosno sa organa uprave na stručne organe), bilo sa stanovišta vertikalne podele nadležnosti (odnosno sa saveznih na republičke i pokrajinske organe i radne organizacije).

c. U rešavanju gornjih problema neophodno je početi od utvrđivanja poslova zaštite od interesa za celu zemlju, kao od osnovnog pitanja, — pa do rešavanja niza specifičnih pitanja (kao: detekcija kontaminacije i mere dekontaminacije, konačan smeštaj radioaktivnih opadaka, organizovanje sistema inspekcije i kontrole, definisanje pojedinih normi, itd.).

d. Na osnovu analize primene OZZJZ i pratećih propisa dati su predlozi za konkretnu izmenu i dopunu pratećih propisa i ukazano je na potrebu donošenja nekih novih.

e. Pokretanjem problema kategorizacije radioaktivnih otpadaka ukazano je na potrebu da naši propisi na odredjeni način prate međunarodne preporuke i norme.

f. Ukazano je na praznine i nedostatke postojećih propisa na osnovu kojih se izdaju odobrenja za lokaciju i gradnju nuklearnih elektrana. Pri tome je predloženo da se pokrene postupak za donošenje odgovarajućih propisa i tehničkih kriterijuma.

g. Sa namerom da se pomogne radnim organizacijama u izradi Pravilnika o zaštiti pri radu sa izvorima jonizujućih zračenja, odnosno da bi taj Pravilnik imao sve potrebne elemente, dat je model jednog takvog akta.

Rad sekcije imao je formu panela sa uvodnim referatima. Tokom diskusije, u kojoj je učestvovalo četrnaest prisutnih, posebno su istaknuta sledeća pitanja:

1. Zaštitu od zračenja treba tretirati jedinstveno za celu zemlju, pri čemu treba primenjivati koncepciju celovitosti zaštite

u miru i ratu. U tom smislu bi trebalo odrediti poslove zaštite od interesa za celu zemlju, odnosno na tim osnovama izvršiti potrebne izmene pravnih propisa i organizovati službu zaštite.

2. Istaknuto je da je do sada davana prednost profesionalnoj zaštiti u odnosu na zaštitu stanovništva, ali je povodom toga konstatovano da za zaštitu stanovništva nedostaju potrebni elementi (prosečne vrednosti za našu zemlju u oblasti zdravlja, ishrana itd.), da bi se donele osnovne norme, tj. maksimalno dozvoljene doze (MDD) na osnovu kojih se određuju i preduzimaju mere zaštite.

3. Konstatovano je da često i kada imamo dobre propise, njihova primena je dovedena u pitanje zbog toga što organi i organizacije koji su dužni da izvršavaju propise ne raspolažu dovoljnim finansijskim sredstvima za neophodnu primenu. Ponegde se pored toga postavlja i pitanje spremnih kadrova.

4. Na primeru postojanja različenog radnog vremena radiologa po republikama postavljeno je pitanje opravdanosti i dozvoljenosti takvih razlika, čine je ukazano na opasnost takvog predsedana i u regulisanju drugih zaštite od zračenja.

Tokom diskusije pokrenuto je nekoliko pitanja tehničke prirode, kao na primer, kalibracija instrumenata, uvoz instrumenata sa izvorima za kalibraciju, atestiranje opreme i sl.

Pošto je više učesnika skupa istaklo potrebu organizovanja stručnog savetovanja o problemima zaštite, to je usvojen

**Zaključak** da Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja sa Saveznim savetom za zdravstvo i socijalnu politiku organizuje što je pre moguće šire savetovanje zbog dogovora o pokrenutim pitanjima na ovom Simpozijumu. Takvo savetovanje bi bilo posebno korisno za predstojeći rad na izmenama postojećih propisa i pri donošenju novih.

Zaključci su usvojeni na plenarnom zasjedanju Simpozijuma 9. oktobra 1970. godine. Godišnja skupština Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja je takodje upoznata sa zaključcima 8. oktobra i prihvatila ih je.

**3. Zaključci Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja o regulisanju zaštite od jonizujućih zračenja u našoj zemlji.** — Zaključke je usvojio Izvršni odbor Društva na svojoj sednici 15. maja 1972 godine na bazi referata i diskusija na VI. Simpozijumu i na Skupštini Društva, održanih u Ohridu od 24. do 28. aprila 1972. godine.

1. Materija zaštite od jonizujućih zračenja je specifična u odnosu na zaštitu od ostalih izvora štetnih agenasa i dejstava. Zbog toga se regulisanje zaštite od jonizujućih zračenja ne može potpuno obuhvatiti kroz regulisanje zaštite životne sredine, zaštite rada, kao ni kroz regulisanje odgovarajućih pitanja narodne odbrane i sl. To je i razlog što je u drugim zemljama ova materija regulisana posebnim zakonodavstvom.

2. Regulisanje zaštite od jonizujućih zračenja u našoj zemlji treba da bude zasnovano na jedinstvenim kriterijumima i principima za celu zemlju, u skladu sa međunarodnim preporukama (ICRP, WHO, IAEA, ILO, FAO i sl.) i konvencijama (RID, CIM, ADR, ADN, IMCO, SOLAS, »Bečka konvencija« itd.), a na bazi koncepcije jedinstvene službe zaštite u miru i ratu, koja bi izgradjivana u miru mogla da zadovolji i posebne zadatke u vanrednim okolnostima.

3. Rešenja se moraju nalaziti u duhu društvenog sistema i Ustava, prema kojima je briga o zaštiti od jonizujućih zračenja od posebnog interesa za Federaciju. Osnovno je da regulativa bude u skladu sa potrebama i zahtevima svih republika i pokrajina, kao i susednih zemalja, pri čemu treba voditi računa o zaštiti od mogućih zagađenja vazduha, vode i životne sredine od nuklearnih instalacija i radio-



aktivnih otpadaka, bilo da nastaju na našoj teritoriji, bilo van naših granica, a mogu da ugroze širu teritoriju. Povodom ovog treba istaći da opasnosti od zračenja ne poznaju granice i da deluju podjednako štetno na svim teritorijama.

4. Zakonodavstvo u oblasti zaštite od zračenja treba da obezbedi postojanje i funkcionisanje službe zaštite na potrebnom nivou, od radne organizacije do federacije. Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja u tom smislu preporučuje prihvatanje jedinstvenih kriterijuma i principa na kojima bi bila zasnovana i organizovana služba. Smatrajući da će se ovo najbolje postići jedinstvenim i posebnim zakonodavstvom, Društvo ne vidi posebne smetnje za nalaženje i drugačijih rešenja pod uslovom da ona obezbeđuju potpunost propisa, funkcionisanje službe i primenu jedinstvenih kriterijuma.

5. JDZZ posebno ukazuje da su u nekim regionima već nastale neopravdane razlike u tumačenju i primeni postojećih propisa, npr. u ostvarivanju posebnih prava radnika sa izvorima jonizujućeg zračenja, jer zračenja na sve deluje podjednako štetno, u pogledu kriterijuma i uslova za rad sa izvorima zračenja, u pogledu školskih kvalifikacija koje se zahtevaju i načina na koji se postižu za pojedine kategorije radnika, i sl. Ovakav stav može u pojedinim regionima dovesti do pojačanog i

neopravdanog izlaganja stanovništva štetnom dejstvu jonizujućih zračenja i svesti mere zaštite ispod potrebnog minimuma.

6. Mere zaštite od zračenja, tj. njihov minimum mora biti zakonski regulisan, zašta se moraju zakonom obezbediti neophodna sredstva. To bi ujedno bio i neophodni uslov za jedinstvenost kriterijuma i mera zaštite, dok bi obim zaštite zavisio od konkretnih potreba. Takodje treba podvući da nejednake mere zaštite zbog nejednakih materijalnih ulaganja može u pojedinim slučajevima gde se radi sa izvorima zračenja dovesti do nejednakih uslova proizvodnje i rada.

7. Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja ukazuje da je i do sada aktivno učestvovalo u formulisanju dosadašnjih propisa i da je izradilo teze za novo zakonodavstvo o zaštiti od jonizujućih zračenja. Društvo u tom smislu može svim zainteresovanim i nadležnim organima pružiti svoju pomoć i usluge. Članovi Društva na svojoj Skupštini (Ohrid, 27. 4. 1972. godine) ističu potrebu da budu bolje informisani o radu na stvaranju novog zakonodavstva u oblasti zaštite od jonizujućih zračenja.

8. JDZZ i ovom prilikom podvlači da je po istim pitanjima donelo zaključke oktobra 1970. godine i da i dalje stoji iza njih.

**Mitrović Srdjan, dipl. ing.**

## OB PETDESETLETNICI INŠTITUTA ZA RENTGENOLOGIJO V LJUBLJANI

Pol stoletja je minilo, odkar je rentgenologija v Ljubljani začela s svojo umetnostjo senc. To je bil v glavnem le prim. dr. Kunst, ki je kot mlad rentgenolog prišel z Dunaja, globoko prepričan, da bodo novo izumljeni X žarki, s katerimi se je dalo pogledati v živčevč človekov organizem, v bodočnosti predstavljali najbolj pomembno prelomnico v diagnostiki številnih obolenj.

No, k inštitutu, ki ga je prim. Kunst ustanavljal, je sodil rentgenski aparat, tedaj redka, gledana z očmi današnjega dne pa preprosta naprava, ki jo je dr. Kunst zares skoraj lastnoročno pripeljal s seboj in sam montiral. Kmalu so bili tu prvi rentgenski posnetki na fotografske ploščice. Skromen začetek, neslutene posledice . . .

Potrebno je bilo trdo garanje, precejšnja mera samozavesti, in skoraj obešenjaška hladnokrvnost, da je ta veja medicine našla ustvarjalni prostor med za tisti čas najbolj uveljavljenimi vejami medicine:

interno in kirurgijo. Že takrat je bil koncept dela rentgenologije dokaj široko zasnovan. V svojem načrtu je predvideval tako izobraževanje kadrov kot znanstveno delovanje. Seveda so obseg in širino diagnostičnih kot tudi drugih možnosti krojile tehnične zmogljivosti. Le-te so bile takrat pri nas še prav posebno skromne. Že dve leti po ustanovitvi inštituta je začel v njem delati dr. Hebein, njegov kasnejši predstojnik. Vrsta preiskav se je začela, nizali so se novi problemi, vrsta improvizacij, novotarstva, neizpolnjene želje . . . Prihajali so tudi novi, dasi redki posamezniki, ki so želeli poizkusiti svoje sposobnosti na tem področju medicine.

Čas med obema vonjama ni pomenil pomembnega napredka v tehničnem razvoju in-

štituta. Ni bilo najti materialnih niti tehničnih možnosti. Vse do prvih let po vonji je inštitut še vedno životaril le v štirih prostorih, utesnen, brez kakršnega koli upanja in možnosti razširitve. Tudi kadrovsko je bila zasedba skromna, tako glede zdravnikov kot srednjega kadra.

Pot, ki je pripeljala inštitut do sedanje popolnosti, ko se oprema inštituta v novem kliničnem centru uvršča med najbolj sodobno opremljene rentgenološke centre v Evropi, se je skromno začela šele vrsto let po vojni.

Sodobna rentgenologija zahteva tudi odgovarjajočo izobrazbo srednjega kadra. Zato je prof. Hebein leta 1950 ustanovil oziroma sodeloval pri ustanovitvi šole za rentgenske tehnike. S tem naj bi Slovenija dobila prve strokovno šolane kadre. To delo so do tedaj opravljali priučeni zdravstveni delavci po načelu »hočeš, nočeš, moraš«. Počasi, z veliko truda se je zboljševala tudi zasedba zdravnikov-rentgenologov, vendar daleč od tega, kar so zahtevale potrebe.

Nekaj let kasneje je inštitut dobil za tisti čas naj sodobnejši štiriventilni aparat za pregledovanje prebavnega trakta. Na srečo je bil namreč leta 1956 v Ljubljani kongres radiologov Jugoslavije, ki je dal možnost za nabavo nove aparature. Aparati, ki jih je takrat razstavila firma Siemens, so ostali v Ljubljani. S tem je bilo rešeno vprašanje tehnične opreme rentgenskega oddelka v novo zgrajeni Polikliniki. Razen sodobnega šestventilnega aparata za pregledovanje gastrointestinalnega trakta in univerzalnega planigrafa je bila montirana še aparatura za slikanje skeleta in za ostale preiskave, ki so v rabi v splošni rentgenologiji. S tem ni pridobila samo ambulanta — poliklinična rentgenologija, tem-

več so se pojavile tudi nove vrste preiskav, predvsem inštrumentalnih za potrebe posameznih klinik.

Sledila so leta delnega zastoja, ko je inštitut moral zaradi pomanjkanja tehničnih sredstev in prostora opravljati vedno več dela oziroma novih vrst preiskav na aparaturah, ki si jih je bil dotlej nabavil.

V tem obdobju je pomenilo napredek le dejstvo, da je inštitut sodeloval s posameznimi klinikami pri ureditvi tako imenovanih dislociranih oddelkov oziroma diagnostičnih služb. Tako je bil zgrajen sodobno opremljen rentgenski oddelek na kirurški kliniki, namenjen predvsem angiokardiologiji. Na ortopedski kliniki je bilo z moderno aparaturo in novimi funkcionalnimi prostori rešeno vprašanje rentgenske diagnostike obolenj lokomotornega aparata. V letih 1960—1961 so na inštitutu montirali sodobno šestventilno aparaturo za potrebe gastroenterologije. No, to pa je bila tudi poslednja novost, ki jo je inštitut pridobil vse do preselitve v novi klinični center. Rentgensko aparaturo so v tem času dobili tudi bolnica Petra Držaja in kasneje še inštitut za gerontologijo in geriatrijo.

V tem času gre prof. Hebein v svoj zaslužen pokoj, njegovo mesto pa prevzame takratni docent dr. Hernja.

Inštitutu so se ponudile nove možnosti šele z ureditvijo Kliničnega centra. Pet let načrtovanja, posvetovanj, veliko razumevanja in pomoči mnogih forumov in ustanov ter posameznikov je bilo potrebno, da ima danes inštitut popolno aparaturo za dvanaest diagnostik, ki so organsko razporejene in funkcionalno urejene. Kar se je pred 50 leti začelo

več kot skromno, je danes doseglo svoj vrh. Inštitut postaja pomemben diagnostični center, povezan z vsemi klinikami in medicinskimi vejami novega kliničnega centra.

Novim možnostim želi inštitut tudi zadočiti programu sodobne rentgenologije, zato si je zadal naslednje naloge:

- uvajanje teamskega dela,
- tesno sodelovanje z vsemi vejami medicinske znanosti,
- razvoj klinične rentgenologije,
- iskanje novih diagnostičnih metod,
- znanstveno raziskovalno delo,
- vzgoja kadrov,
- spremljanje stroke doma in v svetu.

Obsežne naloge, zahteven program, vendar raje ne veliko obljub in besed . . .

Ob tem bi radi zapisali še to:

Od prvih začetkov rentgenologije pri nas, pa vse do danes, je za to vejo medicine značilno pomanjkanje kadrov, predvsem rentgenologov. Ne smemo dovoliti, da bi to dejstvo zavrlo razvoj stroke ali še kaj več, posebno ne dandanes. Znali smo in uspeli smo premagati tehnično zaostalost, ne samo v Ljubljani, tudi širom Slovenije. V kolikor še ni, bo to uspelo v prihodnje. Zastaviti moramo vse sposobnosti in sile, da bomo odstranili tudi to oviro. Nihče ne more zanikati resnice, da dobiva rentgenologija iz dneva v dan bolj enakovredno mesto med kliničnimi in ostalimi vejami medicine. To je dejstvo, ki vse nas obvezuje in terja tesnega medsebojnega sodelovanja, razumevanja in pomoči.

Prof. dr. Ludvik Tabor

## 35 LET ONKOLOŠKEGA INŠTITUTA V LJUBLJANI

Onkološki inštitut v Ljubljani je 15. decembra 1973 proslavljal 35-letnico začetka svojega dela.

Svečanega dela proslave so se udeležili številni predstavniki družbeno-političnih in zdravstvenih organizacij Slovenije.

Iz poročila, ki ga je ob tej priložnosti podala direktorica inštituta prof. dr. Božena Ravnihar, o namenu proslave i značilnostih razvojnih obdobjih zavoda, povzemamo naslednje:

Korenine inštituta segajo tja v leto 1920, v čas, ko je kirurg, primarij in privatni docent na zagrebški medicinski fakulteti dr. Josip Cholewa v brežiški bolnici ustanovil onkološki laboratorij, ko si je kmalu zatem prof dr. Alija Košir v Inštitutu za histologijo in embriologijo ljubljanske medicinske fakultete uredil eksperimentalni laboratorij, v katerem je začel preizkušati kancerogene snovi na živalih, v čas, ko je rentgenolog prim. dr. Alojz Kunst v Rentgenološkem zavodu ljubljanske splošne bolnišnice, ustanovljenem pred 50 leti, začel zdraviti raka z rentgenskimi žarki, ter v čas, ko se je ob koncu dvajsetih let ginekolog prim. dr. Leo Šavnik odločil, da se bo posvetil zdravljenju raka in je zato odšel po svetu, da bi se tega naučil, in ko je otorinolaringolog dr. Josip Pogačnik, primarij na otorinolaringološkem oddelku ljubljanske bolnišnice iz lastnih sredstev nabavil 49 mg radija za zdravljenje raka. Delo teh naših pionirjev, predvsem pa vztrajna prizadevanja dr. Cholewe in dr. Pogačnika, so dosegli, da se je uprava tedanje Dravske banovine 1. 1937 odločila ustanoviti »Banovinski inštitut za raziskovanje in zdravljenje novo-

tvorb« v Ljubljani, ki je po opravljenih adaptacijah prostorov v stari »šempetrski« vojašnici 1. avgusta 1938 začel sprejemati na zdravljenje rakave bolnike.

Iz predzgodovine inštituta je torej razvidno, da sta ga rodila potreba in spoznanje, da se je moč učinkovito spopadati z rakom edinole z združevanjem znanja vseh zadevnih medicinskih panog in le, če v to zajamemo njegovo celotno problematiko.

Razmere medvojnega obdobja so dejavnost inštituta precej okrnile. Med drugimi nezgodami, ki so ga zadele v tem času, je v oktobru 1942 umrl njegov pobudnik in prvi vodja prim. dr. Cholewa; na tem mestu ga je nasledil prim. dr. Leo Šavnik. Zdravnike, ki so po sili razmer tedaj odšli iz zavoda, so delno nadomestili begunci iz Štajerske, med njimi dr. Safarin Vakselj, prvi inštitutski rentgenolog specialist, in kirurg dr. Jože Žitnik, ki je, kot je znano vso svojo dolgoletno dejavnost v inštitutu posvetil predvsem raku na dojki.

Po vojni je bil inštitut na silo združen z rentgenološkim zavodom tedanje ljubljanske splošne bolnišnice v skupen »Rentgenološki in radiološki zavod« v okviru medicinske visoke šole. Vodstvo tega zavoda je bilo poverjeno prof. dr. Josipu Hebeinu. Že v decembru 1947 pa je bila na medicinski fakulteti ustanovljena katedra za onkologijo in radioterapijo — prva v Jugoslaviji in tedaj ena redkih v svetu. Predstojništvo katedre in s tem tudi zavoda, ki se je tedaj preimenoval v »Onkološki inštitut«, je bilo poverjeno prof. dr. Leonu Šavniku.

V tem obdobju je inštitut dosegel prvo občutnejšo prostorsko razširitev. Hkrati pa je bila značilna za to obdobja, tja do leta 1952, kljub pičlemu številu zdravnikov, obnovitev in modernizacija vseh dotedanjih inštitutskih dejavnosti ter uvedba nekaterih novih, ki so kasneje doživele pomemben razvoj; tako npr.: citološke diagnostike, terapije z novimi citostatiki, republiškega registra raka in knjižnice, ki je začela zbirati bibliografske podatke s področja onkologije in mejnih področij, kar je pomenilo zametek današnje inštitutske INDOK službe.

Za obdobje, ki je sledilo, tj. od 1952 do 1960, je značilen predvsem intenzivnejši razvoj posameznih inštitutskih specialnih strokovnih dejavnosti. Zaradi tega se je lahko uveljavil timski stil dela pri obravnavanju konkretne klinične problematike rakavih bolnikov. Postopno so se začeli uvajati redni konziliji, tako med inštitutskimi specialisti raznih panog kot tudi s specialisti drugih klinik.

Poseben razmah v tem obdobju je doživela radioterapija, zlasti s pridobitvijo sodobnejših aparatov za globinsko obsevanje, med katerimi velja omeniti predvsem rentgenski aparat za gibalno obsevanje in pa »betatron« 31 MeV, ki ga je nabavil Inštitut »Jožef Stefan«, saj smo s tem pospeševalnikom — prvi v Jugoslaviji — začeli obsevati rakave bolnike že v letu 1955. Spomina vredno je v razvoju naše radioterapije to leto tudi zato, ker sta tedaj dve zdravnici onkološkega inštituta v inštitutu samem opravičili prve specialistične izpite iz radioterapije; radioterapija se je s tem začela uveljavljati pri nas kot samostojna panoga medicine.

Omeniti velja tudi, da je bil na pobudo Zvezne komisije za nuklearno medicino prav v tem inštitutu osnovan leta 1957 »Center za zaščito proti sevanju«, ki je razvil filmsko dozimetrijo zaradi nadzora nad izpostavljenostjo osebja ionizirajočemu sevanju in je bil dejansko zametek

sedanjega centra za radiološko zaščito v okviru Zavoda SRS za varstvo pri delu.

Obdobje 1961—1973 je obdobje najbolj dinamičnega razvoja inštituta. Vztrajna prizadevanja za gradnjo novega inštituta sicer niso rodila zaželenega uspeha, vendar pa je bila dosežena znatna razširitev inštitutskih prostorskih zmogljivosti.

Inštitut je pridobil prejšnjo stavbo »gluhonemnice« in kasneje še prejšnjo stavbo interne klinike. Z ustreznimi obnovitvami in preureditvami teh dveh starih stavb, delno z lastnimi sredstvi, delno pa s sredstvi Sklada za gradnjo novega onkološkega inštituta, je inštitut ob koncu leta 1972 dosegel zmogljivost 330 »standardnih« postelj. Njegova poglavitna dejavnost — radioterapija, je z raznimi provizoričnimi rešitvami pridobila prostor za namestitve dveh telekobaltnih aparatov, ene v letu 1961 in druge v letu 1969, ter končno v letu 1973 prostor za namestitve »simulatorja« (T. E. M.) in transverzalne tomografa (TOSHIBA), ki služita radioterapiji za natančnejšo lokalizacijo tumorjev. Tudi druge inštitutske dejavnosti so se, zahvaljujoč se omenjenim prostorskim pridobitvam in s sredstvi sklada za gradnjo novega inštituta, občutno razmahnile in dosegle ustrezen standard. To so bile zlasti brahiradioterapija, rentgenska diagnostika in radioizotopna diagnostika. Ob začetku šestdesetih let so bile razmere tudi glede dozorelosti kadra zdravnikov specialistov in zdravstvenih sodelavcev že toliko godne, da so omogočile intenzivno usmerjanje v raziskovalno dejavnost. O njeni uspešnosti priča dejstvo, da je od oktobra 1965 do junija 1973 doseglo naziv doktorja znanosti 11 inštitutskih zdravstvenih delavcev, akademsko stopnjo magistra pa jih je doseglo 5. V letu 1971 je bil tim inštitutskih raziskovalcev nagrajen z nagrado Sklada Borisa Kidriča, več študentov medicine pa je prejelo Prešernovo nagrado za njihova v Onkološkem inštitutu opravljena raziskovalna dela. V

inštitutu se danes dela kar na 37 raziskovalnih temah. Na podlagi tega je Republiški sekretariat za raziskovalno delo in visoko šolstvo leta 1964 priznal inštitutu status raziskovalnega zavoda.

Inštitutove prostorske razmere pa so ostale še vedno kritične. Upanja, da bi ves inštitut prišel pod eno streho v novi zgradbi, kot je bilo to načrtano že leta 1961, v doglednem času ni več; inštitut se bori sedaj le še za najnujnejšo rešitev, namreč, da bi se zgradilo novo poslopje za teleradioterapijo — TRT objekt, ki bi omogočil vsaj združitev vseh teleradioterapevtskih enot pod eno streho. Izgraditev tega objekta je nujna tudi zato, da bi v njem namestili tako zelo potreben moderen linearni akcelerator, ki ga je inštitut že nabavil iz sredstev sklada za izgradnjo novega inštituta. Ta sklad je inštitut ustanovil v decembru 1965, za kar so mu dali pobudo prispevki, ki so jih začele nakazovati inštitutu delovne organizacije in posamezniki iz svojega lastnega nagiba. Kasneje je odbor sklada organiziral akcije zbiranja prispevkov za gradnjo in opremo, ki so vedno naletele na širok odziv med laično javnostjo zlasti v Sloveniji, pa tudi v drugih republikah. Začetek gradnje TRT objekta v letu 1974 je sedaj najbolj nujna zadeva in je bil namen proslave 35-letnice inštituta predvsem v tem, da bi opozorili nanjo slovensko javnost.

Po tem poročilu direktorice inštituta je prof. dr. Rado Poljanšek, predsednik upravnega odbora sklada za gradnjo onkološkega inštituta, poročal o dosedanji porabi sredstev tega sklada. Med drugim

je povedal, da je bilo 500 milijonov starih dinarjev porabljenih za obnovo in preureditev prejšnje stavbe interne klinike, skoraj ves preostali del sredstev pa je bil porabljen za nabavo aparatur, ki služijo radioterapiji, poleg drugih tudi za linearni akcelerator.

Ob zaključku svečanosti so odkrili spominsko ploščo v spomin na dan — 23. 11. 1972, ko so se prvi inštitutski bolniki vselili v obnovljeno stavbo prejšnje interne klinike.

Ob tej priložnosti so v obnovljenih priložnih prostorih stavbe A odprli novi »Center za bolezni dojk«. Obiskovalcem so v tem poslopju pokazali tudi obnovljene prostore operacijskega oddelka, vključno z oddelkom za intenzivno nego, ter prostore in delo radioizotopne enote.

Obiskovalci so si lahko ogledali tudi že omenjena nova lokacijska rentgenska aparata ter številne razstavljene grafikone, ki so prikazovali dinamično razvoja in dela inštituta v 35 letih. Med drugim so bile razstavljene doktorske disertacije, magistrskijska dela in še druge publikacije inštitutskih delavcev.

Obiskovalci so imeli priložnost ogledati si obnovljene prostore inštitutske knjižnice in informacijsko-dokumentacijske (INDOK) službe, ki je za ta jubilej pripravila lepo urejeno, vezano izdajo »Bibliografija inštitutskih delavcev od leta 1938 do vključno leta 1972«. Poleg le-te pa so inštitutski delavci za ta jubilej pripravili še lepo ilustrirano knjigo »Kaj mora vsak zdravstveni delavec vedeti o raku«.

**Mag. Janez Škrk**

**Dr. Tomaž Benulič**

## DESET LET DELA IN USPEHOV JUGOSLOVANSKEGA DRUŠTVA ZA ZAŠČITO PRED SEVANJI (1963—1973)

Začelo se je pred desetimi leti v Portorožu na I. Jugoslovanskem simpoziju o radiološki zaščiti, ko so posamezniki in organizacije, ki so že delovale na področju zaščite, prišli do spoznanja, da bi široko zastavljeno delo bilo bolj uspešno, če bi se vsi zainteresirani zbrali in povezali v društvo. Tako je bilo to leto osnovano »Jugoslovansko društvo za zaščito pred sevanji«, izbrana je bila uprava, kasneje pa tudi izvršni odbor Društva. Izdelan je bil statut, samo društvo pa se je včlanilo tudi v IRPA (Mednarodna organizacija za zaščito pred sevanji).

V izredno delovnem desetletnem obdobju je Društvo organiziralo štiri redne skupščine, na zadnji, leta 1972 je bila podana iniciativa za ustanovitev republiških sekcij Društva. Društvo je bilo aktivno v organiziranju sedmih simpozijev s področja zaščite, petih strokovnih posvetovanj, izdelane so bile številne študije za posamič-

ne organe in ustanove, živahno pa je bilo tudi mednarodno sodelovanje z IRPA, WHO, FAO, ILO in z drugimi organizacijami OZN oziroma regionalnimi kongresi (EURATOM, SEV, OECD, itd.).

Člani društva so aktivno sodelovali v zakonodajni politiki SFRJ pri zakonih, ki govore o zaščiti človekovega okolja, transportu nevarnega materiala in o sami zaščiti pred ionizirajočim sevanjem.

Društvo združuje 331 članov posameznikov in 21 ustanov. Izdaja svoj bilten, do sedaj je izšlo 38 števil.

Društvo lahko tako zares z zadovoljstvom gleda na prehojeno pot, saj je s svojim delovanjem najbolje pokazalo svojo umestnost in stalno prisotnost v borbi za lepši in bolj zdrav jutrišnji dan človeštva.

Društvu čestita tudi redakcija revije »Radiologia Iugoslavica«.

**Dr. Tomaž Benulič**

## SEDMO SREČANJE RADIOLOGOV TREH DEŽEL

**Sedem suhih, sedem rodni let . . .**

Vendar za sedem srečanj radiologov treh sosednih obmejnih pokrajin Italije, Avstrije in Jugoslavije ta izrek velja le v drugi varianti.

Brez dvoma je vsak od teh kongresov v malem prinesel plodno izmenjavo znanstveno-strokovne misli.

Tudi tokrat, že drugič v Ljubljani, je bilo tako. Še več, naključje je hotelo, da je k še lepšemu uspehu tega srečanja doprinesla udeležba kolegov vseh pomembnih radioloških centrov Jugoslavije.

Ni le smela trditev, če povemo, da je strokovni program dosegel zavidljivo raven. Preprost, nevsiljiv pristop k strokovnemu delu brez dolgočasnih hvalnic in osebnih poveličanj. Dejstvo, ki je dalo posebno mikavnost celotnemu dogajanju. Sproščena izmenjava znanstvenih misli, prijeten razgovor, daleč od tega »kdo bo koga«.

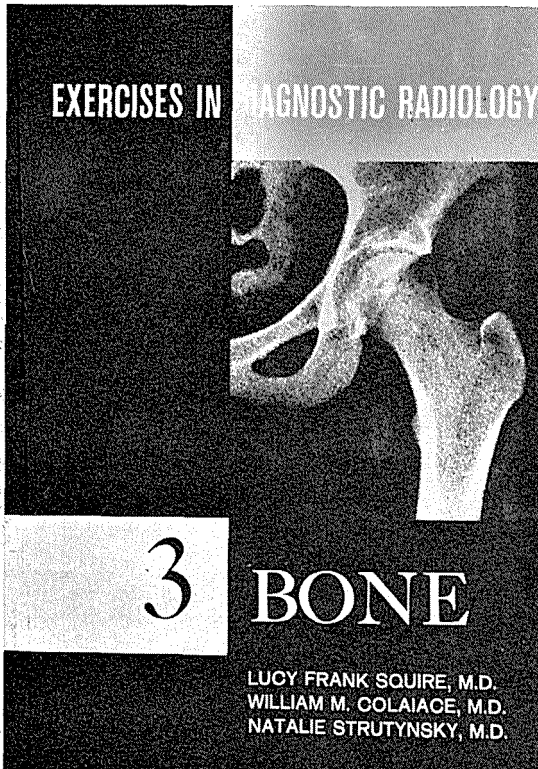
Prijetna dolžnost nam je, da se vsem, ki so kakorkoli pripomogli k temu uspešnemu srečanju, toplo zahvalimo. Morebitne, nezaželene napake, naj bodo spregledane.

**Prof. dr. Ludvik Tabor**

## BONE

L. F. Squire: *Exercises in Diagnostic Radiology*. W. B. Saunders Company — Philadelphia — London — Toronto 1972.

84 strani, 138 slik, cena L 4,65.



Tretji zvezek te periodične publikacije je posvečen skeletni diagnostiki. Kot sta prva dva volumna, ki obravnavata patologijo torakalnih in abdominalnih organov namenjena študentu medicine, tako je tudi ta zvezek napisan za medicinca. Za tistega, ki med študijem ni kaj prida informiran o rentgenski diagno-

stiki skeletnih obolenj ali vsaj ne v zadostni meri.

Poudarjeno je dejstvo, da radiološke spremembe pogosto nudijo večje možnosti razpoznavne patološkega dogajanja, kot pa biopsija kosti. Le-ta omejuje presojo patologa na drobec kostnega tkiva.

Delo je razdeljeno na štiri poglavja. V prvem delu so po načelu vprašanj in odgovorov prikazani diagnostični problemi s področja travme, artritisa, solitarnih kostnih lezij, multiplih kostnih lezij in sprememb na mehkih delih. Diagnostičen problem naj bi rešili s primerjavo normalnih rentgenogramov in kliničnih podatkov.

V drugem delu avtorji predstavijo tako imenovano dodatno primerjalno tehniko učenja. Ista regija je ob normalnem rentgenogramu predstavljena še z vrsto patoloških primerov, tako da lažje spoznamo razsežne možnosti rentgenoloških sprememb, ki jih moramo upoštevati ob danem bolezenskem primeru.

V tretjem poglavju je pregledno orisan proces rasti in zorenja kosti. Nazorno so prikazana tista obolenja, pri katerih je rast posebno spremenjena.

Po proučitvi prvih treh poglavij, naj bi bil čitalec že toliko seznanjen in poučen o diagnostični razpoznavi osnovnih bolezenskih procesov na skeletu, da se lahko loti samostojnega reševanja tudi bolj zapletenih diagnostičnih primerov četrtega poglavja.

Publikacija je pisana v tako zgovornem didaktičnem jeziku, da je bralcu samo žal, da na tak način podajanja strokovne misli nalletimo tako poredko.

**Prof. dr. Ludvik Tabor**



## DER HIRNKREISLAUF

Physiologie, Pathologie, Klinik  
Herausgegeben von H. Gänshirt

Georg Thieme Verlag Stuttgart 1972. Vežano  
DM 298.

876 strani, 780 slik, 99 tabel.

Knjiga je enciklopedično delo 31 prominentnih avtorjev pretežno nemškega jezikovnega področja in obravnava embriologijo možganskega žilja, kapilarizacijo pri dojenčku, normalno anatomijo možganskega žilja z upoštevanjem odgovarjajočega angiografskega prikaza (avtorja izredno natančno pisanega poglavja o normalnem možganskem žilnem sistemu v angiografski sliki sta H. Krayenbühl in M. G. Yasargil); nadalje fiziologijo, funkcionalne diagnostične metode cerebralne cirkulacije z angiografskimi, termičnimi, plinskimi in izotopskimi metodami merejnja pretoka v možganih, odnose med prekrvavljenostjo možgan in njihovo bioelektrično aktivnostjo, patološko anatomijo in farmakologijo možganskega obtoka.

Sledijo poglavja o patogenezi, simptomatologiji, diagnostiki in terapiji bolezni možganskega obtoka od žilnih malformacij in fistul, preko vaskularnih okluzivnih bolezni in možganskih krvavitev, motenj v cerebralni cirkulaciji pri notranjih boleznih do psihopatologije ter psihičnih in socialnih problemov teh bolnikov.

Končna poglavja obravnavajo radiacijske poškodbe možganskega žilnega sistema, komplikacije pri cerebralni angiografiji, njihove vzroke, prevencijo, terapijo in pravne aspekte.

Na koncu vsakega poglavja je obsežen seznam virov.

Zaradi bogastva informacij bo knjiga dobrodošla v vsaki knjižnici; nepogrešljiva pa bo za strokovnjake vseh profilov, katerih osnovna dejavnost je raziskovanje, diagnostika in terapija bolezni možganskega obtoka.

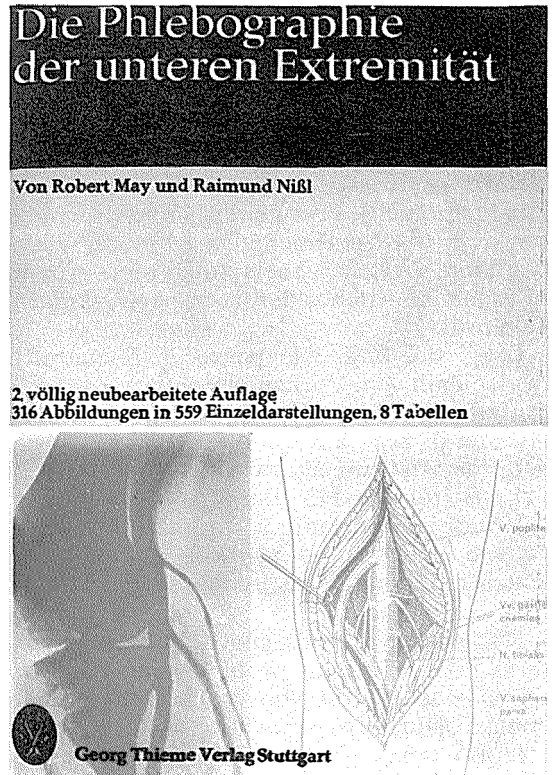
I. Obrez, Ljubljana

## DIE PHLEBOGRAPHIE DER UNTEREN EXTREMITÄT

Von Robert May und Raimund Nissl  
2. völlig neubearbeitete Auflage

Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1973. Vežano,  
DM 128.

220 strani, 316 slik, 8 tabel.



Avtorja knjige se že preko 20 let ukvarjata z diagnostiko in terapijo venskega sistema spodnjih okončin in medenice. Ves ta čas stremita k temu — kot pravita v uvodu — da bi postala flebografija rutinska metoda, ki bi jo bilo mogoče izvajati povsod.

V prvem poglavju obravnavata izredno natančno rentgensko anatomijo venskega sistema spodnjih ekstremitet, vključno z važnejšimi variantami v poteku ven ter rentgensko anatomijo venskih valvularnih struktur. Drugo poglavje je posvečeno indikacijam, meto-

diki in tehniki flebografije spodnjih okončin. Opisane so vse doslej poznane modifikacije tehnike, ki jih avtorja tudi kritično ocenjuje. V tretjem poglavju je prikazana rentgenska simptomatika pri akutnem tromboflebitisu in flebotrombozi skupaj z radiografskimi fenomeni, ki lahko imitirajo pozitivne znake. V četrtem poglavju so opisana posttrombotična stanja, ki jih avtorja delita po skupinah glede na stopnjo motenosti odtoka skozi površinski ali globoki venski sistem. Posebno poglavje je posvečeno varicam in okvaram globokega venskega sistema pri terapevtski obliteraciji varic. Naslednji dve poglavji izčrpno prikazujeta radiografske vidike ulkus cruris-a ter prirojenih venskih nakaz in anomalij. Prvi del knjige zaključuje poglavja o eksperimentalni trombozi v flebogramu, o venskih anevrizmah ter o primarni esencijalni flebosklerozi in perivaskularni kalcinozi.

Drugi del knjige je posvečen flebografiji medeničnih ven. V njem obravnavata avtorja rentgensko anatomijo pelvičnega venskega sistema in vene kave inferior, rentgenološko simptomatiko pri akutni venski trombozi in pri posttrombotskih stanjih.

V zadnjem poglavju so prikazane postoperativne kontrole po venskih plastikah, na koncu monografije pa je obsežen seznam vivro.

Način obravnavanja snovi izpričuje, da avtorja dobro poznata probleme in imata obsežne izkušnje, zato bo knjiga v dragoceno pomoč vsem, ki se ukvarjajo z diagnostiko in terapijo venskega sistema spodnjih ekstremitet in medenice.

**I. Obrez, Ljubljana**

## **CORONARY HEART DISEASE**

**2 and International Symposium at Frankfurt 1972.**

**Edited by M. Kaltenbach, P. Lichtlen and G. C. Friesinger.**

G. Thieme Verlag, Stuttgart 1973. Broširano, 329 strani, 189 slik, 61 tabel, DM 69.

# **Coronary Heart Disease**

2nd International Symposium at Frankfurt 1972

Edited by  
M. Kaltenbach, P. Lichtlen and G. C. Friesinger

189 Figures, 61 Tables



Georg Thieme Publishers Stuttgart

V knjigi so objavljena dela z drugega Internacionalnega simpozija o koronarni srčni bolezni, ki je bil junija 1972. leta v Frankfurtu.

V prvem delu so zbrani prispevki, ki govorijo o eksperimentalnih in kliničnih raziskavah učinkov nitroglicerina; v drugem delu so kritično ocenjene metode koronarografije, ki se trenutno največ uporabljajo (Sones, Bourassa); tretji del obravnava potek koronarne bolezni; četrti del prikaže pomen dinamike levega prekata pri koronarni srčni bolezni, peti pa metode določanja volumna levega prekata. Šesti in sedmi del sta posvečena kirurškim metodam zdravljenja levostranske insuficijence pri koronarni bolezni in oceni metod direktne koronarne kirurgije.

Če primerjamo vsebino knjige z deli I. Simpozija o koronarni srčni bolezni (Frankfurt,

januar 1970) lahko ugotovimo bistven napredek tako glede števila sodelujočih ustanov in posameznikov, kakor tudi glede zbranih izkušenj in bolj kritičnega pristopa k problemom diagnostike in terapije koronarne bolezni.

Očitno postaja, da lahko v prihodnjih letih tudi v Evropi pričakujemo podoben eksploziven razvoj koronarne diagnostike in terapije, kot so ga doživeli v Ameriki; knjigo priporočamo radiologom, kardiologom in vsem, ki jih zanima tovrstna problematika.

I. Obrez, Ljubljana

## DIFFERENTIALDIAGNOSE DER ERKRANKUNGEN DES SCHÄDELSKLETTS

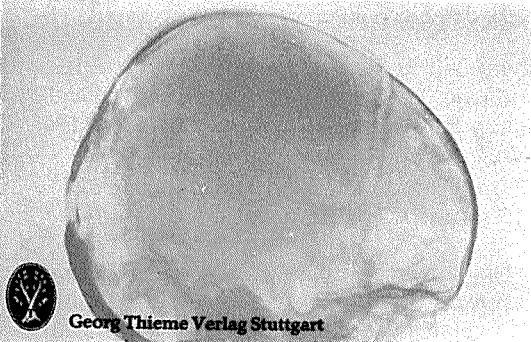
L. B. Psenner

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1973; 323 strani, 431 slik, cena 148 DM.

## Differentialdiagnose der Erkrankungen des Schädelskletts

Von Ludwig Bertrand Psenner

431 Abbildungen



Knjiga razdeljena v pet poglavij, obravnava diferencialno diagnostiko obolenj kalvarije, lobanjske baze, intraorbitalnih obolenj in obnosnih votlin ter otološko patologijo.

V prvem poglavju »Diferencialna diagnostika bolezenskih procesov lobanjskega svoda« avtor pregledno, ločeno opisuje osteolitične, hiperostotične in sklerotične procese ter obolenja, pri katerih te spremembe kombinirano nastopajo.

Drugo poglavje ima 6 podpoglavij. Veliko uporabno vrednost ima pregledna razdelitev bolezenskih procesov z ozirom na njih lokalizacijo — sprednja, srednja in zadnja lobanjska kotanja in piramida ter z ozirom na to, v kakšni obliki se kažejo na rentgenogramu osteolitične lezije, skleroza in mešane oblike. Zelo pomemben je v tem poglavju tudi diferencialno diagnostični prikaz supra, para, infra, retro in preselarnih ekspanzivnih procesov.

Intraorbitalna obolenja avtor razdeli na procese, ki lahko spremene orbito v celoti in procese, ki prizadenejo le del orbitalne stene.

Tudi to patologijo loči v dva dela z ozirom na pojav kostne atrofije bodisi strukturne, bodisi oblikovne in pojave kostne hipertrofije.

V poglavju »Obolenje paranazalnih sinusov« so pregledno podane variante razvoja teh votlin, diferencialna diagnostika vseh možnih zasenčenj ter opis patologije na steni obnosnih votlin. Primarni in sekundarni procesi te vrste so pri tem ločeno prikazani.

Pri opisu otoloških obolenj je avtor obdržal enako pregledno razdelitev in opis patologije.

Iz celotnega dela ni težko razbrati, da diferencialna diagnostika obolenj skeleta lobanje sloni prav tako na spremembah tele ossee, na spremembi njene zunanje oblike in strukture. Kot ostali skelet tudi skelet glave doživlja nenehno pregradnjo, čeprav je ta fiziološki proces počasnejši. Kot sicer pri diferencialni diagnostiki skeleta, so tudi v tem primeru za pravilno diagnostično mnenje potrebni anamneza, podatki o starosti, spolu, klinični izvid in laboratorijske vrednosti.

Iz razdelitve celotnega gradiva je očitno, da je pisec te knjige močnega in zanesljivega peresa.

Knjiga, ki jo ilustrirajo dobre slike, je nedvomno odličen prispevek na tem področju sodobne rentgenologije.

**Prof. dr. Ludvik Tabor**

## RÖNTGEN

Wer? Wie? Wann?

Band III

Gelenke — Wirbelverbindungen  
Wolfgang Dihlemann

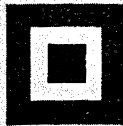
Georg Thieme Verlag Stuttgart 1973  
542 strani, 443 slik, cena 19,80 DM.

# Röntgen

wer? wie? wann?

Herausgegeben von Rolf Glauner

Band III



# Gelenke - Wirbelverbindungen

von Wolfgang Dihlmann



Georg Thieme Verlag Stuttgart

Delo je razdeljeno v dve osnovni poglavji. V prvem je pregledno prikazana obča rentgenska diagnostika sklepov, v drugem pa je podana topografska rentgenska diagnostika obolenj sklepov.

Ne glede na sklep je patologija obravnavana po istem vrstnem redu takole: anomalije, vnetja, artroze, osteoartropatije, tumorji, spremembe na mehkih delih, travma. Iz vsega povedanega je dobro razvidna misel, pomagati pri vsakdanjem delu vsem onim, ki se s to diagnostiko ukvarjajo. Bodisi, da je to kirurg, ortoped, pediater, dermatolog, nevrolog in ne nazadnje tudi rentgenolog. Dedukcija in indukcija sta didaktični načeli celotnega besedila. Skice so odlične in številne, tako da bralec lahko takoj zapopade bistvo povedanega. Gotovo je, da žepna izdaja knjige o rentgenski diagnostiki sklepov ni nikakršen učbenik ali atlas. Vendar so vse potrebne informacije o posamezni patologiji skrbno izbrane in obrazložene.

Ni dvoma, da bodo po tem diagnostičnem priročniku mnogi radi posegali, tako od specialista do zdravnika splošne prakse.

Študentu medicine v kliničnih semestrih bo zelo koristen pripomoček v zmedhi podatkov in informacij, ki jih dobi s področja patologije lokomotornega aparata na različnih mestih.

Lahko samo želimo, da bi bilo takih in podobnih priročnikov vse več, saj mnogi ne utegnejo prelistovati zajetnih atlasov, da končno pridejo do iskane informacije.

**Prof. dr. Ludvik Tabor**

## DENSITOMETRIE IN DER RADIOLOGIE.

Symposium der »Gesellschaft für Biomedizinische Technik« gemeinsam mit der Deutschen Röntgengesellschaft« Stuttgart 1971  
von Friedrich Heuck

Georg Thieme Verlag Stuttgart 1973,  
319 strani, 135 slik, cena 58 DM.

Dognanje o morfolologiji in topografiji organov in organskih sistemov v medicini očitno prekašajo dosežene informacije o funkcio-

# Densitometrie in der Radiologie

Symposium der „Gesellschaft für  
Biomedizinische Technik“ gemeinsam mit der  
„Deutschen Röntgengesellschaft“. Stuttgart 1971

Herausgegeben von Friedrich Heuck

Mit Beiträgen von

J. Assheuer	R. Felix	A. I. Luiten	W. Rutishauser
D. Beduhn	A. Freybott	W. Mahringer	L. Saackel
H. Blenke	G. Frohnmeyer	V. Malerzyk	H. Sack
W. H. Bloss	W. Frommhold	E. Mancke	H. Schopka
E. Borcke	H. Haendle	P. Osypka	O. Schott
G. Breitling	J. Haendle	U. Piepgras	W. Schuster
F. Buchmann	P. Heintzen	J. Pilarczyk	P. Thurn
J. Bütsch	F. Heuck	G. Polony	K. Vanselow
D. Decker	R. Hineß	E. Ranz	W. Wenz
H. K. Deininger	V. Kmitke	J. Raszow	C. Winkler
E. Epple	E. Krokowski	K. H. Reiff	H. J. Zwicker
U. Faust	I. Lissner	H. Reitsma	



Georg Thieme Verlag Stuttgart

nalnih dogajanjih živečega organizma. Predvsem dinamiki življenjsko važnih regulativnih sistemov, so danes namenjene številne raziskave.

Delo »Densitometrija v radiologiji« (Simpozij Združenja za biomedicinsko tehniko pri nemškem Združenju za rentgenologijo leta 1971) nazorno prikazuje sodobna prizadevanja in možnosti, kako bi densitometrijo oziroma videodensitometrijo in videometrijo približali kliničnemu tolmačenju funkcionalnih dogajanj nekaterih organov.

V prvem in drugem poglavju tega zbornika avtorji predstavijo teoretične osnove teh novih metod v rentgenologiji. Posameznim razlagam je brez jasnih osnovnih pojmov biofizike nemogoče slediti. V tretjem in četrtem poglavju poznamo densitometrične metode v angiokardiologiji, uporabo densitometrije v

pulmologiji, densitometrijo skeleta ter densitometrijo v obsevalni terapiji.

Meritev volumna, na primer levega ventrikla, z angiografskimi metodami je možna le z aplikacijo kontrastnega sredstva. S pomočjo kardioplanimetra oziroma videosignala lahko z običajno rentgensko TV verigo določimo konturo levega ventrikla oziroma njegov volumen. Elektronska planimetrija skupaj z EKG in merjenjem pritiska daje zadostne informacije o funkciji srca, posebno levega ventrikla. S primerjavo rezultatov videodensitometrije in dilucijske tehnike so avtorji dokazali uporabnost densitometrije pri študiju cirkulacije. Variacije dobljenih vrednosti so enake onim, ki nastopajo pri drugih tehnikah.

Densitometrija, video-kinodensitometrija omogoča proučevanje krvotoka tudi na drugih organih — densitometrija pri cerebralni in visceralni angiografiji.

Prednost z ozirom na ostale indikatorje je predvsem ta, da so možne kasnejše in ponovne analize na kateremkoli delu srca ali žile brez ponovnega uvajanja katetra.

Poglavja »Densitometrija na področju srca, velikih žil in visceralnih organov« so delo številnih avtorjev kot: H. H. Bloss (Stuttgart), K. Vanselow (Kiel), G. Frohnmeyer (Stuttgart), F. Buchmann (Hamburg), W. Rutishauser (Zürich), L. Lissner H. Haendle (München) in drugi.

V drugem delu tretjega poglavja tega zbornika je prikazana teoretična in praktična stran merilnih metod za kvantitativno določitev vsebnosti vode in zraka v pljučih. V diagnostiki obolenj torakalnih organov daje rentgendensitometrija široke možnosti, informacije o funkcionalnih in morfoloških spremembah na pljučih. Uporaba te metode je predvsem upravičena:

- pri spremembah prezračенosti pljuč,
- pri spremembah pljučne cirkulacije.

Densitometrične meritve pljuč so pomemben člen v diagnostičnem postopku patologije pljuč. Skupaj z angiografijo in scintigrafijo informira o funkcionalnih spremembah in hitrosti pretoka krvi.

Razen že naštetih piscev imajo v tem poglavju svoj pomemben delež še W. Maringer (Stuttgart), R. Felix, I. Assheuer, P. Turn in C. Winkler (Bonn).

Skelet je za denzitometrične meritve zelo prikladen zaradi določenih konstant, ki so dobro znane. Za določanje anorganskih snovi v kosti poznamo več načinov. Kvantitativno določanje kalcijevo-fosforjevih kompleksov z referenčnim sistemom je le ena od možnosti, dokaj preprosta in dognana. Opisane so še druge metode, kot npr. metoda s pomočjo različne kvalitete žarkov, metoda dveh izotopov, metoda kvantitativnega vrednotenja mikroradiograma kosti. Pri globalnem ugotavljanju mineralne koncentracije v miligram procentih, vseeno s katero metodo, moramo ločiti med relativnimi in absolutnimi napakami ter izračunati korektivni faktor. Rezultate moramo kontrolirati s kemično-analitičnimi metodami.

V tem poglavju nastopajo znani avtorji kot: E. Krokovski (Kassel), H. Sack (Essen), I. Saackl (Stuttgart).

V zaključnem poglavju je prikazana filmska denzitometrija v obsevalni terapiji L. Rassov (Essen).

Iz celotne publikacije je očitno namen simpozija, in sicer prikazati tiste možnosti v denzitometriji, ki so klinično uporabne in koristne. Mnogim bodo vse predstavljene metrične metode koristne napotek pri kliničnem in raziskovalnem delu.

**Prof. dr. Ludvik Tabor**

## **RÖNTGENUNTERSUCHUNG DER BRUST**

**Technik, Diagnostik, Differentialdiagnose, Ergebnisse**

**W. Hoeffken, M. Lanyi**

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1973  
344 strani, 489 slik, DM 148.

Ko govorimo o problemu rentgenske diagnostike bolezenskih sprememb v dojkah, vedno pomislimo na velikane tega področja kot so to npr. GERSHON-COHEN, GROSS, WITT, WOLFE, LeBORGNE in drugi, ispod

## **Röntgenuntersuchung der Brust**

Technik · Diagnostik · Differentialdiagnose · Ergebnisse

von **W. Hoeffken und M. Lanyi**  
Unter Mitarbeit von **H. Gajewski und K. J. Lennartz**

62 Bildserien in 489 zum Teil farbigen Einzeldarstellungen



Georg Thieme Verlag Stuttgart

katerih peres je izšlo ne malo katero delo, ki podrobno obravnava to problematiko.

Pričujoča knjiga je prijetno presenečenje, s katero so si avtorji zaslužili popolno priznanje.

V knjigi, ki je zasnovana kot klasični učbenik o rentgenski diagnostiki in diagnostičnih metodah za ugotavljanje sprememb v dojkah, so avtorji na 331 straneh obdelali in prikazali poleg običajnih poglavij, katere srečujemo v vseh dosedanjih tovrstnih delih tudi posebna, nova poglavja, kot so to pregled rentgenskih aparatov za mamografijo, angiografijo dojke, lokalizacijski problemi tumorjev v dojki, poglavje o spremembah v dojki po obsevanju, poglavje o limfografskih pristopih, poglavje o plastičnih operacijah na dojkah ter v dodatku osnove termografije, ultrazvočne diagnostike kakor tudi pregled o statističnih podatkih diagnostične zanesljivosti mamografije.

Delo je sad obilice truda in ljubezni, kakor tudi bogatega znanja, ki so ga vanj vložili avtorji.

Misel, katero navajajo avtorji v uvodu, da rentgenska diagnostika dojke vsak dan pridobiva na veljavi in da ne more biti monopol redkih specialistov, marveč, da mora postati vsakdanja dejavnost vseh rentgenologov, je moto knjigi. To velja toliko bolj zato, ker je tehnični problem mamografije industrija rešila z uvedbo molibdenove anode. Tehničnemu napredku, pa medicinska znanost ni sledila.

Knjiga je namenjena prvenstveno rentgenskim diagnostikom, vendar pa bo dobrodošla vsakomur, ki se poklicno srečuje z obolenji dojke.

Simboli, katere avtorji predlagajo za klinično dokumentacijo so prav duhoviti in

bodo brez dvoma sprejeti pri vseh zdravstvenih delavcih, ki se ukvarjajo z diagnostičnim problemom dojke.

Brez pričrčka je pričujojče dalo trenutno najbolj natančni pregled diagnostičnih zmožnosti rentgenologije na področju dojke. Vsakemu rentgenologu, ki mamografijo že pozna bo knjiga dodatni vir novejših spoznanj. Vsem, ki se z mamografijo še niso srečali in bi želeli dobiti vpogled v to za sedaj »monopolno področje« pa bo služila kot trenutno najboljši učbenik rentgenske diagnostike obolenj dojke. To velja tako za praktikusa, na katerem naj bi slonela zgodnja detekcija raka na dojki kakor tudi študentom višjih letnikov medicine, ginekologom, zlasti pa je priporočljiva vsem zdravstvenim delavcem, ki delujejo v Centrih za bolezni dojke.

**Dr. Us Jurij**

Revija »RADIOLOGIA IUGOSLAVICA« je izdala kot supplement 1 (1973), zvezek z naslovom

»HODGKINOVA BOLEZEN«

V njem naši strokovnjaki, ki se ukvarjajo s to boleznijo, obširno obravnavajo vsa področja Hodgkinove bolezni, tako da predstavlja koristno branje za vse zdravnike specialiste, ki se redkeje srečujejo s to boleznijo,

kot tudi za vse druge zdravnike pa tudi za študente.

Revijo pošiljamo po povzetju, cena za en izvod:

- za posameznike 35 din,
- za ustanove 60 din.

Naročnino je nakazati na naslov: »RADIOLOGIA IUGOSLAVICA«, račun pri LB Ljubljana, številka: 50101-678-48454.

## OBAVJESTI

**Od 28.—31. maja 1974 bo v Zagrebu »IV. kongres Udruženja urologa Jugoslavije«.** Naslovi glavnih predavanj: recidivna urolitiaz, aktualni problemi v otroški urologiji, operativno zdravljenje obolenj sečnega mehurja.

Informacije: Tajništvo organizacijskog odbora IV. kongresa urologa Jugoslavije, Opća bolnica »Dr. Josip Kajfeš«, urološki odjel, 41000 Zagreb, Pavleka Miškine 64.

**Od 26. do 31. maja 1974 bo v Torontu (Kanada) »Konferenca o rakastih obolenjih grla«.** Datum konference sovпада s stoto obletnico prve kirurške terapije raka grla z laringektomijo. Program obsega plenarna predavanja priznanih mednarodnih strokovnjakov in delovne teme, ki obsegajo široka področja laringealnega karcinoma, ter razstavo medicinskih aparatov.

Informacije: Centennial Conference on Laryngeal Cancer, University of Toronto, 92 College Street, Toronto, Ontario, Canada, M 5 S 1 A 1.

**Od 29. 9. do 4. 10. 1974 bo v Tokiu (Japonska) »I. svetovni kongres o nuklearni medicini in biologiji«.\***

Informacije: Dr. Sadakate Kato, Japanese Soc. of Nuclear Medicine, c/o 2<sup>nd</sup> Dept. of Medicine, Univ. of Tokyo, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan.

**V jeseni 1974 bo v Ljubljani sestanek slovensko-hrvatske sekcije za radiologijo in nuklearno medicino.**

Informacije: prim. dr. Uroš VIZJAK, predsednik sekcije za radiologijo in nuklearno medicino SZD, rentgenološki oddelek Bolnice Celje, 63000 CELJE.

**Od 15. do 19. oktobra 1974 bo v Benetkah (Venezia) (Italija) »IX. radiološki kongres romanskih narodov« in »XXVI. nacionalni kongres združenja italijanskih medicinskih radiologov in nuklearcev«.**

Informacije: G. F. Pistolesi, Radio-Congress, Policlinico, 37100 VERONA, Italy.

**Od 20. 10 do 26. 10. 1974 bo v Firencah (Italija) »XI. kongres Mednarodne Unije za borbo proti raku«.\***

Informacije: Institution Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori, Via G. Venezian 1, 210133 Milano, Italy.

**V letu 1976 bo v Sarajevu »Kongres radiologov Jugoslavije«,** za katerega so predvidene naslednje teme iz diagnostike in terapije: radiodiagnostika kardiovaskularnih obolenj in radiodiagnostika medicine in retroperitonealnega prostora ter terapija malignih tumorjev medicine.

Informacije: Sekcija za radiologiju i nuklearnu medicinu Društva ljekara SR Bosne i Hercegovine, Radiološko-onkološki institut, 71001 Sarajevo, Moše Pijade 25.



# M I X O B A R

## **MIXOBAR**

je kontrastno sredstvo za radiološku dijagnostiku.

### **SASTAV:**

100 ml suspenzije sadrži  
Barii sulfas 100 g  
Corigentia i destil. voda od 100 ml

### **OSOBINE:**

Stabilna homogena suspenzija barijum-sulfata  
Viskoznost na 25 c oko 15 000 cps

Osigurava dijagnostiku visokog stepena zbog savršene slike koja se njime postiže.

Izbjegava se loša disperzija, veće čestice i mjehurići zraka, koji prate sliku kod korišćenja suvog barija.

Ne dolazi do sedimentiranja.

Ne mora da odstoji, niti da bubri, pa se postiže ušteda u vremenu.

Na Mixobar ne utiče različita Ph sredina želudca i crijeva.

### **ČUVANJE:**

Suspenziju treba čuvati od zamrzavanja.

### **PAKOVANJE:**

Plastična boca od 5 l.

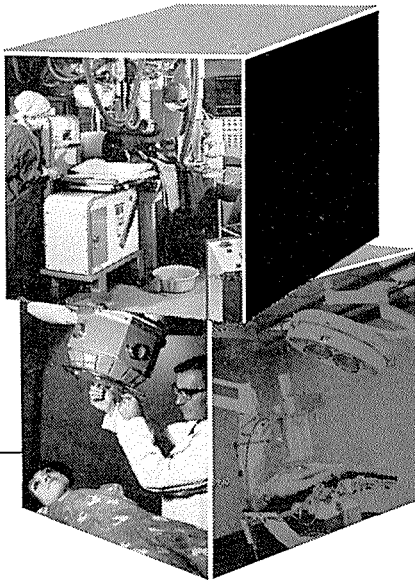
**Proizvodi: BOSNALIJEK — Sarajevo**

**u saradnji sa:**

**ASTRA — Södertälje (Švedska)**

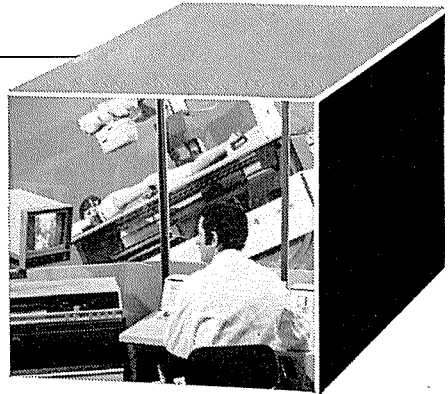


# Bausteine der Röntgentechnik, Nuklearmedizin und Medizinelektronik

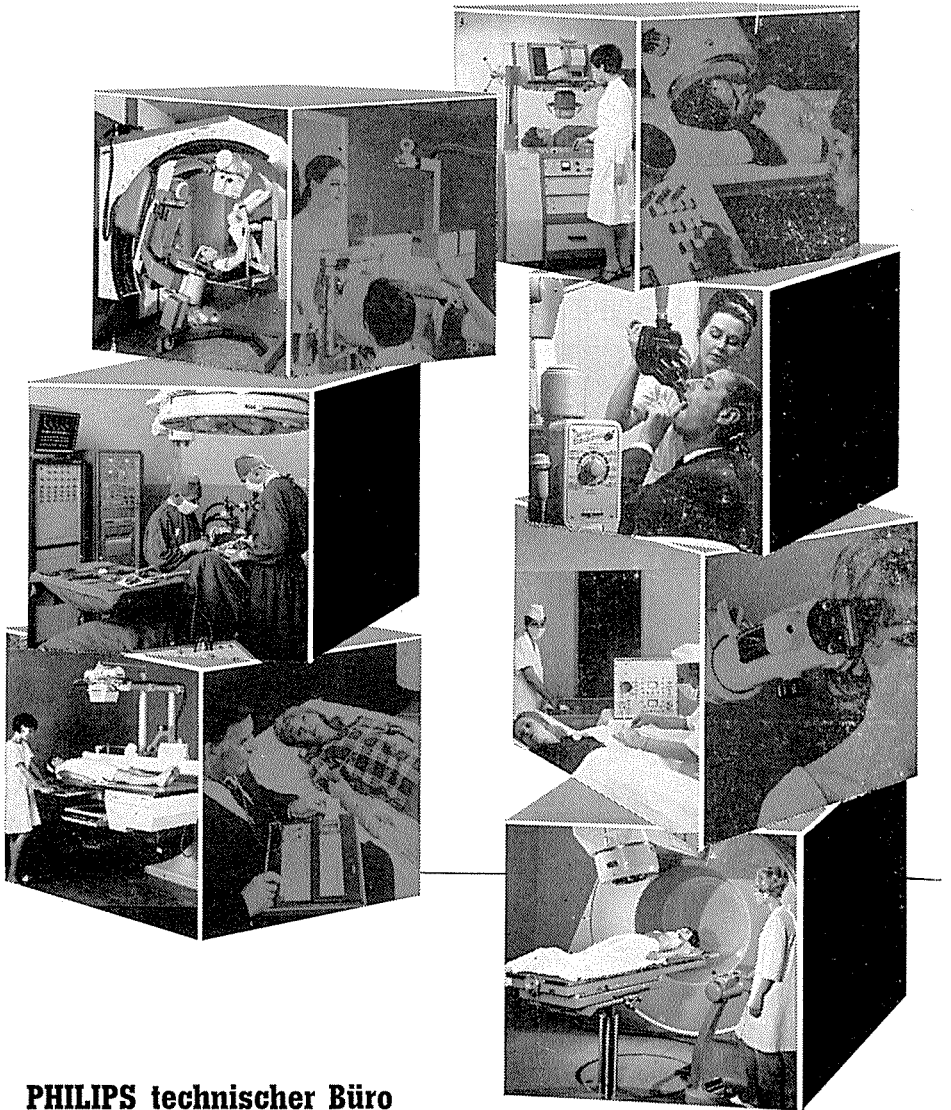


Unser breit gefächertes Angebot erschliesst vielfältige Möglichkeiten zum Aufbau moderner Strahleninstitute. Die richtige Auswahl der „Bausteine“ führt zu optimalen Lösungen, sowohl arbeitstechnisch als auch wirtschaftlich, für den Routinebetrieb wie für hochspezialisierte Verfahren. In der Planung und Einrichtung haben wir an vielen Stellen reiche Erfahrungen sammeln können, die sich bei neuen Projekten als wertvoll erweisen.

Dass unsere Erzeugnisse in Qualität und Technik den heute gestellten Forderungen voll entsprechen, setzen wir als bekannt voraus - dass wir stets bemüht sind, neue Wege zu erschliessen, beweisen wir immer wieder.



# PHILIPS



**PHILIPS technischer Büro**  
**1080 WIEN, Alserstrasse 69**  
**tel. 434300, 434309**

# Ronpacon<sup>®</sup> 370 Ronpacon<sup>®</sup> 440 Ronpacon<sup>®</sup> cerebral 280

optimalno podnošljiv,  
kontrastni snimci, visoki  
sadržaj joda, brzo se  
injicira, nisko viskozan

## Joduron<sup>®</sup> U-S

dijodni kontrast u vodenom  
rastvoru za histero-salpin-  
gografiju i uretrografiju

# Propyliodon-Cilag<sup>®</sup>

vodena suspenzija za bronho-  
grafiju i prikazivanje šupljina



## Cilag-Chemie AG

CH 8201 Schaffhausen/Schweiz

© CILAG-CHEMIE 1974

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

Časopis za rendgenijagnostiku, radioterapiju, nuklearnu medicinu  
radiobiologiju, radiofiziku i zaštitu od ionizantnog zračenja

Glasilno Udruženja za radiologiju i nuklearnu medicinu SFRJ

Izlazi četiri puta godišnje

Pretplata za ustanove 240 din, za pojedince 120 din

Izdavač

Uprava udruženja za radiologiju i nuklearnu medicinu SFRJ

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

Broj čekovnog računa: 50101-678-48454

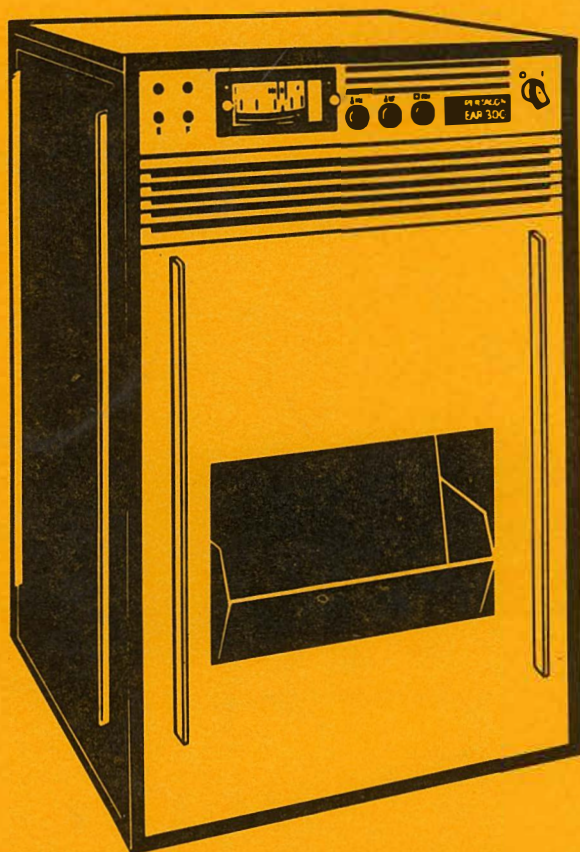
Broj deviznog računa: 50100-620-000-32000-10-482

LB — Ljubljanska banka — Ljubljana

Odgovorni urednik: prof. dr. M. Magarašević

Tiskarna Učnih delavnic Zavoda za slušno in govorno prizadete v Ljubljani

# PENTACON EAR300



**120 RENDGEN FILMOVA RAZVITI, FIKSIRATI, ISPRATI  
I OSUŠITI U ROKU OD JEDNOG SATA**



To možete lako postići rendgen aparatom za razvijanje PENTACON EAR. Ovaj automat, koji zahtijeva tek nešto više od  $\frac{1}{2}$  m<sup>2</sup> prostora stoji u osvijetljenoj prostoriji, a svi elementi za rukovanje smješteni su na prednjoj ploči. Samo stražnji dio, za ulaganje, mora biti u tamnom prostoru. Redoslijed ulaganja je po želji tj. nije ovisan o veličini filma. Prednosti potpuno automatske obrade više su nego očite: veliki učinak po satu, rukovanje od strane jedne osobe, uvijek ujednačeno, dobri rezultati, potrebno malo prostora.

Rendgen automat za razvijanje PENTACON EAR za potpuno automatsku obradu mehanički čvrstih rendgen filmova u listovima — maksimalna širina filma 432, minimalna dužina 100 mm — automatsko zagrijavanje i regeneriranje kupki — dovod vode putem cijevnog priključka na kućni vod — električni priključak 3 X 380 V/50 HZ.

Nagrađeno zlatnom medaljom na Leipziškom sajmu.

**Kombinat VEB PENTACON DRESDEN**

Njemačka Demokratska Republika

Zastupnik za SFRJ: UNIVERZAL, Beograd, Majke Jevrosime 51