PREGLEDNI RAD (REVIEW PAPER, REVIEW ARTICLE)

130 godina od prvih rendgenskih eksperimenata na hrvatskom tlu: povijesno-analitička studija ranog razvoja radiologije u Hrvatskoj

Vinko Bubić[1*], **Mihaela Justić**[1], **Frane Mihanović**[2], **Romana Jadrijević**[3], **Velimir Karadža**[4], **Mario Starešinić**[5], **Krešimir Dolić**[2,6], **Vinko Vidjak**[1,7]

[1] Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, Klinička bolnica Merkur, Zagreb, Hrvatska

[2] Fakultet zdravstvenih znanosti Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvatska

[3] Knjižnica, Odjel za znanost, Klinički bolnički centar Split, Split, Hrvatska

[4] Fakultet zdravstvenih studija, Zagreb, Hrvatska

[5] Klinika za kirurgiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

[6] Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, Klinički bolnički centar Split, Split, Hrvatska

[7] Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Dopisni autor: Vinko Bubić, e-pošta: vinko.bubic@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55378/rv.50.2.8

Sažetak

Uvod: Godine 1896. na hrvatskom je tlu zabilježena jedna od najranijih primjena novootkrivenih rendgenskih zraka, čime započinje 130-godišnji razvoj radiologije od eksperimentalne fizikalne metode prema samostalnoj kliničkoj, nastavnoj i znanstvenoj disciplini. Rani razvoj odvijao se policentrično, ponajprije u Rijeci, Zagrebu i Splitu.

Cilj: Prikazati ključne događaje ranog razvoja radiologije u Hrvatskoj, od prvih rendgenskih eksperimenata i medicinskih snimaka do razvoja stručne literature, edukacije i institucionalizacije profesije, uz analizu dosad nedovoljno korištene arhivske građe.

Materijali i metode: Provedeno je povijesno-analitičko istraživanje primarnih arhivskih izvora, suvremene medicinske i dnevne periodike, enciklopedijske i biografske građe, bolničkih monografija te relevantne historiografske literature. Istražena je građa Hrvatskog državnog arhiva i Državnog arhiva u Zagrebu te novopronađena građa Arhiva Jugoslavije u Beogradu. Pretraženi su fondovi Nacionalne i sveučilišne knjižnice, Središnje medicinske knjižnice i bolničkih knjižnica, publikacije Hrvatskog liječničkog zbora, *Liječnički vjesnik*, *Liječničke novine*, povijesna novinska građa te Hrvatska enciklopedija, Medicinska enciklopedija i Hrvatski biografski leksikon.

Rezultati: Recepcija Röntgenova otkrića u Hrvatskoj bila je vrlo brza: zagrebački *Obzor* o novim zrakama izvještava već 8. siječnja 1896. godine, a *Liječnički vjesnik* u veljači iste godine. Prof. Peter Salcher 20. veljače 1896. godine u Rijeci izvodi prve dokumentirane rendgenske pokuse na hrvatskom tlu, uključujući snimanje ruku barunice Josephine Vranyczany; izvorne snimke sačuvane su u fondu HR-HDA-782. Na njegov poticaj 1897. osnovan je Röntgen-komitet i nabavljen uređaj koji je 1899. predan Gradskoj bolnici sv. Duha, čime se nova tehnologija rano prenosi iz eksperimentalnog u bolničko okruženje. U Zagrebu prof. Vinko Dvořák 1897. godine pred Zborom liječnika Hrvatske demonstrira Röntgenove zrake i izrađuje među najranijim medicinskim rendgenskim snimkama, dok se rendgenska tehnologija početkom 20. stoljeća primjenjuje i u analizi krapinskih fosila te u radovima prof. Miroslava Čačkovića iz 1907. i 1913. godine.

Arhivska i historiografska građa dodatno dokumentira prijelaz od eksperimenta prema profesiji. Zorica Zec i Ela Vidić-Quinc školovane su u Holzknechtovu institutu kao prve hrvatske rendgenske asistentice, a dr. Srećko Hofman 1923. godine postaje prvi službeno zaposleni radiolog Bolnice sestara milosrdnica te 1924. preuzima novoosnovani Odjel za dijagnostičku i terapijsku radiologiju. Posebno vrijedna dokumentacija Hrvatskog državnog arhiva rekonstruira profesionalni put dr. Branka Bressana, prvog redovito educiranog hrvatskog radiologa, uključujući njegovo školovanje u Beču, profesionalno radijacijsko oštećenje s amputacijom ruke te izbor za pročelnika radiološke Sekcije Zbora liječnika 1936. godine.

Institucionalizacija se nastavlja osnutkom Katedre za rendgenologiju Medicinskog fakulteta u Zagrebu 1921. godine pod vodstvom Laze Popovića i Centralnog rentgenološkog instituta 1927. godine; Popović između 1923. i 1935. objavljuje četverosveščanu *Kliničku rentgenologiju*, a od 1937. uređuje *Radiološki glasnik*. Njegovi personalni spisi u Hrvatskom državnom arhivu dokumentiraju i profesionalnu bolest uzrokovanu rendgenskim zračenjem, zbog koje je 1939. zatražio umirovljenje. Novopronađena građa Arhiva Jugoslavije u Beogradu, osobito Popovićev *Prikaz postanka i razvitka Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu* i izvorni tlocrt Instituta, dodatno dokumentira plansko objedinjavanje dijagnostike, terapije, nastave i znanstvenog rada.

U Dalmaciji je rendgenski uređaj u sanatoriju dr. Jakše Račića u Splitu uveden već 1902.–1903. godine, a 1909. ondje djeluje zaseban „Rentgenov zavod“. Split je 1930. godine bio domaćin III. kongresa Sveslavenskog saveza za rendgenologiju i radiologiju i prvog sastanka Jugoslavenskog društva za rendgenologiju i radioterapiju, dok civilna bolnica vlastiti uređaj dobiva 1940. godine.

Zaključak: Rendgenska tehnologija u Hrvatskoj prihvaćena je vrlo brzo nakon Röntgenova otkrića, a njezin se razvoj odvijao policentrično, kroz međusobno povezane inicijative u Rijeci, Zagrebu i Dalmaciji. Prijelaz od fizikalnog eksperimenta prema samostalnoj medicinskoj disciplini ostvaren je povezivanjem kliničke primjene, sveučilišne nastave, specijalističke edukacije, profesionalnog organiziranja i javnozdravstvenih potreba. Nova arhivska građa dodatno nadopunjuje dosadašnju historiografiju, osobito dokumentiranjem profesionalnih sudbina ranih radiologa te prostornog i organizacijskog razvoja Centralnog rentgenološkog instituta u Zagrebu. Time se rani razvoj hrvatske radiologije pokazuje kao proces istodobne tehnološke, stručne i institucionalne modernizacije medicine.

Ključne riječi: radiologija; rendgenske zrake; povijest medicine; Hrvatska; arhivska građa; institucionalizacija radiologije

Uvod

Otkriće rendgenskih zraka Wilhelma Conrada Röntgena krajem 1895. godine iznimno se brzo iz fizikalnog eksperimenta pretvorilo u metodu s neposrednim medicinskim potencijalom. Već tijekom siječnja 1896. godine u srednjoeuropskim znanstvenim središtima izvođeni su pokusi usmjereni prema kliničkoj primjeni, među kojima se ističe rad Eduarda Hascheka i Otta Lindenthala u Beču (1–3). Vijest je gotovo istodobno stigla i u Hrvatsku: zagrebački *Obzor* o „senzacionalnom otkriću" izvještava 8. siječnja 1896. godine, a *Liječnički vjesnik* 15. veljače objavljuje članak „Röntgenovi traci", čime je hrvatska medicinska javnost o novoj metodi obaviještena svega nekoliko tjedana nakon njezina predstavljanja (4,5).

Prihvaćanje nove tehnologije u Hrvatskoj od početka nije bilo vezano uz samo jedno središte. U Rijeci je profesor fizike Peter Salcher 20. veljače 1896. godine javno demonstrirao rendgenske zrake i načinio prve dokumentirane rendgenske snimke na hrvatskom tlu, među kojima su sačuvane snimke ruku barunice Josephine Vranyczany. Već 1897. godine osnovan je odbor za nabavu rendgenskog uređaja, koji je 1899. godine premješten u riječku Gradsku bolnicu sv. Duha (6–8). U Zagrebu je Vinko Dvořák 1897. godine pred liječničkom i akademskom zajednicom predavao o „Röntgenovih zrakah" te izvodio rane medicinske rendgenske snimke, čime se nova tehnologija gotovo istodobno uključila u hrvatsku fizikalnu i medicinsku tradiciju (9,10).

Rani razvoj bio je izražen i u Dalmaciji. Prvi rendgenski uređaj u Splitu uveden je već 1902.–1903. godine u privatnom sanatoriju dr. Jakše Račića te je početkom 1904. bio u punom pogonu; 1909. godine Račić je u posebnom paviljonu otvorio „Rentgenov zavod" za rendgensku dijagnostiku, terapiju i elektroterapiju (11). Split je potom od 5. do 8. listopada 1930. godine bio domaćin III. kongresa Sveslavenskog saveza za rendgenologiju i radiologiju, uz prvi sastanak Jugoslavenskog društva za rendgenologiju i radioterapiju, što potvrđuje njegovu ranu ulogu ne samo u primjeni nego i u profesionalnom povezivanju radiološke profesije (11–13).

Prijelaz od pojedinačnih eksperimenata prema kliničkoj disciplini pratio je razvoj stručne literature. Miroslav pl. Čačković već 1907. godine objavljuje prikaze rijetkih rendgenskih nalaza, a 1913. sustavni rad o rendgenskoj pretrazi probavnih organa i lokalizaciji stranih tijela (18,19). Profesionalizacija se dodatno učvršćuje osnutkom Katedre za rendgenologiju Medicinskog fakulteta u Zagrebu 1921. godine, razvojem zasebnog Odjela za dijagnostičku i terapijsku radiologiju Bolnice sestara milosrdnica pod vodstvom Srećka Hofmana 1924., osnutkom Centralnog rendgenološkog instituta Medicinskog fakulteta 1927. pod vodstvom Laze Popovića te profesionalnim organiziranjem radiologa od 1928. godine (14–17).

Dosadašnji prikazi tih događaja raspršeni su među stručnim časopisima, enciklopedijama, bolničkim monografijama i pojedinačnim historiografskim radovima. Njihovo povezivanje s građom Hrvatskog državnog arhiva i Državnog arhiva u Zagrebu te novopronađenom građom Arhiva Jugoslavije u Beogradu omogućuje dopunu pojedinih biografskih i institucionalnih etapa ranog razvoja profesije.

Cilj ovog rada bio je, povodom 130 godina od prvih rendgenskih eksperimenata na hrvatskom tlu, rekonstruirati ključne etape razvoja radiologije u Hrvatskoj od prvih eksperimentalnih i medicinskih primjena do razvoja stručne literature, specijalističke edukacije i institucionalizacije u prvoj polovici 20. stoljeća, uz uključivanje dosad nedovoljno korištenih primarnih arhivskih izvora.

U skladu s ciljem rada postavljene su dvije radne hipoteze. Prva je da se rani razvoj radiologije u Hrvatskoj nije odvijao linearno iz jednoga središta, nego policentrično, kroz vremenski bliske inicijative u Rijeci, Zagrebu, Splitu i Osijeku te postupno povezivanje kliničke primjene, specijalističke edukacije, profesionalnog organiziranja i institucionalizacije radiologije. Druga hipoteza glasi da je prihvaćanje i rana primjena rendgenske tehnologije u Hrvatskoj vremenski slijedila vodeća europska središta

bez znatnijeg zaostajanja, dok je njezina bolnička i institucionalna primjena bila vremenski usporediva s drugim regionalnim središtima.

Materijali i metode

Provedeno je povijesno-analitičko istraživanje razvoja radiologije u Hrvatskoj, s težištem na razdoblju od Röntgenova otkrića 1895. godine do završetka Drugoga svjetskog rata i konsolidacije radiologije kao samostalne medicinske discipline. Kasniji izvori uključeni su kada su bili potrebni za praćenje kontinuiteta pojedinih ustanova, stručnih društava i razvojnih linija. Analiza je bila usmjerena na prve eksperimentalne i kliničke primjene rendgenskih zraka, razvoj radiološke literature i nastave, obrazovanje prvih stručnjaka, profesionalnu izloženost ionizirajućem zračenju te institucionalizaciju radiološke djelatnosti. Osnovni metodološki okvir preuzet je iz opsežnijeg povijesno-analitičkog istraživanja hrvatske radiologije, koje je povezivalo normativno-institucionalne izvore s nastavnom i kliničkom praksom.

Primarni izvori obuhvatili su građu Hrvatskog državnog arhiva u Zagrebu, Državnog arhiva u Zagrebu i Arhiva Jugoslavije u Beogradu. U Hrvatskom državnom arhivu analizirani su personalni i obiteljski fondovi povezani s ranim hrvatskim radiolozima i razvojem rendgenske dijagnostike, uključujući dokumentaciju dr. Branka Bressana, prof. Laze Popovića i obitelji Vranyczany-Dobrinović. Korištena je i građa Državnog arhiva u Zagrebu relevantna za razvoj zagrebačkih zdravstvenih ustanova. U Arhivu Jugoslavije pregledana je građa fonda Ministarstva prosvete Kraljevine Jugoslavije, AJ-66-417-676, koja se odnosi na Centralni rentgenološki institut Medicinskog fakulteta u Zagrebu, uključujući Popovićev *Prikaz postanka i razvitka Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu* te sačuvane planske nacrte Instituta.

Bibliografsko istraživanje obuhvatilo je fondove Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu, Središnje medicinske knjižnice Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, knjižnica većih hrvatskih zdravstvenih ustanova, osobito Kliničkog bolničkog centra Split, te publikacije Hrvatskog liječničkog zbora i Hrvatske liječničke komore. Pretražena je digitalizirana i tiskana medicinska periodika, osobito *Liječnički vjesnik*, *Radiološki glasnik* i *Liječničke novine*, kao i povijesna dnevna periodika, uključujući *Obzor*, riječku *La Bilancia*, *Jadransku poštu*, *Slobodnu Dalmaciju*, *Večernji list* i *Jutarnji list*. Bibliografski i biografski podaci dodatno su provjeravani u Hrvatskoj enciklopediji, Hrvatskom biografskom leksikonu i Medicinskoj enciklopediji, kao i u bolničkim i sveučilišnim monografijama. Opsežnije istraživanje iz kojeg je izdvojen ovaj rad uključivalo je upravo ciljane pretrage nacionalnih i zdravstvenih knjižnica, novinskih arhiva, digitaliziranog *Liječničkog vjesnika* i bolničkih monografija.

Pretraživanje je provedeno kombinacijom pojmova „rendgen", „rentgen", „rendgenologija" i „radiologija", uz naknadne ciljane pretrage prema imenima liječnika, fizičara, ustanova i gradova identificiranih tijekom istraživanja. Za ključne kronološke tvrdnje prednost je dana suvremenim primarnim izvorima i arhivskoj dokumentaciji, dok su sekundarni historiografski i enciklopedijski izvori korišteni za kontekstualizaciju i provjeru podataka. Kada je bilo dostupno više izvora, podaci o datumima, osobama i institucionalnim promjenama međusobno su uspoređivani. Odabrani rani rendgenogrami i izvorni radiološki opisi analizirani su deskriptivno, a povijesna terminologija uspoređena je sa suvremenim radiološkim nazivljem.

Zbog provjere postavljenih hipoteza provedena je i komparativna kronološka analiza ranog razvoja radiologije. Uspoređeni su vrijeme i način prvih eksperimentalnih i kliničkih primjena rendgenskih zraka, uvođenje rendgenskih uređaja u zdravstvene ustanove te nastanak zasebnih radioloških službi i institucija u hrvatskim središtima, uz usporedbu s odabranim europskim i regionalnim centrima.

Rezultati

Rijeka 1896. – Peter Salcher i prvi dokumentirani rendgenski eksperimenti

Neposredno nakon Röntgenova otkrića nova je tehnologija stigla u Rijeku, tada snažno povezanu sa srednjoeuropskim znanstvenim prostorom. Profesor fizike Peter Salcher održao je 20. veljače 1896. godine u prostorijama riječkog Kluba za prirodne znanosti javno predavanje i demonstraciju rendgenskih zraka. O događaju je četiri dana poslije izvijestio riječki list *La Bilancia*, navodeći velik interes publike i prisutnost predstavnika gradske, liječničke i obrazovne zajednice **(Slika 1)**. U izvještaju se opisuje demonstracija prolaska zraka kroz različite predmete te prikaz kostiju i metalnih predmeta na fotografskim pločama, čime je riječkoj javnosti neposredno predstavljena medicinska vrijednost novootkrivene metode (6,7,20).

Tijekom Salcherovih pokusa načinjene su rendgenske snimke ruku barunice Josephine Vranyczany, rođene Mollinary von Monte Pastello. Snimke predstavljaju jedan od najranijih sačuvanih materijalnih dokaza primjene rendgenskih zraka na hrvatskom tlu, a izvorni primjerci sačuvani su u fondu obitelji Vranyczany-Dobrinović Hrvatskog državnog arhiva (6–8,21) (**Slika 2**). Salcherov je rad ubrzo



ANNO XXXIX. FIUME. Lunedì 24 Febbrajo 1896. N. 45.

LA BILANCIA

Giornale Politico-Commerciale-Marittimo.

Il giornale esce ogni sera eccetto i giorni festivi.

Un numero 6 soldi. — Arretrato 10 soldi.

Uffizi di Redazione ed Amministrazione, Via Adamich N. 2, I. piano.

Telefono N. 47.

Club di scienze naturali. — Giorni fa il prof. Salcher tenne nella sala delle solennità della scuola com. maschile in via S. Andrea l'annunziata prelezione sui raggi di Röntgen.

La sala era piena zeppa di uditori. Notammo la presenza del signor podestà, di numerosi soci del Club colle rispettive famiglie, di allievi dell'i. e r. Accademia di marina, di professori regi e comunali, ecc.

Il prof. Dr P. Salcher incominciò la sua conferenza osservando, che l'importanza epocale dell'invenzione di Röntgen non sta già nel fotografare senza lente e senza luce, ma bensì nel fatto, che con essa si può fotografare l'interno dei corpi; e giacchè in questo caso la luce viene sostituita dall'elettricità, sarebbe più logico l'usare, invece della parola fotografia, le parole „elettrografia" oppure „röntgenografia".

Röntgen ha fatto in pari tempo una scoperta ed un'invenzione; poichè egli rinvenne elettricità ove finora non si sapeva che vi esistesse: egli scoperse i „raggi X". Avendo poi saputo approfittare in modo così importante della sua scoperta, fece una meravigliosa invenzione.

Dopo ciò il conferenziere passò agli esperimenti e precisamente in due maniere. Nella prima condusse la corrente di una batteria galvanica attraverso ad un rocchetto di Ruhmkorff e da questo ad un tubo di Hittorf (o Crookes).

Sotto a questo sul tavolo pose una cassetta fotografica contenente una piastra sensibile e pregò una delle signore di voler gentilmente prestarsi al già storico „esperimento della mano". La signora baronessa G. Vranyczany, vedendo che tutta indugiavano indecise, si dichiarò pronta a mettere la mano sulla cassetta. Nell'interno del tubo cominciò a risplendere una luce verde fosforescente, ed in tal modo ebbe principio l'elettrografia della mano. — Pel secondo esperimento l'elettricità venne presa da una macchina d'influenza e condotta ad un'egual tubo di Crookes; sotto a questo si trovavano delle monete ed accanto a queste una scatola di cartone il cui contenuto era ancora ignoto all'uditorio.

Mentre l'elettricità agiva sulle piastre nell'una e nell'altra maniera, il conferenziere prese a spiegare in modo più dettagliato l'oggetto della sua conferenza.

Dopo circa 15 min. il prof. Brattanich, dietro richiesta del conferenziere, prese le tre cassette onde sviluppare le piastre.

Riguardo all'importanza della Röntgenografia sulla scienza, il conferenziere osservò, che questa ha molto da sperare: progressi nella scoperta dell'„etere universale" soluzione di quel mistero che è la forza di gravità, del magnetismo terrestre ecc. (a ciò contribuiranno inoltre le osservazioni scientifiche al polo Nord e già in seguito a ciò il mondo scientifico attende con tensione il momento in cui questo verrà scoperto, il come di Nansen corre oggi di bocca in bocca).

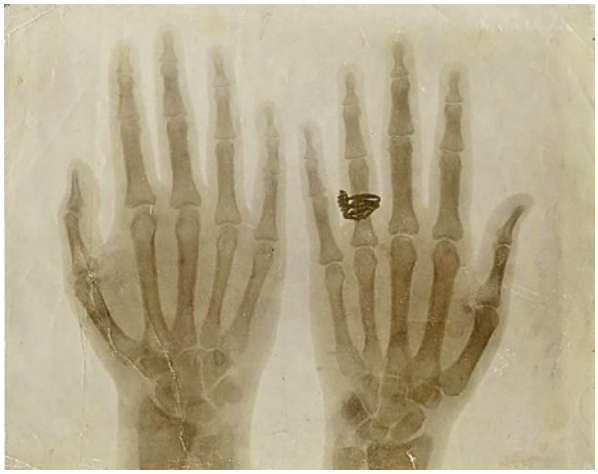
Verso la chiusa della conferenza comparve il prof. Brattanich colle piastre sviluppate. Su una di queste è visibile anche l'interno della mano coll'anello ad un dito. Sull'altra si vedevano le monete, quali cerchi bianchi, ed una striscia ovale nel mezzo della quale si leggeva „Röntgen" in inchiostro di bronzo.

Aperta la scatola, si scorse dentro una cornicietta di metallo ovale, colla scritta „Röntgen" in inchiostro di bronzo.

I raggi „X" avevano attraversato in tal modo il coperchio ed il fondo della scatola e la parete della cassetta fotografica coperta inoltre di tela.

Il distinto conferenziere, che tenne sempre viva l'attenzione del numeroso uditorio, fu applauditissimo e fatto segno ad ovazioni.

Slika 1. Naslovnica i izvještaj riječkog lista *La Bilancia* od 24. veljače 1896. godine o predavanju Petera Salchera i demonstraciji Röntgenovih zraka u Rijeci.
Izvor: La Bilancia, 24. veljače 1896., str. 2.



Slika 2. Rendgenske snimke ruku barunice Josephine Vranyczany nastale tijekom ranih riječkih rendgenskih eksperimenata 1896. godine.
Izvor: Hrvatski državni arhiv, fond HR-HDA-782, Obitelj Vranyczany-Dobrinović.

prerastao okvir javnog eksperimenta: 1897. godine osnovan je odbor za nabavu rendgenskog uređaja, a uređaj je 1899. godine predan riječkoj Gradskoj bolnici sv. Duha, čime se rendgenska tehnologija prenosi iz fizikalnog eksperimenta u organizirano bolničko okruženje (6,7).

Zagreb 1897. – prof. Vinko Dvořák i ulazak rendgenskih zraka u medicinsku praksu

Gotovo istodobno s riječkim pokusima nova se tehnologija pojavljuje i u Zagrebu. Profesor fizike Vinko Dvořák, tada jedna od središnjih osoba zagrebačke fizike, 1897. godine na izvanrednoj skupštini Zbora liječnika Hrvatske održao je predavanje „O Röntgenovih zrakah“ i javno demonstrirao njihovu primjenu (9,10,22). U historiografskim izvorima istom se razdoblju pripisuje i rendgensko snimanje ozlijeđene ruke nadvojvode Leopolda Salvatora, kao



Slika 3. RTG snimka šake prof. Dvořáka

jedna od najranijih dokumentiranih medicinskih primjena rendgenskih zraka u Zagrebu (10,22).

Sačuvana je i rendgenska snimka Dvořákove vlastite šake, reproducirana u ranom historiografskom prikazu razvoja hrvatske rendgenologije (**Slika 3**). Taj materijalni trag pokazuje da se rendgenska metoda u Zagrebu već tijekom prvih godina nakon Röntgenova otkrića nije zadržala samo na teorijskom interesu, nego je praktično primjenjivana u fizikalnom i medicinskom okruženju (9,10,22). Prema kasnijem sjećanju Stanka Hondla, jednostavan rendgenski uređaj postojao je i u zagrebačkoj Gornjogradskoj gimnaziji, gdje je prije 1900. godine profesor Stožir snimio deformirani palac vlastite šake, što dodatno potvrđuje rano širenje tehnologije izvan uskog bolničkog okvira (10,22).

Dalmacija – rana radiologija u Splitu i splitski sanatoriji

Radiološka tehnologija u Dalmaciji pojavila se vrlo rano i isprva izvan javnoga bolničkog sustava. U Splitu je prvi rendgenski uređaj nabavljen već 1902.–1903. godine za privatni sanatorij dr. Jakše Račića te je početkom 1904. godine bio u punom pogonu (11–13). Nakon proširenja djelatnosti Račić je 1909. godine u posebnom paviljonu otvorio „Rentgenov zavod prema najnovijim zahtjevima”, u kojem su se provodile rendgenske pretrage, rendgenska terapija i elektroterapija (11,12). U početku su snimani ekstremiteti i prsni koš, a poslije su uvedene i pretrage probavnog, hepatobilijarnog i uropoetskog sustava.

O tehničkoj razini Račićeva zavoda svjedoči i opis objavljen u dnevnom listu *Jug* 1911. godine, koji monografija splitske radiologije prenosi navodeći snažni induktor s iskrom duljine 60 cm te mogućnost „Röntgenografiranja cijelog prsnog koša u 1/10 sekunde” (11). Razvoj kliničke primjene potvrđuje i sačuvana rendgenska snimka žučnog mjehura na staklenoj ploči iz 1925. godine, koja dokumentira da je do sredine 1920-ih radiološka dijagnostika u Splitu već obuhvaćala i složenije pretrage hepatobilijarnog sustava (11) (Slika 4).

Račićev primjer ubrzo su slijedili i drugi privatni splitski sanatoriji. Godine 1929. u Kavanjinovoj ulici otvoren je sanatorij dr. Vladimira Roića, a 1933. godine na Poljani Grgura Ninskog sanatorij dr. Jakova Miličića; obje su ustanove raspolagale rendgenskim uređajima koji su služili za pregled hospitaliziranih i vanjskih bolesnika (11,12). Time je prije uvođenja rendgenskog uređaja u splitsku civilnu bolnicu 1940. godine već bila oblikovana razmjerno gusta mreža privatne radiološke djelatnosti u gradu (11,12).

Slavonija – rana primjena rendgenske dijagnostike u Osijeku

Razvoj radiologije u istočnoj Hrvatskoj nadovezao se na postojeću bolničku i liječničku infrastrukturu Osijeka, gdje je Zemaljska bolnica djelovala od 1874. godine, a Slavonsko liječničko društvo iste je godine uspostavilo jedan od najranijih organiziranih stručnih liječničkih okvira u Hrvatskoj. U dostupnoj literaturi početak rendgenske dijagnostike u osječkoj bolnici povezuje se s 1905. godinom i djelovanjem kirurga dr. Vatroslava Florschütza gdje je pouzdano je dokumentirano da je dr. Florschütz nakon zagrebačkog kirurškog usavršavanja kod glasovitog profesora Teodora Wickerhausera u Bolnici milosrdnih sestara od 1. travnja 1906. do 10. prosinca 1910. u Osijeku počet-



Slika 4. Rendgenska snimka žučnog mjehura na staklenoj ploči iz 1925.g.

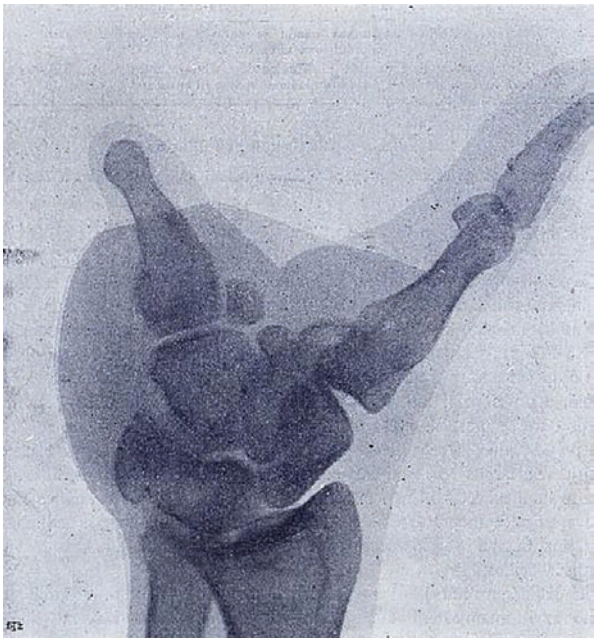
kom 1910-ih sustavno uključivao rendgensku dijagnostiku u svakodnevnu kirurško praksu te sudjelovao u nabavi i uporabi rendgenske opreme.

Rendgenske snimke koristio je u procjeni prijeloma i dokumentiranju traumatoloških i ortopedskih slučajeva, čime je nova metoda u Osijeku rano postala sastavnim dijelom kliničkog odlučivanja, a ne samo povremena tehnološka novost. Njegov rad iz 1911. o mehanici prijeloma pokazuje uporabu rendgenograma za usporedbu položaja koštanih ulomaka prije i nakon liječenja, dok je u kasnijim radovima naglašavao i vrijednost kontrastnih rendgenskih pretraga probavnog sustava. Nakon Prvoga svjetskog rata radiološka se djelatnost u Osijeku dodatno širila i izvan javne bolnice; privatni sanatorij Karla Weissmanna i Julija Batoryja raspolagao je vlastitim rendgenskim kabinetom.

Ovaj osječki primjer proširuje sliku ranoga razvoja hrvatske radiologije izvan Rijeke, Zagreba i Splita te dodatno pokazuje da se prihvaćanje rendgenske tehnologije odvijalo policentrično, uključujući i regionalna medicinska središta istočne Hrvatske.

Miroslav Čačković – od paleoradiologije do sustavne kliničke rendgenologije

Dr. Miroslav pl. Čačković pripada među prve hrvatske liječnike koji su rendgenske zrake sustavno uključivali u medicinsko istraživanje i kliničku dijagnostiku. Godine 1905. rendgenski je snimao skeletne ostatke krapinskih neandertalaca za Dragutina Gorjanovića-Krambergera, čime je rendgenska metoda u Hrvatskoj vrlo rano primijenjena i izvan neposredne kliničke medicine, u paleopatološkom i antropološkom istraživanju (22,23). Dvije godine poslije u *Liječničkom vjesniku* objavio je rad „Nekoliko rijedkih Röntgen-nalaza“, u kojem je prikazao tri klinička slučaja: kongenitalnu anomaliju šake, neobičan nalaz nakon prijeloma distalnog humerusa i višestruke prijelome metakarpalnih kostiju (18,22,23).



1. Anomalija desne ruke.

Jernej B., 62 god., primljen 10. listopada 1906. radi carcinoma želudca.

Nuzgredno se nalazi kod bolestnika anomalija desne ruke, na kojoj ima palac, koji je približno podpuno razvijen, jedino što ima samo jednu phalangu, a osim toga na ulnarnoj strani ruke jedan 3 cm. dugi prstoliki nastavak. Zapješće je manje nego na lijevoj ruci, te su mu svi promjeri smanjeni, ali najmanje dorsopalmarni.

Na Röntgen-slici (sl. 1.) vidimo, da palac ima samo jednu i to dugu phalangu, te vrlo dugi metacarpus (1 na sl. 2), koji na distalnom kraju ima samo jedan sesamoid, a proksimalni mu je kraj neobično formiran, imade oblik bisquita. Od drugog i trećeg prsta ne nalazimo ni traga, od četvrtog samo malu koščicu (4), koja po položaju odgovara četvrtom metacarpu, a od petoga samo metacarpus (5). Ovaj je metacarpus na svom dolnjem dijelu tako debeo, te bi se moglo pomišljati, da je to stopljeni četvrti i peti metacarpus, ali to nije, jer onda bi koščica 4 morala odgovarati trećem metacarpu, što nije moguće, jer treći metacarpus artikulira s os capitatum. Četvrti i peti metacarpus artikulira pako s os hamatum, kako to u našem slučaju i čine kosti 4 i 5.

U distalnom redu kosti zapješća nalazimo samo tri kosti, od kojih su normalno razviti i namješteni hamatum (8) i capitatum (7). Treća koščica (3) po svom položaju, artikulira bo s naviculare (6) i capitatumom (7), odgovara kosti multangulum minus. Prema tome nam u ovom redu manjka multangulum majus. Dolnji dio prve metacarpalne kosti bisquitu je naličan, uvučena sredina toga bisquita nalazi se u metacarpocarpalnoj crti, pa s toga imademo pravo uzeti, da je multangulum majus (2) stopljen s prvom metacarpalnom kosti (1). Ne može se uzeti, da bi bili stopljeni multangulum majus i naviculare (6), akoprem distalni dio naviculara siže daleko preko intercarpalne linije, jer taj distalni dio naviculara artikulira s multangulum minus (3) i proksimalnim dijelom prvoga metacarpa (2), za koji smo rekli, da je multangulum majus. Distalni dio naviculara artikulira pak normaliter s kostima multangulum majus i minus, dakle mora da je multangulum majus u našem slu-

O topografiji i funkciji normalnih probavnih organa na temelju röntgenološke pretrage, te o lokalizaciji stranih tjelesa u njima.

Priobćuje dr. M. pl. Čačković, primarni liječnik u bolnici milosrdnih sestara u Zagrebu.*

Naše znanje o topografiji i funkciji probavnih organa temeljilo se je prije na nalazima, što ih je pronašla anatomska i chirurška autopsija, te physiološki eksperimenat. Nu uvijek se je predmnijevalo, da rezultati ovih iztraživanja ne mogu podpuno odgovarati onom stanju kako postoji za života, u živom i podpuno funkcionirajućem tkivu.

U mrtvom organizmu se prije svega promijene odnošaji napetosti i to ponajpače oni u trbuhu time da popusti napetost mišića abdomena i thoraxa, te poglavito ošiti. Granica izmedju prsišta i trbuha mijenja se retrakcijom pluća, trbušne stijenke popuste, trbuh se uvuče, a time se znatno promijeni intraabdo-

* Predavao na sjednici kirurške sekcije Zbora dne 21. veljače 1913. — Po želji autora ostavljamo njegov pravopis. — Op. ur.

Slika 5. Izvorni rendgenogram kongenitalne anomalije šake i pripadajući opis Miroslava Čačkovića iz rada *Nekoliko rijedkih Röntgen-nalaza*, objavljenog 1907. godine u *Liječničkom vjesniku*. Izvor: Čačković M. *Liječnički vjesnik*. 1907;29(10):269–275.

Posebno je vrijedan izvorni rendgenogram kongenitalno malformirane desne šake 62-godišnjeg bolesnika (**Slika 5**). Čačković opisuje odsutnost drugog i trećeg prsta, rudimentarni razvoj četvrtog i petog prsta te kompleksna srastanja karpalnih i metakarpalnih kostiju (18,22). Ponovnom interpretacijom sačuvanog rendgenograma suvremenom radiološkom terminologijom uočavaju se elongirana falanga i metakarpalna kost palca, ageneza drugog i trećeg prsta, hipoplazija pojedinih kostiju distalnog karpalnog reda te koštane fuzije, uključujući vjerojatno srastanje lunatuma i triquetruma. Takva ponovna analiza pokazuje da je anatomska preciznost Čačkovićeva izvornog opisa iz 1907. godine bila iznimna s obzirom na tadašnju tehničku razinu rendgenske dijagnostike (18).

Čačković je 1913. godine objavio i opsežniji rad „O topografiji i funkciji normalnih probavnih organa na temelju röntgenološke pretrage, te o lokalizaciji stranih tjelesa u njima“, u kojem se rendgenska metoda više ne pojavljuje samo kao prikaz pojedinačnih zanimljivih slučajeva, nego kao sustavan dijagnostički postupak za proučavanje anatomije, funkcije i lokalizacije patoloških ili stranih sadržaja (19,22). Niz njegovih radova između 1905. i 1913. godine stoga dokumentira prijelaz od eksperimentalne uporabe rendgenskih zraka prema njihovoj strukturiranoj primjeni u hrvatskoj kliničkoj medicini.

Branko Bressan – profesionalizacija radiologije i posljedice izloženosti zračenju

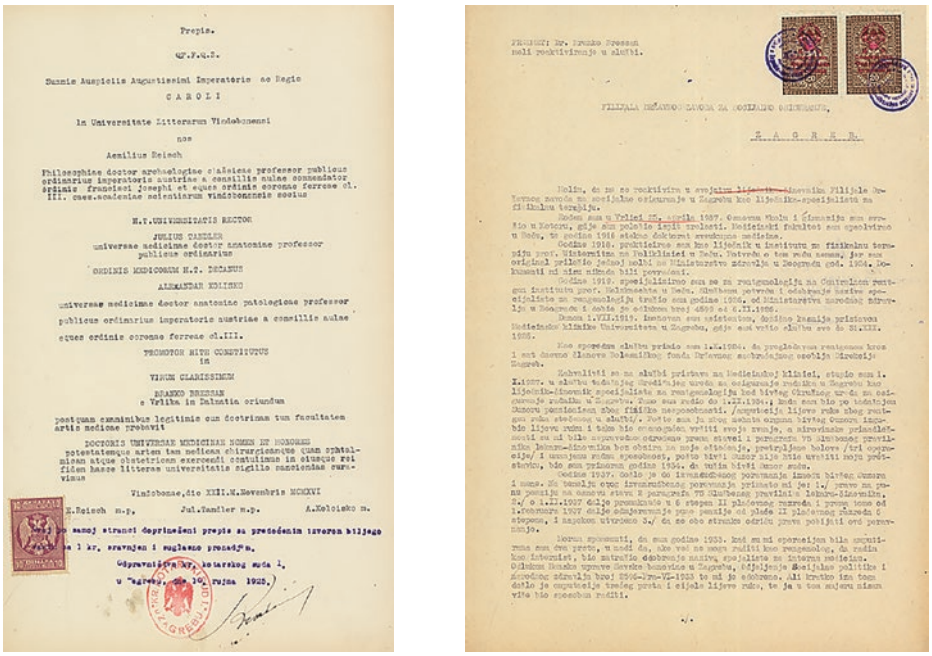
Profesionalni put Branka Bressana dokumentira prijelaz od radiologije kojom su se bavili liječnici drugih specijalnosti prema zasebno educiranom radiološkom kadru. Bressan je medicinu završio u Beču, a nakon dvogodišnjeg usavršavanja iz rendgenologije, povezanog s bečkom školom Guida Holzknechta, vratio se u Zagreb kao jedan od prvih sustavno educiranih hrvatskih radiologa (22,24). Vodio je rendgenski laboratorij Interne klinike Medicinskog fakulteta u Zagrebu dr. Karla Radoničića do 1926. godine, a potom djelovao na rendgenskom odjelu radničkog osiguranja – OUZOR-a (22,24).

Posebno vrijedan rezultat arhivskog istraživanja čini Bressanova osobna dokumentacija **(Slika 6 a i b)**. U sačuvanoj molbi Zavodu za socijalno osiguranje opisao je svoje medicinsko obrazovanje, specijalizaciju iz rendgenologije i profesionalno oštećenje nastalo nakon dugotrajne izloženosti rendgenskim zrakama. Posljedice su bile izrazito teške te mu je zbog radijacijskog oštećenja amputirana ruka i priznata invalidnost (24). Godine 1935. pokrenuo je i sudski spor protiv OUZOR-a zbog trajnih posljedica profesionalne izloženosti, čime njegov slučaj predstavlja rijedak dokumentirani spoj rane radiologije, profesionalne bolesti i pitanja institucionalne odgovornosti (24).

Unatoč trajnom invaliditetu, Bressan je ostao aktivan u organiziranju radiološke profesije. Na osnivačkoj skupštini Sekcije Zbora liječnika za radiologiju, fizikalnu terapiju i klimatobalneologiju 13. listopada 1936. godine jednoglasno je izabran za pročelnika Sekcije, a iste je godine izradio izvješće o stanju rendgenologije pri Okružnom uredu u Zagrebu (15,24). Njegov profesionalni put tako istodobno dokumentira dvije temeljne značajke ranog razdoblja hrvatske radiologije: razvoj specijalističkog identiteta i visoku cijenu rada u razdoblju prije standardizirane zaštite od ionizirajućeg zračenja.

Srećko Hofman – institucionalizacija bolničke radiologije

Srećko Hofman radiološko je obrazovanje stekao u Holzknechtovu institutu u Beču, jednom od vodećih europskih radioloških središta toga vremena. U Bolnici sestara milosrdnica zaposlen je 1923. godine kao prvi službeno zaposleni radiolog, a već 1924. preuzeo je vodstvo novoosnovanog Odjela za dijagnostičku i terapijsku radiologiju (13,25).



Slika 6. Dokumenti iz profesionalnog života Branka Bressana. a) preslika diplome stečena u Beču; b) osobna molba u kojoj iznosi specijalističko obrazovanje i okolnosti profesionalnog oštećenja povezanog s dugotrajnom izloženošću rendgenskom zračenju (HR-HDA 890, personalije dr. Branka Bressana)

Hofmanov dolazak nije predstavljao početak uporabe rendgenskih zraka u toj bolnici: prvi je uređaj nabavljen još 1901. godine, a njime su se služili kirurzi i drugi liječnici, među njima Kurt Hühn i Miroslav Čačković. Promjena iz 1923.–1924. godine bila je prije svega organizacijska i specijalistička – rendgenska dijagnostika i terapija dobile su vlastiti odjel i liječnika čije je primarno stručno područje bila radiologija (13,25). Dr. Hofman je u početku radio s jednom asistenticom, dr. Katarinom Divić, a poslije mu se pridružuju i drugi liječnici, među njima i prof. Ferdo Petrovčić (13).

Upravo se u toj transformaciji vidi prijelaz od ranog razdoblja, u kojem je rendgenski uređaj bio instrument kirurga ili internista, prema radiologiji kao zasebno organiziranoj bolničkoj djelatnosti. Arhivski personalni spisi dr. Srećka Hofmana u Hrvatskom državnom arhivu dodatno dokumentiraju njegov profesionalni položaj u tom razdoblju (25).

Laza Popović i institucionalizacija akademske radiologije

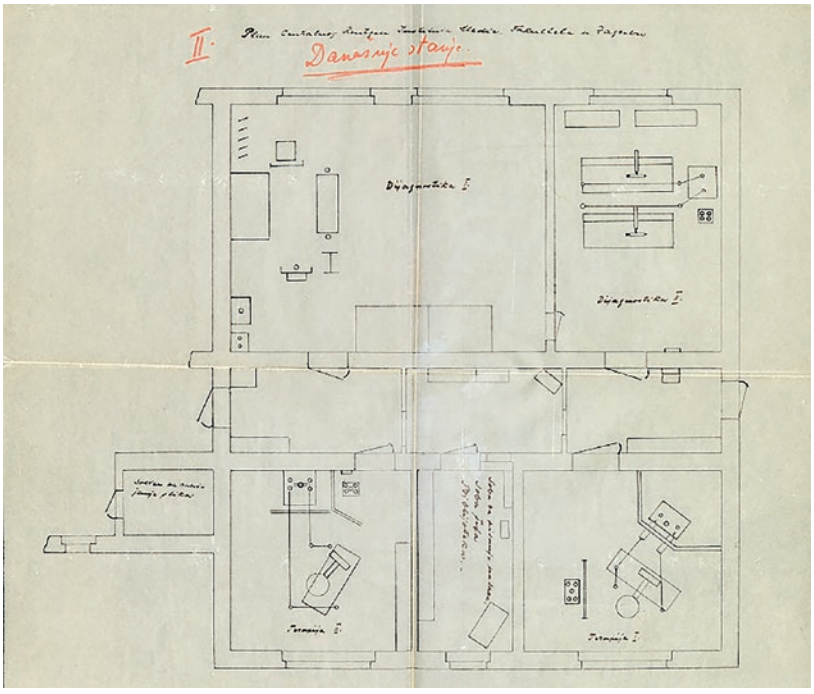
Razvoj akademske radiologije u Zagrebu početkom 1920-ih godina snažno je povezan s Lazom Popovićem koji je stasao kao asistent neurologa dr. Ivana Herzoga u Bolnici milosrdne braće na Jelačićevom trgu u Zagrebu. ondje je rendgenski uređaj nabavljen 1907. godine, a dr. Ivan Herzog je od 1909. radio na internom odjelu, a od 1912. vodio rendgenski laboratorij. S njim je od 1917. radio i prof. Lazar Popović.

Analizirajući povijesne izvore osnutak Katedre za rendgenologiju veže se za 1921. godinu, dok novopregledana personalna građa Hrvatskog državnog arhiva sadrži dekret od 11. kolovoza 1922. godine kojim je Popović imenovan izvanrednim profesorom radiologije i rendgenologije Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (16,26). Ta razlika pokazuje da se proces akademskog utemeljenja radiologije odvijao tijekom 1921.–1922. godine, a Popović je 1931. izabran za redovitog profesora rendgenologije (17,26).

Ključni institucionalni korak uslijedio je 1927. godine osnutkom Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu u Draškovićevoj ulici. Institut je bio zamišljen za praktičnu nastavu radiologije te kliničku i znanstveno-istraživačku djelatnost za potrebe fakultetskih klinika, drugih zdravstvenih ustanova i vanjskih bolesnika. Imao je dvije dijagnostičke jedinice, od kojih je jedna bila opremljena i za dijaskopiju (16,17).

Nova građa pronađena u Arhivu Jugoslavije u Beogradu, u fondu Ministarstva prosvete Kraljevine Jugoslavije AJ-66-417-676, znatno proširuje dosadašnji prikaz Instituta. Građa sadrži Popovićev „Prikaz postanka i razvitka Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu“, četiri planska nacrta, fotografsku dokumentaciju i negative, korespondenciju Instituta s Medicinskim fakultetom, Rektoratom i drugim ustanovama te specifikaciju opreme (27). Sačuvani tlocrt, koji je izradio Popović, prikazuje prostorno odvajanje dijagnostičkih i terapijskih prostorija i potvrđuje da je Institut od početka koncipiran kao višefunkcionalna radiološka ustanova **(**Slika 7**)**.

Ista arhivska građa omogućuje i kvantitativan uvid u rast rada Instituta: dokumentirano je 4466 rendgenskih snimki tijekom 1927. godine, dok ih je 1934. godine učinjeno 9826 (27). Taj porast, zajedno s planskim razdvajanjem dijagnostičke i terapijske djelatnosti, pokazuje brzo povećavanje opsega radiološkog rada tijekom prvoga desetljeća djelovanja Instituta. Popovićev doprinos nije bio ograničen na organizaciju ustanove. Između 1923. i 1935. godine objavio je četverosveščanu Kliničku rentgenologiju, prvi hrvatski rendgenološki udžbenik, a od 1937. godine pokrenuo je i uređivao *Radiološki glasnik*, prvi južnoslavenski rendgenološki časopis, koji je u Zagrebu izlazio do broja 2 iz lipnja 1940. godine. Dvobroj 3–4 objav-



Slika 7. Tlocrt Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu koji je izradio prof. Laza Popović. Prikazane su odvojene prostorije za rendgensku dijagnostiku i terapiju.
Izvor: Arhiv Jugoslavije, Beograd, Ministarstvo prosvete Kraljevine Jugoslavije, AJ-66-417-676.

ljen je u Beogradu u prosincu 1940. godine pod nazivom „Jugoslavenski radiološki glasnik". U ožujku 1941. godine u Beogradu je pod istim nazivom objavljen broj 1. Arhivski izvori istodobno dokumentiraju i profesionalnu cijenu njegova rada. U molbi za umirovljenje od 27. studenoga 1939. godine Popović navodi profesionalnu bolest povezanu s dugotrajnom izloženošću rendgenskim zrakama. Priložena liječnička dokumentacija opisuje kronične promjene kože obiju ruku, osobito dorzalnih strana prstiju, te prethodno liječenje ulcerativnih promjena u praškom Radium institutu (26). Taj nalaz, zajedno s prethodno prikazanim slučajem dr. Branka Bressana, kao i dr. Katarine Divić, dokumentira profesionalni rizik kojemu je bila izložena prva generacija hrvatskih rendgenologa.

Od pojedinačnih pionira prema organiziranoj struci i javnozdravstvenoj radiologiji

Profesionalizacija rendgenologije nije obuhvaćala samo liječnike. Na Holzknechtovu institutu u Beču školovale su se Zorica Zec i Ela Vidić-Quinc, koje se u dostupnoj historiografiji navode kao prve hrvatske rendgenske asistentice, aktivne od 1920. godine (10). Time se već u početnoj fazi razvoja može pratiti nastanak stručnog tima u kojem su uz liječnika-rendgenologa djelovali posebno educirani suradnici, što je predstavljalo preduvjet za organizaciju sve složenijih dijagnostičkih i terapijskih postupaka.

Paralelno se razvijala i profesionalna organizacija radiologa. Godine 1928. osnovano je Društvo za rentgenologiju, čime su radiolozi prvi put dobili zaseban profesionalni organizacijski okvir. Tijekom sredine 1930-ih društvena se organizacija mijenjala i povezivala sa sekcijskim djelovanjem liječničkog zbora, a hrvatski su radiolozi sudjelovali i u širem jugoslavenskom i srednjoeuropskom stručnom povezivanju (15). Split je 1930. godine bio domaćin prvoga jugoslavenskog radiološkog sastanka u sklopu III. kongresa Sveslavenskog saveza, a drugi radiološki sastanak održan je 1935. godine u Beogradu uz sudjelovanje Laze Popovića, Milana Smokvine i drugih zagrebačkih radiologa (15).

Krajem promatranog razdoblja radiologija prelazi i granice individualne dijagnostike te postaje sredstvo masovnog javnozdravstvenog probira. Nakon što je rad na fluorografskom probiru započet prije Drugoga svjetskog rata, u akademskoj godini 1945./1946. provedena su 7163 fluorografska pregleda, ponajprije usmjerena prema ranom otkrivanju plućne tuberkuloze (30). Tehnički je postupak omogućavao serijsko snimanje velikog broja ispitanika na filmu maloga formata, uz organizaciju prilagođenu brzom protoku pregledavanih osoba. U analiziranoj populaciji neki stadij tuberkuloznog procesa pronađen je u približno jednog od deset pregledanih studenata, što pokazuje javnozdravstveni značaj rendgenske tehnologije neposredno nakon Drugoga svjetskog rata (30).

Na taj se način u približno pola stoljeća može pratiti jasan razvojni slijed: od pojedinačnih fizikalnih pokusa i prvih rendgenograma, preko specijalističke edukacije i osnivanja bolničkih i sveučilišnih radioloških jedinica, do organizirane profesije, stručnog radiološkog tima i populacijske primjene rendgenske dijagnostike.

Komparativna analiza i provjera radnih hipoteza

Analizirani izvori potvrdili su policentričan obrazac ranoga razvoja radiologije u Hrvatskoj. Rani eksperimenti i kliničke primjene dokumentirani su u Rijeci i Zagrebu već tijekom prvih godina nakon Röntgenova otkrića, dok su se početkom 20. stoljeća neovisne razvojne linije oblikovale i u Splitu te Osijeku. Usporedna kronologija pokazuje i da je prihvaćanje rendgenske tehnologije u Hrvatskoj vremenski slijedilo vodeća europska središta, dok je njezina bolnička i institucionalna primjena bila vremenski usporediva s drugim regionalnim centrima: Sarajevo je prvi aparat imalo 1899., Ljubljana 1900., a u Zagrebu je bolnički rendgenski uređaj dokumentiran 1901. godine. Tijekom 1920-ih slijedi i usporediv proces institucionalizacije, s osnivanjem zasebnih radioloških ustanova u Ljubljani 1923., Sarajevu 1925./1926. i Zagrebu 1927. godine. Time su nalazi poduprli obje postavljene radne hipoteze.

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja podupiru obje postavljene radne hipoteze. Prvo, radiologija se u Hrvatskoj nije razvijala linearno iz jednoga središta, nego policentrično i gotovo istodobno kroz fiziku, kliničku medicinu i privatnu liječničku inicijativu. Riječki pokusi prof. Petera Salchera 1896. godine predstavljaju neposredan prijenos Röntgenova otkrića u lokalnu znanstvenu sredinu, dok zagrebački rad prof. Vinka Dvořáka već sljedeće godine pokazuje ulazak nove metode u akademski i liječnički prostor (6–10,22). U Splitu se razvoj odvijao izrazito rano kroz privatni sanatorij dr. Jakše Račića, a osječki primjer početkom 20. stoljeća dodatno pokazuje da se prihvaćanje rendgenske tehnologije širilo i prema regionalnim medicinskim središtima izvan Zagreba i jadranskoga prostora. Takav razvoj potvrđuje da širenje rendgenske tehnologije nije ovisilo isključivo o institucionalnoj snazi velikih bolnica, nego i o pojedincima sposobnima brzo prenijeti novu tehnologiju u lokalnu praksu.

Druga radna hipoteza također je poduprta komparativnom kronologijom. Brzina prihvaćanja rendgenskih zraka bila je usporediva s tadašnjim srednjoeuropskim znanstvenim prostorom, dok se bolnička i institucionalna primjena u Hrvatskoj razvijala u vremenski bliskom okviru s drugim regionalnim središtima. Takva vremenska podudarnost pokazuje da hrvatski prostor u ranom prihvaćanju nove tehnologije nije bio izdvojen iz šire srednjoeuropske i regionalne mreže prijenosa znanja i medicinske tehnologije. Rani hrvatski primjeri nastaju u neposrednom intelektualnom krugu Beča, Graza i drugih središta, u kojima su djelovali profesori Haschek, Lindenthal i poslije Holzknecht (1–3). Upravo je bečka radiološka škola imala posebno snažan utjecaj na profesionalizaciju hrvatske radiologije: ondje su se obrazovali dr. Branko Bressan i dr. Srećko Hofman, a s Holzknechtovim institutom bio je povezan i prof. Laza Popović. Time se razvoj profesije može pratiti kao prijenos znanja iz srednjoeuropskih centara prema hrvatskim bolnicama i Medicinskom fakultetu, nakon čega se postupno formira domaći sustav edukacije i stručnog napredovanja. Edukacijska uloga bečkog radiološkog kruga potvrđena je i u širem povijesnom prikazu razvoja hrvatske radiologije.

Posebnu vrijednost imaju rani radovi dr. Miroslava Čačkovića jer pokazuju da rendgenska metoda vrlo brzo prestaje biti samo tehnološka zanimljivost. Njegovi radovi iz 1907. i 1913. godine dokumentiraju prijelaz od prikaza pojedinačnih rijetkih nalaza prema sustavnoj primjeni rendgenske dijagnostike u kliničkoj medicini (18,19). Ponovna analiza izvornog rendgenograma kongenitalne anomalije

šake pokazuje da je anatomski opis bio iznimno precizan i prema današnjim kriterijima, premda je nastao u razdoblju ograničene tehničke kvalitete slike. Time povijesni rendgenogrami nisu samo ilustracija razvoja tehnologije, nego i izvor koji omogućuje usporedbu ranoga i suvremenog radiološkog mišljenja.

Drugu razvojnu liniju predstavlja profesionalizacija radiologa kao zasebnoga liječničkog zanimanja. Bressanova specijalistička edukacija, Hofmanovo preuzimanje zasebnoga bolničkog radiološkog odjela te osnutak akademske katedre i Centralnog rentgenološkog instituta pokazuju da se tijekom 1920-ih godina rendgenologija odvaja od kirurgije i interne medicine i dobiva vlastitu organizacijsku strukturu (14–17,25–27). Formalno organiziranje radiologa od 1928. godine dodatno potvrđuje taj proces (14). Šimunić i suradnici pokazuju kontinuitet profesionalnog organiziranja od Društva za rentgenologiju prema kasnijim radiološkim sekcijama i društvima, čime se hrvatska radiologija uključila i u šire jugoslavenske profesionalne strukture (14).

Najvažniji novi historiografski doprinos ovog istraživanja proizlazi iz povezivanja dosad razdvojene građe Hrvatskog državnog arhiva s dokumentacijom Arhiva Jugoslavije u Beogradu. Popovićev *Prikaz postanka i razvitka Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu*, planski nacrti Instituta, korespondencija i podatci o opsegu rada omogućuju precizniju rekonstrukciju ranoga institucionalnog razvoja nego što je bilo moguće samo na temelju kasnijih monografija i enciklopedijskih prikaza (26,27). Posebno je značajan porast broja snimanja s 4466 u 1927. na 9826 u 1934. godini, jer pokazuje da Centralni institut nije predstavljao samo nastavnu instituciju, nego ustanovu s brzo rastućim kliničkim opsegom rada. Sačuvani tlocrt dodatno dokumentira plansko odvajanje dijagnostičkih i terapijskih funkcija, što svjedoči o relativno visokom stupnju organizacije radiološke djelatnosti već u međuratnom razdoblju.

Profesionalni razvoj bio je praćen i ozbiljnim zdravstvenim posljedicama za prve generacije radiologa. Bressanova amputacija nakon dugotrajne profesionalne izloženosti i Popovićeve kronične ulcerativne promjene kože dokumentirane u liječničkoj svjedodžbi iz 1939. godine pokazuju da su se granice sigurnoga rada uspostavljale tek nakon stvarnih profesionalnih oštećenja (24,26). Popovićev suvremenik i učitelj Guido Holzknecht također je pretrpio teška radijacijska oštećenja, što potvrđuje da hrvatski slučajevi nisu bili izolirani, nego dio šireg problema rane europske radiologije. U tom kontekstu razvoj radiologije predstavlja istodobno povijest tehnološkog napretka i postupnog razumijevanja bioloških posljedica ionizirajućeg zračenja.

Do sredine 20. stoljeća rendgenska se tehnologija proširila i izvan individualne kliničke dijagnostike. Fluorografski pregledi provedeni 1945./1946. godine, kada su pregledane 7163 osobe, pokazuju primjenu radiologije kao javnozdravstvenog instrumenta u borbi protiv tuberkuloze (30). Time se razvojni luk od Salcherova pojedinačnog eksperimenta iz 1896. godine do masovnog probira neposredno nakon Drugoga svjetskog rata zatvara u svega približno pola stoljeća.

Promatrani zajedno, nalazi upućuju na to da se rana hrvatska radiologija razvijala kroz tri međusobno povezana procesa: brzi prijenos nove tehnologije iz srednjoeuropskog znanstvenog prostora, profesionalizaciju radiološkog kadra i postupnu institucionalizaciju radiologije unutar bolnica, sveučilišne nastave i stručnih društava.

Ograničenja istraživanja

Sačuvanost arhivske građe nije jednaka za sve ustanove i pojedince, zbog čega se intenzitet radiološke djelatnosti pojedinih centara ne može izravno uspoređivati. Dio kronoloških podataka u sekundarnim izvorima međusobno se razlikuje, kao što pokazuje primjer akademskog imenovanja prof. Laze Popovića i početka rada pojedinih ustanova. U takvim je slučajevima prednost dana suvremenim primarnim dokumentima, dok su nesuglasja sa sekundarnom literaturom posebno naznačena. Nadalje, rad nije zamišljen kao iscrpan popis svih rendgenskih uređaja, liječnika i bolničkih odjela u Hrvatskoj, nego kao rekonstrukcija ključnih razvojnih procesa i institucija na temelju dostupnih primarnih i reprezentativnih sekundarnih izvora sa naglaskom na početke hrvatske radiologije.

Zaključak

Razvoj radiologije u Hrvatskoj započeo je gotovo neposredno nakon Röntgenova otkrića i tijekom prve polovice 20. stoljeća prerastao iz pojedinačnih fizikalnih eksperimenata u organiziranu medicinsku disciplinu. Rani pokusi Petera Salchera u Rijeci, djelovanje Vinka Dvořáka u Zagrebu i rana primjena rendgenske tehnologije u sanatoriju Jakše Račića u Splitu pokazuju da su počeci bili policentrični i snažno povezani sa srednjoeuropskim znanstvenim prostorom. Klinički radovi Miroslava Čačkovića, specijalističko obrazovanje Branka Bressana i Srećka Hofmana te akademsko i institucionalno djelovanje Laze Popovića dokumentiraju postupni prijelaz od uporabe rendgenskih zraka kao pomoćne metode prema radiologiji kao zasebnoj liječničkoj struci.

Analiza primarne arhivske građe dodatno je omogućila precizniju rekonstrukciju tog procesa. Osobni dokumenti ranih radiologa svjedoče o profesionalnim rizicima vremena u kojem zaštita od ionizirajućeg zračenja još nije bila standardizirana, dok novopregledana dokumentacija Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu pokazuje rast kliničkog opsega rada i plansku organizaciju akademske radiologije već tijekom međuratnog razdoblja. Do završetka promatranog razdoblja radiologija je u Hrvatskoj imala vlastite stručnjake, bolničke i sveučilišne jedinice, stručnu literaturu, profesionalne udruge i mogućnost populacijske primjene rendgenskih metoda.

Sto trideset godina nakon prvih rendgenskih eksperimenata na hrvatskom tlu, sačuvani rendgenogrami, stručne publikacije i arhivski dokumenti ne predstavljaju samo svjedočanstva tehnološke prošlosti, nego omogućuju rekonstrukciju procesa kojim je nova fizikalna pojava postala samostalna medicinska disciplina.

Zahvale

Autori posebno zahvaljuju prof. dr. sc. Nadi Bešenski, umirovljenoj profesorici radiologije, mr. sc. Franki Jelavić Kojić, specijalistici kliničke radiologije Kliničke bolnice Sveti Duh, i mr. sc. Ivici Vučaku, umirovljenom specijalistu pneumoftizeologije, na stručnim savjetima, dragocjenim informacijama i nesebičnom dijeljenju profesionalnog iskustva koje je pridonijelo potpunijoj rekonstrukciji pojedinih događaja i osoba iz povijesti hrvatske radiologije.

Reference

1. Wilhelm Conrad Röntgen 1895–2020: Eine Ausstellung der Universität Würzburg. Würzburg: Julius-Maximilians-Universität Würzburg; 2020.
2. Haschek E, Lindenthal OT. Ein Beitrag zur praktischen Verwerthung der Photographie nach Röntgen. Wien Klin Wochenschr. 1896;9(4):63–4.
3. Senzacionalno odkriće. Obzor. 8. 1. 1896.
4. Röntgenovi traci. Lijec Vjesn. 1896;18(2):41–2.
5. Alebić-Juretić A. Prof. Peter Salcher – manje znani stavovi o zdravlju. Acta Med Hist Adriat. 2007;5(2):237–44.
6. Matejčić R, Matejčić M. Ars Aesculaopii: prilozi za povijest zdravstvene kulture Rijeke i Hrvatskog primorja. Rijeka: Izdavački centar Rijeka; 1982.
7. Bagarić M, ur. Veličanstveni Vranyczanyjevi: umjetnički, povijesni i politički okvir života jedne plemićke obitelji. Zagreb: Muzej za umjetnost i obrt; 2016.
8. Hondl S. Dvořák, Vinko. U: Ujević M, ur. Hrvatska enciklopedija. Sv. 5: Dilatacija–elektrika. Zagreb: Naklada Hrvatskog izdavalačkog bibliografskog zavoda; 1945. Str. 503–5.
9. Keros P, ur. Povjesnica Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu: 1966.–2016. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2016.
10. Janković S, ur. Klinički zavod za radiologiju Kliničke bolnice Split: 1982–2002, prva dva desetljeća: povodom stote obljetnice radiologije u Splitu i dvadesete obljetnice Kliničkog zavoda za radiologiju. Split: Klinička bolnica, Jedinica za znanstveni rad; 2002.
11. Boschi S. Radiologija na III sveslavenskom liječničkom kongresu u Splitu 1930. godine. Acta historiae medicinae, stomatologiae, pharmaciae, medicinae veterinariae. 1991;31(1–2):115–8.
12. Šimunković M. Povijest slobodne organizacije liječnika Dalmacije. Lijec Vjesn. 1957;79(9–10):446–57.
13. Fatović-Ferenčić S, Hofgräff D. Arhivska vrela o Srećku Hofmanu – prvom rendgenologu Bolnice milosrdnih sestara u Zagrebu. Medicus. 2011;20(1):129–36.
14. Simunic S, Glavina K, Besenski N, Klaric-Custovic R. Croatian Society of Radiology (1928–2008), the Croatian Medical Association – 80 years of existence and activity. Radiol Oncol. 2011;45(2):147–58.
15. Pećina M, Klarica M, ur. Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu: 1917–2017. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2017.
16. Smokvina M. Popović, Laza. U: Šercer A, Grmek MD, ur. Medicinska enciklopedija. 2. izd. Sv. 5: O–Sok. Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod; 1970. Str. 323.
17. Čačković M. Nekoliko rijedkih Röntgen-nalaza. Lijec Vjesn. 1907;29(10):269–75.
18. Čačković M. O topografiji i funkciji normalnih probavnih organa na temelju röntgenološke pretrage, te o lokalizaciji stranih tjelesa u njima. Lijec Vjesn. 1913;35(3):90–102.
19. Grmek MD, Budak A. Uvod u medicinu. 3., prerađeno i dopunjeno izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 1996.
20. Club di scienze naturali. La Bilancia. 24. veljače 1896. Str. 2.
21. Rendgenske snimke ruku Josephine Vranyczany. Hrvatski državni arhiv, Zagreb, HR-HDA-782: Obitelj Vranyczany-Dobrinović.
22. Petrovčić F. Početci dijagnostike rentgenologije u Hrvatskoj. U: Grmek M, ur. Iz hrvatske medicinske prošlosti: spomen-knjiga Zbora liječnika Hrvatske. Zagreb: Zbor liječnika Hrvatske; 1954. Str. 291.
23. Štrkalj G. X-raying human origins: Dragutin Gorjanovic-Kramberger and the first application of radiography in palaeoanthropology. Adler Museum Bulletin. 2000;26(3):4–7.
24. Hrvatski državni arhiv, Zagreb. HR-HDA-890: Personalni spisi državnih službenika Zemaljske vlade, Pokrajinske uprave, oblasnih uprava, Savske banovine, Banovine Hrvatske i ministarstava NDH. Dokumentacija Branka Bressana.
25. Personalije Srećka Hoffmanna. 1924.–1945. Hrvatski državni arhiv, Zagreb, HR-HDA-890: Personalni spisi državnih službenika Zemaljske vlade, Pokrajinske uprave, oblasnih uprava, Savske banovine, Banovine Hrvatske i ministarstava NDH, dosje br. 11735 Hoffman Srečko (BH).
26. Personalije Lazara Popovića. Hrvatski državni arhiv, Zagreb, HR-HDA-890: Personalni spisi državnih službenika Zemaljske vlade, Pokrajinske uprave, oblasnih uprava, Savske banovine, Banovine Hrvatske i ministarstava NDH, dosje br. 309 Popović Lazar (BH).
27. Popović L. Prikaz postanka i razvitka Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu [arhivska građa]. Arhiv Jugoslavije, Beograd, Ministarstvo prosvete Kraljevine Jugoslavije, fond 66, AJ-66-417-676.
28. Popović L. Plan Centralnog rentgenološkog instituta Medicinskog fakulteta u Zagrebu [planski nacrt]. Arhiv Jugoslavije, Beograd, Ministarstvo prosvete Kraljevine Jugoslavije, fond 66, AJ-66-417-676.
29. Popović L. Specijalistički ispit. Radiološki glasnik. 1937;1(2):140–1.
30. Gvozdanović V. Naša iskustva s fluorografijom. Lijec Vjesn. 1947;69(3–5):73–7.

130 Years Since the First X-ray Experiments on Croatian Soil: A Historical-Analytical Study of the Early Development of Radiology in Croatia

Abstract

Background: In 1896, one of the earliest applications of the newly discovered X-rays was documented on Croatian territory, marking the beginning of a 130-year development of radiology from an experimental physical method into an independent clinical, academic, and scientific discipline. Its early development was polycentric, primarily involving Rijeka, Zagreb, and Split.

Objective: To present the key events in the early development of radiology in Croatia, from the first X-ray experiments and medical radiographs to the emergence of professional literature, education, and institutionalisation of the discipline, with particular emphasis on previously underused archival material.

Materials and Methods: A historical-analytical study was conducted using primary archival sources, contemporary medical and daily periodicals, encyclopaedic and biographical sources, hospital monographs, and relevant historiographical literature. Materials from the Croatian State Archives and the State Archives in Zagreb were examined, together with newly identified records from the Archives of Yugoslavia in Belgrade. The collections of the National and

University Library, the Central Medical Library, and hospital libraries were searched, as were publications of the Croatian Medical Association, *Liječnički vjesnik*, *Liječničke novine*, historical newspapers, and the Croatian Encyclopedia, Medical Encyclopedia, and Croatian Biographical Lexicon.

Results: The reception of Röntgen's discovery in Croatia was remarkably rapid: the Zagreb newspaper *Obzor* reported on the new rays as early as 8 January 1896, while *Liječnički vjesnik* published a report in February of the same year. On 20 February 1896, Prof. Peter Salcher performed the first documented X-ray experiments on Croatian territory in Rijeka, including radiographs of the hands of Baroness Josephine Vranyczany; the original images are preserved in archival collection HR-HDA-782. At his initiative, a Röntgen Committee was established in 1897 and an X-ray apparatus was acquired; in 1899, the device was transferred to the Municipal Hospital of the Holy Spirit, representing an early transition of the new technology from the experimental to the hospital setting. In Zagreb, Prof. Vinko Dvořák demonstrated Röntgen rays before the Croatian Medical Association in 1897 and produced some of the earliest medical radiographs, while in the early twentieth century X-ray technology was also applied to the study of the Krapina fossils and in the work of Prof. Miroslav Čačković, published in 1907 and 1913.

Archival and historiographical sources further document the transition from experimentation to professional practice. Zorica Zec and Ela Vidić-Quinc were trained at Holzknecht's institute as the first Croatian X-ray assistants, while Dr Srećko Hofman became the first formally employed radiologist at the Sisters of Charity Hospital in 1923 and, in 1924, assumed leadership of the newly established Department of Diagnostic and Therapeutic Radiology. Particularly valuable documentation from the Croatian State Archives enables reconstruction of the professional career of Dr Branko Bressan, the first Croatian radiologist to receive systematic specialist training, including his education in Vienna, occupational radiation injury resulting in amputation of an arm, and his election as head of the Radiology Section of the Croatian Medical Association in 1936.

Institutionalisation continued with the establishment of the Chair of Roentgenology at the University of Zagreb School of Medicine in 1921 under Laza Popović and the Central Institute of Roentgenology in 1927. Between 1923 and 1935, Popović published the four-volume *Clinical Roentgenology* (*Klinička rentgenologija*), and from 1937 he edited *Radiološki glasnik*. His personnel files in the Croatian State Archives also document an occupational disease caused by prolonged exposure to X-rays, which led him to request retirement in 1939. Newly identified material from the Archives of Yugoslavia in Belgrade, particularly Popović's *Account of the Establishment and Development of the Central Institute of Roentgenology of the University of Zagreb School of Medicine* and the original floor plan of the Institute, further documents the deliberate integration of diagnostics, therapy, teaching, and scientific research.

In Dalmatia, an X-ray apparatus was introduced at Dr Jakša Račić's sanatorium in Split as early as 1902–1903, and by 1909 a separate "Röntgen Institute" was operating there. In 1930, Split hosted the Third Congress of the Pan-Slavic Association for Roentgenology and Radiology and the first meeting of the Yugoslav Society of Roentgenology and Radiotherapy, while the municipal hospital acquired its own X-ray apparatus in 1940.

Conclusion: X-ray technology was adopted in Croatia very shortly after Röntgen's discovery, and its development followed a polycentric pattern through interconnected initiatives in Rijeka, Zagreb, and Dalmatia. The transition from physical experimentation to an independent medical discipline was achieved through the integration of clinical practice, university teaching, specialist education, professional organisation, and public health needs. Newly identified archival material further expands the existing historiography, particularly by documenting the professional trajectories of early radiologists and the spatial and organisational development of the Central Institute of Roentgenology in Zagreb. The early development of Croatian radiology can therefore be understood as a process of simultaneous technological, professional, and institutional modernisation of medicine.

Keywords: radiology; X-rays; history of medicine; Croatia; archival records; institutionalization of radiology