

Zavod za anatomiju  
 Medicinskog fakulteta, Zagreb  
 predstojnik: prof. dr J. Krmpotić-Nemanić  
 Zavod za ortodonciju  
 Stomatološkog fakulteta, Zagreb  
 predstojnik: prof. dr V. Lapter

## Panoramski rendgenogram

V. RUDEŽ i V. LAPTER

### UVOD

Pojam »pantomografija«, kao skraćenicu izraza »panoramska tomografija« uveo je u rendgenološku terminologiju Finac Y. V. P a a t e r o<sup>1</sup> 1950. godine. U patentnom listu autora (U. S. Patent No. 2,684.446-1954 — podnesak iz 1950. g) je doslovno rečeno: »Metoda je bazirana na principu kako bi se oštra slika rotirajućeg objekta (u praksi tanki sloj koji je nepomičan u odnosu na film) projicirala na film koji se linearno okreće ili rotira, dok su površina tkiva (ili sloja) i film izloženi uskoj rendgenskoj zraci. Površina tkiva i film moraju se kretati kroz zraku jednakom linearnom brzinom. Nema razlike u tome da li za vrijeme ekspozicije objekt rotira između rendgenske cijevi i filma ili rendgenska cijev i film rotiraju oko objekta. Koordinirane kretnje spomenutih faktora moraju biti utvrđene«. U tome se sastoji bazični princip pantomografije na koji je ukazano u patentnom podnesku autora (P a a t e r o<sup>1</sup>).

Dugi pristup istom problemu datira još iz vremena neposredno nakon otkrića rendgenskih zraka kad je izražena potreba da se konstruira rendgenska cijev koja bi mogla biti locirana u ustima pacijenta, a slika zubi bi se projicirala na film koji bi bio ekstraoralno položen (I s a r d i s u r.<sup>2</sup>). U realizaciji te zamisli sudjelovali su neovisno jedan o drugome njemačka tvrtka Koch & Sterzel (patentno pismo broj 765871 od 1944. god) i švicarski zubni liječnik Ott, koji je od 1946. samostalno razrađivao tu ideju. Tek 1954. uspjelo je tu cijev konstruirati fabrici Comet iz Berna (J u n g<sup>3</sup>).

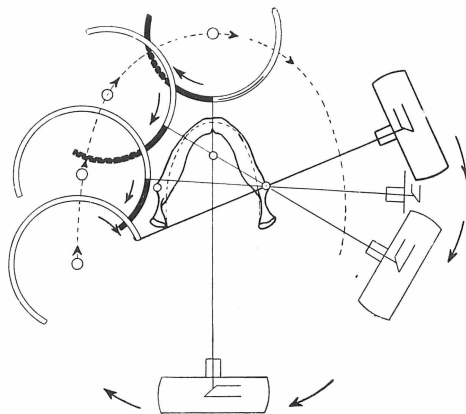
Premda je prošlo više od 10 godina od vremena praktične primjene prvih rendgenskih aparatura za snimanje te vrsti, smatramo korisnim da opišemo

različite aparature i principe njihovog rada jer u našoj zemlji ta rendgenološka metoda još nije naišla na širu primjenu, a doprinos je kompletnijoj dijagnostici u različitim područjima stomatološke medicine.

## PRINCIPI SNIMANJA

Postoje tri različita uređaja koji funkcioniraju na različitim principima.

Ortopantomograf radi na principu slojevnog snimanja sa tri centra rotacije kombinirajući koncentričnu i ekscentričnu tehniku. Pacijent sjedi na prikladnoj stolici ili stoji nepomično dok izvor zraka i kazeta s filmom rotiraju u smjeru kazaljke na satu (sl. 1 — modificirano prema Tammi-



Sl. 1. Shematski prikaz realizacije rendgenograma ortopantomografom. Zbog boljeg pregleda kao objekt snimanja skicirane su samo konture mandibule

-Sa l<sup>o</sup>4). Cijev cirkulira iza zatiljka pacijenta, a polukružna kazeta sa filmom oko njegova lica. Kazeta osim toga rotira oko vlastite osi. Glava pacijenta ima uporišta u području tjemena i brade da bi se izbjegli eventualni pomaci, jer procedura snimanja traje oko 15 sekundi uz karakteristike cijevi 76 Kv i 15 mA. Budući da zrake prolaze gotovo okomito duž zubnih nizova, projekcija je ortoradijarna, a faktor povećanja prilično konstantan. Istovremeno se snimaju obje čeljusti. Osi rotacije locirane su u području trećeg molara desno, ako se snima lijeva strana maksile i mandibule i obratno ako se snima desna. Treća os rotacije nalazi se iza prednjih donjih zubi. Pomoću specijalnog prijenosnog mehanizma dolazi vrlo lako do promjena među rotacijskim osima.

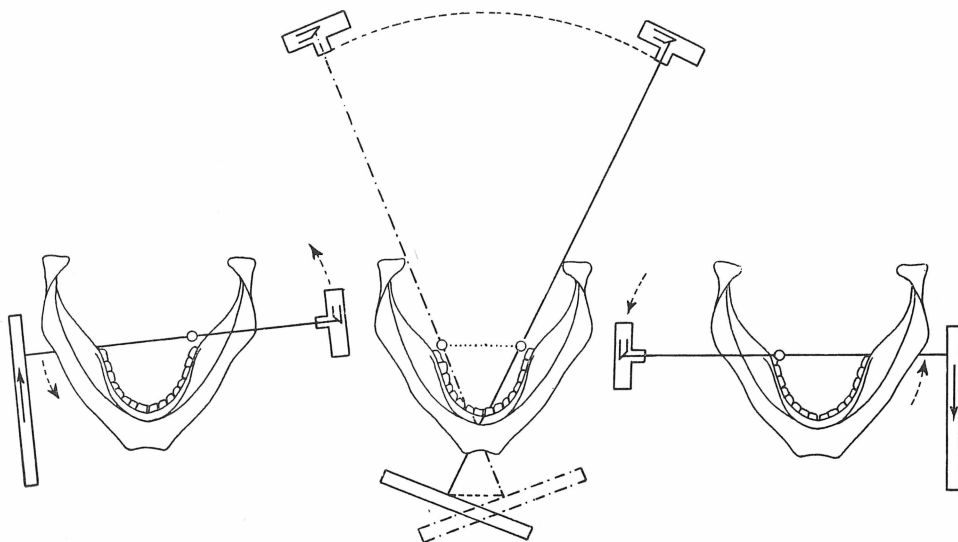
Na redgenskoj snimci je nejasno prikazano područje fronte jer se za vrijeme snimanja u području prednje rotacijske osi projicira na film vratni dio kralježnice.

Panorex aparatura također omogućava istovremenu snimku obih čeljusti na filmu formata 12 x 30 cm.

Pacijent sjedi mirno na posebnom stolcu sa uporištem za bradu dok snop zraka i kazeta sa filmom stoje nasuprot i rotiraju oko njegove glave (sl. 2).

Film se u kazeti istovremeno pomiče u pravcu koji je suprotan njenom kretanju (Jung<sup>5</sup>).

Osi rotacije leže u području umnjaka, tj. nekoliko mm lingvalno od tog zuba. Kad se centralna zraka približi regiji vratne kralješnice, os rotacije se premješta na suprotnu stranu. Na taj način izobličenje je minimalno, a superprojekcije kralješnice su izbjegnute. Centralni dio filma nema dijagnostičke vrijednosti (Christen i Segreto<sup>6</sup>). Kod tog uređaja dakle postoje dva centra (osi) rotacije.



Sl. 2. Skica prikazuje princip funkcioniranja panorameksa. Iz razloga navedenih kod sl. 1 i ovdje je kao objekt snimanja prikazana samo mandibula.

Praktički se to dešava tako, da nakon što je jedna strana snimljena, elektromotor pomiče stolicu sa pacijentom u stranu; neposredno nakon toga započinje snimanje druge strane.

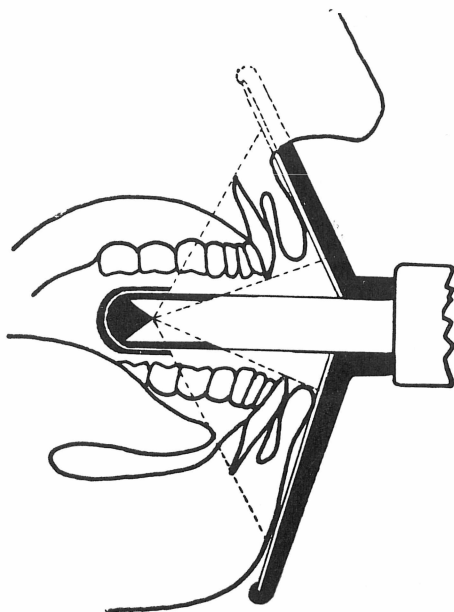
Uređaj iziskuje 40 sekunda za kompletnu rotaciju (za pomak stolca 4 sekunde, a za pojedinu stranu 18 sekundi). I kod tih snimaka je centralni dio nejasan, no centralni incizivi, koji su često i nejasno prikazani nalaze se udaljeni od sredine lijevo i desno. Taj centralni dio filma, uz koji nalazimo incizive snimljene dvostruko, izreže se i obje se polovine spoje u medijalnoj liniji.

Principi snimanja ortopantomografa i panoreksa su prema tome slični.

Panoramiks je uređaj koji djeluje na posve različitom principu; snop zraka se iz usne šupljine širokokutno širi i zaprema područje od  $270^{\circ}$  (Hensler<sup>7</sup>) prema naprijed. Rezultira mrtvi ugao od  $90^{\circ}$  orijentiran faringealno.

Cijev ima žarište koje je reducirano na svega 0,1 mm promjera, a smješteno je na vrhu anode štapičastog oblika. Taj dio koji je providen staklenom zaštitnom cijevi pacijent stavlja u lagano otvorena usta (sl. 3). Zaštitni tubus

kojeg je jedna polovina izrađena od materijala koji ne propušta rendenske zrake okrene se prema čeljusti suprotnoj od one koja se snima te na taj način štiti pacijenta. Zaštitna pak ploča formata 360 x 260 mm na drugom kraju cijevi štiti okolinu od zračenja. Kod snimanja gornje čeljusti tubus je orijentiran pod kutom od cca 10° koso prema natrag i gore, a vrh treba da mu dopre do područja drugog molara i da dotakne sredinu nepca. Kod snimanja donje čeljusti tubus leži na jeziku i energično ga potiskuje prema dolje te isto tako dopire do područja drugog molara. Film je položen ekstraoralno i paci-



Sl. 3. Shematski prikaz realizacije rendgenograma panoramiskom.

jent ga dlanovima priljubljuje uz gornju odnosno donju čeljust koje se posebno snimaju.

Isardu i sur.<sup>2</sup> uspjelo je modificiranom tehnikom i tim uređajem snimiti istovremeno obje čeljusti.

### PREDNOSTI I NEDOSTACI

Cilj je ovog napisa da pruži načelnu informaciju o diferentnim tehnikama snimanja, dok je na pojedinim specijalističkim disciplinama da obrade detaljnije praktičko iskustvo odnosno eksperimentalne rezultate.

Pantomografijom se može dobiti predodžba o normalnom rastu i razvoju dentoalveolarnih i graničnih struktura čeljusti kao i tvorbama koje tom razvitku stoje na putu (ciste, neoplazme, anomalije broja i položaja zubi, abnormalni smjer nicanja, patološke resorpcije korjena zuba itd). Uz primjenu odgovarajuće tehnike mogu biti prikazana oba nastavka uzlaznog kraka mandibule, a uobičajenim postupkom i frakture na obim čeljustima. Opći uvid u stanje

denticije, interesantan naročito za pedodonta i ortodonta kao i impresije o stanju parodonticija i eventualnih odontogenih fokusa mogu se također steći na rendgenskoj snimci te vrsti.

Minimalna doza zračenja, daleko manja nego kod kompletnog dentalnog statusa učinjenog konvencionalnim rendgenskim uređajem također je jedna od prednosti. Tim su se problemom bavili posebno Jung<sup>3</sup>, Tammissalo i Karhuvaara<sup>4</sup>, Kuba i Beck<sup>8</sup>.

Vremenska ušteda također je znatna, pa prema tome i racionalno poslovanje osoblja zaposlenog kod rendgenskih uređaja. Dok za ekspoziciju i pripremu za razvijanje dentalnih rendgenskih snimaka za kompletni status treba cca 17 min, niti kod jednoga od tri spomenuta uređaja nisu potrebne niti 4 min.

Osnovni nedostaci proizlaze iz već opisanih principa na kojima te aparature funkcioniraju. Tako kod ortopantomografa i panoreksa frontalna regija nije prikazana dovoljno oštro, dok za panoramiks taj prigovor vrijedi za lateralne regije distalno od područja premolara. Ne mogu se izbjeći određene deformacije, a one su to veće što su čeljusti nepravilnije oblikovane. Relativno velika cijena takovih aparata također se može ubrojiti među njihove nedostatke.

## ZAKLJUČAK

Pantomografija, kao rendgenska tehnika predstavlja korisnu dopunsku dijagnostičku metodu u stomatološkoj medicini.

## Sadržaj

Autori prikazuju tri različita rendgenska uređaja (ortopantomograf, panoreks i panoramiks) za panoramsko rendgensko snimanje i opisuju osnovne principe njihovog rada. U daljnjem tekstu se osvrću na osnovne prednosti i nedostatke te rendgenske tehnike koja kompletira dijagnostiku u stomatološkoj medicini.

## Summary

### PANORAMIC RADIOGRAM

The authors review three different X-ray machines (the Orthopantomograph, Panorex and Panoramix) for panoramic radiology and describe the basic principles of how these are operated. In the further text they refer to the fundamental advantages and shortcomings of this X-ray technique which is complementary to the diagnosis in stomatology.

## Zusammenfassung

### PANORAMA — RÖNTGENOGRAMME

Die Autoren beschreiben drei verschiedene Röntgen-Einrichtungen (Orthopantomograph, Panorex, und Panoramix) für Panorama-Aufnahmen und die Prinzipien ihres Funktionierens. Weiters wird auf die Vorteile und Nachteile dieser Röntgentechnik, welche die Diagnostik in der stomatologischen Medizin vervollkommen, hingewiesen.

## L I T E R A T U R A

1. PAATERO, Y. V.: O. S., O. M., O. P., 14:947, 1961
2. ISARD, H. J., BROTMAN, M. S., CULLINAN, J. E.: 7:3, 1967
3. JUNG, T.: D. Z. Z., 17:142, 1962
4. TAMMISALO, E. H., KARHUVAARA, Y. S.: Suomen Hammaslääkäriseuran Toimituksia, 60:128, 1964
5. JUNG, T.: Fortschr. Kieferorthop., 23:101, 1962
6. CHRISTEN, A. G., SEGRETO, V. A.: J. A. D. A. 77:1096, 1968
7. HEUSER, H.: Zahnärztl. Welt/Reform., 65:550, 1964
8. KUBA, R. J., BECK, J. O.: O. S., O. M., O. P., 25:380, 1968