

**ZAHARIA TUDOREL**

# **INCIDENȚE ȘI POZIȚIONĂRI ÎN RADIOLOGIE**

**Lucrări practice**

**București 2023**

**ZAHARIA TUDOREL**

# **INCIDENȚE ȘI POZIȚIONĂRI ÎN RADIOLOGIE**

**Lucrări practice**

**București 2023**

---

**Incidențe și poziționări în radiologie /Lucrări practice**

**Autor: Zaharia Tudorel**

Ediție tipărită - Bucuresti 2023

Tiraj : 20

Strada Plumbuita nr. 11, sector 2- București

Email: dorinmedium@gmail.com ; Tel. 0773.980.997

**ISBN 978-973-0-38855-8**

---

## Cuvânt de început

Prezenta lucrare este consacrată în principal instruirii asistentului medical din serviciul de radiologie ,iar prin structura și conținutul ei expus schematic își propune să creeze o hartă mentală de mare ajutor în procesul de învățatură . Grafica atractivă furnizează un procent considerabil în ceea ce privește informația făcând mai ușor procesul de memorare .

În concepția autorului ,informațiile din acest ATLAS reprezintă o bază care ar trebui integrată în educația viitorului tehnician de radiologie și , în consecință ,ar trebui să devină un obiect de predare în învățământul postliceal .

**INCIDENTE ȘI POZIȚIONĂRI ÎN RADIOLOGIE** este în acord cu actualele proceduri radioimagistice conventionale .

Autorul este un elev pasionat de tehnica radiografică , probabil primul elev care a și-a dedicat timpul pentru elaborarea unei asemenea lucrări și speră prin prezenta să acopere un gol vizibil și imens în literatura destinată tehnicienilor din domeniul radiologiei .

Autorul ,

## CUPRINS

Radiografia pulmonară standard.....	26
Radiografia toraco-mediastino-pleuro-pulmonară.....	28
Radiografia sternului.....	30
Radiografia sternului în poziție lateral.....	32
Radiografia căilor aeriene superioare AP.....	34
Radiografia căilor aeriene superioare.....	36
în incidență lateral.....	36
Radiografia pulmonară de profil.....	38
Radiografia pulmonară în incidența.....	40
antero posterior (AP ) -Lordoză.....	40
Radiografia pulmonară cu pacientul în DD.....	43
decubit -dorsal.....	43
Radiografia pulmonară în decubit lateral.....	45
stâng -drept / antero posterior.....	45
Radiografia pulmonară în decubit lateral.....	47
postero – anterior PA.....	47
Radiografia pulmonară în incidență.....	49
oblic posterior stâng OPS.....	49
Radiografia pulmonară în incidență.....	51
oblic anterior drept OAD.....	51
Radiografia abdominală.....	53
cu pacientul în decubit dorsal.....	53
Radiografia abdominală cu pacientul în ortostatism.....	55
Radiografia abdominală cu pacientul.....	57
în decubit lateral stâng.....	57
Radiografia abdominală cu pacientul în decubit dorsal.....	59
cu proiecție laterală.....	59
Radiografia abdominală în cazul examenului urografic.....	61
cu substanță de contrast UIV.....	61
Radiografia abdominală în incidența AP.....	65
cu pacientul în ortostatism în cadrul examinării UIV.....	65
Radiografia abdominală cu pacientul în poziție dorso.....	68
ventrală în cadrul examinării UIV.....	68
Radiografia abdominală în incidență AP /OPD.....	71
în cadrul examenului urografic.....	71
Radiografia abdominală în incidență AP /OPS.....	75
în cadrul examenului urografic.....	75
Examene radiologice.....	79
Cistografie și Cistouretrografie.....	79
Radiografia intestinului subțire.....	84
Radiografia intestinului subțire în incidență AP.....	87
cu pacientul în decubit dorsal.....	87
Investigația radiologică a stomacului și duodenului.....	90
Radiografia abdominală în cazul investigației.....	92
stomacului și duodenului cu substanță de contrast.....	92
în incidența antero posterior.....	92
Radiografia abdominală în cazul investigației.....	95

stomacului și duodenului cu substanță de contrast.....	95
în incidența postero anterior.....	95
Radiografia stomacului si duodenului.....	98
în incidență OAD.....	98
Radiografia stomacului si duodenului.....	102
în incidență OPL.....	102
Radiografia stomacului și duodenului.....	105
în incidență OPD.....	105
Radiografia intestinului gros în incidență.....	108
postero-anterioară cu pacientul în decubit ventral.....	108
Radiografia intestinului gros.....	111
în incidență antero posterioară.....	111
Radiografia intestinului gros în pozitie ortostatică.....	114
Radiografia pentru colonul sigmoid în incidență.....	117
antero-posterior axial.....	117
Radiografia pentru colonul sigmoid în incidență.....	121
postero-anterior axial.....	121
Radiografia pentru colonul sigmoid în incidență.....	124
oblic anterior drept.....	124
Radiografia pentru colonul sigmoid în incidență.....	127
oblic anterior stâng.....	127
Radiografia intestinului gros cu pacientul în decubit.....	130
lateral stâng în incidența.....	130
antero-posterior / postero-anterior.....	130
Radiografia intestinului gros cu pacientul în decubit.....	133
lateral drept în incidența.....	133
antero-posterior / postero-anterior.....	133
Radiografia intestinului gros.....	136
pentru evidențierea rectului.....	136
Radiografia mâinii în incidența PA.....	139
Radiografia mâinii în incidența oblic PA.....	142
Radiografia mâinii în incidența lateral.....	145
Ventilator.....	145
.....	148
Radiografia mâinii lateral în extensie.....	148
Radiografia mâinii lateral în flexie.....	151
Radiografia articulației dintre mână și antebraț.....	154
în incidența postero-anterioară.....	154
Radiografia încheieturii mâinii.....	157
în incidența PA oblic - cu rotație lateral.....	157
Radiografia încheieturii mâinii.....	160
în proiecție lateral.....	160
Radiografia încheieturii mâinii.....	163
în incidența AP deviație cubitală.....	163
SCAFOID.....	163
Radiografia antebrațului.....	166
în incidența antero-posterioară.....	166
Radiografia antebrațului în incidența lateral.....	169
Radiografia articulației olecraniene.....	172
în incidența antero - posterioară.....	172
Radiografia articulației olecraniene.....	175

în incidența antero-posterioară oblic.....	175
cu rotație în exterior.....	175
Radiografia articulației olecraniene.....	178
în incidența postero - anterioară PA.....	178
oblic medial rotație interioară.....	178
Radiografia articulației olecraniene.....	181
în incidența lateral.....	181
.....	184
Radiografia articulației olecraniene.....	184
în incidența AP cu flexie parțială.....	184
pentru antebrațul proximal.....	184
Radiografia articulației olecraniene.....	187
în incidența AP cu flexie parțială pentru humerus distal.....	187
Radiografia mâinii pentru raza 2- 5.....	190
în incidență postero-anterioară.....	190
Radiografia mâinii pentru raza 2-5.....	193
în incidență postero-anterioară OBLIC.....	193
Radiografia mâinii pentru raza 2-5 în proiecție lateral.....	196
Radiografia humerus în incidența antero - posterior.....	199
Radiografia humerus în incidența lateral.....	203
Radiografia umărului în incidența AP.....	207
neutru.....	207
Radiografia umărului în incidența PA.....	210
cu rotație interioară.....	210
Radiografia umărului în incidența P A.....	213
rotație scapulară.....	213
Radiografia scapulei în incidența AP.....	217
Radiografia scapulară în incidența OAD -OAS.....	220
Radiografia scapulară în incidența.....	224
OPD- (oblic posterior drept ).....	224
Radiografia claviculei în incidența antero-posterior.....	228
Radiografia claviculei în incidența axială PA.....	231
Radiografia claviculelor.....	233
în incidență antero-posterior axial.....	233
poziție lordotică.....	233
Radiografia claviculelor.....	237
articulația acro-micro-claviculară (CA) PA.....	237
Radiografia articulatilor acromicroclaviculare.....	238
în incidență antero-posterior cu greutate și fără.....	238
( centrat pe linia mediană ).....	238
Radiografia articulatilor acromicroclaviculare.....	241
în incidență antero-posterior cu greutate și fără.....	241
( centrat la articulație ).....	241
Radiografia piciorului în incidența standard.....	245
AP- dorso-plantar.....	245
Radiografia piciorului în incidențăAP.....	250
medial-oblic cu rotație interioară.....	250
Radiografia piciorului în incidența medio-lateral.....	254
Radiografia gleznei în incidența antero- posterior.....	257
Radiografia piciorului în incidența oblic -medial (intern).....	260
cu îmbinare oblic mortajată.....	260

Radiografia gleznei în incidentă lateral- mediolateral.....	263
Radiografia piciorului.....	266
în incidența oblic -medial la 45 grade.....	266
Radiografia de calcaneu.....	269
în incidența AP/ standard -axial planto-dorsal.....	269
Radiografia de calcaneu în incidența lateral / mediolateral.....	272
Radiografia tibiei /fibulei în incidența standard.....	275
Radiografia tibiei /fibulei în incidența lateral.....	279
Radiografia genunchiului în incidența standard AP.....	283
Radiografia genunchiului.....	286
suport de greutate unilateral și bilateral.....	286
incidența antero-posterior.....	286
Radiografia genunchiului în incidența lateral.....	290
Radiografia genunchiului în incidența oblic medial.....	294
Radiografia genunchiului în incidența oblic lateral.....	298
Radiografia fosei intercondiliene.....	302
în incidența standard axial Metoda Camp Coventry.....	302
Radiografia fosei intercondiliene.....	305
PA axial metoda Holmblad.....	305
Radiografia fosei intercondiliene AP axial.....	309
metoda Beclere'.....	309
Radiografia patelui în incidența postero anterioară.....	312
Radiografia patelui în incidența lateral.....	315
Radiografia femurului în incidența standard.....	322
Radiografia femurului.....	325
în incidența lateral -Mediolateral.....	325
Radiografia pelvisului în incidență antero-posterior.....	328
Radiografia bazinului picior de broască.....	331
modificat metoda Cleaves.....	331
Radiografia pentru acetabul în incidență AP.....	334
OPS -OPD metoda Judet R.....	334
Radiografia șoldului în incidența standard.....	337
Radiografia șoldului – metoda.....	341
Picior de broască lateral -unilateral non-traumatic.....	341
Radiografia șoldului în poziție lateral.....	344
metoda Laueinstein Non-traumatic.....	344
Radiografia șoldului.....	347
Axiolateral (lateral de masă transversală).....	347
pentru traumatisme de șold – metoda Danelius-Miller.....	347
.....	350
Radiografia coloanei cervicale.....	351
în incidența antero-posterior Axial.....	351
Radiografia coloanei cervicale în incidența lateral.....	354
Radiografia coloanei cervicale.....	359
Masă transversală (grindă orizontală) laterală.....	359
Radiografia coloanei cervicale.....	363
Atlas și axă (dens sau proces odontoid).....	363
Radiografia coloanei cervicale în lateral.....	366
poziția înotătorului.....	366
Radiografia coloanei cervicale în incidența.....	370
AP oblic axial OPD-OPS.....	370



Radiografia coloanei cervicale.....	374
incidența postero-anterior OPD -OPS.....	374
Radiografia coloanei cervicale.....	378
incidența lateral în flexie.....	378
Radiografia coloanei cervicale.....	381
incidența lateral în extensie.....	381
Radiografia coloanei cervicale lateral C1.....	385
pentru determinarea direcției și gradului tubului.....	385
necesar la obținerea imaginii nasion-ului.....	385
Radiografia coloanei cervicale.....	388
pentru evidențierea în plan frontal C1 – C2.....	388
Radiografia pentru NASION.....	391
Radiografia coloanei cervicale „înotător” .....	393
Metoda răsucită în poziție ortostatică.....	393
Radiografia coloanei toracale în incidența AP.....	397
Radiografia coloanei toracale în incidența lateral.....	400
Radiografia coloanei lombare în incidența PA/ AP.....	404
Radiografia coloanei lombare în incidența OPD- OPS.....	407
Radiografia coloanei lombare în incidența lateral.....	411
Radiografia coloanei lombare.....	414
incidența lateral L5 – S1.....	414
Radiografia coloanei vertebrale SCOLIOZĂ.....	418
postero-anterior.....	418
Radiografia pentru articulația sacro- iliacă.....	421
AP Axial.....	421
Radiografia pentru articulația sacro – iliacă.....	425
Lateral.....	425
Radiografia articulației cocigiene.....	431
incidența AP Axial.....	431
Radiografia articulației cocigiene.....	434
Lateral.....	434
Radiografia pentru sacru și coccis.....	437
Lateral.....	437
Radiografia pentru articulația sacro–iliacă.....	441
Radiografia pentru articulația sacro–iliacă.....	445
OPD-OPS.....	445
Radiografia craniului- sinusurilor paranazale.....	448
incidența axial metoda CALDWELL.....	448
Radiografia capului - sinusurilor paranazale.....	453
Lateral.....	453
Submentoververtex SMV.....	459
Radiografia capului - sinusurilor paranazale.....	464
metoda TOWNE.....	464
Radiografia capului - sinusurilor paranazale.....	467
parietoacanthial metoda WATERS „metoda apelor” .....	467
Radiografia craniului pentru oasele faciale și nazale.....	471
Parietoacanthial – Metoda apelor.....	475
Parietoacanthial – metoda apelor modificate.....	478
Radiografia mandibulei oblic axiolateral.....	481
Radiografia pentru corpus mandibulae PA.....	484
Radiografia pentru ramii mandibulari PA.....	487

Mastoide ( porțiunea petroasă a osului mastoid).....	490
Axiolateral – metoda Schüller modificată.....	490
Oblic axiolateral – metoda Legii modificate.....	494
Orbite și canal optic.....	497
Parietoacanthial – Metoda apelor.....	497
Oblic parietoorbital – metoda Rhese (OPȚIONAL).....	500
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	503

## Despre fondatorii softului radiografic *iRadTech*<sup>TM</sup>

### **Philip W. Ballinger, Ph.D. , RT(R)**

Philip W. Ballinger a fost director și profesor asistent al Diviziei de Tehnologie Radiologică la Universitatea de Stat din Ohio din Columbus, Ohio timp de 25 de ani. În urma unei retrageri anticipate de pensionare în 1995, el continuă să servească OSU ca profesor emerit.

Profesorul Ballinger a crescut într-o mică comunitate agricolă din Ohio. După ce a absolvit un program de certificat de spital în radiografie, s-a întors la facultate și a obținut o diplomă de licență în biologie și chimie. Primul său loc de muncă cu normă întreagă a fost să conducă un program de certificat de spital în Indiana. În 1970, el și soția sa, Nancy, s-au mutat în Ohio, unde Phil a dezvoltat programul de radiografie de bacalaureat la Universitatea de Stat din Ohio din Columbus. În timp ce predă la OSU, și-a obținut simultan și diploma de master, iar în ianuarie 2004 și-a terminat doctoratul, licența în Administrarea Educației.

Phil deține calitatea de membru al Societății Americane, Canadei și Internaționale a Radiografilor și Tehnologilor Radiologici, plus calitatea de membru în diferite societăți profesionale de stat, naționale și internaționale.

Este autor sau coautor a peste 40 de publicații științifice. De-a lungul a patru ediții, profesorul Ballinger a servit ca unic autor al Atlasului de poziții radiografice și proceduri radiologice al lui Merrill și, în 1989, a creat Ghidul de buzunar pentru radiografie. Din 2009, Dr. Phil a început să revizuiască, să extindă și să dezvolte noi aplicații pentru companie pe care el și un coleg le servesc ca coproprietari. Se poate presupune că aplicațiile de poziționare sunt în acord cu manualele de poziționare radiografică în prezent tipărite.

### **Terri Bruckner, Ph.D., RT(R),(CV)**

Terri Bruckner a absolvit programul de bacalaureat în Tehnologia radiologică la Universitatea de Stat din Ohio în 1978. După ce a fost certificată de Registrul American al Tehnologilor Radiologici, a lucrat în radiografie diagnostică, apoi în laboratorul de angiografie. Terri a lucrat, de asemenea, ca tehnolog de diagnosticare la Spitalul de Copii din Columbus, Ohio.

Terri a obținut prima poziție educațională în 1984 la Jefferson Technical College (acum Eastern Gateway Community College), predând cursuri de radiografie și anatomie/fiziologie. În 1985, ea și-a continuat cariera didactică în cadrul Programului de tehnologie radiologică de la Universitatea de Stat din Ohio (OSU), pensionându-se în 2013.

Dr. Bruckner a predat, de asemenea, în diferite programe de radiografie din Ohio, inclusiv Columbus State Community College și Universitatea din Cincinnati, Blue. Ash Campus.

În timpul carierei de 25 de ani de predare a radiologiei, ea și-a câștigat diploma de Master în Politică Educațională și Leadership, cu accent pe educația vocațională, tehnică și a adulților. În timp ce predă cu normă întreagă la OSU și servea ca coordonator clinic, ea și-a câștigat doctoratul în cercetare cantitativă, evaluare și măsurare în educație de la OSU.

Terri este membră al Societății Tehnologilor Radiologici din Ohio și a servit ca președinte ai diferitelor comisii și ca președinte, președinte junior și președinte principal al consiliului de administrație. Ea este, de asemenea, membru a Societății Americane a Tehnologilor Radiologici, a Asociației Educatorilor Collegiati în Tehnologia Radiologică și a Asociației Educatorilor în Științe Imagistice și Radiologice. Terri a făcut mai multe prezentări la întâlniri educaționale de stat și a fost autorul capitolului Anatomie secțională în mai multe ediții ale Atlasului de poziții radiografice și proceduri radiologice al lui Merrill.



## Wilhelm Conrad Röntgen

Wilhelm Conrad Röntgen s-a născut la 27 martie 1845 orașul Lennep , Confederația Germană și a decedat la 10 februarie 1923 la vârsta de 77 de ani în Munchen , Bavaria , Germania

În cariera sa a obținut premii notabile și enumerăm medalia Matteucci (1896 ) Medalia Rumford (1896), Medalia Elliott Cresson (1897), Medalia Barnard (1900) .

### Premiul Nobel pentru fizică (1901)

Wilhelm Rontgen a fost un eminent fizician german care a câștigat primul premiu Nobel pentru fizică , pentru descoperirea razelor X. Deși mulți oameni de știință detectaseră razele X chiar înainte de Rontgen , el a fost prima persoană care a descoperit și studiat sistematic razele X.



*Sursa: Deutsches Röntgen-Museum*

Röntgen a fost singurul copil al unui negustor și producător de pânze , crescut în Țările de Jos , după ce el și familia sa s-au mutat la Apeldoorn în 1848. Aici a primit prima educație timpurie la Institutul Martinus Herman van Doorn, un internat , iar în 1861 a urmat școala tehnică din Utrecht. Din păcate, în 1862, a fost expulzat pe nedrept din școala sa , după ce a fost acuzat de o farsă pe care a comis-o un alt elev , care a implicat desenarea unei caricaturi a unui profesor nepopular al școlii. Chiar dacă Röntgen

nu părea să fie deosebit de talentat în temele sale de școală, era bun la construirea de obiecte mecanice, un talent care i-a permis să construiască multe dintre propriile sale dispozitive experimentale în viața sa mai târziu.

În 1865, a fost autorizat să frecventeze Universitatea din Utrecht , dar ca student neregulat. În ciuda faptului că a urmat cursuri pe diverse subiecte , inclusiv analiză , fizică și chimie, el nu părea să se concentreze spre a deveni un student obișnuit. Când a aflat că ar putea fi admis la Institutul Politehnic Federal din Zurich, a aplicat instantaneu și a promovat examenele. Astfel, a început să studieze ingineria mecanică și și-a primit diploma în 1868.

După absolvire, a urmat Universitatea din Zurich și a obținut doctoratul la fizică în 1869. La universitate , a devenit studentul preferat al profesorului August Kundt . După ce și-a terminat doctoratul, a fost solicitat de Kundt să-i fie asistent și a acceptat postul. Anul următor , a călătorit cu Kundt la Universitatea din Wurzburg și apoi la Universitatea din Strassburg , unde Kundt a lucrat ca lector.

În 1874, a primit prima sa numire oficială academică când a devenit privatdozent la Universitatea din Strassburg. Anul viitor , a fost numit profesor de fizică la Academia de Agricultură din Hohenheim.



*Sursa: Deutsches Röntgen-Museum*

În 1876, s-a întors la Universitatea din Strassburg ca profesor asociat de fizică. În 1879, a fost numit la catedra de fizică la Universitatea din Giessen, post pe care l-a ocupat până în 1888. În 1888, sa întors la Universitatea din Wurzburg pentru a lua o numire comună ca profesor de fizică. El a făcut descoperirea razelor Roentgen în timpul profesoratului său la Universitatea Wurzburg. A publicat în total trei lucrări despre raze X între 1895 și 1897.

În 1900, a fost numit la catedra de fizică a Universității din München, la cererea specială a guvernului bavarez. A slujit la München pentru tot restul carierei până la pensionarea sa în 1920.

Lucrarea sa cea mai semnificativă este , fără îndoială, descoperirea razelor X, o formă de radiații electromagnetice care sunt emise atunci când materia este bombardată cu electroni rapizi. În timpul unui experiment cu raze catodice, curentul electric a fost trecut prin gaze la presiune extrem de scăzută printr-un tub de descărcare bine acoperit și a observat o iluminare a ecranului acoperit cu platinocianură de bariu, plasat lângă aparat.

De asemenea, a descoperit că razele erau capabile să expună o placă fotografică și prin această cunoaștere, a dezvoltat imaginea mâinii soției sale și a analizat transparența variabilă așa cum o arată oasele, carnea și verigheta ei. Ulterior, el a numit-o „raze X” și a declarat că acestea sunt produse de impactul razelor catodice asupra obiectelor materiale.

În cursul anului 1895, Röntgen și-a efectuat investigațiile asupra fenomenului razelor catodice. Accident a pus o bucată de carton acoperită cu mineral fluorescent lângă setul experimental și a observat că strălucea în întuneric când sursa de raze catodice a fost pornită. Roentgen a inițiat imediat un experiment menit să investigheze fenomenul.



*Sursa: Deutsches Röntgen-Museum*

El a descoperit că , dacă tubul de vid, folosit pentru experimente cu raze catodice, a fost acoperit strâns cu carton subțire, negru și plasat într-o cameră întunecată, se observa o strălucire în timpul fiecărei descărcări pe un ecran acoperit cu cianura de platină de bariu fluorescent (plasat lângă dispozitiv).

El și-a dat seama că fluorescența a fost cauzată de un agent care s-ar putea infiltra din interiorul tubului vidat prin carton întunecat (impermeabil la radiațiile vizibile sau ultraviolete) în exteriorul setului. El a numit acest agent raze X.

## Viață personală

Röntgen s-a căsătorit cu Anna Bertha Ludwig din Zürich, pe care o întâlnise în cafeneaua condusă de tatăl ei. A fost nepoată a poetului Otto Ludwig. S-au căsătorit în 1872 la Apeldoorn, Țările de Jos. Nu au avut copii, dar în 1887 au adoptat-o pe Josephine Bertha Ludwig, pe atunci în vârstă de 6 ani, fiica singurului frate al doamnei Röntgen. La patru ani după soția sa, Röntgen a murit la München pe 10 februarie 1923, din cauza unui carcinom intestinal.

Wilhelm Röntgen nu a brevetat niciodată niciuna dintre descoperirile sale și chiar a donat banii din premiul său Universității din Würzburg.

S-a căsătorit cu Anna Bertha Ludwig și a adoptat-o pe fiica fratelui ei ca propriul său copil. Spre sfârșitul vieții a căzut în



sărăcie, iar când a murit în 1923, bunurile sale personale și corespondența științifică au fost distruse conform instrucțiunilor date în testamentul său.



**Familia Röntgen**

*Sursa: Deutsches Röntgen-Museum*

## RAZELE X

Prof. PhD HALITZCHI FERDINAND

### 1. Generalități:

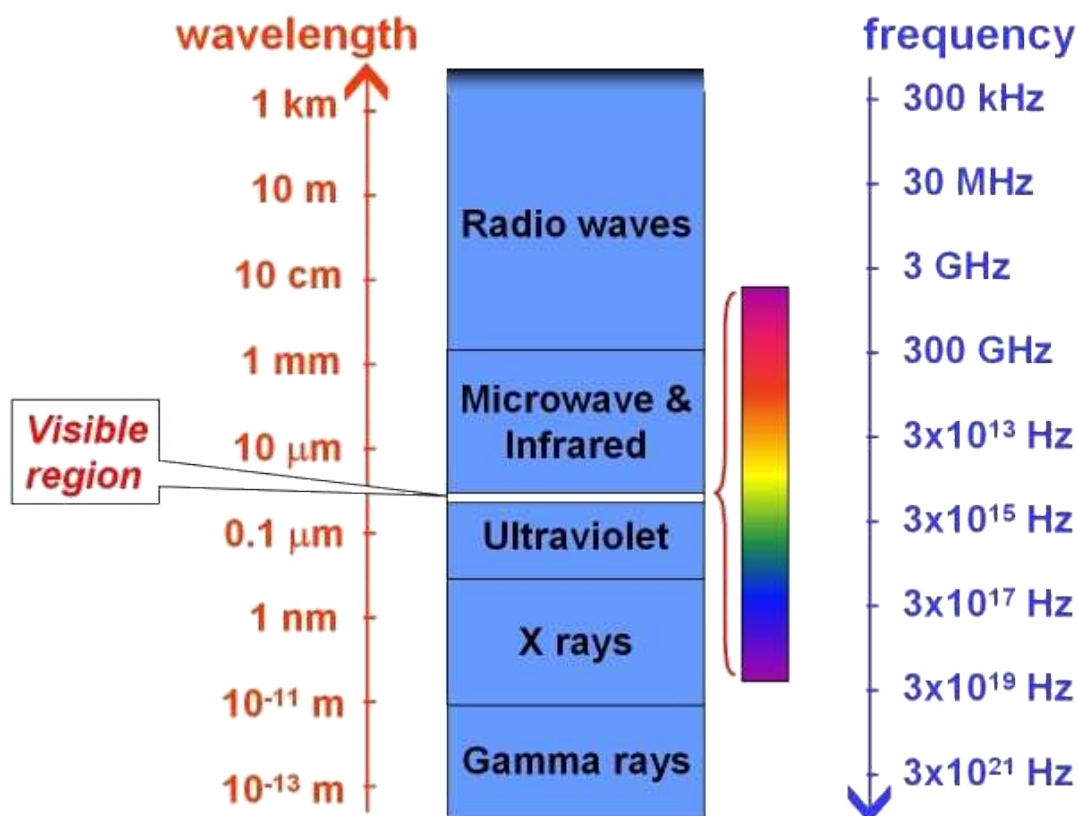
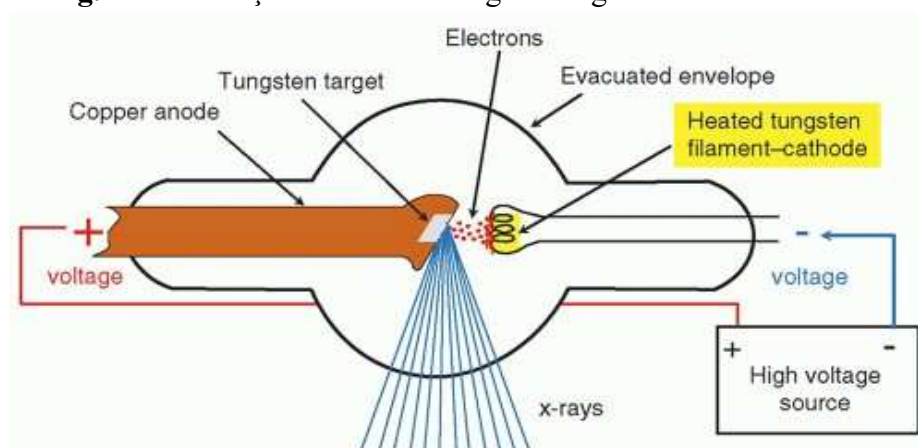


Fig. 1 Spectrul electromagnetic <sup>(1)</sup>

Radiația X este o emisie electromagnetică și este cuprinsă în limitele  $3 \times 10^{17}$ -  $3 \times 10^{19}$  Hz. Ea a fost descoperită de Wilhelm Conrad Rontgen în anul 1895. El a observat că în tuburile vidate, alimentate la tensiuni înalte, se produc anumite radiații care trec prin corpurile opace, și neștiind natura lor, le-a numit Radiații X (de origine necunoscută). Inițial, tuburile generatoare de Raze X nu aveau filament, fiind dezvoltate de Crookes, apoi William David Coolidge în anul 1913 a introdus filamentul, ca sursă de electroni, îmbunătățind capacitățile de emisie a razelor X. <sup>(2)</sup>



**Fig. 2** Mâna soției lui W. C. Rontgen fotografiată cu raze X <sup>(3)</sup>



**Fig. 3** Schema de principiu a unui generator de Raze X <sup>(3)</sup>

## 2. Principiul de funcționare.

Între anod și catod se aplică o tensiune de ordinul KV. Când filamentul este încălzit, acesta va emite electroni prin faptul că atomii săi se ciocnesc (agitația termică) și în urma acestor ciocniri straturile superioare de electroni sar de pe orbitalele atomilor respectivi (de obicei se folosește Wolfram). Fiind vid în acel tub, electronii ce devin liberi, nu au cu ce interacționa și sunt atrași de anod, lovindu-se de acesta. În urma loviturilor (sunt frânați), aceștia pătrund în orbitalurile atomilor din care este făcut anodul (Wolfram) și produc 2 tipuri de fenomene:

- a) Înlocuiesc electronii existenți deja cu ei înșiși
- b) Smulg electronii Wolfram-ului, plecând cu ei în diverse direcții, iar spațiile lăsate goale sunt umplute cu electronii care se rearanjează, de pe straturile superioare ale atomului respectiv.

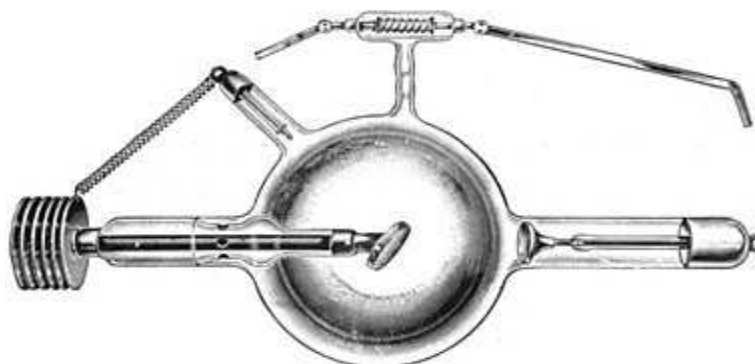
În ambele cazuri, în momentul când spațiile atomilor anodului sunt umplute / completate cu electroni, se emite o radiație a cărei energie este direct proporțională cu nivelul stratului de electroni. Mai precis, cu cât electronii sunt smulși de la un nivel mai apropiat de nucleul atomului, cu atât energia este mai mare, și lungimea de undă mai mică a radiației respective. Generatorul de Raze X accelerează electronii liberi, cu înaltă tensiune, aceștia smulg electronii atomului cu care vin în contact creând goluri în orbitali, și când acele goluri sunt completate cu electroni, se emite radiația X. Se consumă energie electrică pentru a smulge electroni, iar această energie este dată înapoi sub formă de undă electromagnetică atunci când un alt electron ocupă spațial liber. Funcționează legea compensației, și anume că la tensiuni mici nu se pot obține energii mari, trebuie tensiuni mari. Pentru a obține o frecvență foarte înaltă, așa cum este Radiația X, este necesar să se utilizeze atomi de Wolfram care au anumite avantaje (**Fig 7a**):

- se topesc la o temperatură mare (3370°C)
- au un nucleu mare și un nr mare de electroni.

Electronii din straturile din apropierea nucleului, sunt ținuti cu forțe mari în jurul său, altfel că în momentul smulgerii lor din orbital, se eliberează energia cu care ei sunt ținuti în jurul nucleului, iar radiația va avea frecvență mare (**Fig. 6**). Dacă în locul Wolfram-ului se utilizează dioxid de siliciu (sticlă), atunci radiația emisă în urma smulgerii electronilor va avea o frecvență mica, comparativ cu cea a Wolfram-ului.

Asta se datorează capacității slabe de a ține electronii în jurul orbitalilor dioxidului de siliciu, și normal că radiația emisă va fi și ea slabă. În timpul emisiei de Raze X, anodul se încălzește foarte mult, fiind necesară răcirea sa cu radiatoare din aluminiu sau cu apă. Pentru a rezolva această problemă, a fost dezvoltat tubul Coolidge cu anod rotativ, care din cauza rotației permanente în timpul funcționării, nu aunge la temperatura de topire (**Fig. 5b**). Inițial tuburile Crookes generau raze X prin ionizarea aerului rezidual din tub și de aceea erau slabe ca și performanță. Tuburile aveau o presiune interioară de  $10^{-6}$  -  $5 \times 10^{-8}$  față de presiunea atmosferică (0.1 to 0.005 Pa). Catodul era din aluminiu și anodul din platină, fiind înclinat astfel încât fotonii X să urmeze un traseu perpendicular față de raza electronilor incidenti. Anticatodul era utilizat ca și mijloc de accelerare a electronilor. Temperatura anodului în timpul funcționării este de 2500°C iar temperatura ansamblului atinge 1000°C. Puterea de funcționare a unui astfel de tub este de 0,1-18 W, în funcție de scopul utilizării. Tuburile utilizate pentru emisia de raze X se uzează din cauza temperaturii și a loviturilor electronilor date anodului, care duc la evaporarea wolfram-ului și depunerea lui pe sticla tubului. Randamentul de producer a razelor X este foarte mic, aproximativ 1% din loviturile

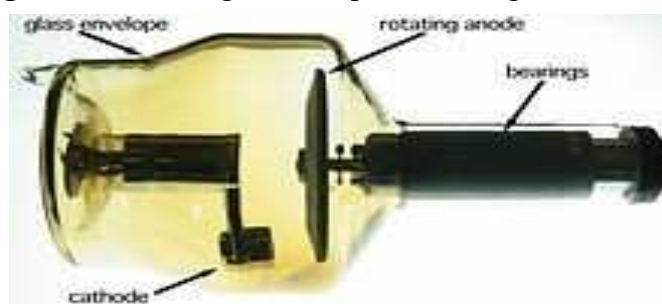
electronilor sunt convertite în radiație X, restul se transformă în căldură<sup>(6,9)</sup>.



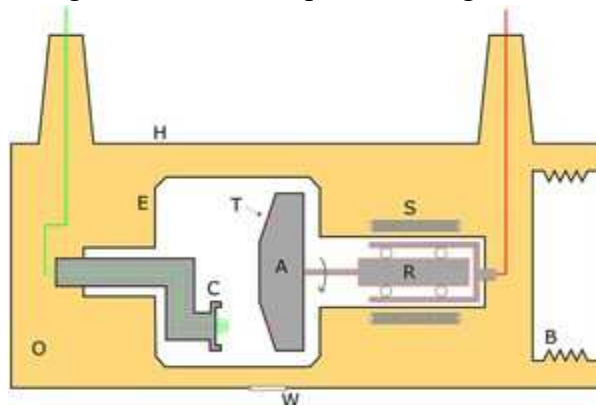
**Fig. 4** Tub Crookes folosit initial la emisia de raze X <sup>(6)</sup>



**Fig. 5a** Tub Coolidge classic pentru radiografii dentare <sup>(6)</sup>



**Fig. 5b** Tub Coolidge cu anod rotativ pentru radiografii <sup>(6)</sup>



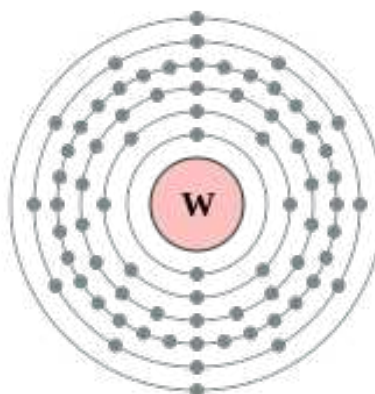
**Fig. 5c** Tub Coolidge (schema bloc) cu anod rotativ pentru radiografii <sup>(6)</sup>A: Anod, C: cathod, T: Anod țintă, W: fereastră X-ray



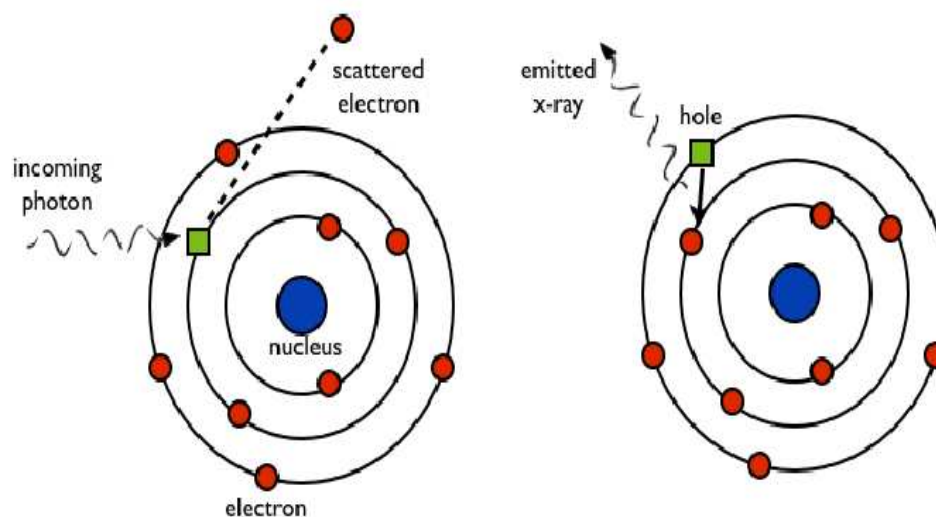
**Fig. 5d** Tub termoionic pentru redresare înaltă tensiune ce este capabil să producă raze X <sup>(6)</sup>

74: Tungsten

2,8,18,32,12,2



**Fig. 6a** Structura atomului de Wolfram <sup>(4)</sup>



**Fig. 6b** Principiul emisiei de fotoni X <sup>(5)</sup>

$$U = \frac{hv}{e}$$

**Fig. 7a** Formula de calcul a frecvenței în funcție de tensiunea aplicată <sup>(5)</sup>

U = tensiunea de accelerare a electronilor

h = constanta lui Plunck  $6,625 \times 10^{-34}$  Js

v = frecvența obținută

e = sarcina electronului  $1,602 \times 10^{-19}$  C



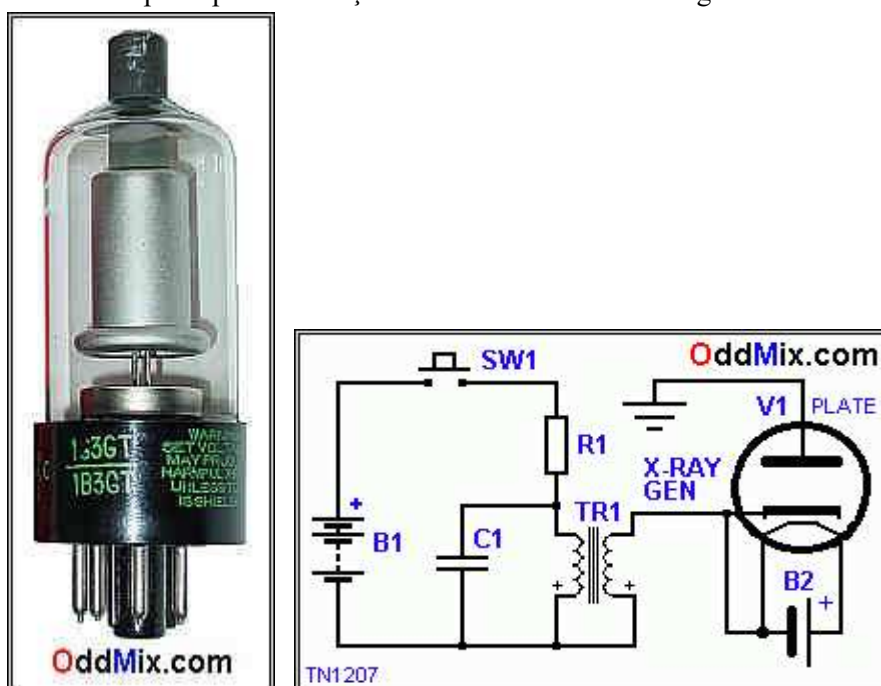
Materialul anodului	Număr atomic	Energia fotonului [keV]		Lungimea de undă [nm]	
		$K_{\alpha 1}$	$K_{\beta 1}$	$K_{\alpha 1}$	$K_{\beta 1}$
<b>W</b>	74	59.3	67.2	0.0209	0.0184
<b>Mo</b>	42	17.5	19.6	0.0709	0.0632
<b>Cu</b>	29	8.05	8.91	0.154	0.139
<b>Ag</b>	47	22.2	24.9	0.0559	0.0497
<b>Ga</b>	31	9.25	10.26	0.134	0.121
<b>In</b>	49	24.2	27.3	0.0512	0.455

**Fig. 7a** Tabel cu lungimea de undă obținută în funcție de materialul anodului <sup>(9)</sup>



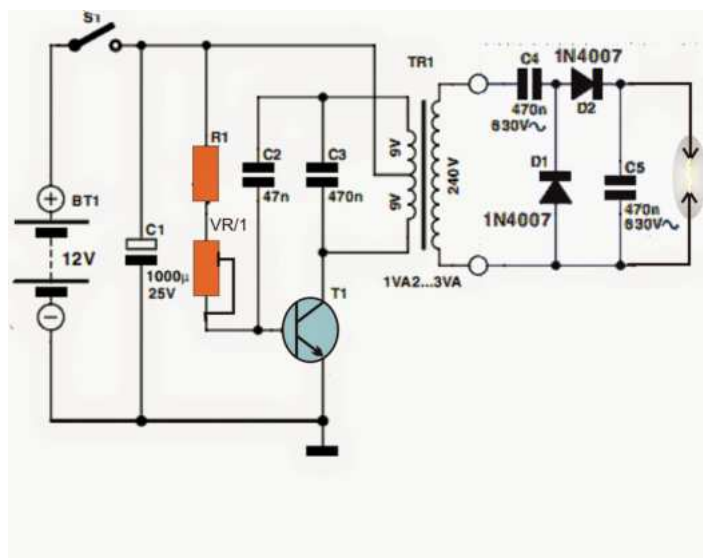
### 3. Circuitul de alimentare

În Fig. 8 este descris principiul de funcționare a unui circuit electric generator de Raze X



**Fig. 8a** Circuit simplu de producere a razelor X folosind un tub termoionic <sup>(11)</sup>

Este vorba de un circuit simplu care permite alimentarea unui transformator TR1 ridicător de tensiune să genereze un impuls electric cu de tensiune mare la acționarea butonului SW1. Ceașă tensiune alimentează între anod și catod tubul V1(diodă redresoare de înaltă tensiune) care la rândul său va genera pt o scurtă perioadă de timp radiație X. Acest tip de aparat a fost utilizat mult timp pentru producerea razelor X, ulterior s-a trecut la metode de control electronice. Fiind vorba de un circuit simplu, alimentarea tubului se face pentru foarte scurte perioade de timp (la apăsarea repetată a butonului SW1) și în felul acesta nu există riscul ca circuitul să fie din greșeală uitat funcțional.



**Fig. 8b** Circuit simplu de producere a razelor X folosind un tub termoionic <sup>(12)</sup>

Circuitul este un oscilator cu autoblocare care primește current continuu, apoi prin tranzistorul T1 îl transformă în c.c. pulsant și îl injectează în primarul transformatorului TR1. Acesta ridică tensiunea de la 12V la 3KV, mai departe curentul este redresat de diodele D și condensatorii C ce au și rolul de a dubla tensiunea aplicată. Această tensiune este aplicată unui tub Coolidge **Fig. 3** care va genera raze X slabe ca putere de penetrare. Acest circuit are emisie continuă de înaltă tensiune așa că se recomandă maximă prudență în exploatarea sa. El poate alimenta continuu tubul generator de raze X.

### ATENȚIE !

*Aceste circuite au scop educativ și informal. Este periculoasă și interzisă utilizarea lor fără protecție corespunzătoare și numai în spații special amenajate.*

### 4. Protecție

Radiația X începe de la o tensiune de accelerare de 5 KV însă la această tensiune se obțin radiații X foarte puțin penetrante. Puterea mare de penetrare începe de la o tensiune de 10 KV. Începând cu anul 1969 agenția americană FDA a limitat cantitatea de raze X la 0.5 mR (milli Roentgen), care este considerată a fi nepericuloasă pentru expunerea omului, plantelor, animalelor și mediului <sup>(6)</sup>.

Radiația X este nocivă pentru om, plante, animale și mediu. Fotonii X emiși interacționează cu straturile de electroni ale atomilor pe care îi întâlnesc și electronii respectivi sar de pe orbital și sunt captați de alți atomi sau molecule vecine. În acest fel se produc alterări ale substanțelor cu care radiația X vine în contact. Lungimile de undă care sunt egale cu diametrele atomilor, pot interacționa cu aceștia și excită electronii lor. Efectele radiațiilor X sunt prezentate și măsură în Sievert (Rolf Maximilian Sievert) <sup>(8, 10)</sup> în **Fig. 9**

Sursa de Radiații		Doze medii în microsieverti
Radiografie retroalveolară efectuată cu aparatură digitală Morita sau Planmeca		2 - 4 $\mu\text{Sv}$
Doza medie de radiație naturală zilnică		4 - 7 $\mu\text{Sv}$
Radiografie Panoramică efectuată cu aparatură digitală Morita sau Planmeca		6 - 9 $\mu\text{Sv}$
Zbor avion București - Londra		23 $\mu\text{Sv}$
Locuit într-o clădire din cărămidă, piatră, beton timp de un an		70 $\mu\text{Sv}$
Fumat un pachet / zi timp de un an		360 $\mu\text{Sv}$
Tomografie Computerizată CBCT (tomografie cu fascicul conic) Morita sau Planmeca		20 - 250 $\mu\text{Sv}$
Tomografie computerizată (tomografie volumetrică)		1.200 - 3.300 $\mu\text{Sv}$
Doza / an de la care apare riscul dezvoltării cancerului		100.000 $\mu\text{Sv}$
Doza / an la care o persoană poate avea simptome de greață și vomă		2.000.000 $\mu\text{Sv}$
Doza / an considerată fatală		10.000.000 $\mu\text{Sv}$

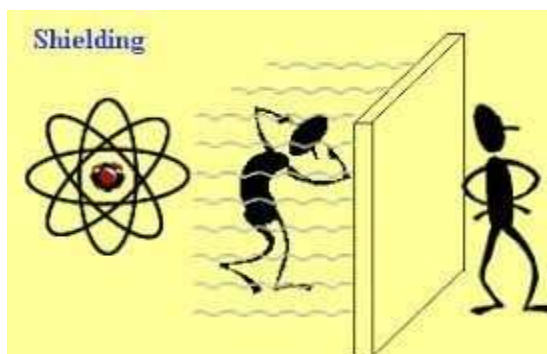
**Fig. 9** Efectele radiației X asupra organismului uman <sup>(7)</sup>

În orice tip de radiație (mai ales cea ionizantă), protecția se face prin intercalarea între sursă și receptor a unui material dens cum este plumbul. Radiațiile cu lungime mica de undă pot trece printre atomii și moleculele diferitelor material, de aceea sunt greu de oprit. Materialele dense sunt capabile să le oprească sau să le scadă intensitatea până la o doză nepericuloasă. Un alt material bun este beriliul. Acesta nu are densitate mare dar atomii săi au permanentă nevoie de energie și absorb radiațiile cu care intră în contact. Berilul este de 7 ori mai eficient decât plumbul, însă este destul de greu de găsit și costisitor. Efectele radiațiilor depind de natura lor, de distanță și de timpul de expunere **Fig. 12** <sup>(10)</sup>. În timpul utilizării echipamentelor care emit radiații ionizante sau de intensitate mare, se folosește un costum de protecție ca în **Fig 13**. Detectarea radiațiilor periculoase se face cu echipamente special, numite și dozimetre de radiații **Fig. 14**. Aceste echipamente măsoară o rezistență electrică a unui gaz în tub (neon, azot) sau a unui semiconductor (diodă, tranzistor) **Fig. 15** care atunci când este expus la radiații ionizante, rezistența sa scade și în funcție de cum variază această scădere, echipamentul calculează și afișează în timp real valoarea radiațiilor; acest tip de

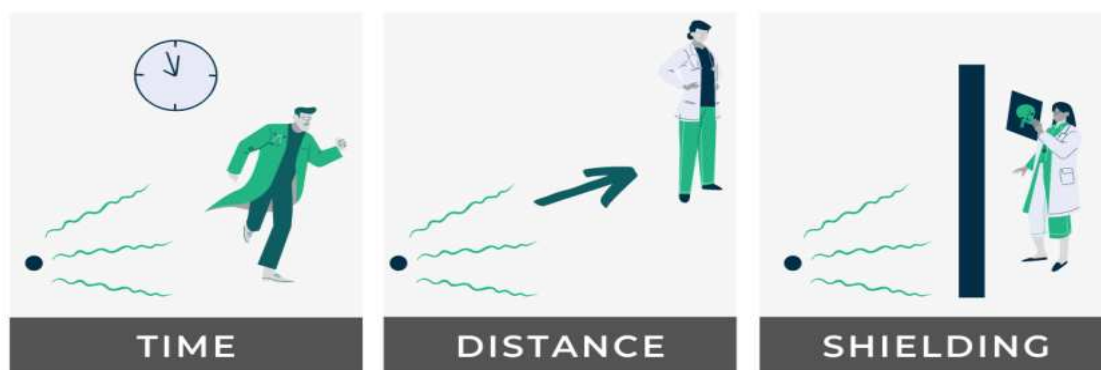
dozimetru mai este numit și contor Geiger-Muler **Fig. 14**. Mai există și un tip de dozimetru cu film ce trebuie dezvoltat pentru a estima cantitatea de radiații la care a fost expus dar el are dezavantajul că nu afară în timp real, iar acest lucru poate fi foarte periculos.



**Fig. 10** Siglă standard de pericol iradiere <sup>(13)</sup>



**Fig. 11** Modul de funcționare al unui perete protector împotriva radiațiilor <sup>(14)</sup>



*Limit time spent near a radiation source, increase distance away from a radiation source, or use shielding.*

**Fig. 12** Influența radiațiilor în funcție de timp, distanță și protecție <sup>(15)</sup>



**Fig. 13** Costum de protecție împotriva radiațiilor <sup>(16)</sup>





**Fig. 14** Contor Geiger-Muler (dozimetrul de radiații) <sup>(15)</sup>

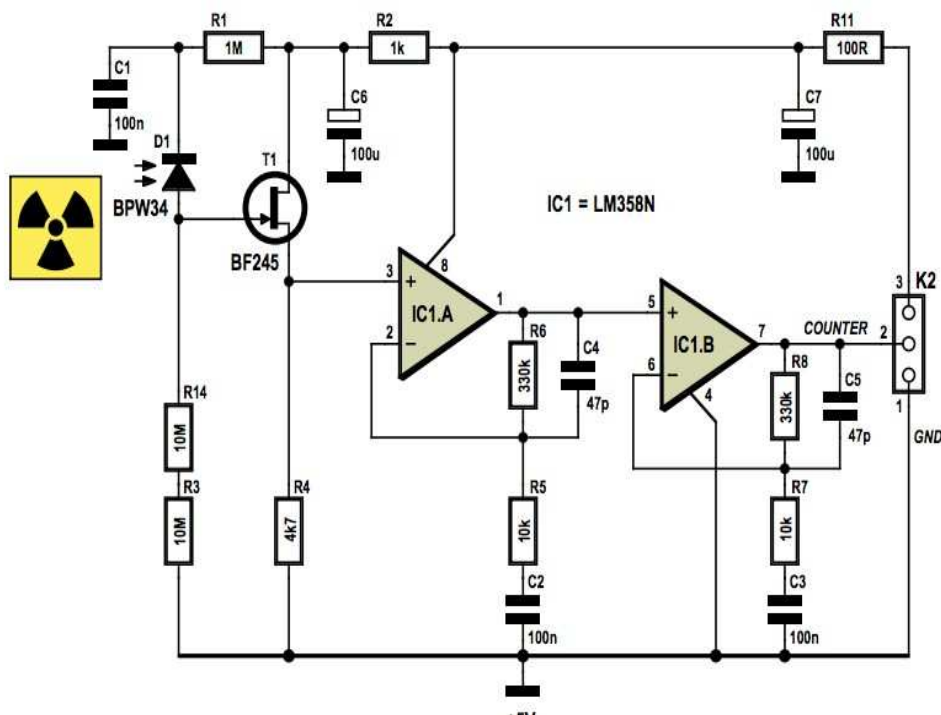


Fig. 15 Circuitul electronic al unui dozimetru de radiații în care senzorul este o diodă semiconductoră <sup>(18)</sup>

### Încheiere:

*De câte ori se lucrează cu surse de radiații, indiferent de tipul lor, este necesar să se ia măsuri de protecție împotriva expunerii la ele. Atât cel care este expus cât și cel care dirijează sursa de emisie a radiațiilor, trebuie să se protejeze cât mai bine.*

### Bibliografie:

1. <https://astronomy.swin.edu.au/cosmos/e/electromagnetic+spectrum>
2. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Wilhelm\\_R%C3%B6ntgen](https://ro.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_R%C3%B6ntgen)
3. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Wilhelm\\_R%C3%B6ntgen](https://ro.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_R%C3%B6ntgen)
4. <https://hi.wikipedia.org/wiki/Tungsten>
5. [https://www.researchgate.net/figure/X-ray-emission-process-An-incoming-photon-with-enough-energy-extracts-an-electron-from\\_fig1\\_263967770](https://www.researchgate.net/figure/X-ray-emission-process-An-incoming-photon-with-enough-energy-extracts-an-electron-from_fig1_263967770)
6. [https://en.wikipedia.org/wiki/X-ray\\_tube](https://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_tube)
7. <https://www.dentalview.ro/pentru-pacienti/despre-radiatiile-x>
8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Rolf\\_Maximilian\\_Sievert](https://en.wikipedia.org/wiki/Rolf_Maximilian_Sievert)
9. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Radia%C8%9Bie\\_X](https://ro.wikipedia.org/wiki/Radia%C8%9Bie_X)
10. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Radiobiologie>
11. [http://oddmix.com/tech/vct\\_xray\\_emitters\\_2.html](http://oddmix.com/tech/vct_xray_emitters_2.html)
12. <https://www.homemade-circuits.com/simple-high-voltage-generator-circuit/>
13. [https://www.google.ro/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fmaterial-properties.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F05%2Fionizing-radiation-hazard-symbol.png&tbid=8CRf0k\\_YhSDHM&vet=12ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygKegUIARDTAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fmaterial-properties.org%2Fwhat-is-radiation-protection-definition%2F&docid=dmb0Xp6v2K\\_FOM&w=220&h=192&q=radiation](https://www.google.ro/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fmaterial-properties.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F05%2Fionizing-radiation-hazard-symbol.png&tbid=8CRf0k_YhSDHM&vet=12ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygKegUIARDTAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fmaterial-properties.org%2Fwhat-is-radiation-protection-definition%2F&docid=dmb0Xp6v2K_FOM&w=220&h=192&q=radiation)

[https://www.google.ro/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F10%2Fshielding.gif&tbnid=MUZSYPJv8\\_ljsM&vet=12ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fen%2Frecursos-educativos%2Fwhat-are-basic-measures-radiation-protection-old%2F&docid=td7ejijlrDUAM&w=300&h=200&q=radiation%20protection&ved=2ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ](https://www.google.ro/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F10%2Fshielding.gif&tbnid=MUZSYPJv8_ljsM&vet=12ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fen%2Frecursos-educativos%2Fwhat-are-basic-measures-radiation-protection-old%2F&docid=td7ejijlrDUAM&w=300&h=200&q=radiation%20protection&ved=2ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ)

14. [https://www.google.ro/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F10%2Fshielding.gif&tbnid=MUZSYPJv8\\_ljsM&vet=12ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fen%2Frecursos-educativos%2Fwhat-are-basic-measures-radiation-protection-old%2F&docid=td7ejijlrDUAM&w=300&h=200&q=radiation%20protection&ved=2ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ](https://www.google.ro/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F10%2Fshielding.gif&tbnid=MUZSYPJv8_ljsM&vet=12ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Ffrinconeducativo.org%2Fen%2Frecursos-educativos%2Fwhat-are-basic-measures-radiation-protection-old%2F&docid=td7ejijlrDUAM&w=300&h=200&q=radiation%20protection&ved=2ahUKEwip1MvSxZqAAxX5nycCHThoBCMqMygMegUIARDXAQ)
15. <https://www.versantphysics.com/2021/04/08/alara-the-gold-standard-of-radiation-protection/>
16. <https://www.amazon.com/LIURUI-Protective-Clothing-Radiation-Protection/dp/B09QPWYMTW>
17. <https://www.joom.com/ro/products/627b88033be87b010c789ebc>
18. <https://hackaday.io/project/3456-trinket-edc-radiation-detector>



## Radiografia pulmonară standard

*În limbaj tehnic această incidență poartă și următoarele denumiri : corp pulmon ( C-P ) , pulmomară postero anterior (pulmonară PA ) , pulmonară standard sau pulmonară de față .*

- \* se execută cu pacientul în ortostatism , cu fața la stativul aparatului, cu partea anterioară a toracelui lipită de caseta port – film , bărbia ușor flectată , mâinile în șolduri , coatele aduse în față , umerii în poziție firească ;*
- \* se utilizează film de 35/43 cm (portret) , (landscape) la hiperstenici ;*
- \* centrarea razei se face în centrul unei linii imaginare ce unește vârfurile inferioare ale omoplaților ;*
- \* raza centrală pătrunde perpendicular și orizontal în centrul acestei linii imaginare la nivelul vertebrei T5 -T6 ;*
- \* distanța de focar este de 2 metrii ;*
- \* se recomandă grilă ;*
- \* în apnee la a II a respirație profundă ;*



*Sursa : iRadTech™*

---

*\* centrarea razei se face în centrul unei linii imaginare ce unește vârfurile inferioare ale omoplaților ; note de curs Teh.radiolog Petronela Calefariu ;*

---

## Structuri vizibile pe radiografia pulmonară standard

\* imagini frontale ale sistemului respirator umplut cu aer și ale structurilor din jur ;

**Pămâni:** vârfuri ,baze ,hiluri , unghiuri costofrenice ;

**Structuri mediastinale :** căile aeriene superioare : traheea ,carina și bronhiile principale ;

\* Vasele mari și inima incluzând umbra cardiacă ;

**Structurile osoase toracice :** sternul suprapus coloanei toracale ;

**Coastele :** aspectele anterioare și posterioare ,coastele 9 și 10 posterioare și superioare diafragmei ;

**Coloana toracală :** corpurile și procesele spinoase ;

**Umerii :** clavicule extremități ,corpul sternal și acromial ;

**Clavicule :** clavicule extremități ,corpul sternal și acromial,unghiuri inferioare și superioare ;

**Scapule :** unghiurile inferioare și superioare ,marginea vertebrală și procesul coracoid ; **Humerus :** capul și gâtul anatomic humeral ;



*Aspect normal radiografie pulmonară*

*Sursa : iRadTech™*

## Radiografia toraco-mediastino-pleuro-pulmonară

Această radiografie aparent se execută în aceleași condiții cu radiografia pulmonară însă există câteva aspecte de luat în seamă și anume kVp-ul va fi setat 75 cu 20 mAs, când zona de interes reprezintă structurile din etajul superior al toracelui și 85 kVp /32 mAs când zona de interes este etajul inferior. Când se urmărește aspectul coastelor anterioare pacientul este poziționat postero - anterior, antero - posterior când se urmărește aspectul coastelor posterioare.

\* se execută cu pacientul în ortostatism, cu fața la stativul aparatului, cu partea anterioară a toracelui lipită de caseta port – film, bărbia ușor flectată, mâinile în șolduri, coatele aduse în față, umerii în poziție firească.

\* se utilizează film de 35/43 cm (portret), (landscape) la hiperstenici;

\* centrarea razei se face în centrul unei linii imaginare ce unește vârfurile inferioare ale omoplaților;

\* raza centrală pătrunde perpendicular și orizontal în centrul acestei linii imaginare la nivelul vertebrei T5 -T6;

\* distanța de focar este de 2 metri în poziție ortostatică, în decubit 1 metru; se recomandă grilă; colimare strânsă;

\* în apnee la a II a respirație profundă;



*Sursa : iRadTech™*

---

*\* centrarea razei se face în centrul unei linii imaginare ce unește vârfurile inferioare ale omoplaților ; note de curs Teh.radiolog Petronela Calefariu ;*

---

## Structuri vizibile pe radiografia toraco mediastino pleuro pulmonară

Imaginea frontală a coastelor fie deasupra, fie sub diafragmă;

**Coaste:** Aspectele anterioare și posterioare;

**Plămâni:** vârfuri, baze, hiluri, unghiuri costofrenice;

**Structuri mediastinale :** Căile aeriene superioare: traheea, carina, bronhiile principale;

Vase mari și inima , inclusiv dimensiunea/forma și conturul acestora ;

**Structuri osoase toracice :** Sternul suprapunând coloana toracală;

**Coloana vertebrală toracală:** corpuri și procese spinose;

**Clavicule:** Extremitățile și corpul sternului ,extremitati acromiale;

**Omoplați:** unghiuri superioare și inferioare, marginea vertebrală, procesul coracoid;

**Humerus:** cap și gât anatomic.



*Aspect normal radiografie toracică*

*Sursa : iRadTech™*

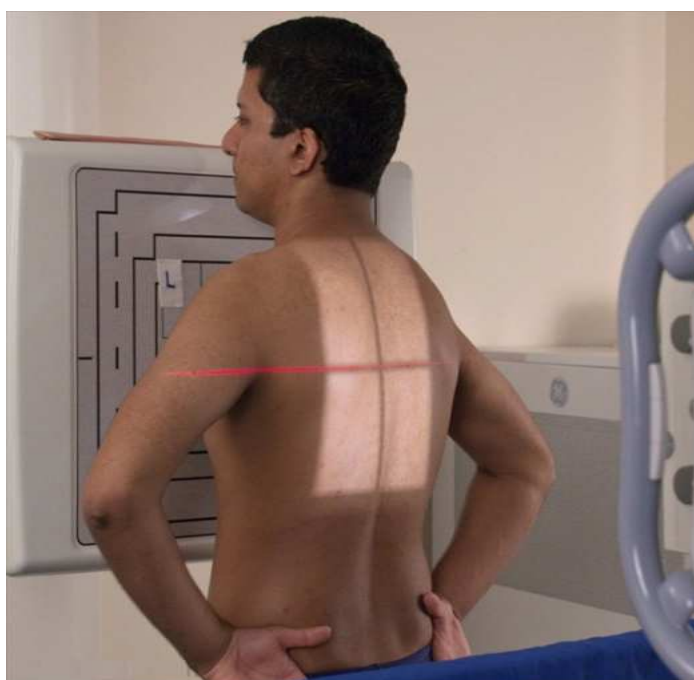
## Radiografia sternului

Această radiografie poate fi executată atât în ortostatism cât și în decubit ventral pe masa de radiografiat, dar și în șezut, în funcție de starea pacientului. În ambele variante se va recurge la incidente oblice fie prin înclinarea tubului, fie prin înclinarea bolnavului, acest rationament stă la baza multiplelor suprapuneri de structuri și organe de la nivelul sternului care împiedică buna vizibilitate a sternului.

- \* pacientul este poziționat ca pentru o radiografie pulmonară;
- \* roțiți pacientul astfel încât planul sagital mediu (PSM) să formeze un unghi de 15-20 de grade față de planul casetei. Greutatea este distribuită egal pe picioare;
- \* partea superioară a casetei se află la nivelul C7; sternul centrat pe film;
- \* tipul de respirație: lentă, superficială sau în apnee.

**Raza centrală:** perpendicular pe film, intră la aproximativ 2 cm lateral de coloana vertebrală pe partea ridicată la nivelul T5 - T6 și iese din stern la jumătatea distanței dintre creștătura jugulară (suprasternală sau manubrială) și procesul xifoid. Colimați pentru a include vertebra prominens (C7), a X-a coastă posterioară, coloana vertebrală și aproximativ 7,5 cm la stânga coloanei vertebrale.

**Distanța:** 1 metru, cu grila Potter-Bucky;



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri demonstrate pe radiografia sternului în incidența OAD

- \* Imaginea oblică a sternului ;
- \* Manubriu , corp și apendice xifoid al sternului ;
- \* Extremitățile sternale ale claviculelor și articulațiilor sternoclaviculare ;
- \* Vertebrele cervicale inferioare și toracice superioare ;



*Aspectul normal radiografia sternului OAD*

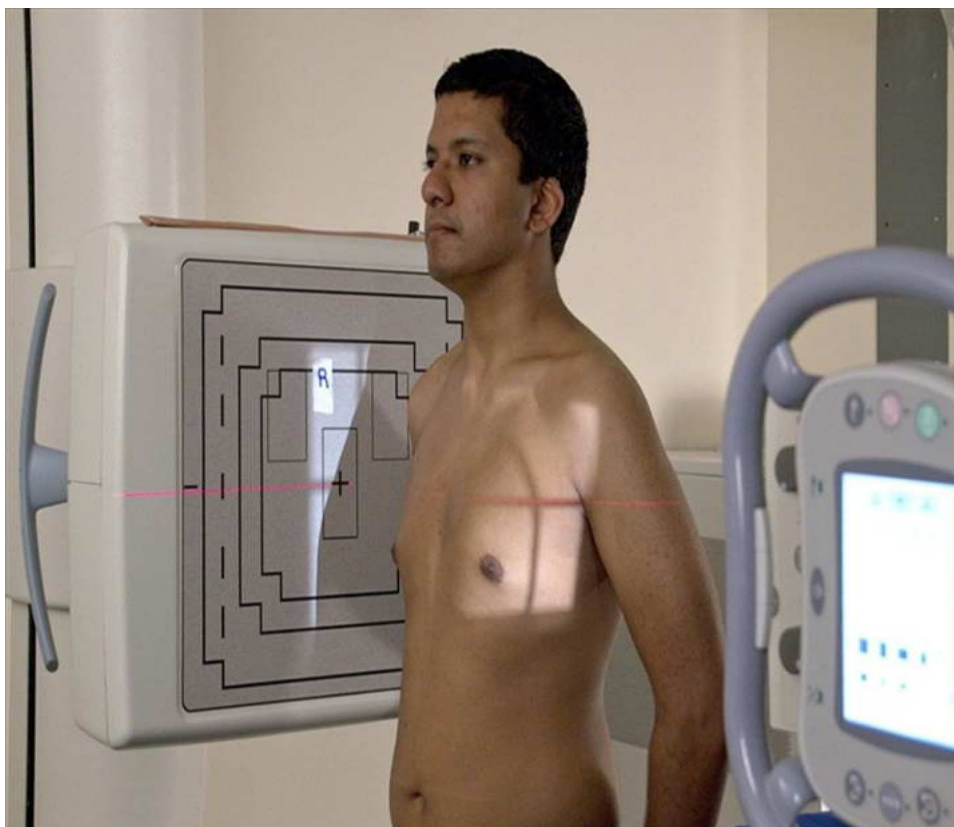
*Sursa : iRadTech™*

## Radiografia sternului în poziție lateral

- \* pacientul se află în poziție lateral la stativul aparatului ;
- \* partea superioară a casetei la 2,5 cm deasupra creștăturii jugulare suprasternale ( manubriale).
- \* planul coronal mediu (PCM) perpendicular pe film ; greutatea distribuită egal pe picioare ;
- \* sternul centrat pe film ;
- \* așezați brațele în spatele pacientului, umerii roțiți în spate ;
- \* bărbia ușor ridicată și pacientul privind drept înainte ;
- \* în apnee pentru proiecția sternului anterior ;

**Raza centrală :** pătrunde perpendicular pe film și intră în mijlocul sternului ;

**Distanța :** 2 metrii ; cu grila Potter-Bucky ;



*Sursa : iRadTech™*



## **Structuri demonstrate pe radiografia sternului lateral**

- \* Imagine laterală a sternului.
- \* Manubriul, corpul și procesul xifoid al sternului în profil.
- \* Unghiul sternal.
- \* Îmbinări SC suprapuse.



*Aspectul normal al sternului în lateral  
Sursa : iRadTech™*



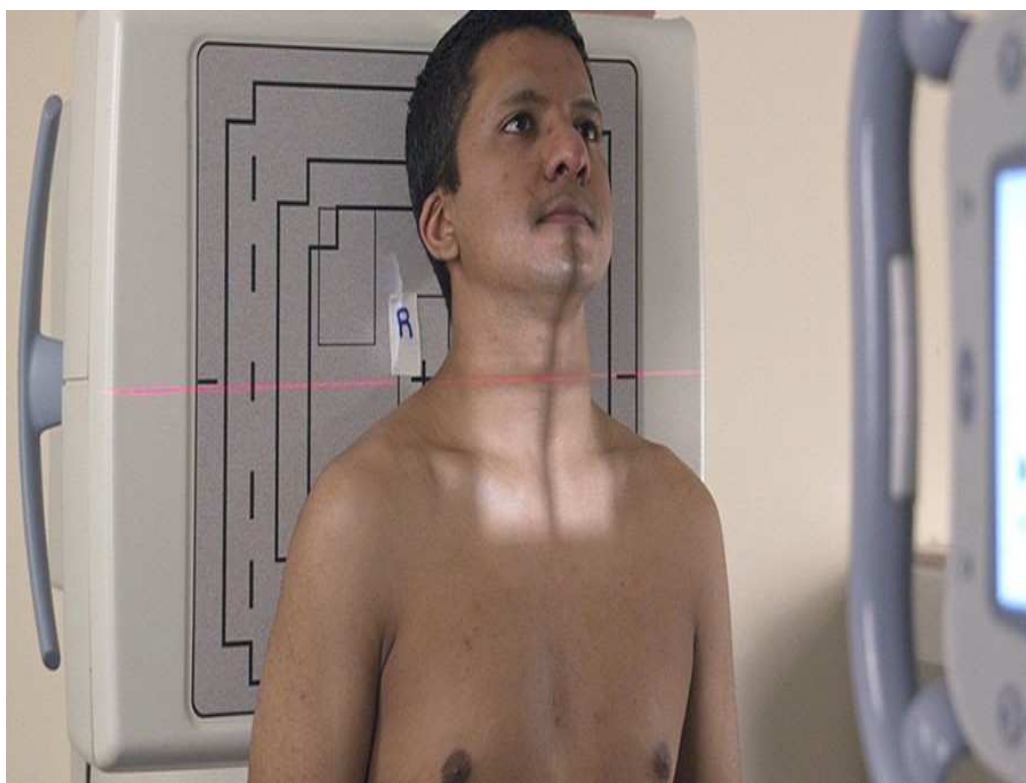
## Radiografia căilor aeriene superioare AP

- \* pacientul în ortostatism sau așezat cu fața la tubul de raze X ;
- \* poziția în decubit poate fi utilizată doar dacă starea pacientului o justifică ;
- \* colimare strânsă ;
- \* protecție gonadală ;
- \* planul sagital mediu perpendicular și centrat pe film ;
- \* proeminența laringiană centrată pe film ; ( C4 -C5)
- \* expunerea se face pe inspir lent la sfârșitul inhalării pentru a umple traheea cu aer ;

**Raza centrală :** pătrunde perpendicular pe film în planul medio-sagital în proeminența laringiană ( C4-C5)

Colimare strânsă pentru a include nivelul meaturilor acustice externe la articulațiile sternoclaviculare și țesuturile moi ale gâtului .

**Distanța :** 1 metru cu grila Potter-Bucky ;



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri demonstrate radiografia căilor aeriene superioare AP

- \* Imaginea frontală a sistemului respirator superior.
- \* Faringele și traheea umplute cu aer ; demonstrarea oricăror zone stenotice sau obstacole.
- \* Vertebrele toracice superioare și C3 până la C7.
- \* Coastele superioare , articulațiile sternoclaviculare , manubrium sternal.



*Aspectul normal al căilor aeriene superioare în incidența antero-posterioară*

*Sursa : iRadTech™*

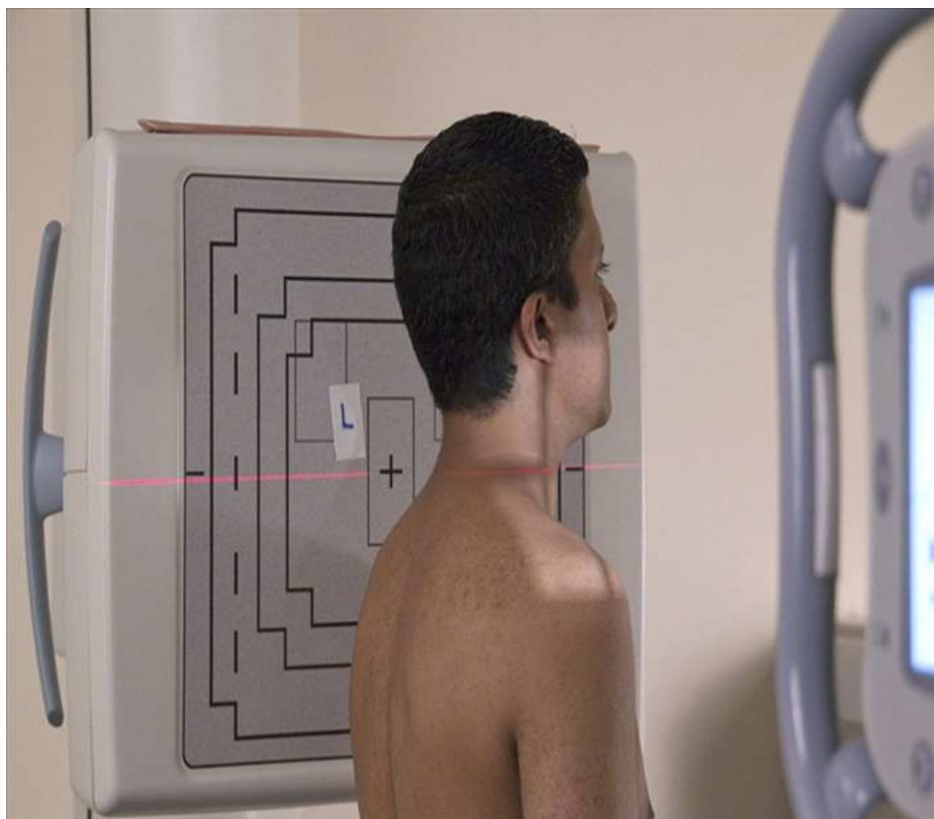
## Radiografia căilor aeriene superioare în incidență lateral

- \* pacientul așezat , în ortostatism , în poziție laterală ;
- \* poziția în decubit poate fi utilizată doar dacă starea pacientului o justifică ;
- \* colimare strânsă și protecție gonadală ;
- \* planul mediocoronal perpendicular și centrat pe film ;
- \* pacientul privește înainte ,bărbia ușor ridicată ;
- \* coloana cervicală centrată pe film la nivelul proeminenței laringiene C4-C5.
- \* expunerea se face pe inspir lent la sfârșitul inhalării pentru a umple traheea cu aer ;

**Raza centrală** : pătrunde perpendicular pe film în planul medio-sagital în proeminența laringiană ( C4-C5)

Colimare strânsă pentru a include nivelul meaturilor acustice externe la articulațiile sternoclaviculare și țesuturile moi ale gâtului .

**Distanța** : 1 metru cu grilă ; sau poate fi marită până la 2 metrii pentru a coincide cu distanța focală a grilei .



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri demonstrate pe radiografia căilor aeriene superioare în incidență lateral

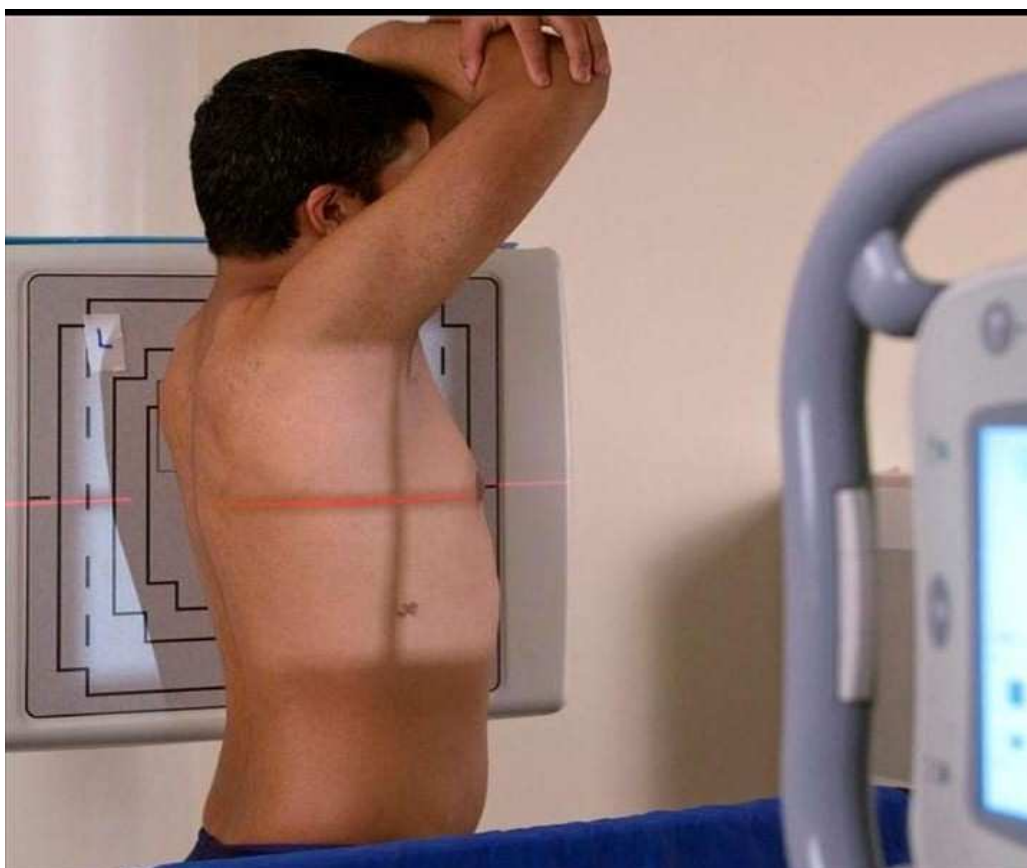
- \* Imaginea laterală a sistemului respirator superior.
- \* Faringele și traheea umplute cu aer în profil lateral ; demonstrarea oricăror zone stenotice sau obstacole.
- \* Vertebrele toracice superioare de la C1 la C7.
- \* Epiglotă și hioid.



*Aspectul normal al căilor aeriene superioare în incidența lateral*  
*Sursa : iRadTech™*

## Radiografia pulmonară de profil

- \* se execută cu pacientul la stativul aparatului , în ortostatism cu partea laterală a toracelui pe caseta ce conține filmul radiologic , brațele sunt ridicate deasupra capului ;
- \* centrarea se realizează prin continuarea liniei imaginare ce unește vârfurile omoplatilor ;
- \* raza centrală pătrunde orizontal și perpendicular în centrul axilei la nivelul vertebrei T5 -T6 ;
- \* utilizăm film 35/43 cm (portret) ;
- \* distanța de focar este de 2 metrii ;
- \* se recomandă grilă ;
- \* în apnee la cea de a II a respirație profundă .



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri vizibile pe radiografia pulmonară de profil

\* imaginea laterală a sistemului respirator umplut cu aer și ale structurilor din jur ;

**Plămânii** : vârfurile suprapuse ,baze hiluri și unghiurile costofrenice ;

**Structuri mediastinale** : căile aeriene superioare ; traheea cu regiunile bronhiilor principale ;

Vasele mari și inima incluzând umbra cardiacă ;

**Structura osoasă toracică** : sternul în profil și anterior coloanei vertebrale toracice ;

**Coaste** : aspecte posterioare suprapuse ;

**Coloana toracală** : corpurile și procesele spinoase ,orificiile intervertebrale deschise și spațiile articulare intervertebrale ;

**Scapula** : corpul scapular în profil ;

**Humerus**: capul și gâtul anatomic ; spațiul retrosternal și retrocardic ;



*Aspectul normal al plămânilor în incidența de profil*

*Sursa : iRadTech™*

## **Radiografia pulmonară în incidența antero posterior (AP) -Lordoză**

- \* se execută cu pacientul la stativul aparatului , în ortostatism ,cu partea posterioară a toracelui lipită de caseta port- film , pacientul face un pas înainte ;
- \* se utilizează filme de 35/43 cm (portret);
- \* raza centrală pătrunde orizontal și perpendicular în centrul filmului ;
- \* la astenici poate fi considerat reper centrul liniei mamelonare , pentru o centrare exactă se utilizează în continuare linia imaginată ce unește vârfurile scapulare ; prin transmiterea acesteia pe partea anterioară a toracelui .
- \* distanța de focar este de 2 metrii ;
- \* se recomandă grilă ;
- \* în apnee la a II a inspirație profundă ;



***Sursa : iRadTech™***

---

*Pentru o centrare exactă se utilizează în continuare linia imaginată ce unește vârfurile scapulare ; prin transmiterea acesteia pe partea anterioară a toracelui ,note de curs CALEFARIU P.*

---

## Structuri vizibile pe radiografia în incidență antero posterior / Lordoză

- \* imaginea axială a plămânilor umpluți cu aer ,traheea ,carina și bronhile principale ;
- \* plămânii fără suprapunerea claviculelor ;
- \* structurile mediastinale într-o oarecare distorsiune datorată poziției pacientului ;
- \* structuri toracice într-o oarecare distorsiune datorată poziției pacientului ;



*Aspectul normal al plămânilor în incidența antero-posterior Lordoză  
Sursa : iRadTech™*



## **Radiografia pulmonară cu pacientul în DD decubit -dorsal**

- \* pacientul este întins pe masa de radiografiat cu partea anterioară a toracelui spre tubul de raze , brațele pe lângă corp ;
- \* centrarea se realizează , de la creștătura jugulară , aproximativ 10 cm pe centrul sternului , la nivelul vertebrelor T5 -T6 ;
- \* raza centrală pătrunde perpendicular în mijlocul sternului ;
- \* se utilizează filme 35/43 cm (portret) ;
- \* distanța de focar 1 metru ;
- \* se recomandă grilă și ecranare gonadală ;
- \* la a II a respirație profundă , dacă pacientul este cooperant ;



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri vizibile pe radiografia pulmonară în incidența antero posterior cu pacientul în decubit dorsal

\* imaginea frontală a sistemului respirator și a structurilor suprapuse ;

**Plămânii** : vârful, baze ,hiluri ,unghiuri costofrenice ;

**Structuri mediastinale** : căile respiratorii superioare : traheea ,carina și bronhiile principale . Vasele mari și inima incluzând umbra cardiacă .

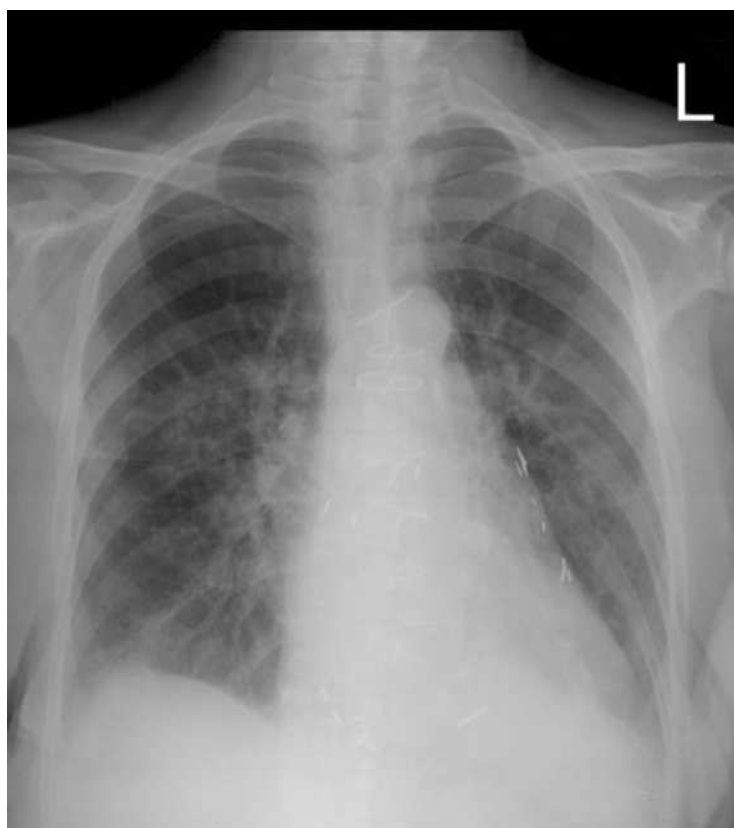
Inima va apărea mărită datorită creșterii distanței corpului față de sursă și invers .

**Structuri osoase toracice** : sternul suprapus coloanei toracale, coastele ,aspectele anterioare și posterioare . Coastele 9 și 10 superior diafragmului .

**Coloana toracală** : corpurile și procesele spinoase .

**Umerii**: clavicule, extremități sternale și acromiale . Scapule :unghiurile superioare și inferioare ,marginea vertebrală și procesul coracoid .

**Humerus** : capul și gâtul anatomic .Fluidele pleurale vor fi demonstrate pe parte dependentă . Pneumotoraxul va fi demonstrat pe partea ridicată



*Aspectul normal al plămânilor în incidența antero-posterior decubit dorsal*

*Sursa : iRadTech™*

## **Radiografia pulmonară în decubit lateral**

### **stâng -drept / antero posterior**

- \* se execută cu pacientul pe masa de radiografiat în poziție laterală , cu partea anterioară toracală pe caseta port – film , cu brațele întinse înainte ;
- \* utilizăm filme de 35/43 cm , dispuse pe lung ;
- \* se recomandă protecție gonadală;
- \* raza centrală pătrunde la nivelul vertebrei T5-T6, inferior unghiurilor scapulare ;
- \* distanța de focar 2 metrii ;
- \* în apnee la a II a respirație profundă ;
- \* cu grilă ;



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri vizibile pe radiografia pulmonară în incidența AP decubit lateral

\* imaginea frontală a sistemului respirator și a structurilor suprapuse ;

**Plămânii** : vârfuri ,baze ,hiluri ,unghiuri costofrenice .

**Structuri mediastinale** : căile respiratorii superioare ,traheea ,carina și bronhiile principale ; vasele mari și inima incluzând umbra cardiacă .

Inima va apărea mărită datorită creșterii distanței sursei față de corp și invers .

**Structuri osoase toracice** : sternul suprapus coloanei toracale coastele ,baspectele anterioare și posterioare . Coastele 9 și 10 superior diafragmului .

**Coloana toracală** : corpurile și procesele spinose .

**Umerii**: clavicule, extremități sternale și acromiale . **Scapule** : unghiurile superioare și inferioare ,marginea vertebrală și procesul coracoid .

**Humerus** : capul și gâtul anatomic .Fluidele pleurale vor fi demonstrate pe parte dependentă . Pneumotoraxul va fi demonstrat pe partea ridicată



*Structuri vizibile pe radiografia pulmonară în incidența AP decubit lateral*

*Sursa : iRadTech™*

## **Radiografia pulmonară în decubit lateral postero – anterior PA**

- \* se execută cu pacientul pe masa de radiografiat în decubit lateral , cu brațele întinse, cu fața la tubul de raze ;
- \* se utilizează filme de 35/43 cm ;
- \* raza centrală este orizontală și perpendiculară pe centrul sternului la nivelul vertebrei T5-T6
- \* centrarea se realizează folosind reperul celor 10 cm de la crestatura jugulară ;
- \* la a II a respirație profundă ;
- \* cu grilă și protecție gonadală ;
- \* distanța de focar 2 metrii ;



*Sursa : iRadTech™*

## Structuri vizibile pe radiografia pulmonară în decubit lateral postero – anterior PA

\* imaginea frontală a sistemului respirator și ale structurilor din jur ;

**Plămânii** : baze apicale ,hiluri ,unghiuri costofrenice .

**Structuri mediastinale** : căile respiratorii superioare ,traheea ,carina și bronhiile principale ; vasele mari și inima incluzând umbra cardiacă .

Inima va apărea mărită datorită creșterii distanței sursei față de corp și invers .

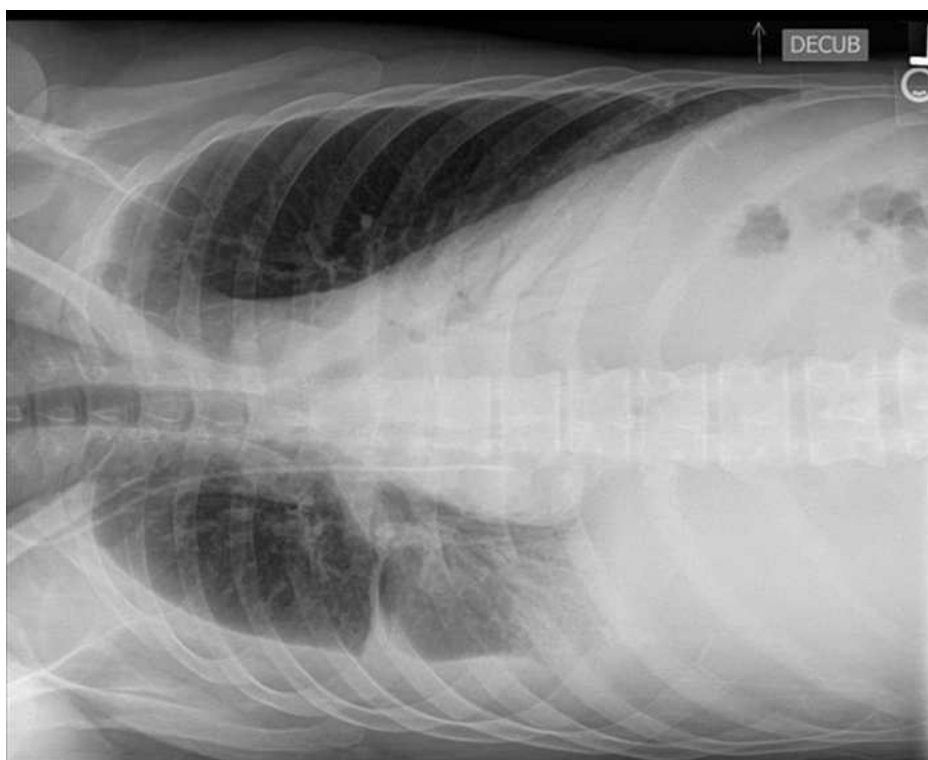
**Structuri osoase toracice** : sternul suprapus coloanei toracale  
coastele ,aspectele anterioare și posterioare . Coastele 9 și 10 superior  
diafragmului .

**Coloana toracală** : corpurile și procesele spinoase .

**Umerii**: clavicule, extremități sternale și acromiale .

**Scapule** : unghiurile superioare și inferioare ,marginea vertebrală și  
procesul coracoid .

**Humerus** : capul și gâtul anatomic .Fluidele pleurale vor fi demonstrate  
pe parte dependentă . Pneumotoraxul va fi demonstrat pe partea ridicată ;



*Structuri vizibile pe radiografia pulmonară în decubit lateral postero – anterior PA  
Sursa : iRadTech™*

Bună ziua ,

În cazul în care previzualizarea te-a convins să achiziționezi cartea mea mă poți găsi pe pagina de Facebook la adresa [Facebook](#) ,sau aici [Facebook](#) sau pur și simplu mă poți suna pe telefon sau whatsapp, nr. De telefon îl vei găsi pe verso paginii de titlu .

Îți garantez că lucrarea este unicat și foarte dorită de public .

Toate cele bune !



Autosugestia este o tehnică holistică de influențare a psihicului ,la început ea este conștientă ,apoi devine inconștientă și ne conduce viața .

Zaharia Tudorel

ISBN 978 973 0 38855 8