

ANEXA 5

ITINERARUL PROCEDURILOR DE ÎNTREȚINERE PREVENTIVĂ

Itinerarul prezentat aici are scopul de a servi ca un ghid; modificările pot fi introduse în conformitate cu specificările producătorului.

Fiecare itinerar ar trebui să fie ajustat pentru a indica inginerului de întreținere că fiecare test trebuie să fie efectuat conform unei liste de control și toate măsurile ar trebui să fie înregistrate pe o diagramă. O înregistrare sumară ar putea fi inclusă în fiecare itinerar pentru acest scop. Inginerul va nota, de asemenea, în diagramă orice piesă care necesită să fie schimbată, dacă urmează să fie efectuate lucrări ulterior, și fie că același inginer sau nu să îndeplinească lucrul.

1. Echipamentul razele - X

Aparat: Unitatea radiografică și fluoroscopică de uz general

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	7.0 ore

1. Verificați ansamblul de bază

- Curățați integral interiorul și exteriorul unității folosind aspiratorul.
- Verificați integritatea mecanică a butoanelor de control, întrerupătoarele, etc.
- Verificați integritatea mecanică a conectoarelor, reglatoarele cu releu, etc.
- Controlați condiția fizică a cablurilor de înaltă tensiune.
- Verificați funcția sincronizatorului de rezervă.

2. Verificați transformatorul de înaltă tensiune

- Curățați unitățile exterioare.
- Verificați toate conexiunile cu transformatorul de înaltă tensiune.
- Verificați nivelul uleiului în transformator.
- Controlați capetele cablurilor de înaltă tensiune; curățați adecvat.
- Controlați condiția fizică a cablurilor de înaltă tensiune.
- Verificați conexiunile principale de energie.

3. Verificați tubul razelor – X (sub masă și pe masă)

- Verificați condiția fizică a tubului(-rilor); ex., condiția fizică a tuburilor(-rilor); ix., fisură în anod, scurgeri de ulei pe carcasă, etc.
- Controlați capetele de înaltă tensiune; curățați adecvat.
- Controlați colimatorul de reglare.
- Verificați focarul tubul.
- Verificați schimbătorul în serie sau dispozitivul filmului (imagine radiosopică).
- Verificați intensificatorul rezoluției imaginii și sistemul de televiziune.

- Verificați colimatorul de sub masă sau operațiunile întrerupătoarelor.

Anexa 314

4. Verificați instalarea tubului de pe masă (de la podea la tavan sau tavanul instalat)
 - Verificați funcția de încuiere a aparatului.
 - Verificați condiția fizică a contragreutății cablurilor și a șuruburilor de fixare.
 - Verificați uzura suprafeței; ungeți precum este cerut.
5. Verificați listele razelor - X
 - Verificați integral și îndepărtați reziduurile.
 - Verificați dispozitivul filmului.
 - Verificați suprafețele de sprijin; ungeți precum este cerut.
 - Verificați condiția fizică a contragreutății cablurilor și a șuruburilor de fixare.
 - Verificați funcția dispozitivelor de securitate și fixatorului electromagnetic.
 - Verificați condiția rețelei Bucky și compartimentul casetei; verificați fixatorului Bucky.
6. Verificați Bucky stand-ul vertical or chest/erect X-ray stand-ul
 - Verificați condiția rețelei razelor X.
 - Verificați caseta.

Verificați suprafața și contragreutatea cablurilor; ungeți și întăriți dacă necesar
7. Verificați atașamentul tomografic
 - Curățați suprafețele de sprijin.
 - Lubrifiați suprafețele dacă necesar.
 - Verificați suprafața motorului.
 - Verificați mișcările excesive.
8. Verificați randamentul radiatorului, ex., mA, kVp și timp.
9. Verificați randamentul imaginii radioscopice, ex., kVp, mA.
10. Verificați distribuitorul de aprindere a radiografiei și a imaginii radioscopice și distribuitorul de aprindere de rezervă a radiografiei.
11. Verificați corect indicațiile de contor și semnalele audiovizuale adecvate.

Total anual -12-16

ore

II. Echipament de Laborator

Aparat: Microscop

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.0 ore

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Curățați și verificați microscopul pentru semne de deteriorare.
4. Curățați asamblarea ocularilor, condensatorul, obiectivului și

- iluminatorului.
5. Verificați ajustările diafragmei efective și condensatorului.
 6. Verificați instalarea pe etape a pentru mișcări calme.
 7. Verificați focalizarea justă și inferioară pentru mișcări line.
 8. Integral curățați interiorul și exteriorul unității folosind aspiratorul.

Total anual -2.0 ore

Anexa 315

Aparatul: Colorimetru

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.0 ore

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați condiția mecanică a tuturor butoanelor și întrerupătoarelor.
4. Curățați interiorul și exteriorul unității.
5. Curățați dispozitivele ansamblului chiuvetei.
6. Verificați amplasarea lămpii și proiecteurului galvanometric.
7. Curățați filtrele de lentile și optice.
8. Verificați voltajul transformatorului.
9. Verificați funcționarea unității și ajustați zeroul mecanic.

Totalul anual-2.0 ore

Aparatul: Centrifuga

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
0.5-2.0 ore

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați condiția mecanică a butoanelor, întrerupătoarelor, metrilor, clinciului de acoperire, garniturii de etanșare, etc.
4. Controlați unitatea pentru semne de deteriorare fizică sau electrică.
5. Curățați comutatorul, verificați periile; înlocuiți dacă necesar.
6. Verificați echilibrul principal.
7. Lubrifiați motorul și suprafața, dacă necesar.
8. Curățați interiorul și exteriorul unității.
9. Verificați unitatea operațională pentru calibrare și zgomot excesiv.
10. Verificați viteza, și verificați tahometrul, dacă necesar.
11. Verificați exactitatea sincronizatorului.
12. Verificați sistemul de frânare.
13. Verificați securitatea dispozitivului de interblocare.
14. În cazul în care unitatea este refrigerată, verificați temperatura, curățați spiralele și verificați de scurgeri.

Aparatul: Flacăra fotometru (analog și digital)

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.5 h (analog) 2.0 h (digital)

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați condiția mecanică a butoanelor, întrerupătoarelor, etc.
4. Verificați instalarea filtrului de aer, dacă se potrivește; examinați cartușul și înlocuiți dacă necesar.
5. Verificați filtrele de gaz și aer, dacă se potrivește; înlocuiți filtrele micron.
6. Curățați instalarea lămpii, înlocuiți sigiliile inelelor –O
7. Curățați filtrele optice.
8. Curățați și verificați ansamblu de circuite pentru deteriorări; verificați voltajul energiei furnizate
9. Verificați unitate operațională.
10. Verificați rata aspirației; ajustați după specificațiile producătorului.
11. Verificați combustibilul și presiunea de aer, dacă necesar; ajustați combustibilul: rata aerului.
12. Controlați funcționarea justă a indicatorului; verificați alinierea electronică, dacă necesar.
13. Verificați unitatea folosind standard.

Totalul anual-3-4 h

Aparatul: Hemoglobinometru

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați condiția mecanică a butoanelor, întrerupătoarelor, etc.
4. Curățați interiorul și exteriorul unității.
5. Controlați interiorul pentru semne de deteriorare.
6. Curățați integral instalarea chiuvetei.
7. Verificați tubajul; înlocuiți dacă necesar.
8. Verificați condițiile lămpii și a fotelementului de bază; curățați dacă necesar.
9. Verificați voltajul lămpii și însuși voltajul; ajustați dacă necesar.
10. Verificați unitatea operațională.
11. Verificați, folosind soluțiile standard și controlul sângelui.

Totalul anual-2.0 h

Aparatul: pH metru

Procedura

Timpul total

Fiecare 6 luni

0.5 h

- 1 Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
- 2 Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
- 3 Verificați condiția mecanică a butoanelor, întrerupătoarelor, conexiunilor și display-contor
- 4 Curățați și verificați interiorul pentru semne de deteriorare.
- 5 Verificați condițiile pentru electrozi și posesor de electrod.
- 6 Verificați contorul sau display digital cu milivolt/pH aparat de etalonare.
- 7 Ajustați panta precum este cerut.
- 8 Verificați bateriile, precum sunt aplicate, și înlocuiți dacă necesar.
- 9 Verificați funcționare integrală a unității prin măsurarea pH a soluției cunoscute.

Totalul anual-1.0 h

Aparatul: Bilirubinometru

Procedura

Timpul total

Fiecare 6 luni

1.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Curățați integral interiorul și exteriorul unității.
4. Verificați condiția mecanică a butoanelor,reglatoarelor și întrerupătoarelor.
5. Verificați condițiile de referință standarde și camerele mostre; curățați precum este necesar.
6. Curățați mecanismul înclinat.
7. Verificați condițiile sursei lămpii; înlocuiți în caz de întunecare;
8. Verificați funcționarea unității.

Totalul anual-2.0 h

Aparatul: Contorul de celule de sânge

Procedura

Timpul total

Fiecare 6 luni

1.5 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea întrerupătoarelor, reglărilor, metrilor, etc.
4. Examinați și integral curățați interiorul și exteriorul.
5. Verificați starea a vacuumului regulator; lubrifiați pompa dacă necesar.
6. Verificați integritatea manometrului și curățați; schimbați mercurul dacă necesar.
7. Controlați tubajul; înlocuiți precum necesar.
8. Verificați furnizarea voltajului necesar în mod regulat.
9. Verificați funcționarea unității.

10. Verificați liniaritatea și posibilitatea de reproducere.
Totalul anual-3.0 h

Anexa 318

Aparatul: Contorul clorului/Analizatorul clorului

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.0 h
1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare. 2. Verificați integritatea fizică a cablului transformatorului și priza. 3. Verificați integritatea mecanică a butoanelor,regulatelelor și întrerupătoarelor. 4. Verificați schimbările contorului la sensibilitate și aducerea la zero. 5. Controlați electrozii generatori; verificați voltajul electrodului 6. Examinați indicatorul electrodului; curățați cu substanțe pentru lustruirea argintului; examinați izolatorul. 7. Controlați motorul de agitare pentru a asigura libera rotare. 8. Verificați și înlocuiți bateria, dacă necesar. 9. Controlați componentele electrice și electronice dacă au fost avariate . 10.Verificați funcționarea și calibrarea unității; recalibrați, dacă necesar, folosind specificările producătorului.	
Fiecare 12 luni	0.5 h
1. Verificați cureaua cureaua de transmisie și suprafața agitatorului în casa ventilatorului; înlocuiți dacă necesar.	

Aparatul: Analizatorul sângelui la gaz (analog și digital)

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	2.0 h (analog) 4.0 h (digital)
1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare. 2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza. 3. Curățați acumulările de sare din interior și exterior. 4. Inspectați băile de apă la posibile scurgeri, tuburi deteriorate și fisuri; curățați interiorul băii de apă integral. 5. Verificați motorul pompei de apă și lubrificați; verificați sistemul vacuum. 6. Verificați componentele electronice pentru semne de avarie. 7. Verificați integritatea mecanică a tuturor controlurilor, întrerupătoarele, etc.; 8. Verificați condiția displayului analog/digital. 9. Controlați electrozii și cablurile de electrod pentru semne de avarie sau fisuri; curățați electrozii și instalați noi detalii. 10.Reasamblați unitatea; verificați circulația apei, controlul temperaturii a dușurilor de apă, vacuum și aspirație. 11.Verificați și calibrați pH, PO₂, PCO₂ electrozii.	

Fiecare 12 luni

1 h

1. Înlocuiți sigiliul dușului de apă, tubajul , inelele - O și inelele de etanșare.

Totalul anual-9-17 h

Anexa 319

Aparatul: Balanța electronică (de masă)

Procedura

Fiecare 6 luni

Timpul total

0.5 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor, butoanelor și display.
4. Verificați vibrația displayului, folosind serviciul producătorului și greutatea standard .
5. Curățați exteriorul și asigurați balanța pe un stativ ferm.
6. Verificați unitățile operaționale.

Aparatul: Spectrofotometru (vizibil și spectru ultra-violet)

Procedura

Fiecare 6 luni

Timpul total

0.5 h (analog)

2.0 h (digital)

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și a butoanelor.
4. Curățați exteriorul, în special chiuvetă foarte bine.
5. Verificați integritatea mecanismul fotosensitiv pe peretele chiuvetei.
6. Verificați zeroul mecanic al vibrației lungimii de undă, urmând instrucțiunile producătorului.
7. Verificați vibrația lungimii de undă folosind soluțiile de amortizare sau, de preferință, calibrările filtrului standard, urmând instrucțiunile producătorului.
8. Curățați filtrele optice în fața sondei de chiuvetă.
9. Verificați unitățile operaționale.

Totalul anual-l-4 h

Aparatul: Agitatorul magnetic - Reșou de aragaz.

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și a butoanelor.
4. Curățați exteriorul.
5. Verificați proprietățile magnetice ale agitatorului.
6. Verificați transformatorul de voltaj.
7. Verificați unitatea operațională și viteza rotațiilor.

Totalul anual-2.0 h

Aparatul: Incubator/soba de aer fierbinte

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și a butoanelor.
4. Curățați interiorul și exteriorul.
5. Verificați transformatorul de voltaj.
6. Verificați precizia calibrării de temperatură a termostatlui, folosind termometrul extern.
7. Verificați precizia calibrarea sincronizatorului, folosind un cronometru.
8. Verificați unitățile de operare și ajustați precum este indicat în manualul de deservire a producătorului.

Totalul anual-20 h

Aparatul: Baie de apă

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.5 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Curățați și verificați de ruginire.
4. Verificați și curățați elementul de încălzire de la rugină datorită apei dure.

Totalul anual-3.0 h

Aparatul: Distilarea de apă/care face apa moale

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.5 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor, butoanelor și conectorilor.
4. Verificați circuitul de apă pentru scurgeri și calificări.
5. Verificați prezența chimicalelor și starea filtrului.

Totalul anual-3.0 h

III. Echipamentul electro - medical

Aparatul: Electrocardiograph

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare din instrumentul de șasiu.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și butoanelor.
4. Controlați starea cablurilor și întrerupătoarelor ale pacientului.
5. Curățați interiorul unității folosind aspiratorul.
6. Controlați componentele interne pentru semne de uzare și avariere.
7. Curățați selectorul principal și alte întrerupătoare de contacte expuse.
8. Verificați diagrama înregistrării de viteză.
9. Testați acul de gramofon.
10. Verificați condițiile de înregistrare a acului de gramofon; ajustați încălzirea și presiunea precum este necesar.
11. Testați și ajustați acumularea amplificatorului conform specificațiilor de producător; Verificați balanța amplificatorului, frecvența răspunderii și modul uzual de refuz.
12. Verificați integritatea legăturii cu pământul a părții electrice de la fiecare electrod în toate modurile.
13. Verificați unitatea operațională: porniți o fâșie pentru fiecare configurare de bază utilizând un cardiostimulator.

Fiecare 12 luni

0.5 h

1. Lubrifiați econom motorul casetofonului și a detaliilor precum este necesar.
2. Verificați și ajustați testarea pulsului de referință a voltajului.

Totalul anual-2.5 h

Anexa 322

Aparatul: Defibrilator/Cardioverter

Procedura
Fiecare 4 luni

Timpul total
1.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a butoanelor,regulatoarelor și întrerupătoarelor, etc.
4. Verificați condiția fizică a electrozilor, cablurilor și padelelor defibrilatorului.
5. Verificați interiorul pentru semne de avariere; curățați precum este necesar.
6. Verificați unitatea operațională; măsurați randamentul de energie la toate celelalte instalații watt secunde. Aveți grijă.
7. Verificați funcționarea sincronizatorul, dacă este utilizat.
8. Verificați calibrarea acumulării de voltaj a monitorului, casetofonului, etc., dacă este utilizat.
9. Verificați urmele pe osciloscop, dacă aplicabil.
10. Verificați tabelul recorderului, condiția acului de gramofon, încălzirea acului de gramofon și viteza de înregistrare și presiunea, dacă aplicabil.
11. Verificați scurgere de curent electric de la fiecare a electrodului, dacă aplicabil.

Fiecare 12 luni

1.0 h

1. Lubrifiați econom motorul casetofonului și a detaliilor precum este necesar.
2. Verificați bateriile și înlocuiți corect piesele de schimb precum este necesar.

Totalul anual-4.0 h

Important: Anexați avertizare despre cazurile care au loc în timpul întreținerii sau testării defibrilatorului fără a avea experiență cu această unitate pentru a aprecia voltajul înalt (aproximativ 5 kV) și curenții înalți (aproximativ 50 A) care

pot fi generate. Această unitate este potențial primejdioasă pentru tot personalul.

Aparatul: Unitatea Electro – chirurgicală

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 4 luni	1.0 h
1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare. 2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza. 3. Verificați integritatea mecanică a butoanelor,reglatoarelor și întrerupătoarelor, etc. 4. Verificați condiția fizică a cablurilor și a întrerupătoare de picior. . 5. Controlați accesoriile pentru semne de deteriorare sau cabluri avariate. 6. Curățați și verificați interiorul pentru avarieri. 7. Verificați condiția legăturilor spark și a tuburilor vacuum , dacă aplicabil. 8. Măsurați producerea radio frecvenței în toate modelele operaționale; faceți referință cu specificările producătorului. 9. Verificați fărurierea pacientului și footswitch pentru legătură corectă cu pământul; testați funcționarea circuitului sistemului de legătură cu pământul al pacientului. 10. Verificați frecvența la interferențele radio cu alte mecanisme chirurgicale, ex., Monitorul pacientului.	

Totalul anual-3.0

ore

Anexa 323

Aparatul: Aparatul anestezic

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	2.0 ora
11. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare. 12. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza. 13. Verificați toate conexiunile de cauciuc (inelele- O, diafragmelor, garnitură de etasare, sigiliile valve, etc.) și înlocuiți dacă necesar cu piesele de schimb acceptate de producător. 14. Verificați scurgerile de gaz. 15. Curățați și verificați calibrarea dezechilibrările de contare.	

Totalul anual-4.0 ore

Aparatul: Monitorul Fetal

<i>Procedura</i>	<i>Timpul total</i>
Fiecare 6 luni	1.0 ora
1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare. 2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza. 3. Verificați integritatea mecanică a butoanelor,reglatoarelor și întrerupătoarelor, contoarelor, etc.	

4. Verificați condiția fizică a cablurilor și convertizoarelor.
5. Verificați interiorul unității pentru semne de avariere.
6. Atent curățați și lubrifiați casetofonul dacă este necesar.
Verificați funcționarea și calibrarea unității în conformitate cu specificațiile producătorului.

Fiecare 12 luni

1.0 ora

1. Verificați acumularea amplificatorului, frecvența de răspundere și metodele uzuale de refuz.

Totalul anual-3.0 ore

Aparatul: Monitorul cardiac

Procedura

Timpul total

Fiecare 6 luni

1.0 ora

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare și scurgere de electricitate.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a butoanelor,reglatoarelor, întrerupătoarelor și cablurilor.
4. Curățați interiorul cu o cârpă.
5. Verificați calibrarea acumulării de voltaj pentru toate pozițiile principale
6. Testați funcțiile ratei contorului și ratei contorului de alarmă, dacă este necesar.
7. Curățați și verificați electrozii, curelele și cablurile pacientului.
8. Verificați indicațiile osciloscopului.

Fiecare 12 luni

1.0 h

1. Testați consumul circuitului.
2. Înlocuiți celulele de referință dacă este necesar.
3. Verificați bateria, în caz că este.

Totalul anual-3.0 ore

Anexa 324

Aparatul: Respirator

Procedura

Timpul total

Fiecare 6 luni

2.0 h

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și butoanelor.
4. Controlați asamblarea furtunul de înaltă presiune pentru scurgeri și uzare.
5. Verificați orificiul filtrului de înaltă presiune și inelele – O asociate; curățați toate părțile.
6. Verificați regulatorul de control al presiunii; înlocuiți dacă este necesar.

7. Controlați toate măsurile standard; calibrați dacă este necesar.
8. Verificați funcționarea mecanismului de ciclare și verificările aferente; comparați cu procedurile de testare a producătorului.
9. Controlați și curățați toate tuburile și asamblarea variată.
10. Curățați și verificați asamblarea nebulizer; înlocuiți inelele de tip O, dacă este necesar.
11. Finalizați verificare finală a sistemului precum recomandă producătorul.

*Totalul anual-4.0
ore*

Aparatul: Unde Scurte/Micro-onde diatermie

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.0 ora

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a cablului transformatorului și priza.
3. Verificați starea cablurilor de frecvență radio și aplicatori pentru fisuri, supraîncălziri sau deteriorări, schimbați dacă este necesar.
4. Verificați starea mecanică a tuturor accesoriilor, reglatoarelor principale, întrerupătoare și producția.
5. Curățați și verificați interiorul pentru semne de avariere, aspirați dacă este necesar.
6. Curățați paravanul ventilator și motorul suflătorului de ulei econom.
Verificați funcționarea; verificați cu specificările producătorului pentru eventuale modificări.
7. Verificați corona și formarea a acului electric de înaltă electricitate a instalării.
8. Verificați reglatorul și deconectarea de siguranță.
9. Verificați producția energiei cu radio frecvența a wattmetru; comparați înregistrările cu măsurile anterioare.

Totalul anual-2.0 ore

Aparatul: Incubator pentru prunci

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.5 ora

1. Verificați integritatea legăturii electrice de împământare.
2. Verificați condiția fizică a curelei de putere, conectoarelor și prizelor.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și reglatoarelor.
4. Controlați starea oxigenului și consumul de aer.
5. Verificați măsura standard a nivelului de apă și controlați compartimentul apei distilate.

6. Curățați or înlocuiți filtrele de apă și aer.
7. Verificați indicatorul de temperatură și termometru conform specificărilor producătorului.
8. Verificați temperatura de blocarea a alarmei.
9. Verificați alarma de cădere a presiunii electrice.
10. Verificați funcționarea unității; căldura la instrumentele de temperatură pentru controlul temperaturii și verificați cu termometrul exterior.
11. Verificați baldachinul la avariere; curățați interiorul și exteriorul unității.

Totalul anual-3.0 ore

Aparatul: Scaunul Dentar

Procedura

Fiecare 6 luni

Timpul total

1.5 ora

1. Verificați integritatea cablului electric.
2. Verificați condiția fizică a coardei, conectorilor și prizelor.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor.
verificați scurgerile în circuitele de apă; schimbați inelele de cauciuc și alte materiale conform recomandările producătorului.
4. Verificați toate țevile pentru calcificare, controlați integritatea filtrelor, curățați sau schimbați dacă necesar.
5. Verificați pentru scurgeri în sistema de ventilare, schimbați elementele dacă necesar.
6. Verificați mișcările scaunului, cuvei, luminii și a altor părți.
7. Verificați funcționarea corectă a pieselor.
8. Controlați razele-X dacă pentru expunerea corectă prin expunerea filmului dentar.
9. Controlați unitatea operațională.

Totalul Anual -3.0 ore

Aparat: Pompa de absorbție

Procedura

Fiecare 6 luni

Timpul total

0.5 ora

1. Verificați integritatea cablului electric.
2. Verificați condiția tehnică a cablului de electricitate, conectoarelor și a prizelor.
3. Verificați integritatea mecanică a întrerupătoarelor și controalelor.
4. Verificați de două ori valva de aer.
5. Verificați daunele la sticle și curățațile.
6. Verificați circuitele de aer pentru scurgeri și absorbție.

7. Verificați unitatea de operare.

Totalul Anual
1.0 oră

Aparat: Mesele și lămpile pentru operare

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
1.0 ora

1. Verificați mișcările mecanice a detaliilor și ulei, de asemenea.
2. Verificați mișcările hidraulice ale mesei.
3. Verificați circuitele hidraulice pentru scurgeri și înlocuiți părțile de cauciuc conform necesității și specificărilor producătorului.
4. Verificați bateria de lumina a cupolei pentru schimbările asupra operației; nivelele corecte de calule de apă, aciditatea bateriei și voltaj.
5. Verificați integritatea mecanică și operațională a întrerupătoarelor de picior, dacă sunt.
6. Verificați funcționarea iluminării și a mesei.

Fiecare 6 luni

1.0 oră

1. Verificați nivelul apei, voltajul și aciditatea în baterie.

Totalul Anual -
4.0 ore

Aparat: Sistema de monitorizare a îngrijirii intensive

Procedura
Fiecare 6 luni

Timpul total
2.0 ora

1. verificați integritate electrică de împământare.
2. Verificați condiția tehnică a cablului de electricitate, conectoarelor și a prizelor.
3. Verificați integritatea întrerupătoarelor, conectoarelor, cablurilor și butoanelor.
4. Verificați semnalul de conexiune între panoul central și monitoare prin emiterea semnalelor și monitorizarea centrală.
5. Curățați partea exterioară cu o cârpă curată.

6. Pentru monitoarele de lângă pat, urmați procedurile prezentate în „Monitorul Cardiac”.

*Totalul anual -4.0 h for pentru sisteme conectate la
4-unități de pat*

Anexa 6

Specificații generale pentru aparatele : Razele X și Ultrasunet

1. Aparat Roentgen fixe

Principalele cerințe pentru orice aparat Roentgen fix sunt următoarele:

(i) Convertor cu frecvență medie sau înaltă cu un tub ce generează 45-120kV

Notă: ar putea fi necesare unele tipuri de încărcători ai acumulatorului, de exemplu: baterie sau condensator (vedeți mai jos). E de dorit un generator cu curent continuu în timpul expunerii decât un generator cu curent constant.

(ii) Energie minimă 11kW (pe 0,1 s); energie disponibilă minimă , 25kWs. Notă: Dacă viteza relativă a sistemului de screen film este de 400, atunci energia electrică trebuie micșorată pînă la 12kWs. Cerințele față de putere rămîn aceleași.

(iii) Mărimea fasciculului este de 1mm sau mai puțin.

(iv) Un colimator exact, variabil, care nu poate fi înlocuit.

(v) Distanța minimă a distanței de focusare trebuie să fie de 100cm pentru radiografia cu fascicule verticale; și de 140cm pentru radiografia la piept cu fascicule orizontale.

Ar trebui de precizat că generatorul unifazat cu două impulsuri(să nu includă tehnologia convertizorului cu mai multe impulsuri) și un aparat cu un condensator de descărcare fără o tensiune constantă (kV) în timpul expunerii nu este recomandat.

2. Scannerul cu ultrasunet folosit în scopuri generale

(1) Convertizor

Aparatul standard : frecvența centrală de 3,5Mhz

Aparatul opțional : frecvența centrală de 5,0Mhz

Este de dorit, dar nu este esențial ca ambele aparate să aibă focalizare fixată pe segmente

Unghiul de sector 400 (scanner de sector) sau ceva mai bun

Lungimea rețelei: 58cm (scanner cu rețea lineară)

(2) Control

Să fie aranjat într-un mod simplu și clar

Este necesar reglajul amplificării

Compensarea amplificării timpului să aibă din întâmplare condiții actuale și variabile

(3) Rata cîmpului distribuitor

5-10Hz (scanner de sector), 15-30 (scanner cu rețea liniară)

(4) Înghețare a imaginii și afișarea

512x512x4bits (să ofere 16 niveluri de „ cenușiu”)

(5) Compas omnidirecțional

O pereche să conțină facilități pentru înregistrare și indicator cantitative.

(6) Identificarea pacientului

Să fie oferite facilități pentru introducerea manuală și înregistrarea datelor – identificare pacientului, date, etc. – pe ecranul imaginii.

(7) Înregistrarea permanentă

Este necesară de efectuat asigurarea pentru pregătirile economice a unor înregistrări permanente de imagini de calitate înaltă.

(8) Construcție

Aparatul trebuie să fie portativ (nu mai mult de 8kg), . Operațiile continue și adecvate trebuie să fie posibile în următoarele condiții:

Temperatură: de la 0°C pîna la +40°C

Umiditatea: pîna la 95%

Alimentarea de lungă durată trebuie să fie posibilă, în următoarele condiții:

Temperatură: de la -30°C pîna la +50°C

Umiditatea: pîna la 100%

Aparatul trebuie să fie solid și capabil să reziste la vibrații care ar putea să aibă loc la deplasarea pe un drum de țară sau pietros. trebuie să fim atenți, pentru a evita în asemenea situații defecțiunile convertizorului, cablului și conectorului său. Design-ul mecanic al convertizorului ar trebui să includă:

- (a) Protecție maximă împotriva defecțiunilor ce pot apărea la cădere
- (b) Toleranță la folosirea diferitor agenților de cuplaj , în special uleiurile vegetale locale.
- (c) Siguranța electrică și mecanică

Acest echipament ar trebui să se conformeze standardelor stabilite de către Comisia Electrotehnică Internațională (Echipamentul Electric Medical). Unde este menit utilizarea intervenției, trebuie să fim atenți și să asigurăm ca standardele relevante ale echipamentului de legare cu pămîntul și scurgerea de curent să se întîlnească..

(10) Alimentarea cu energie electrică

Echipamentul trebuie să fie capabil să funcționeze de la oricare din următoarele tipuri de alimentare:

Curent direct: baterii standarde, de dorit reîncărcabile

Curent alternativ:

- 50 și 60Hz
- 00, 110, 117, 125, și 200, 220, 240V
- variația liniei de tensiune -15%

Să fie oferită protecția contra supratensiunii.

(11) Deși echipamentul modern ar trebui să fie stabil și constant în aplicare, e necesar anticiparea defectelor și degradațiilor; sunt recomandate următoarele proceduri de control :

- (a) La intervale regulate (cel puțin o dată la 3 luni și de dorit în fiecare săptămîină) funcționarea sensibilității și a rezoluției ar trebui verificate folosind un phantom adecvat. Dacă se observă schimbări considerabile în

ceea ce privește funcționarea aparatului pe parcursul unei perioade de timp, atunci ar trebui efectuate corectări.

- (b) Ar fi necesare unele acorduri (cu producătorul sau cu otherwiser-ul), pentru o reparație centralizată și oferirea serviciilor de păstrare, pentru a acoperi numărul de aparate dintr-o țară sau dintr-o regiune.
- (c) Ar trebui luate măsuri ca furnizarea pieselor de schimb să fie rapid disponibile. Aceste părți ar trebui să includă piese pentru convertizor, monitoare, și principalele montări electronice.

(12) Spațiul

Examinările cu ultrasunet ar trebui efectuate când pacientul stă culcat, dar ar fi de dorit ca examinările să aibă loc într-o cameră aparte, pentru a oferi intimitate (dacă e necesar cu ajutorul perdelelor) și un suport orizontal corespunzător pentru pacient. Ar fi de dorit ca iluminarea din cameră să fie micșorată. Lângă această cameră ar trebui să fie o cameră de baie. În departamentele ocupate, asigurarea cu câteva odăi separate de schimb va crește numărul examinărilor pacienților. Nu e necesară nici o protecție structurală suplimentară.

¹Cerințe generale. Geneva, Comisia Electrotehnică Internațională ,1997,(Publicația Nr. 601-1). Cerințe particulare pentru anumite tipuri de echipament (incluzînd tomografii cu ultrasunet și computerizate).Geneva, Comisia Electrotehnică Internațională (în pregătire) Publicația Nr. 601-2).

Anexa 7

Echipament medical opțional

1. **Aparate Roentgen mobile**

Dacă ați cumpărat un aparat Roentgen mobil, sursa puterii ar putea fi de la baterii(preferat) sau de la rețea. Un aparat ce se alimentează de la baterii necesită o conectare la rețea numai când bateriile se încarcă. Majoritatea aparatelor mobile pot furniza 10-12 kW în cel puțin 2,5 sec, rezultînd într-un randament energetic total de 25-30 kW.

Un aparat mobil conectat la rețea trebuie să aibă un condensator intern pentru a atinge randamentul necesar. Descărcătorul condensatorului aparatelor Roentgen adună destulă energie pentru o singură expunere Roentgen. În timpul operației, ei trebuie să fie conectați la o instalație electrică pentru a se încărca,

dar această instalație trebuie să aibă o bornă de ieșire standard prin perete. Condensatorul trebuie să fie conectat la partea primară (tensiune scăzută) sau la partea secundară (tensiune înaltă) a transformatorului cu tensiune înaltă.

Conectarea la partea secundară este de obicei combinată cu un generator Roentgen cu curent constant (mA), rezultând în omiterea de kV în timpul expunerii. Un astfel de aparat poate fi folosit la Roentgen, doar la piept și la membre și nu trebuie cumpărat în scopul unei radiografii generale.

Conectarea condensatorului la partea primară a transformatorului este de obicei combinată cu un circuit convertor cu multe faze cu mA continuu și kV constant în timpul expunerii. Aceasta este o soluție tehnică foarte reușită, deseori rezultând într-un randament de putere inițial înalt (20-30 kW) și un randament energetic total scăzut de aproximativ 10 kW.

Nu cumpărați aparate mobile care necesită borne de ieșire prin perete care pentru a funcționa necesită multă energie.

După cum am menționat, un aparat mobil nu este esențial în multe spitale mici, dar pot fi necesare pentru chirurgia ortopedică. Este mai bine ca pacienților imobilizați să li se facă examinarea Roentgen chiar în paturile lor.

2. Echipamentele fluoroscopice

Organizația Mondială a Sănătății nu recomandă achiziționarea echipamentelor fluoroscopice, chiar și cele cu intensificator de imagine, doar dacă va fi folosit de către un specialist radiologist. După cum este specificat în Raportul Tehnic Nr. 689 al Organizației Mondiale a Sănătății, cu denumirea de „O abordare rațională a Investigațiilor Radio diagnostice” (secțiunea 4.2): „O recomandare generală și importantă este că toate studiile barice trebuie efectuate doar de către radiologiști calificați folosind echipamente fluoroscopice adecvate.

Această recomandare a fost dată din câteva motive:

(i) În spitalele **50-100 de paturi, cele de primă referință**, 90%, deseori chiar 95% o constituie imaginile Roentgen făcute la piept și schelet. Radiografia făcută la abdomen, vezica biliară și tracol urinar are mai puține cereri. Nici una din aceste examinări nu necesită fluoroscopie. În particular, Organizația Mondială a Sănătății recomandă cu hotărâre ca fluoroscopia pieptului să fie înlocuită cu o radiografie.

(Raportul Tehnic al Organizației Mondiale a Sănătății Nr. 689, secțiunea 2.3.8).

(ii) Prețul inițial al echipamentului fluoroscopic și prețurile frecvente nu sunt mari, și sunt accesibile.

(iii) Doza de radiație emisă în timpul fluoroscopiei este înaltă.

(iv) Precizia diagnostică a fluoroscopiei este foarte scăzută. În particular, o fluoroscopie „de rutină” la piept este contraindicată ca parte a examinării medicale. (Raportul Tehnic al Organizației Mondiale a Sănătății Nr. 689, secțiunea 2.1.5 și 2.3.8).

(v) Examinarea cu ultrasunet ajută mult la diagnostica problemelor abdominale și nu implică expunerea la radiație.

(vi) Examinările gastro - intestinale trebuie efectuate doar de către radiologiști specialiști.

3. Înregistrarea imaginii în urma examinării cu ultrasunet

Dacă medicii sunt conștiincioși, rezultatele unei examinări cu ultrasunet, incluzând măsurile, pot fi ușor scrise în registrul pacientului, fără ca să includă vre-o imagine. Dar, dacă e posibil, e de dorit să conțină o imagine. O înregistrare permanentă a imaginii poate fi obținută în câteva feluri, care diferă în preț și eficacitate; ele necesită accesorii suplimentare:

- (i) Cel mai ieftin este înregistrarea pe o hîrtie specială. În prezent, imaginea finală nu este de o calitate foarte bună.
- (ii) Înregistrarea pe o peliculă Polaroid necesită un aparat de fotografiat care fotografiază imaginea video. Metoda este rapidă și eficientă, dar pelicula este scumpă și nu întotdeauna disponibilă.
- (iii) Înregistrarea pe peliculă Roentgen necesită un aparat de înregistrare, care ar produce o imagine excelentă după ce va fi prelucrată în camera obscură. Un astfel de aparat este scump.

Personalul medical ar trebui să discute cu compania care le va furniza echipamente pentru a clarifica care vor fi prețurile inițiale, cererile și prețurile permanente.

Anexa 8

Utilizarea și specificările Sistemului Radiologic de Bază al Organizației Mondiale a Sănătății (SRB) și Sistemul de Imagine a Sănătății Mondiale pentru Radiografie (SISM-RAD)

În ultimii 20 de ani, OMS a susținut dezvoltarea Sistemului Radiologic de Bază (SRB). Acest sistem oferă imagini de calitate bună, și este ușor de utilizat și de păstrat. Din 1993, sistemul a fost perfecționat, și numit (SISM-RAD). Diferență dintre aceste două sisteme este expusă pe scurt la sfârșitul acestei anexe de către Doctorul Thure Holm, membru al Centrului de Colaborare OSM pentru Învățămîntul în domeniul Radiologiei în Lund, Suedia.

Utilizatorii potențiali a acestor aparate Roentgen trebuie să fie atenți deoarece pe piață sunt copii de calitate joasă a acestor aparate. Cereți de la furnizorii potențiali să vă ofere referințe de la utilizatorii actuali ai acestor produse, și informați-vă voi înșivă direct cu privire la aceste aparate de la utilizatorii actuali.

1. Introducere

OSM a dezvoltat un concept al radiologiei diagnostice care a fost numită Sistemul Radiologic De Bază (SRB). SRB este menit să fie folosit în comunitățile care în prezent nu dispun de servicii radio – diagnostice. Experiența practică de lungă durată a demonstrat, totuși, că SRB este de asemenea aplicabil și în țările industrializate. Conceptul SRB include echipament Roentgen, la fel și echipament pentru prelucrarea peliculei și vizionarea peliculelor Roentgen, manuale pentru tehnica radiografică, tehnici pentru camera întunecată și interpretarea peliculelor.

SRB este menit să ofere:

- (1) o mai bună acoperire radiografică a populației din întreaga lume
- (2) un sistem radiografic adecvat capabil să efectueze cel puțin 80% din examinările radiografice necesare la nivel universitar
- (3) echipament radiografic care ar putea fi operat de către personalul care a avut o instruire mai slabă decât tehnicienii calificați în domeniul radiologiei medicale. (TRM)
- (4) facilități radiodiagnostice mai bune pentru medicii care lucrează în locuri ale sistemului de îngrijire a sănătății mai puțin accesibile.

Atingerea acestor obiective va avea următoarele rezultate:

- o mai bună diagnoză și un mai bun pronostic al unei boli
- decizii terapeutice îmbunătățite și administrarea de durată a îngrijirii pacientului
- preț redus pentru pacienți, comunitate și guvern datorită perioadei micșorate a invalidității și a ținuturii la pat, și necesitatea redusă de transportare a pacientului
- o doză mai mică de radiație în timpul examinării

Dezvoltarea unui astfel de SRB necesită un aparat Roentgen ce ar avea următoarele caracteristici majore:

- (i) Utilizarea limitată pentru examinările Roentgen care nu necesită fluoroscopie, tomografie sau schimbarea peliculei.
- (ii) Un design simplificat și siguranță sporită care ar permite:
 - Operații efectuate de către persoanele mai puțin instruite decât TRM
 - Operație efectuate în condiții climaterice nefavorabile
 - Operații în locuri unde nu este energie electrică și unde nimic nu depinde de lipsă frecventă de energie electrică, instabilități în tensiune și frecvență.
 - Proceduri simplificate pentru reparații în caz când aparatele nu vor funcționa, în așa fel sporind viabilitatea echipamentului pe cât de mult posibil.
 - Operații la un nivel rezonabil de scăzut de radiație asupra pacienților și acelor care operează
 - Personal, în concordanță cu standardele internaționale
- (iii) Prețul echipamentului Roentgen trebuie să fie convenabil de mic, așa ca numărul mare de instalații complete să fie disponibil pentru autoritățile sănătății naționale chiar și în țările în curs de dezvoltare cu resurse limitate.

2. Locul utilizării

Echipamentul SRB cu caracteristice descrise mai sus este menit să fie folosit în:

- (a) spitale rurale mici acoperind necesitățile populației rurale
- (b) centre de sănătate mari și policlinici cu mulți pacienți externi
- (c) spitale mai mari (urbane sau rurale), utilizate ca echipament adițional în departamentul accidentelor grave, astfel scutind de utilizarea unor echipamente Roentgen mai sofisticat și mai scump pentru proceduri diagnostice Roentgen speciale, fluoroscopie, etc.

O altă utilizare va fi în practica medicală privată, unde așa fel de echipament va aduce calitatea radio diagnostică acceptabilă în cadrul sferei practicilor finanțate privat.

3. Examinările ce urmează a fi efectuate:

Această listă de examinări care urmează a fi examinate cu ajutorul echipamentului SRB trebuie să servească doar ca un ghid.

Cele mai comune indicații și examinări includ:

Scheletul : fracturi, boli de încheieturi și de oase

Capul : traume și infecții

Pieptul : tuberculoză, pneumonie, și alte infecții respiratorii, mărirea inimii, tumori, traume

Abdomenul: constipație intestinală, calcificare, traume, și posibilă urografie intravenoasă, colecistografie, și probleme cu sarcina

Probleme ușoare : calcificări

Examinările contraste medii sunt recomandate doar dacă este disponibilă o persoană cu experiență, aptă să efectueze și să interpreteze astfel de examinări și să trateze posibile complicații ale injecțiilor contrastive. Câteva din examinările menționate mai sus necesită o atenție specială în utilizarea razelor orizontale asupra pacientului culcat.

4. Caracteristicile tehnice ale aparatelor SRB

Generatorul Roentgen

Randamentul puterii generatorului Roentgen este critică pentru următoarele două examinări:

- (a) pieptul, la care se necesită o expunere radiografică foarte scurtă (<50 ms), și cu toate acestea un randament înalt de putere pentru o perioadă foarte scurtă de timp
- (b) partea laterală a coloanei lombare care necesită multă radiație pentru a pătrunde prin grosimea țesăturilor și deci energie înaltă pentru o perioadă de timp îndelungată.

Randamentul generatorului Roentgen trebuie să fie destul de înalt pentru a produce o expunere minimă de 0,5 mR (în 10%) la distanță a peliculei de 140cm și un tub de tensiune de 120 kV:

- (a) în urma unui spectru de apă de 12cm în 50ms sau mai puțin
 - (b) și în urma unui spectru de apă de 30cm într-o secundă sau mai puțin.
- Condițiile expunerii includ echipamentul cu un grilaj focalizat de aluminiu/plumb cu 40-50 linii pe centimetru și cu o rație de 10: 1 și un câmp iradiat la poziția unei casete colimată la 400 centimetri pătrați. Generatorul Roentgen trebuie de asemenea să fie capabil să transmită un randament total maxim de 25kW. (Această poate fi produsă de către un generator convertizor cu un randament al tubului Roentgen de 10-12kW la 120kV).

Dezvoltările recente indică că în viitor majoritatea generatoarelor Roentgen vor folosi principiul convertizorului. Aceste generatoare folosesc o sursă DC și convertesc DC în AC cu frecvență mai înaltă decât rețeaua cu frecvență regulată (50-60Hz). Frecvența ai înaltă AC necesită componente foarte mici și deseori chiar nu foarte scumpe. Energia sursă o pot constitui bateriile sau rețelele AC cu impedanță joasă reglată.

Generatoarele care folosesc baterii sunt mai privilegiate deoarece e posibil ca alimentarea principală să fie inconstantă în locurile de lucru. Bateriile plumb-acid sunt mai bune din cauza experienței în urma testelor practice conduse de grupurile de lucru OMS. Din același motiv, sunt mai bune și generatoarele Roentgen cu frecvență AC peste 2kHz și control automat al tubului Roentgen de tensiune(kv) la valoarea prezentă, prevenind scăderea tensiunii în timpul expunerii.

Generatoarele conectate direct la rețea au necesități diferite în ceea ce privește impedanța rețelei pentru o bună productivitate. Generatoarele ce funcționează de la rețea trebuie să fie considerate doar atunci când se va putea demonstra că impedanța rețelei este mai mică de 0,5ohm.

Alegerea factorilor de expunere

Alegerea factorilor de expunere trebuie să fie restrânsă pentru a simplifica operația. Dacă este utilizat sistemul format din „două componente” (kV și mAs), numărul de valori -kV disponibile trebuie restrâns pînă la 4 valori fixate : 55-70-90-120kV +2%.

Raza de acțiune minimă a valorilor mAs, folosite în întreaga rază de acțiune kV este de 0,8-200 mAs în 25 de faze pentru generatorul convertizor. Creșterea dintre faze trebuie să fie de 26%. Dacă este folosită o tehnică cu cadran unic , schimbînd kV și mAs în același timp și aproximativ urmărind o curbă izo-watt, numărul de faze trebuie ridicat pînă la 30.

Panelul de control

Acesta ar trebui să indice starea alimentării cu energie (rețea sau baterie) înainte de expunere și valorile alese ale kV și mAs sau grosimea obiectelor în centimetri.

Conjunctorul expunerii trebuie fixat pe panelul de control, așa încât în timpul expunerii operatorul să stea în spatele diafragmei protectoare.

Diafragma protectoare, îndeajuns de mare ca să protejeze operatorul, trebuie să fie disponibil ca fiind o parte integrală a panelului de control. Echivalentul de plumb necesar este de 0,5mm dacă fasciculul Roentgen nu sunt orientate spre diafragmă. Diafragma trebuie să aibă o fereastră de sticlă din grafit nu mai mică de 30x30, plasată într-o poziție convenabilă pentru ca pacientul să se vadă bine.

Razele X și Colimatorul

Tubul Roentgen trebuie să poată țină măcar 20kW timp de o secundă și 10kW timp de o secundă. Focarul trebuie să fie mai mic de 1mm. Acesta necesită un tub cu anod rotativ. Unghiul anodului trebuie să fie la fel de mic ca 100.

Filtrarea permanentă totală în raza de uz trebuie să fie echivalent cu nu mai puțin de 2,5mm A1 și nu mai mult de 3mm A1.

Tubul trebuie să aibă un colimator adecvat care ar permite restricția mărimii razei pînă la cea a formatului peliculei. E necesară aprovizionarea cu un indicator mobil sau alte sisteme de încredere pentru centrarea razei. Design-ul colimatorului trebuie să ofere înlocuirea ușoară cu un colimator al fasciculului ajustabil în țările unde regulamentul face astfel de înputerniciri. Cel mai mic format al colimatorului nu trebuie să depășească mărimea de 18x24cm. Design-ul colimatorului trebuie să prevină ca orice partea a pacientului să nu fie mai aproape de sursa radiației decît cu 30cm.

Suportul tubului Roentgen și suportul casetei

Este necesar de avut un design care va asigura că tubul Roentgen este întotdeauna conectat la suportul casetei într-un mod rigid și stabil, oferind o centrare precisă și simplă al fasciculului Roentgen. Distanța trebuie să fie fixată la 140cm. Un grilaj fix, focalizat, din plumb sau aluminiu avînd 40-50 linii pe centimetru și o rată de 10:1 trebuie să fie incorporat în suportul casetei și trebuie să acopere întreaga suprafață a celei mai mari pelicule. Suportul casetei trebuie să conțină un ecran de grafit în peretele din spate cu o grosime minimă de 0,5m Pb. Această necesitate poate preveni necesitatea unei viitoare protecții de radiația pereților camerei de examinare dacă dimensiunile podelei sunt de 3x4,5m sau mai mult și pe an se efectuează nu mai mult de 2000 de examinări Roentgen.

Design-ul suportului de examinare trebuie să permită:

- (a) utilizarea fasciculului orizontal pentru examinarea pacienților culcați

- (b) utilizarea căruciorului pacienților ca pe o masă flotantă în așa fel încât linia longitudinală a căruciorului să poată fi echilibrată pîna la cel puțin 12cm de la linia suportului casetei.
- (c) Utilizarea fasciculului angular +300 de la direcțiile verticale și orizontale ale fasciculului
- (d) Utilizarea fasciculului orizontal într-o rază de acțiune de 50-170cm deasupra podelei
- (e) Utilizarea suportului casetei ca pe o masă orizontală de examinare la o distanță de la podea nu mai puțin de 90cm. Suportul casetei, atunci cînd este folosit ca masă superioară (table top) trebuie să permită o greutate de nu mai puțin de 15kg neluînd în considerație nealinierea grilei focalizate sau glisarea frînei pentru mișcarea verticală a brațului de suport.
- (f) Design-ul suportului trebuie să permită de asemenea utilizarea brațului orizontal în două direcții opuse doar dacă versiunea „ imaginii de oglindă” a suportului este disponibilă.

Mărimile peliculei care este utilizată trebuie să fie standardizată și nu sunt recomandate mai mult de patru mărimi ale peliculei. Suportul casetei trebuie să accepte următoarele formate : 35,5x43cm, 18x43cm, și 24x30cm.

Suportul pacientului

Suportul pacientului trebuie să fie rigid, cu o acoperire Roentgen permeabilă, aproximativ 2,0x0,65m în mărime și aproximativ 0,7 de la pămînt. Trebuie să poată susține o greutate de 110kg neluînd în considerație distorsiunea estimată, trebuie să poată ușor ținută în curățenie, impermeabil la lichide și rezistentă la zgîrieturi. Design-ul trebuie să permită poziționarea casetei în așa fel încît atunci cînd este folosit fasciculul vertical, distanța dintre masă și planul peliculei să nu depășească 8cm. Distanța dintre peretele din față al suportului casetei și planul peliculei să nu depășească 2,5cm. Cînd fasciculul este angular +300 de la direcția verticală, distanța dintre table top și planul peliculei să nu depășească 25cm în fasciculul central. Roțile trebuie să aibă o mărime ce să permită deplasarea ușoară a căruciorului cît nu ar cîntări pacientul, și mecanismul de blocare ar fi de dorit să fie central și să imobilizeze cel puțin o roată la oricare capăt.

5. Selectarea și utilizarea

Alegerea alimentării cu energie

În multe regiuni rurale și în unele orașe, alimentarea principală cu energie electrică este inconstantă, atît în reglarea continuității, cît și în reglarea tensiunii. Variația însemnată în linia de tensiune poate deteriora grav echipamentul Roentgen. Cînd suntem conștienți că pot avea loc variații, trebuie să instalăm un regulator suplimentar de linie de tensiune pentru a

proteja generatorul Roentgen. Dacă linia de energie este slabă și inconstantă, ea poate fi înlocuită cu un sistem de încărcare cu energie electrică. Cel mai simplu și constant sunt bateriile acid-plumb (96-120V, 25-60Ah); este de asemenea posibil utilizarea unui condensator mare în partea primară a transformatorului de tensiune înaltă, care îndeplinește cerințele (12-25kWs) date în punctul 2 (ii).

Generatoarele cu baterii au câteva avantaje pentru spitalele mici:

- Este foarte ușor ajunge la capacitatea energiei de 15 kw și capacitatea de energie de 30 kws timp de 2-3sec.
- Lucrul poate continua timp de 1-3 săptămâni fără a încărca bateriile (depinde de mărime).
- Bateriile nu sunt afectate de variațiile frecvenței sau de volți.
- Bateriile pot fi reîncărcate cu ajutorul razelor solare sau prin intermediul unei surse electrice, cum ar fi liniile cu o capacitate redusă de energie sau generatoarele electrice, ce lucrează pe bază de petrol sau petrol lampant.

Bateriile din plumb bine izolate sunt cele mai bune pentru a le utiliza cu un generator. Ele previn scurt circuiturile ce au loc, având o valabilitate de circa 5 ani și nu necesită nici o întreținere.

În schimb bateriile din nichel necesită o îngrijire specială și trebuie schimbate o dată sau de două ori pe an. Acestea nu pot fi utilizate în cadrul spitalelor pentru că nu se recomandă.

Generatoarele ce au o capacitate mare de păstrare a energiei sunt foarte eficiente, dacă următoarele condiții sunt îndeplinite:

- Sursa e conectată direct la transformatorul de înaltă tensiune.
- Tubul de energie este menținut constant, iar curentul ce trece prin el circulă.
- E disponibilă mereu o sursă de energie cu o capacitate mai mică de energie.
- Expunerea cu raze nu necesită o energie mai mare de 10-12 kws.

Un astfel de generator ce îndeplinește condițiile de mai sus poate fi conectat la orice bloc locativ. Este cea mai bună alegere făcută.

5.2. Alegerea unui suport pentru tubul cu raze X și suportul pacientului

Tubul este sprijinit de o coloană. Desenul (fig.108) reprezintă o coloană ce este situată la sol și e înzestrată cu braț rotativ ce ține tubul. Acest model necesită o alipire minimă la perete, și este foarte ușor de instalat. Nu necesită nici un suport adăugător. Suportul pacientului este sub forma unui pat pe roțile, care de asemenea poate fi folosit și pentru transportarea pacienților de în locurile unde au fost salvați. De tavan nu atâră nici o greutate.

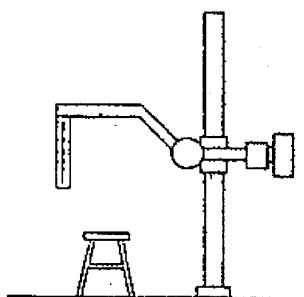


Fig. 108a. BRS unit with horizontal X-ray beam

Unitatea de BRS cu raza X orizontală
ăruciorul pacientului

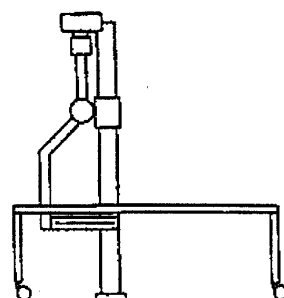


Fig. 108b. BRS unit with vertical X-ray beam and patient trolley

Unitatea BRS cu raza X orizontală și c

Un alt suport ar fi cel din fig.109, unde tubul atâră de o coloană ce se mișcă pe niște role și atâră de tavan. Cele 2 șine trebuie să fie amplasate paralel și distanța dintre ele să nu varieze. Pentru un astfel de suport avem nevoie de o podea dreaptă și un tavan solid. Suprafața unde este amplasat tubul este fixat de coloană, iar un alt stativ este necesar pentru a-l susține. Sunt de asemenea disponibile și suporturi ce circulă pe șine, dar nu sunt atârăte de tavan. (fig.110); însă aceste modele nu sunt sigure și nici nu sunt recomandate.

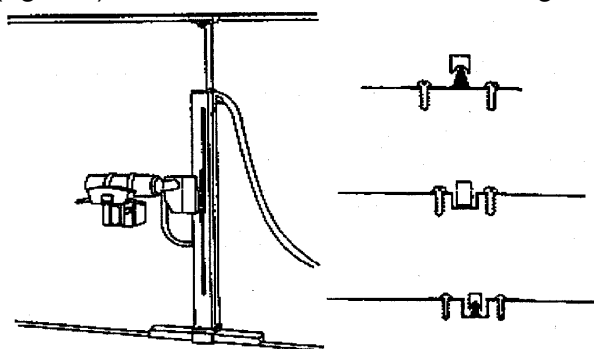


Fig. 109. Column X-ray tube support mounted on floor rails with a ceiling rail: three possible types of rail

Suporturile pentru tub forma X susținut de tavan și amplasat pe șine de tavan: trei tipuri de șine posibile

Suporturile OMS pentru tuburi și pacienți sunt cele mai recomandate. Proiectul lor au fost testate în spitalele rurale, sunt ușor de manevrat și de asemenea de folosit, mai ales că sunt dotate cu tehnică radiografică manuală OMS, pot fi folosite pentru a furniza diverse examinări medicale necesitate în spitalele unde nu există un specialist radiolog (va fi satisfăcător dacă personalul radiologic este bine antrenat).

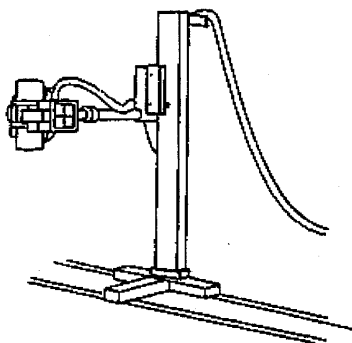
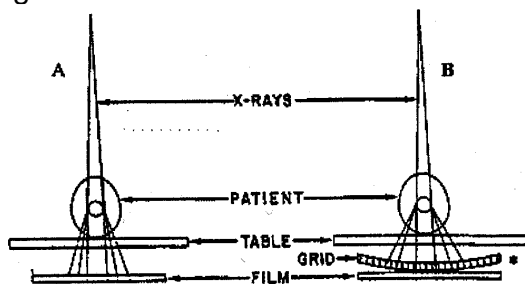


Fig. 110. Column X-ray tube support mounted on floor rails

Suportul de tub forma X instalat pe șine de podea

5.3 Radiații secundare prin grilă

Cînd razele pătrund în corpul uman, acestea la rîndul lor sunt împrăștiate printre țesuturi. Aceasta reduce contrastul în imaginea radiografică. Așa numita "grilă", ce este situată între pacient și peliculă, va reduce cantitatea de raze împrăștiate ce ajung la peliculă (fig111). Ea are o grosime de 2-3 mm și conține niște dungi de plumb (0.05 mm lățime și 2 mm înălțime), este dotată cu niște dungi albe dintr-un material translucid.



* In practice the grid is flat.

Fig. 111. Scattering of radiation: A, without a grid; B, with a grid

Diseminarea radiației: A cu grilă; B fără grilă

X-ray - raze ultraviolete, radiație.

Patient – pacient

Table – masă

Grid – grilă

Film – film, peliculă

Liniile grilei vor fi vizibile pe peliculă dacă sunt privite de la o distanță de 30 cm sau dacă nu sunt corect centrate. Dungile de plumb ce sunt centrate de către grilă sunt aranjate într-un așa mod ca fiecare linie să fie privită fără a fi mărită, și ca 80% din radiația directă să treacă prin ea. Grila trebuie să fie centrată la o anumită distanță de tubul cu raze. Dacă aceasta nu e posibil, sau dacă liniile sunt mai late de 0.05mm grila poate fi mutată pentru a întuneca imaginea. O astfel de mișcare este numită „bucky”. Așa mecanisme sunt

considerate niște dispozitive mecanice complexe și de asemenea, foarte costisitoare.

Dacă sunt utilizate diverse distanțe în radiografie, atunci trebuie folosite diferite tipuri grile. Acestea sunt niște articole scumpe. De aceea, OMS recomandă utilizarea unei anumite distanțe standard, care permite utilizarea unei grile standard, de înaltă calitate pentru toate tipurile de examinări.

5.4 Peliculele și ecranele radiografice

Peliculele radiografice, ce dispun de emulsii fotografice pe ambele părți, sunt localizate între 2 ecrane fluorescente într-o casetă de lumină. Când razele trec prin pacient și casetă, ecranele emit lumină, expun emulsii pe peliculă și înregistrează o imagine. Ecranele variază în ceea ce privește răspunsul lor la raze și la capacitatea de a reda detalii pe ecrane.

Ecranele radiografice sunt clasate în 4 grupuri de către producători (tabelul 13). Din nefericire, nu există o clasificare anumită, și cele mai performante „ecrane” de la un producător poate să fie identice cu unele „medii” de la altul.

Tabelul 1.3 Cele mai bune tipuri de ecrane

Grupa	Rezoluția (linii/mm)	Viteza relativă	Sistemele green
Exacte/fine	8-12	80-125	80-125
Universale	6-8	100-200	200-250
Obișnuite	4-6	160-250	320-400
Rapide	3-4	200-500	500-800

Ecranele amplificatoare emit raze ultra-violete sau verzi. Ele trebuie de utilizat în combinație cu pelicula care are o culoare asemănătoare. Dacă folosești peliculă albastră la ecrane ce emit raze verzi sau invers, duce la o pierdere de viteză de 50% și de aceea trebuie de evitat acest mod de întrebuintare.

Ecranele ce emit raze verzi sunt considerate mai scumpe decât ecranele ce emit raze ultra- violete, deoarece reduc cantitatea de radiații ce ajung la pacient. Sistemele green nu sunt tocmai exacte în ceea ce privește aspectul granular al peliculei. Acest efect adesea depinde de zgomotul ce apare în sistemele blue, când viteza depășește 250 iar în sistemele green ea depășește 500. Pelicula verde are o valabilitate mai mare și poate să fie achiziționată la un preț costisitor.

Remarcă: niciodată nu puneți peliculele albastre și verzi la un loc.

Generatoarele ce sunt oferite de Organizația Internațională pentru Sănătate corespund cerințelor: un generator BRS cu o viteză „medie” de 200 este cea mai sigură alegere, deoarece astfel de ecrane și pelicule sunt universale.

Remarcă: Filtrele de culoarea chihlimbarului pentru peliculele albastre nu pot fi folosite la peliculele verzi. Pentru ele se cer filtre de o culoare mai roșietică.

Se recomandă de a achiziționa preparate chimice de la același producător, însă să cumperi pelicule poți de la diferiți producători. Multe preparate chimice pot fi utilizate pentru prelucrarea unui oarecare tip de peliculă. Trebuie de menționat că trei tipuri de dezvoltatoare sunt disponibile. Unul este folosit pentru prelucrări automate la temperaturi mari și necesită soluții speciale. Altul este folosit pentru prelucrări automate cu o capacitate mai redusă la temperaturi mari și nu necesită soluții speciale. Al treilea tip este întrebuințat la prelucrarea manuală la 20-25 grade.

5.5 Dezvoltarea peliculelor

După expunerea la raze, peliculele sunt aranjate într-o casetă și duse într-o cameră întunecată, unde sunt dezvoltate automat sau manual.

- I. Toate dezvoltările automate necesită o livrare constantă de energie și pot fi folosite numai în cazul peliculelor de calitate înaltă. Partea de sus a mesei ce este folosită în timpul dezvoltării este ușor de instalat și oferă o bună calitate de dezvoltare a peliculelor timp de 3-4 min. Dacă pe zi mai mulți de 15-20 pacienți au făcut radiograma Roentgen, atunci trebuie de recurs la dezvoltarea automată; însă dacă sistemul electric nu face față, dezvoltarea manuală e mai bună.
- II. Rezervoarele pentru dezvoltarea manuală trebuie să fie și ele de o calitate bună, din oțel rezistent fără impurități. Rezervoarele din plastic sunt considerate ieftine, dar în scurt timp ele se deformează (pe când producătorii nu sunt de această părere). Mai multe prescripții tehnice sunt indicate în §6. Multe metale, inclusiv oțelul sunt distruse de radiație.

Atât dezvoltarea automată cât și cea manuală trebuie să fie conectată la apă, de dorit și la rece și la caldă. De asemenea trebuie să dispună și de canalizare: de preferință ar fi conductele din plastic, porțelan sau altele mai rezistente, deoarece apa ce se scurge conține multe preparate chimice.(fig.112)

5.6 Accesorii din camera de dezvoltare

Mai multe detalii sunt oferite în §6. Informațiile de mai jos sunt de asemenea importante:

- I. Preparatele chimice nu pot fi amestecate în camera obscură, deoarece o aerisire este necesară în timpul procesului. Vase speciale sunt necesare pentru a dezvolta și de asemenea și o bară de fixare.
- II. Nu instalați cutii de vizionare a peliculei în camera obscură, deoarece va întrerupe și amîna procesul. Asigurați camera cu o chiuvetă mobilă pentru a agăța fotografiile umede, dacă peliculele sunt dezvoltate manual, iar apoi priviți-le în altă cameră.
- III. Întrerupătorul ce dirijează energia electrică necesară pentru dezvoltat trebuie să fie amplasat în camera de intrare la o înălțime ca și în celelalte camere. Cel care ține de tavan trebuie să fie localizat mai sus, și anume la 180cm. O astfel de amenajare evită posibilitatea de a încurca întrerupătorul, deoarece o aprindere din greșeală a luminii va distruge peliculele.

- IV. Intrarea în camera obscură trebuie să aibă o anumită mărime și să nu fie utilizată pentru transportarea unor piese de mobilă. Ușa trebuie să fie închisă atunci când cineva e înăuntru.
- V. Aerisirea camerei este necesară (fig.113), iar podeaua trebuie să fie rezistentă. De regulă podeaua din lemn nu este tocmai potrivită, cele din ceramică sunt binevenite.

Anexă 343

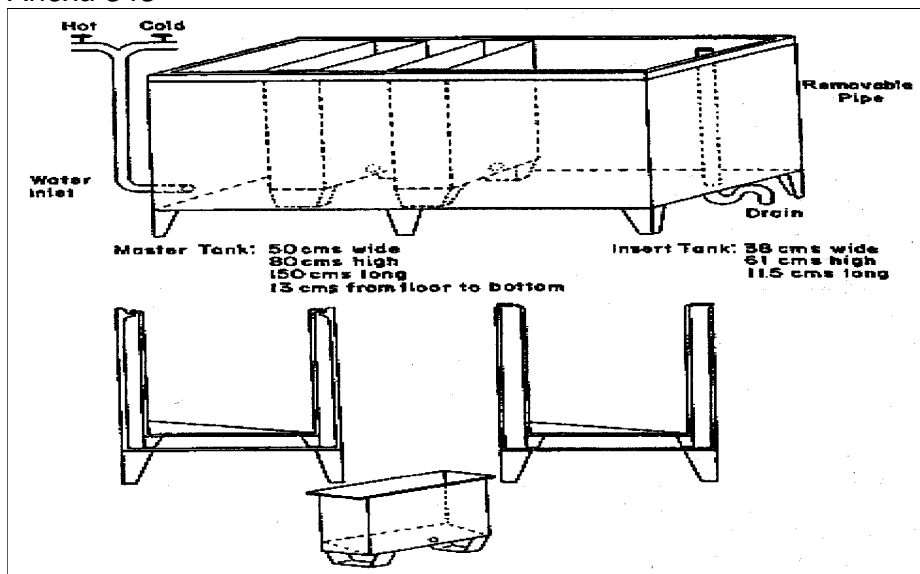


Fig.112 Rezervorul de procesare (Pentru a înțelege schema vezi glosarul de mai jos.)

(iv) Intrarea normală în camera întunecoasă, printr-un labirint, trapă delicată, ușă puțin îngustă, nu pot fi adecvate pentru a aduce rezervoarele de procesare și alte părți mari de mobilă. Pentru aceasta este nevoie de o intrare destul de spațioasă. Această ușă trebuie să fie închisă sau rezistent la lumină atunci când camera întunecoasă este folosită.

(v) Camera întunecoasă este esențial să fie echipată cu sisteme adecvate de ventilare rezistente la lumină (fig.113), și podeaua trebuie să fie rezistentă la chimicale. Podele din lemn nu sînt adecvate; este preferabil de beton sau țigle.

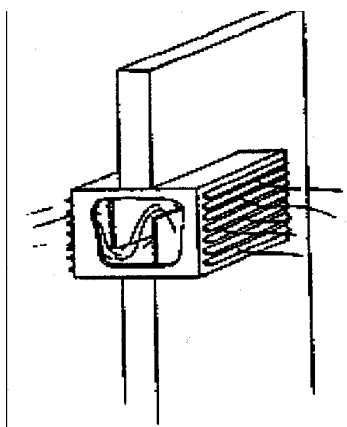


Fig.113. Ventilator pentru camere întunecoase rezistent la lumină

Vocabular referitor la schemă:

Hot – caldă

Cold – rece

Water inlet – tubulura de admisie a apei

Master tank – rezervorul principal

50cm wide - lăţime

80cm high - înălţime

150cm long - lungime

13cm de la podea la fund

Insert tank – rezervor inserat:

Drain – curgere

Removable pipe – ţevi care se pot scoate

Anexe 344

5.7 Siguranţa şi protecţia de radiaţie

Radiaţia ionizantă, aşa cum ar fi razele X, este dăunătoare pentru ţesuturile umane (şi animale). Toţi oamenii care lucrează cu echipamentul de raze X trebuie să fie tot timpul conştienţi de pericol. Trebuie să fie stabilit un serviciu de monitorizare regulat pentru personal.

Haine protejtoare din plumb trebuie să fie oferite şi purtate la necesitate. Personalul care lucrează cu razele X niciodată nu trebuie să ţină sau să susţină pacienţii în timpul examinării. Toate hainele protejtoare trebuie să fie controlate regulat şi rezultatele trebuie să fie documentate.

Informaţiile detaliate cu privire la protejarea de radiaţie şi monitorizarea personalului sînt oferite de manualul OMS (Organizaţia Mondială a Sănătăţii) cu privire la Protejarea de Radiaţie în Spitale şi în Practicarea Generală (Volumul I,

Cerințe de protejare de bază; Volumul 3, diagnosticul cu razele X; și volumul 5, Servicii de Monitorizare a Personalului).

Specificări de construcție sunt descrise în anexa 6.

6. Instalarea

Plasarea echipamentului de raze X

Plasarea echipamentului de raze X trebuie să fie aleasă mai întâi pentru ușurarea accesului pacienților. Cu BRS, protejarea de radiație nu constituie un factor critic în alegerea locului de plasare.

Majoritatea pacienților ar fi pacienți externi ambulatorii dar unii pacienți vor sosi cu cărucioarele sau în scaune cu roțile. Echipamentul de raze X trebuie să fie plasate aproape de intrarea în spital, preferabil la primul etaj. Nu trebuie să fie scări, prag sau alte obstacole care ar împiedica cărucioarele și scaunele cu roțile.

Este necesar spațiu pentru departamentul razelor X.

Sînt necesare minimum trei încăperi: 1. sală de examinare (sală echipate cu raze X), 2. încăpere întunecoasă și 3. sala de primire. Trebuie să fie puse la dispoziție și niște spații de depozitare și este necesar un fișier special de radiografii în cazul în care radiografiile au fost depuse în departamentul razelor X.

Sala pentru razele X trebuie să fie cel puțin de 12 m², și nu include spațiul de control, unde operatorul stă în timpul expunerilor. Spațiul minim de lucru pentru stativul BRS este de 2.9 x 4.2 m. Vezi fig.114a.

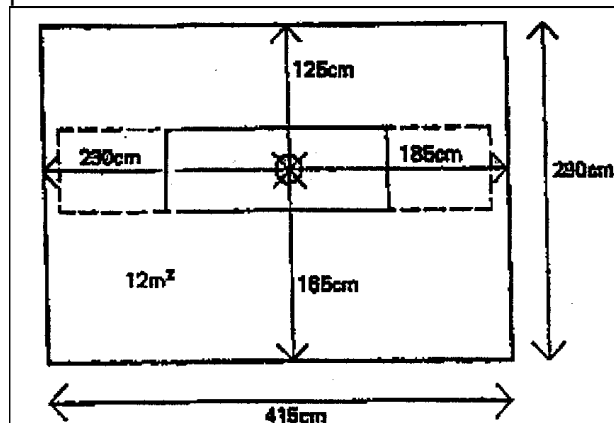


Fig.114a. sala de examinare cu BRS

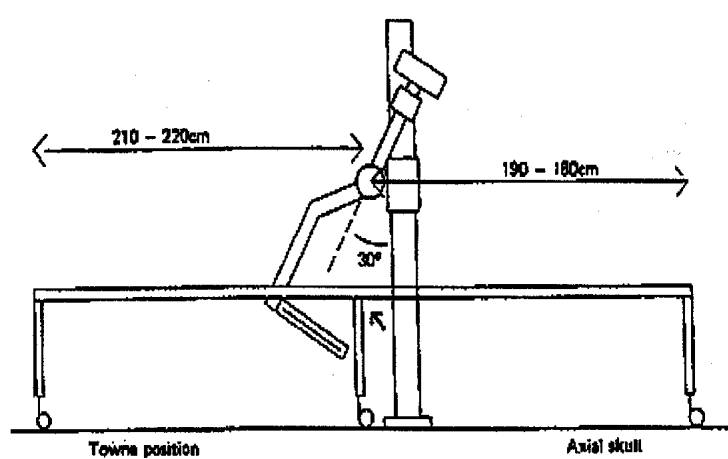


Fig.114b. Raza funcționării stativului BRS

Controlul generatorului de raze X poate fi plasat în spatele unui ecran din plumb în sala unde se fac radiografii. O soluție mai bună ar fi să faci controlul într-o sală separată mai mică în afara sălii de examinare incluzînd și faptul că controlul trebuie să fie de cel puțin 18 m².

Cantitatea de absorbție a radiației necesară în perții încăperilor depinde de mărimea încăperii și de nr. de examinări pe an. Dacă pereții sunt făcuți din beton sau cărămidă din lut și au o grosime de 5 cm, următoarele condiții sunt valide pentru un maxim de 5 mSv (0.5 rem) pe an în afara încăperii:

Mărimea încăperii	Distanța spre cel mai apropiat perete de la raza centrală verticală	Înălțimea podului	Nr. maxim de examinări pe an
3 x 4 m	1.5 m	2.5 m	2000
4 x 5 m	1.8 m	2.8 m	3000
4.6 x 5 m	2.1 m	3.0 m	4000

*dacă etajul de sus este ocupat

Încăperea întunecoasă trebuie să fie cel puțin de 5 m² pentru procesarea manuală. Nici o dimensiune a încăperilor nu trebuie să fie mai mică de 2 m. Dacă este folosit un procesor automat și încăperea nu este permanent populată, încăperea poate fi de 1.5 x 2m.

Sala de primire trebuie să fie de cel puțin 8 m². Dacă un dosar cu radiografie este ținut la oficiu, sala trebuie să fie considerabil mare cu dimensiuni în dependență de mărimea anticipată a arhivei de radiografii. Deasemenea dacă

sala este menită pentru examinarea radiografiei în grup, aceasta trebuie să fie mai mare.

Spațiul de depozitare este necesar pentru chimicale, radiografiile razelor X neexpuse, pânze de în, plicuri cu radiografii, etc. Chimicale nefolosite pot fi depozitate în încăperea întunecoasă. Radiografiile nefolosite trebuie să fie depozitate în forma originală în cutii bine trînse departe de căldură, umiditate și radiație.

Anexă 346

Relația dintre camere

Cîteva planuri complete pentru mici departamente BRS sunt ilustrate în fig. 115a – 115c. Cele mari conțin săli de depozitare și echipament și un spațiu mic pentru sala de așteptare. Este important ca încăperea întunecoasă să fie închisă și separată de sala de examinare. Este de asemenea vital ca încăperea întunecoasă să nu fie prea aproape de sursele de radiație.

Designul salei razelor X

Doar dacă sala de raze X este foarte mică sau nr. de examinări este foarte mare, în caz contrar nu vor fi nevoie de aranjamente speciale pentru protejarea de radiație. Pereții din lemn sau fibră de scândură nu sînt adecvate, cu toate acestea cărămida, betonul sau plăci din gips sunt de obicei satisfăcătoare. Pereții trebuie să aibă o capacitate de protecție echivalentă cu cea de 0.25 al plumbului sau chiar mai mult și distanțele menționate în tabela de mai sus trebuie să fie luate în considerație. O distanță mai mică poate fi compensată de o creștere în echivalența plumbului, dar mai mult de 0.5 mm de plumb nu este niciodată necesară cu echipamentul BRS.

Dacă cabinetul cu raze X are ferestre, acestea trebuie să fie situate la nu mai puțin de 2 m de la pămîntul de dinafară.

Podeaua din cabinetul de raze X trebuie să fie puternic pentru a susține greutatea coloanei stativului și a generatorului de raze X. Greutatea coloanei stativului ar fi cam de 250-500 kg și spațiul de susținere ar putea fi foarte mic (aproximativ 400 cm²). Generatorul de raze X are o bază mai lată și ar putea cîntări nu mai mult de 350 kg în caz că conține plumb sau baterii acide.

Este importanta ca podeaua să fie nivelată complet din cauză că căruciorul pacienților va trebui să se miște pe ea. Trebuie să fie rezistent la apă, să se poată spăla, și fără praf. Cel mai bun material de construcție este beton acoperit cu vinil.

Înălțimea podului trebuie să fie de cel puțin 2.5 m. Podul nu va trebui să susțină nici o greutate.

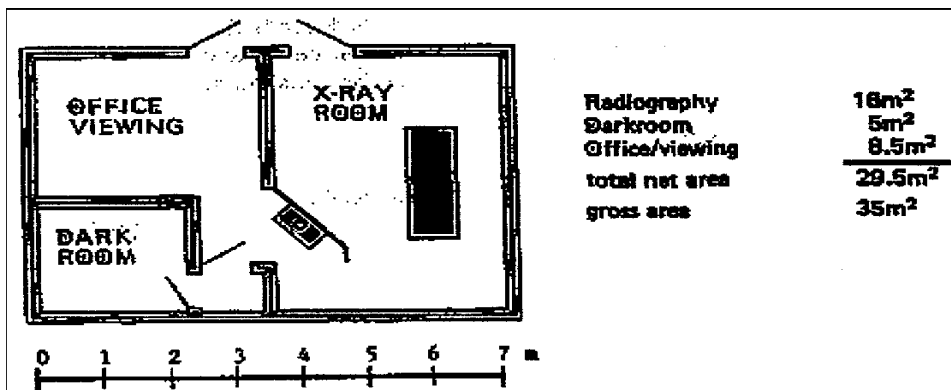


Fig.115a. Departamentul BRS minim (vezi vocabularul de mai jos)

Vocabular:

X-Ray room – Radiografie

Dark room – încăperea întunecoasă

Office viewing - sala de primire

Total net area – suprafața totală net

Gross area – suprafața gros

Anexă 347

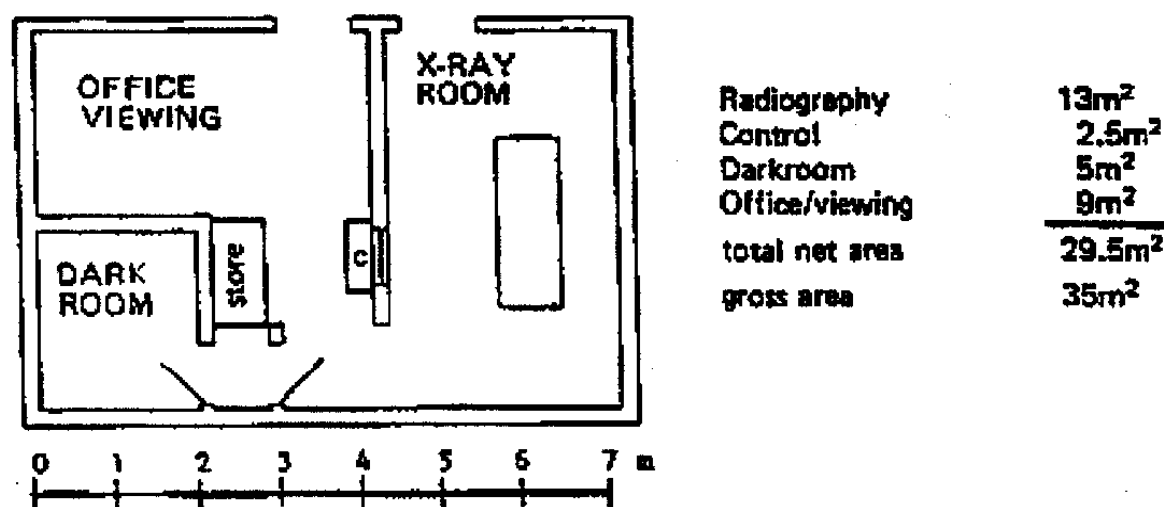


Fig. 115b. Departamentul BRS 2 minim (vezi vocabularul de mai jos)

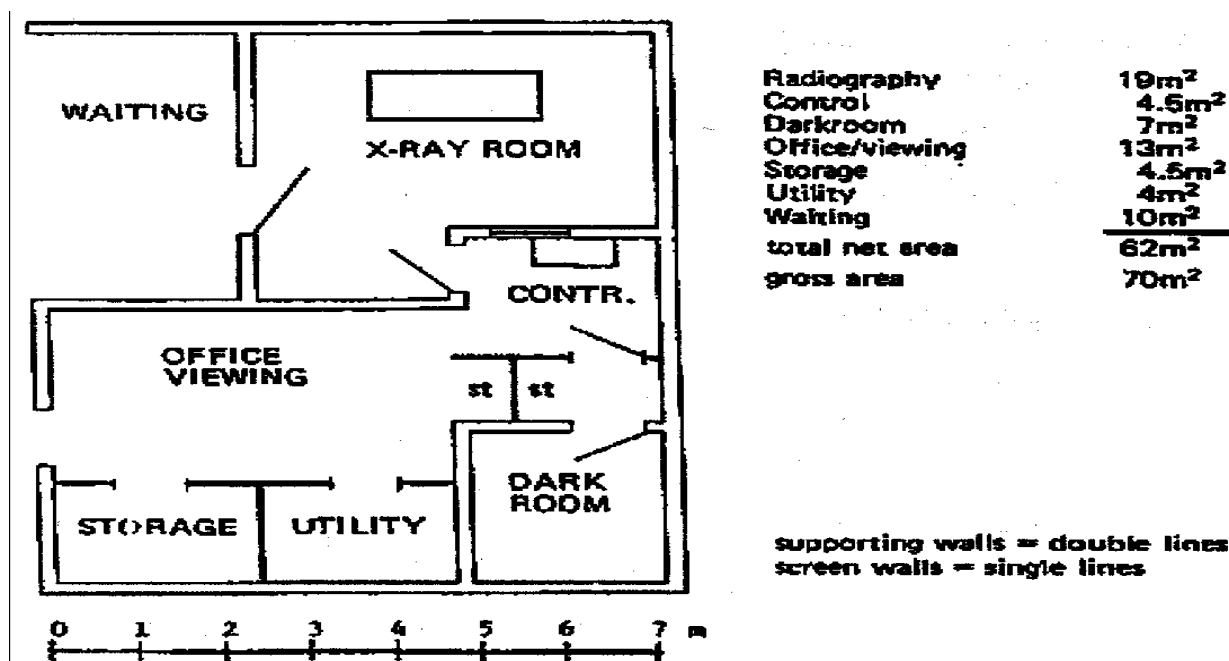


Fig.115c. Departament BRS mic (vezi vocabularul de mai jos)

Vocabular:

X-Ray room – Radiografie

Dark room – încăperea întunecoasă

Office viewing - sala de primire

Total net area – suprafața totală net

Gross area – suprafața gros

Storage – spațiul de depozitare

Utility – sala de echipament
Control – sala de examinare
Waiting – sala de așteptare

Anexă 348

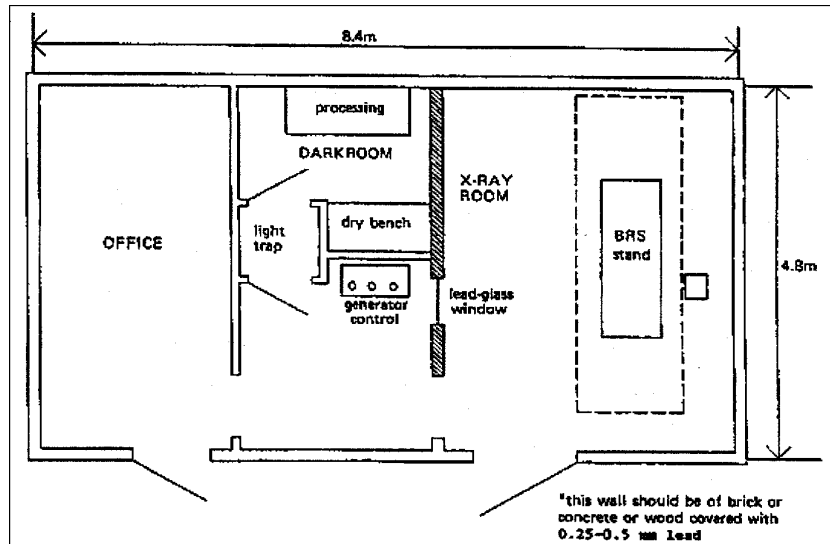


Fig.116. Departamentul mic de radiografie arătînd spațiul de lucru pentru stativul BRS.

Pereții trebuie să fie vopșiți cu vopsea care se spală într-o culoare deschisă sau să fie aproape ca culoarea bej. Podul trebuie să fie alb. Este preferabil de a folosi o lumină indirecte atenuante atunci cînd pacientul este culcat pe spate pentru a fi examinat. Surse de lumină fluorescentă separată trebuie să fie situată pe pod pentru curățare și necesități de serviciu.

Ușa dintre holul pacienților și sala de examinare trebuie să fie destul de lată pentru ca să încapă un pat de 110-120 cm. Nu trebuie să fie nici o treaptă sau prag. Este preferabil de a avea o ușă de oțel dar dacă distanța de la sursa de radiație este mare (mai mult de 3 m) sau încărcătura pacientului e mică (mai puțin de 10 examinări pe zi), poate fi suficientă o ușă de lemn. Ar trebui să fie posibil de a închide ușa din-năuntru.

Dacă cabinetul de radiografie este destul de mare (18m² sau mai mult), generatorul de raze X poate fi situat în spatele unui panou din cabinet. Panoul trebuie să asigure protejarea maximă al operatorului și a casetelor (înregistrărilor) cu radiografii neexpuse și ar trebui să conțină cel puțin 0.5 mm de plumb la fel de gros ca și cărămida (fig.116). Deseori este mai convenabil de a avea un cabinet separat mic pentru controlul generatorului. Designul acestui cabinet trebuie să prevină radiația primară sau secundară de a atinge

operatorului sau cu casetele radiografice chiar dacă între cabinetul de examinare și cel de primire nu are ușă.

Designul încăperii întunecate

Factorii importanți în designul încăperii întunecate sunt mărimea echipamentului de procesare și necesitatea de a lucra în întuneric cu doar iluminare adecvată special. Trebuie să fie o divizare dintre partea uscată și partea udă.

Încăperea întunecată trebuie să fie rezistentă la lumină, în pofida strălucirii puternice a soarelui. Închiderea bine a ușilor, ferestrelor și sistemelor de ventilare pentru ca să nu pătrundă lumină trebuie să fie testați îndeaproape. Nici o urmă de lumină nu trebuie să vadă persoana care s-a aflat în întuneric timp de 10 min.

Vocabular:

Office – oficiu

Processing – procesare

brick....- acest perete ar

Darkroom – încăperea întunecoasă
beton cu

Light trap – trapă ușoară

Dry bench – scaunul uscat

Generator control – controlul generatorului

Lead-glass window – fereastră din sticlă și plumb

BRS stand - suportul BRS
this wall should be of

trebui să fie din cărămidă sau

0.25-0.5mm cu plumb

Anexă 349

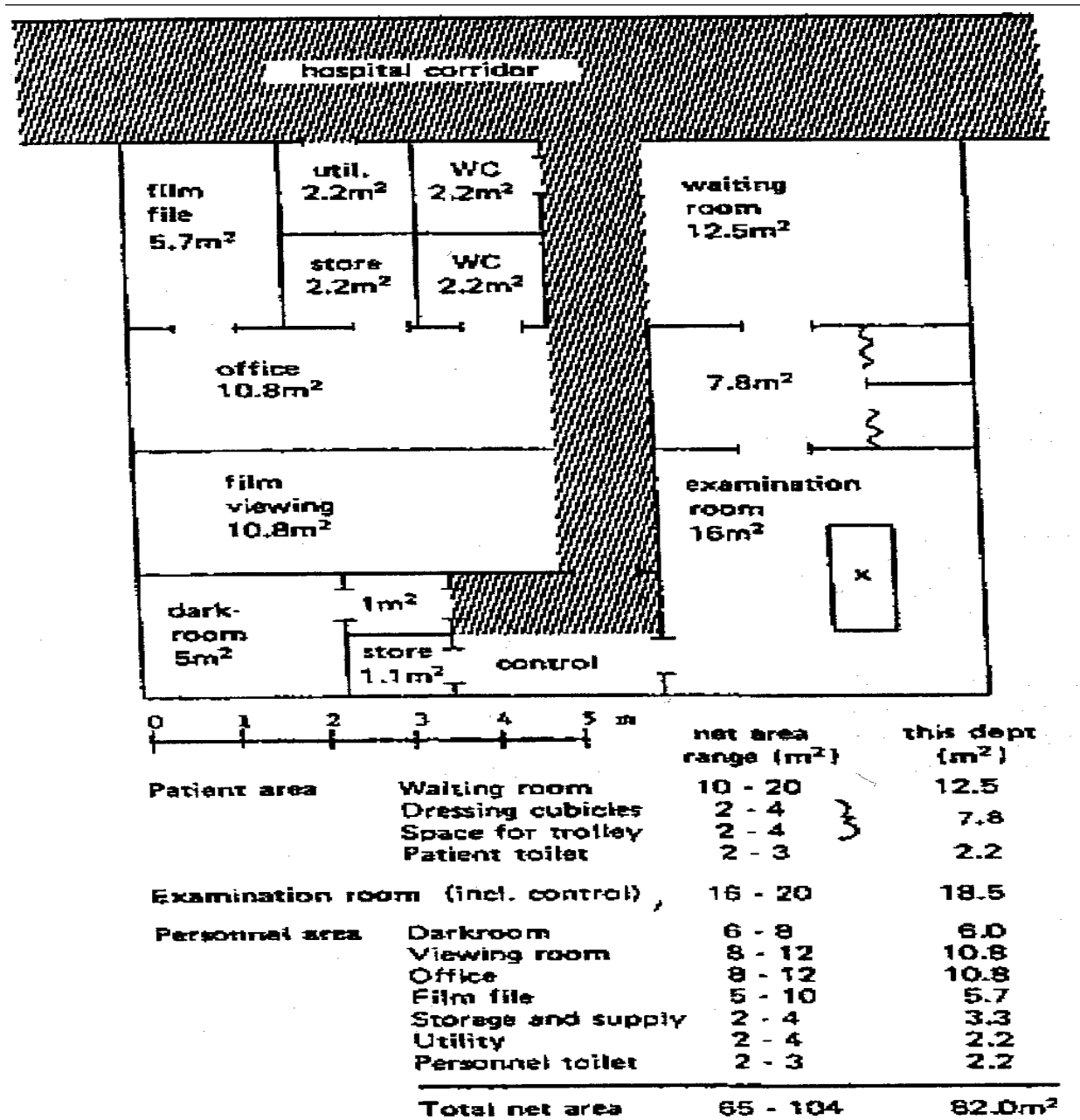


Fig.117. Plan pe etaje pentru acordarea primului ajutor radiografic 4000 sau mai multe examinări pe an.

Vocabular:

Hospital coridor – holul spitalului
Patient area – spațiul pacientului
Waiting room – sala de așteptare
Dressing cubicles – cuiere
Patient toilet – toaleta pacienților

Examination room - sala de examinare
Personnel area – spațiul personalului
Viewing room – sala de vizualizare
Film file – dosar cu radiografie
Storage and supply – depozitare și aprovizionare
Utility – echipament
Personnel toilet – toaleta personalului.
Net area – suprafața netă

Anexă 350

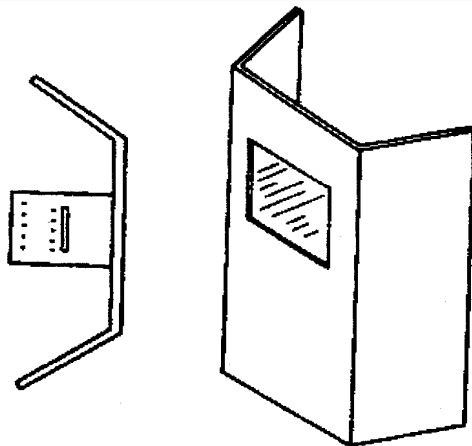


Fig.118. Ecranul protector de control și panoul de control

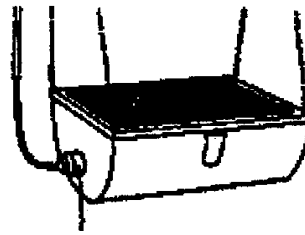
Intrarea în încăperea întunecoasă trebuie să fie separată și închisă de generatorul de control a razelor X și nu trebuie să fie directă din cabinetul de radiografie. Dacă sunt puțini pacienți (o examinare pe oră sau mai puțin), și spațiul podelei este o problemă, ar fi suficient de folosit o simplă ușă bine strânsă.

Podeaua încăperii întunecoase trebuie să fie rezistentă la apă, nivelată și să se poată spăla. O curgere de podea ar fi de folos. Podul și pereții trebuie să fie vopșiți cu o culoare galbenă-crom cu nici un fel de adaosuri de pigment alb. O vopsea pur galben-crom nu reflectă nicio lumină albastră care ar putea expune radiografiile. Deasemenea pereții trebuie să fie posibil de-i spălat.

Trei surse de lumină separate sunt necesare în încăperea întunecoasă.

- (1) Lumină albă generală: o bulbă incandescentă de 4 W pe pod (un tub fluorescent dă ultimele reflexii și nu este acceptabil)
- (2) Lumină filtrată indirect: lumină incandescentă filtrată indirect de 25-40 W, lumină filtrată într-un reflector îndreptat în sus spre pod (fig.119a)
- (3) Lumină filtrată direct: o lumină filtrată incandescent de 15W într-un reflector îndreptat în jos în direcția parchetului uscat. Distanța dintre bulbă și suprafața

tablei este de 120 cm. Reflectorul trebuie să conțină cuvintele „MAX 15 WATT”



scrise cu litere mari pe partea din afară (fig.119b)

Fig. 119a. Lumina filtrată indirect

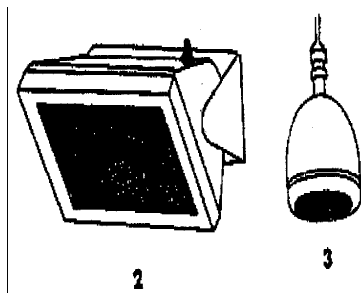


Fig.119b. Lumina filtrată direct

Anexă 351

Toate sursele de lumină trebuie să aibă întrerupătoare separate în așa fel ca să nu se confunde.

Încăperea întunecoasă trebuie să aibă o parte uscată cu o banchetă uscată pentru a descărca și încărca casetele și pe partea udă trebuie să aibă rezervoare de procesare. Separarea părții umede de cea uscată devine necesară în cazul în care este folosit un procesor automat. Încăperea întunecoasă trebuie de asemenea să aibă o chiuvetă obișnuită, preferabil de oțel vopsit.

Echipamentul minim pentru procesarea radiografiilor constituie un rezervor de dezvoltare de 26 de litre, un rezervor de fixare de aceleași dimensiuni sau 50% mai mare și rezervorul de creștere care poate manipula cel puțin producerea radiografiei așteptate de la o oră de lucru: de obicei 15 cm sau mai mult în lungime.

Designul oficiului și salei de vizualizare

Mai multe activități diferite se vor desfășura în oficiu și vor avea impact asupra designului încăperii:

1. primirea și eliberarea pacienților;
2. păstrarea dosarelor ;

3. uscarea radiografiilor;
4. vizualizarea radiografiilor, câteodată de câteva persoane;
5. punerea radiografiilor și rapoartelor în plicuri;

Încăperea trebuie să aibă boxe de vizualizare cu lumină fluorescentă pentru vizualizarea în același timp a mai multor radiografii. Un minim ar constitui o boxă de vizualizare cu o suprafață luminată de 43 x 72 cm pentru radiografii ude și unul cu o suprafață minimă de 43 x 100 cm pentru radiografii uscate.

Încăperea trebuie deasemenea să aibă un stativ (raft) sau cabinet de uscat a radiografiilor, masă obișnuită pentru dactilograf, telefon, etc., și rafturi pentru radiografii și dosare.

Depozitarea

Spațiul de depozitare trebuie oferit pentru neexpusele radiografii, chimicale de procesare, plicuri, aprovizionarea oficiului, pînze din in, etc.

Aprovizionarea cu electricitate

Dacă generatorul depinde de conexiunile e bază, furnizorul generatorului de raze X va specifica cerințele de electricitate. Unele generatoare ar putea cere pînă la 150A pentru 3 secunde de la o sursă de 220V cu un mic impediment (0.5 ohm sau mai puțin). În acest caz o siguranță de 50 deobicei va fi suficientă, cu toate acestea generatoarele cu baterii sau capacități mari pot funcționa de la un debușeu standart de 220 V și nu cere mai mult de 3A în timpul funcționării.

Dacă un procesor automat este folosit consumarea de curent electric al acesteea ar putea fi de 5kW pe perioade scurte.

Furnizarea luminei electrice pentru luminarea încăperii și a boxelor de vizualizare pot funcționa de la un debușeu standart de 220 V, 10A.

Pentru informații suplimentare, întrebări anumite ar putea fi trimise pe adresa:

D-ul Thure Holm
Strada Lars Roentgen / Lund University Clinics
S-220 06 Lund, Suedia (tel. 046-16 45 09)

Anexă 352

7. Rezumatul diferențelor dintre ONS – BRS/85 și WHIS-RAD/

Acest sumar urmează documentul ONS de mai sus ONS/RAD/TS/95.1: „Specificatii tehnice cu privire la Sistemul Imaginii a Sănătății Mondiale pentru Radiografie”.

ONS – BRS/85	WHIS-RAD 1995	Comentarii
--------------	---------------	------------

Aprovizionarea de bază Un generator de raze X conectat direct la bază trebuie să fie luată în considerație atunci când impedanța este mai mică de 0.5 ohm. (presupunând o sursă de 230 V; cantitatea de amperi nu trebuie să fie menționată).	Aprovizionarea de bază Presupunând că folosirea spațiului de depozitare a energiei (23-39kW/s valabile pentru o expunere) o bază pentru 2.3 kW (230 V/10 A sau 115 v/20A) este suficient. Valoarea impedanței de bază devine necritică.	Generatoarele fără depozitare de energie, operînd direct de la bază nu sînt recomandate, doar dacă este disponibil curent în 3 faze , 380-400V, < 0.3 Ω (ohm). Încărcătură de curent de 23-30 kW/s este de așteptat.
Generator de raze X Generatoarele multipuls folosind tehnologii de inversare și depozitarea energiei baterii plumb/acide sunt recomandate.	Generator de raze X Generatoarele multipuls folosind tehnologii de inversare și depozitarea energiei, baterii plumb/acide sunt recomandate.	Generatoarele multipuls sunt acum în general disponibile. Bateriile din plumb/acid au o durată de 5-8 ani și sunt cea mai bună sursă de energie.
Disponibile valori de Kv: 55 – 70 – 90 – 120 kV (+/-2%)	Disponibile valori de Kv: 46 – 53 – 60 – 70 – 90 – (100) – 120kV (+/-2%) doar în scop de testare.	Selectarea mai vastă a valorilor kV este o îmbunătățire importantă, face mai ușor de a programa valorile mAs și mai ușor de lucrat clinic.
Valori de curent al tubului: Nu este menționat dar cel puțin 100mA este necesar pentru a obține gradul necesar de energie electrică.	Valorile de curent ale tubului: curentul din tub va depăși 100mA.	Doar dacă este folosită „greutate care cade”, tubul de curent fixat sînt necesare valorile de 100, 125, 160, 200 și 250mA pentru a atinge cele mai scurte timpuri de expunerela diferite greutăți din tub.
Produsul de curent a timpului: bătăi minime 0.8 -200mAs (în majorarea 26%)	Produsul de curent a timpului: necesită bătăi de: 0.5-250 mAs (în majorarea 26%)	Extinderea limitei mAs pînă la 250 mAs este foarte importantă. Valorile < 0.8 mAs sunt rareori necesare.
Limita timpul de expunere nu este specificată.	Limita timpul de expunere: 0.005-2.5 s	Timpuri de expunere <5 ms sînt greu de atins cu liniarul răspuns uGy/mAs, timpuri > 2.5 s nu sunt acceptate.
Viteza capacității electrice: minimum 11kW	Viteza capacității electrice: minimum 12kW	Compararea capacității electrice: 125 mA la 90

la 90 de kV.	la 100 de kV.	kV =11.25 kW și 125 mA la 100kV = 12.5 kW
Viteza energiei electrice: minimum 25 kW	Viteza energiei electrice: 23-30 kW la 90 de kV.	NB: utilizarea ecranelor verzi de emisie și razele verzi sensibile cu o viteză nominală > 400 ar putea compensa viteza energiei mai jos de 23 kW.
Liniaritatea și reproductibilitatea este menționată.	Liniaritatea (uGy/mAs)și reproductibilitatea trebuie să constituie aproximativ +/- 2% din toate bățile mAs.	Liniaritatea și reproductibilitatea generatoarelor multi puls sunt mai bune decât necesită de IEC pentru generatori de 50/60Hz .

Anexă 353

Tuburile razelor X (evaluate la 125 kV) pata focală: 1mm sau mai puțin. Unghiul anod: >10.	Tuburile razelor X (evaluate la 125 kV) pata focală:0.8-1mm sau mai puțin. Unghiul anod:12- 15°	Centrul de A 0.8 mm este disponibil cu o viteză limită de 23-30kW.
Viteza nominală a capacității: 20kW (0.1 s)	Viteza nominală a capacității: 23-30kW (0.1 s)	o viteză limită de 30kW și viteza energiei de 30kW este cerută atunci când „referențial” cântărește 78kg/178cm.
Viteza maximă a puterii timpului: 10kW la un timp de încărcare de 2s. (=20kW). [10kW pentru 1s=10 kW nu este corect].	Viteza maximă a puterii timpului: 12-15 kW la 2 s (=24-30kW)= viteza energiei.	(este posibil de utilizat 20kW/24 kW tuburile de raze X în multe părți ale lumii, ex: Asia de Sud Est)

ONS – BRS/85	WHIS-RAD 1995	Comentarii
Durata timpului așteptată nu este menționată.	Durata timpului așteptată (pierdere în eficiență aproximativ 20%): cel puțin 50000 de expuneri la distribuție normală de examinare.	„Distribuția normală de examinare” = 35-40% piept, 30-42% extremități, 10-15% coloana vertebrală și pelvi, 3-4% capul și gâtul, și 8-10% abdomenul.

Filtrarea totală a tubului: 2.5-3mm A.	Filtrarea totală a tubului: 3 – 4 mm A.	Filtrarea în creștere salvează doza fără a încălca mai mult tubul.
Colimator (de a elimina suprafața iradiată): cerințe minime: formate fixe 18x24, 24x30, 18x43 și 35x43 cm în direcție longitudinală plus indicatorul din spate mecanic pentru a indica raza centrală. Un colimator variabil de rază ușoară este disponibilă ca opțiune.	Colimator (de a elimina suprafața iradiată): un colimator standard, complex, cu rază ușoară, care poate oferi orice format până la 43x43 cm și are un nr. de indicatori de încredere a formatului pentru 12,18,24,35 și 43 cm pentru o distanță de la centru de radiografiere de 140 cm. Nu este indicator din spate.	Posibilitatea la o alegere liberă de a centraliza corect mărimile radiografiilor și formatelor este o îmbunătățire importantă. Primul nivel al colimatorului trebuie să fie o diafragmă pătrată (rază de oprire) limitând spațiul iradiat la 43x43 cm în poziția radiografiei.
Standurile de examinare cu suporturi pentru casete de uz în orizontal, vertical și pe o rază alungită. Cărucioarele sau scaunele cu roțile. Formatele casetelor: min.24x30, 18x43 și 35x43 cm în direcție longitudinală.	Același suport de examinare BRS și cărucioarele sau scaunele cu roțile (12-15 cm diam) dar cu un suport de casete la legarea formatelor radiografiei:) minimum de 18x24, 24x30, 18x43 (sau 20x40) și de 35x43 (și/sau 35x35) cm.	Suportul de examinare are un suport nou de caseze pentru a alege formatul gratis, ceea ce constituie o îmbunătățire importantă. Orice format poate fi folosit, longitudinal și transversal.
Axa unghiului brațului: +/- 30° de pe o direcție a razei verticale și orizontală cu echilibru reținut.	Axa unghiului brațului: la fel ca și pentru BRS, dar anexate posibilități opționale pentru a crea raze X orizontale și verticale, nu direcționate în partea suportului de casete.	Opțiunile adiționale de anghiere face posibil ca suportul să fie folosit în sala de urgență pentru pacienți imobili, care sosesc la centrul de radiografie pe pat sau pe targă.
Imposibil de a păstra suportul de casete separat		
Ocrotirea cu plumb a peretelui din spate a suportului de casete: 0.5mm pB, dimensiuni din exterior nu sînt specificate.	Ocrotirea cu plumb a peretelui din spate a suportului de casete: 0.8mm grosime, acoperind o suprafață minimă de 49x49 cm.	NB: această folosire urgentă (doar pentru radiografi calificați) ia protecția de radiație de către ecranul de plumb în spatele peretelui cu suportul de casete.

Alegerea calităților radiației

ONS – BRS/85			WHIS-RAD 1995			Comentarii
KV	grid	Părțile corpului examinate	KV	grid	Părțile corpului examinate	
53	no	Extremități	46	no	Extremități 1-7 cm grosime	
70	yes	Contrastul dintre schelet, iod abdomen	53	no	Extremități 7-12 cm grosime	
90	yes	Schelet, abdomen, piept de copil	60	+/-	Testarea și utilizarea specială	Obiect foarte dens: +10kV
120	yes	Piept de adult		yes	Schelet, craniu, abdomen.	
				yes	Coloana vertebrală IVP, sinusite.	
				yes	Coloana laterală de mai jos, pieptul copilului	
				+/-	Utilizate doar pentru testare	
				yes	Piept (GI cu contrast de bariu.)	

Această comparație a fost făcută în octombrie 1997 (înlocuindul pe cel de dinainte efectuat de D-ul Thune Holm, consultant radiologic la centrul de colaborare ONS pentru studierea radiologică, Universitz hospital, Lund, Suedia, fax: + 46-46-211-6411.

