MODERN TECHNICAL EDUCATION SOCIETY

प्रीटिाना (Preface)

1895 में एतस-रे िी खोर् िे बाद से, एतस-रे र्ांच िै दानिि विकिरण चचकित्सा विज्ञाि (Diagnostic Radiology) िा एि अभभन्ि अंगं बि गई है। समार् एतस-रे िे उपयोग से

ईं िरह िी बीमाररयों, हड्डियों िे फ्रैतचर (fracture) और मािि शरीर िी अन्य विृनियों (deformities) िे र्ांच िरिे अत्यचिि लाभ प्राप्ि िर रहा है। यद्यवप एतस-रे िे उपयोग िे समार् िो अत्यचिि लाभ प्रदाि किया है किर भी, एतस-रे िी अनिररति (excess) विकिरण मात्रा (radiation dose) मािि शरीर िे भलए हानििारि है। एतस-रे र्ांच िी चचकित्सा अिुप्रयोगों (medical applications) में िृद्चि िे साथ ही, समार् में विकिरण संरक्षा (radiation safety) िे प्रनि चचंिा भी बढी है।

इस पुस्तििा िा उद्देश्य एतस-रे सुविर्ा (facility) िे माभलिों, एतस-रे सुविर्ा में िाय िारिे िाले विकिरण िभमयों रैसे: चचकित्सिों (medical practitioners) और एतस-रे प्रौद्योभशयों (X-ray technologists) थिा अन्य संबंद्ि िभमयों िे भलए सुलुभ संदंभ ा(ready reference) िे रूप में िैदानिि एतस-रे उपिरण िे उपयोग और विकिरण संरक्षा से संबंचिि आिारभूि र्ािारी प्रदाि िरिा है। यह पुस्तििा विकिरण िे संक्ंषक्षप्ि विवरण, विकिरण िे प्रिार, आयिीरण विकिरण िे स्रोि,

िैदानिि एतस-रे उपिरण, एतस-रे इमेक्रंगं िे विभभन्ि प्रिार और उि विकिरण संरक्षा सािािनियों िे बारे में बिािी है, क्रन्हें ध्याि चचकित्सिों िथा एतस-रे प्रौद्योभशयों द्िारा एतस-रे उपिरणों िे प्रचालि (operation) िे दौराि रखिा चाहहए।

हमेंउम्मीद है कि यह पुक्तििा िैदानिि एतस-रे इमेक्रंगं िे दौराि चचकित्सिों िथा एतस-रे प्रौद्योभशयों िो विकिरण संरक्षा प्राप्ि िरिे में मदद िरेगी।

विषय-सूची(TableofContents):

प्रस्तावना
1. विकिरण
2. विकिरण प्रकार
3. आयनकारी विकिरण स्रोत
4. विकिरण संरक्षा आधारभूत सिद्धांत
5. आयनकारी विकिरण तीतय् पर प्रभाव
6. परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी)
7. लाईसेंस री उत्तरदायित्व
8. द नि एतस-रे उपकरण
9. एतस-रे इमेजिंग विभिन्न प्रकार
10.विकिरण रोखखम नियंत्रण आधारभू रि
11.ाभमिा मॉनिटररंगं
12.एतस-रे उपकरण प्रचालि दौरि विकिरण संरक्षा
13.दानिएतस-रेसुविधाओं भलएनियामिआवश्यिाएँ
14.विकिरणसंरक्षापोतटरएिंचीापिााा
15.प्रश्नएिंउत्तर
संदर्भ

महत्पूर्णाबिंदु:ुविकिरणिमीबहुापूछेाेलेप्रश्नउत्तर पढना ा भूलें।

विकिरण संरक्षा सम्बंध पहलुओं पर जानकारी हेतु अवश्य पढें

इसप्रारिबॉतसमेंभलखखिपाठविकिरणसंरक्षोदृक्टटोणसेबहुि महत्पूर्ण ाहै।

1. विककरण (Radiation)

विकिरण िह ऊर्ा ाहै र्ो िरंगों या िणों िे रुप में संचंररि हािी है।

विकिरण में विद्यि चुमुबिीय विकिरण (electromagnetic radiation) र्ैस:

रेडियो िरंगें, सूक्ूष्म िरंगें, दृश्य प्रिाश िरंगें, एतस-रे और गामा-रे शाभमल हैं।

विकिरण ब्रहमांि (Universe) में हर र्गह व्याप्ि है।

2. विककरण के प्रकार (Types of Radiation)

विकिरणदोप्रिार िे हािे हैं:

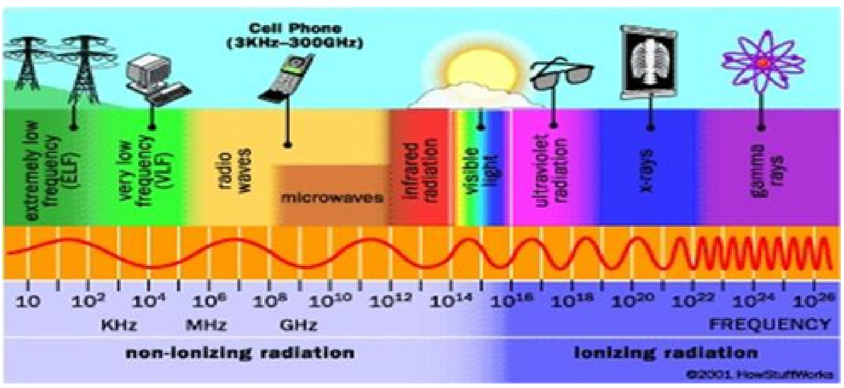
- आयिीारी विकिरण (Ionising Radiation)
- गैर-आयिीारी विकिरण (Non-Ionising Radiation)

आयनकारी विककरण (Ionising Radiation) िह विकिरण, क्रसमें पदाथ ाया शरीर िे ऊिों (tissues) िे परमाणुओं से इलेतरॉनों िो बाहर निािलने िे भलए पयाप्ि ऊर्ा ाहािी है, आयिीारी विकिरण िहलािा है।

मेडिल और िेंटल रेडियोग्रािी, प्यूटि टोमोग्रािी, फ्लोरोतिोपी िैदानि र्ांचों िे उदाहरण हैं, क्रमें आयिीारी विकिरण (एतस-रे) िा उपयोग किया र्ािा है।

गैर-आयनकारी विककरण (Non-Ionising Radiation)

गैर-आयिीारी विकिरण िह विकिरण हैं, क्रसमें पदाथ ाया शरीर िे ऊिों िे परमाणुओं िे इलेतरॉनों िो िंपि (vibrates) िरिे िे भलए पयाप्ि ऊर्ा ाहािी है लेकिि इसमें इलेतरॉनों िो पदाथ ाया शरीर िे ऊिों से बाहर निािलने िे भलए पयाप्ि ऊर्ा िहीं हािी है। अल्ट्रासाउंि (Ultrasound) और एमआरआई (Magnetic Resonance Imaging) िैदानि र्ांचों िे िे उदाहरण हैं, क्रमें गैरै-आयिीारी विकिरण (क्रमशः उच्च-आिृवृत्त िी ध्िनि िरंगें और रेडियो िरंगें) िा उपयोग किया र्ािा है।



चचत्र 1: विद्यि-चुम्बिीय तपेतरम

एतस-रे उपिरणों िो एईआरबी द्वारा नियाभमि (regulate) किया र्ा है बकि अल्ट्रासाउंि
और एमआरआई उपिरणों िो एईआरबी द्वारा नियाभमि िहीं किया र्ा है।

3. आयनकारी विककरण के स्रोत (Sources of Ionising Radiation)

आयियारी विकिरणिेस्रोतोप्रिारिेहैं:

 आयियारीविकिरणिेप्राकृतििस्रोत

 आयियारीविकिरणिेमािा-निभमि स्रोत

आयनकारीविककरणकेप्राकृतिकस्रोत(NaturalSourcesofIonisingRadiation)

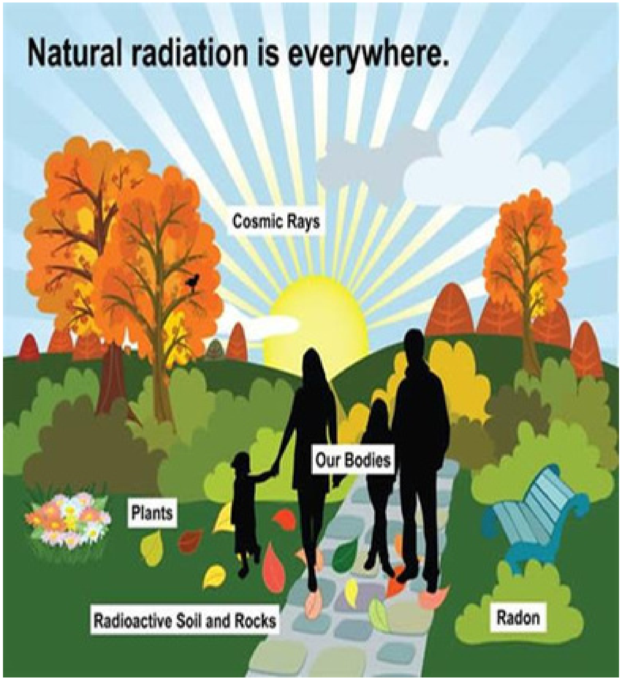
 आयियारीविकिरणप्रिृनिमेंअलग-अलगतथािोंपरअलग-अलगमात्रामेंहरर्गह

व्याप्ि है और यह हमारे दैतिि र्ीि िा एि अभभन्ि (integral) हहतसा है।

 हमसभीअपिेपूरेर्ीििमेंहरहदिप्राकृतििपृष्ठभूभूमविकिरण(naturalbackground radiation) संपं में रहिे हैं। यह हमारे आस-पास िी मिट्टी (ground) और भिि-
निमाणा सामग्री (building materials), िायु, जिससे हम सांस लेिे हैं, भोर्ि, जिसे हम ग्रहण िरिे हैं और यहां िि कि बाहरी अंिररक्ष (िॉस्मिि किरणों) में हर र्गह व्याप्ि है।

 भौगोभलिस्थितियों(geographiclocations)िीकितथनिपरनिभरा िरिेहुए,प्रत्येि

व्यक्ति आयियारी विकिरण िे प्राकृतिि स्रोतों से प्रनििषा लगभग 1-3 भमली सीिटा (mSv) विकिरण मात्रा (radiation dose) प्राप्ि िरिा है, जिसिा िैजश्िि औसि **2.4 mSv** है।



चचत्र 2: विकिरण िे प्राकृतिि स्रोत

आयियारी विकिरण ि प्रिाृनि स्रोिों ि मिमीय गनिविचियों द्वारा नियंबत्र ििहीं िकिया
रा िसा है इसभलए इन्हें नियामि नियंत्रण (regulatory control) से बाहर रखा गया है।

आयनकारी विककरण के मानि-तनर्मि स्रो (Man-made Sources of Ionising Radiation)

 चचकित्सा में आयियारी विकिरण िा उपयोग आर् िमा-निभमा विकिरण िा सबसे

बडा स्रो है।

 सबसे प्रचभलि उदाहरण िैदानि एतस-रे उपिरण है, क्रसमें एतस-रे िा उपयोग हड्डियों ि फ्रैतचर (fracture), छिी (chest) िथा दांि आहद िी रांचों ि भलए किया रािा है।

चचत्र 3: िैदानि एतस-रे िा चचकित्सीय अिुप्रयोग

 चचकित्सा में आयियारी विकिरण ि िमा-निभमा स्रोिों ि अिुप्रयोगों िा दूसरा उदाहरण िाभिीय चचकित्सा (Nuclear Medicine) है, क्रसमें अल्प मात्रा में रेडियोमी सामग्री िो मरीर् िी िसों (veins) में इंर्ेतट किया रािा है, रो कि एि विशेष अंग में रिर िेंहिि (concentrated) हो रािी है। उदाहरण ि भलए हड्डियों ि ििै ि भलए Tc-99m-MDP (Methyl Diphosphonate) िा अिुप्रयोग। रेडियोमी सामग्री (Tc-99m-MDP) गामा किरणों िा उत्सरिि िरिी है, ये किरणें एतस-रे िी िरह ही व्यिहार िरिी है। एि विशेष िैमरा, क्रसे गामा िैमरा (gamma camera) िहिे हैं,

रोगी ि शरीर से निनिले िाली इ गामा किरणों िो डिटेक्ट िरिा है और रोगी ि शरीर ि अंदंर तया हो रहा है, उसी ए रेडियोग्राफिक छवि (radiographic image) निभमिा िरिा है।

 चचकित्सा में मिा-निभमिा आयिारी विकिरण स्रोिों ि अिुप्रयोगों िा ए और महत्पूिण ाउदाहरण रेडियोथेरेपी (Radiotherapy) है, जिसमें आयिारी विकिरण िा उपयोग रोगग्रति ऊिों (diseased tissues) ि मारिे ि भलए किया रािा है। रेडियोथेरेपी में उपयोग किये राि िाले विकिरण स्रोि (radiation sources) ऊिों ि बाहरी (external to tissues) हो सििे हैं या ऊिों ि संपिा में (in contact with

tissues) हो सििे हैं। रेडियोथेरेपी स्रोि उपचार क्षेत्र (treatment area) पर बहुि अधिि विकिरण मात्रा प्रदाि िरि े भलए डिजाइि किये राि हैं।

4.विककरण संर क्षा के आधारभूि र्सदधांि

(BasicPrinciple of Radiation Protection)

औचचत्य (Justification)

 चचकित्सि और रेडियोलॉरी विभाग ि द्िारा यह सुनिश्चिि किया रािा चाहहए कि रोगी पर िैदानिि एतस-रे राँच ििुसाि (harm) िी िुलिा में हििारी (beneficial) प्रभाि िाले।

 चचकित्सि और रेडियोलॉरी विभाग ि द्िारा यह भी सुनिश्चिि किया रािा चाहहए कि र्ब एतस-रे ि उपयोग किया राए िो सही निदाि िरे और ित्पश्चाि रोगी ि सही उपचार दे से होि िाले लाभ, रोगी िो होि िाले किसी भी छोटे से छोटे रोखखम से हमेशा अधिि हो।

> िैदानिि चचकित्सा में एतस-रे राँच ि औचचत्य िा निणया चचकित्सि द्िारा भलया राये।

अनुकूलन (Optimization)

 यह महत्पूिू ाहै कि िांनछि उद्देश्यों ि भलए रोगी िी एतस-रे इमेर प्राप्ि िरि हेिु अल्ट्प मात्रा में एतस-रे िा उपयोग किया राये। दूसूरे शब्दों में, िैदानिि राँचों ि दौरि एतस-रे ििीभशयि द्िारा एतस-रे उपिरण ि ऑपरेहटंग मापदंड रैसे: िीिी (kV), एमए (mA), एतस-रे ऑि टाइम (X-ray-On Time) और िील्ड साइर (Field Size) ि उचचि चयि िो इस प्रिार अिुिूभलि (optimized) किया रािा

चाहहए कि यह रोगी ि◌ो ि◌न्यूम विकिरण मात्रा ि◌े साथ िि◌तीय ◌ागुणित्ता (acceptable quality) ि◌ एतस-रे इमेर् प्रदिा ि◌रे।

□ एतस-रे सुविुा (X-ray facility) ि◌ माभलि द्िारा यह सुनिुक्श्चि किया ि◌ा चाहहए कि ि◌ैदानिि एतस-रे ि◌ाँचों ि◌े दौरा विकिरण ि◌भमयों ि◌ैसै: चचकित्सिों (medical practitioners) और एतस-रे ि◌ि◌ि◌भशयों (X-ray technologists) ि◌ भमलिे ि◌ाली विकिरण मात्रा ि◌ो **यथासंभि प्राप्य न्यूनिम (as low as reasonable achievable)** रखा ि◌ा सिे।

िि◌तीय ◌ागुणित्ता ि◌ी एतस-रे इमेर् ि◌े साथ रोगी ि◌ो भमलिे ि◌ाली ि◌न्यूम विकिरण मात्रा एतस-रे ि◌ि◌ि◌भशयि द्िारा एतस-रे उपिरण ि◌े चयि किये गए उचचि ऑपरेहटंग मापदंडों पर निभरा ि◌रिी है।

डोज सीमा **(Dose Limits)**

□ विकिरण स्रोिों (एतस-रे उपिरणों) से किसी भी व्यक्ति (विकिरण ि◌मी या आम लोग) ि◌ो भमलिे ि◌ाली विकिरण मात्रा एईआरबी द्िारा **तनधारिरि डोज सीमा (prescribed dose limits)** से अधिि ि◌हीं होिी चाहहए।

□ एतस-रे ि◌ाँच से गुिरिे ि◌ाले रोचगयों ि◌े भलए ि◌र् सीमाएं लागू ि◌हीं होिी हैं तयोंकि ि◌ एतस-रे ि◌े उपयोग से सही निदिा ि◌े साथ लाभाक्न्िि होिे हैं।

एईआरबी ि◌े विकिरण ि◌भमयों (चचकित्सिों और एतस-रे ि◌ि◌ि◌भशयों) हिेु ि◌ एि ि◌ष ◌ा ि◌ भलए औसि ि◌ार् सीमा 20 mSv और आम लोगों हिेु ि◌ार् सीमा 1 mSv ि◌निारिि ि◌ी है।

5. आयनकारी विककरण का टिटय् परप्रभिा

(Health Effects of Ionising Radiation)

□प्रत्येि व्यक्ति आिियिारीविकिरणिेप्रािृतिि स्रोिोंसेऔसि2.4mSvविकिरण मात्रा प्राप्ि ि◌रिा है ि◌बकिैदानिि एतस-रेि◌ाँचोमेंरोगीद्िाराआमिौरपर 0.2 -1.8 mSv ि◌ विकिरणमात्राप्राप्िि◌ीि◌ािीहै।ि◌ि◌ीिमविकिरणमात्रा पर, किसीभीप्रिारिेहानििारिप्रभािमनुष्योंमेंि◌ि◌ा ि◌िािहीं रेडियोलॉिी प्रैतटस ि◌े विकिरणिभमयोंिेविकिरणमात्रािेरिॉर्ड(doserecords) ि◌ अिुसार, एतस-रे उपिरणोंिसाथिामिरिेिालेअधिािंशिभमयोंद्िारा एि ि◌षि ◌ामें 1 mSv से भी ि◌मविकिरणमात्राप्राप्िि◌ीि◌ािीहै।

 यहध्यािदियोग्यिय्   हैकिआयिियारीविकिरणािमिामेंिभिशीयतिर
(cellular level) पर प्रभिा   ब ही देखा ग्ा िसिा है बि यह किसी व्यक्ति   पूरे
शरीर   द्ािरा प्राप्ि   गयी विकिरण मात्रा 100 mSv से अििि हो। अन्य ध्यिा
दिे योग्य तितय् प्रभिा 1000 mSv से अििि   विकिरण मात्रा पर देखे ग्ि है।
 थावप,विकिरणसंरंक्षासमुदुाययहिमिााहैकिविकिरणीअल्ट्पमात्राभीिमिा
में छ प्रभिों   पेरेररि   र िसिी है क्सिा पिा विकिरण   निम्ितिर पर   हीं
लग पिाा है। अिः िमिा तितय् पर पडिे   ले आयिियारी विकिरण   प्रभिों
मि से   म   रि   भलए संरं क्षा िसिाानियों   पालि   रिा ही उचचि है।

उचचि पररररक्षण (shielding) िाले िक्ष में तथावपि एतस-रे उपिरण और उपिरण िे प्रचालि िे दौरिा सुरु क्षात्मि एतसेसरीज रैसै : सुरु क्षात्मि अिरिा (protective barrier) और लिे एप्रि िा उपयोग यह सुनु िक्श्चि िरिा है कि चचकित्सिों और एतस-रे िििीभशयिों द्िारा प्राप्ि िी गयी विकिरण मात्रा यथासंभं िे प्राप्य न्यिू िम है।

6.परमाणु ऊजिा तनयामक पररषद (AtomicEnergyRegulatory Board)

 एईआरबी आयिियारी विकिरण स्रिोंं िा उपयोग िरिे िाली सभी सुविधिाओं िो नियाभमि िरिा है क्रमिें देश िे अतपिालों / तलीनिों में उपयोग किए ग्िे िाले मेडििल िायग्ोक्तििट एतस-रे उपिरण (रैसै: सीटी िििै, ग्रिल एतस-रे, िटल एतस-रे आहद) शाभमल हैं।

 एईआरबी लाईससेंिारि (licensee) िो एतस-रे उपिरणों िे प्रचालि िे भलए लाइससें (licence) ग्ारी िरिे और िैदािनि एतस-रे उपिरणों िे प्रत्यिै िए मिॉल िे भलए टाईप अिुमोदि (Type Approval) ग्ारी िरिे एतस-रे सुविधिाओं िो नियाभमि (regulate) िरिा है।

एईआरबी िा लक्ष्य यह सुनिुक्श्चि िरिा है कि भारि में आयिियारी विकिरण िथा अभिभीय ऊर्ा िो िारण लोगों िे तितय् एिं पयािारण िो किसी भी प्रिार िा अिांनछि ग्ोखखम िे हो।

7ल़ाईससेंधारी के उत्तरदातयत्(ResponsibilityofLicensee)

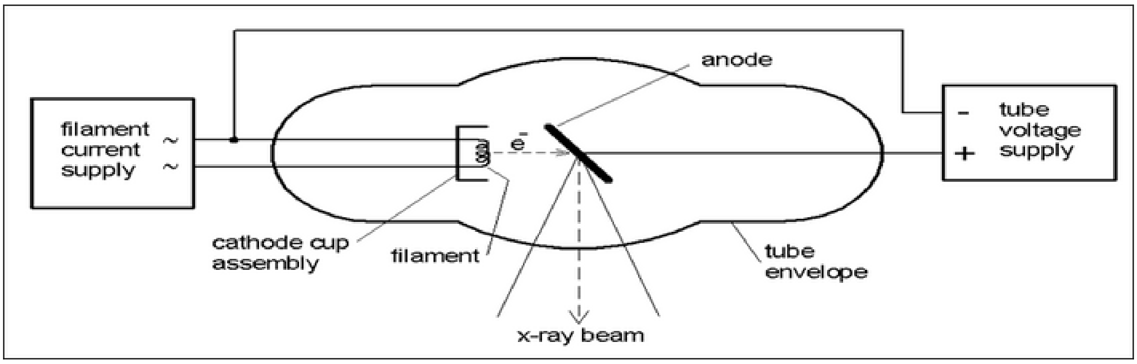
 यद्यवप एतस-रे उपिरणों िे साथ िाम िरिे िाले विकिरण िभमयों रैसै: चचकित्सिों और एतस-रे िििीभशयिों िे द्िारा प्राप्ि िी ग्ि िाली विकिरण मात्रा बहिु िम है फिर भी, विकिरण िभमयों िो िाभमिा मॉनिटररंग िडिाइस (personnel monitoring

device) रैसै: टीएलिी बैर् प्रदिा िरिा िथा यह सुनिुक्श्चि िरिा कि एतस-रे उपिरणों िे प्रचालि िे दौरिा विकिरण िभमयों द्वािा प्राप्ि विकिरण मात्रा यथासंभंि प्राप्य न्यििूम हो, िी क्रम्मेदारी एतस-रे सुविुिा िे माभलि (लाइससेंिािी) िी है।

ि प्रचालि िे िारण विकिरण िभमयों और आम लोगों िी विकिरण संरक्षा सुनिुक्श्चि रि।

8. नैद तनक एक्स-रे उपकरण (Diagnostic X-ray Equipment)

- ैदानिि एतस-रे उपिरण एि ऐसा उपिरण है क्रससे एतस-रे िब उत्सक्र्िि होिी है बर् त्िरिि इलेतरॉन्स (accelerated electrons) लक्ष्य (target) से टिरािे हैं और अपिी गनिर् ऊर्िा ा(kinetic energy) िो एतस-रे में परिििनिि िर दे हैं। आमिौर पर एतस-रे उपिरण में लक्ष्य (target) िे निमाणा िे भलए टंगतटि िािु िा उपयोग किया रिािा है।
- सामान्यिया ैदानिि एतस-रे उपिरण में एि ग्रििेटर (ट्यूब िोल्टेर् प्रदाय tube voltage supply), एतस-रे ट्यूब, रोगी िी क्तथनि टेबल (िाउच) और तक्रीि-किल्ट्म भसतटम शाभमल हैं।



चचत्र 4: एतस-रे उपिरण िा व्यितथा आरेख

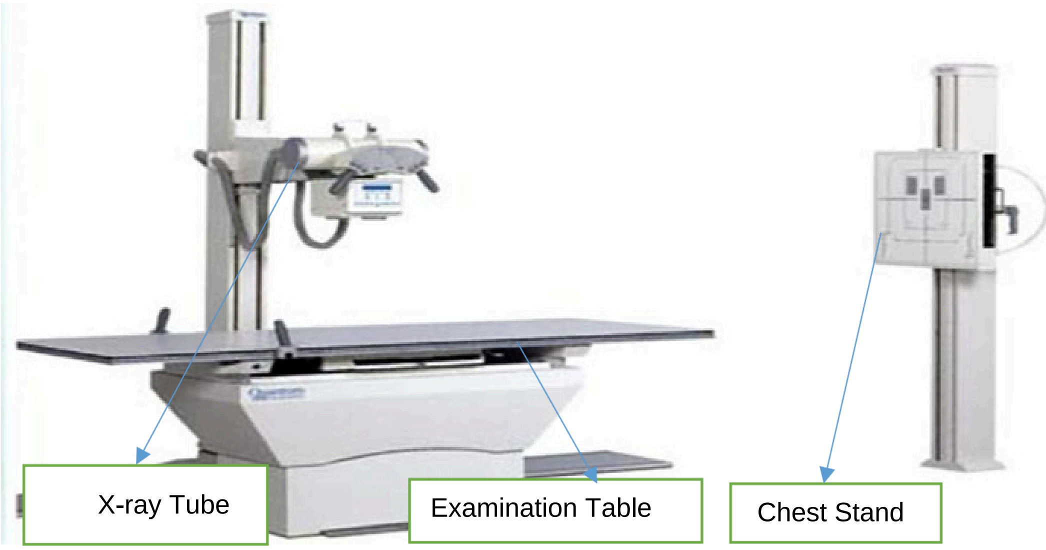
9. एक्स-रे इमेस्जंगं के विर्भन्न प्रकार (DifferentModalities of X-ray Imaging)

A. रेडयोग्राफी (Radiography)

- रेडियोग्रािी िह एतस-रे इमेक्रंगं मॉड्युभलटी है क्रसमें एतस-रे िी एि अल्ट्प अिचि िी पल्ट्स एतस-रे ट्यूब द्िािा उत्सक्र्िि िी रािी है, एतस-रे िा बडा भाग (large fraction) रोगी िे शरीर िे साथ इंटरैतट िरिा है और एतस-

रे िा िुछ अंशं (small fraction) रोगी िे शरीर से गुरुरिा है। यह शरीर से गुर्रा हुआ एतस-रे िा अंशं (प्रसाररि एतस-रे, transmitted X-rays) किल्ट्म /डिटेतटर पर पहुँचिा है और रोगी िे शरीर िी रेडियोग्राकिि छवि
निभमिा िरिा है।

 आमिौर पर रेडियोग्रािी उपिरण िा उपयोग छािी, पेट और हाथ-पैर आहद
िी रिांचों में किया रािा है।



चचत्र 5: रेडियोग्रािी (कितति) उपिरण

B. फ्लोरोटकोपी (Fluoroscopy)

 फ्लोरोतिोपी िह एतस-रे इमेक्रंग मॉड्युभलटी है क्रसमें एतस-रे िा उपयोग मरीर् िे आंिरिि अंगों िी िातिविि समय िे साथ चलिी हुई रेडियोग्राकिि छवियों (real-time moving radiographic images) िो प्राप्ि िरिे िे भलए किया रािा है।

 सामान्यि: फ्लोरोतिोपी दो प्रिार िे उपिरणों द्वारा िी रािी है:

(I) सी-आम िउपकरण (C-Arm Equipment)

 यह एि C-आिार िा उपिरण होिा है क्रसिे एि छोर पर एतस-रे ट्यूब और दूसरे छोर पर एि छवि गहिि (image intensifier) / डिक्रटल डिटेतटर (digital detector) तथि होिा है। यह टीिी मॉनीटर पर चलचचत्र (movie) िी िरह शरीर िे आंिरिि अंगों िी निरंिर रेडियोग्राकिि छवियों िो प्रदभशिि िरिा है।

□आमौर पर सी-आम ाउपिरण िा उपयोग आथोपेडिि (orthopaedic) और यूरोलॉर्ी (urology) विभागों में किया र्ाा है।

चचत्र 6: C-आम ाउपिरण

(II) इंर्रिशनल रेडडयोलॉजी उपकरण (**Interventional Radiology Equipment)**

□ इंटर्रिशिल रेडियोलॉर्ी (आई आर) उपिरण फ्लोरोतिोवपि निदेभशि इंटर्रिशिल प्रकक्रयाओं िे भलए उच्च क्षमिा िाले सी-आम ाउपिरण िा उपयोग िरिा है।

□ आमौर पर आई आर उपिरण िा उपयोग िाडियिा (हृदय-संबंिी) अध्ययि (cardiac studies) में किया र्ाा है।

चचत्र 7: इंटर्रिशिल रेडियोलॉर्ी उपिरण

C. मैमैग्राफी (Mammography)

- मैमैग्रिी िह एतस-रे इमेक्रंगं मॉड्युभलटी है क्रसमें एतस-रे िा उपयोग िितों िी रेडियोग्राकिि छवि प्राप्ि िरि िे भलए किया रिा है।
- मैमैग्रिी उपिरण िा उपयोग िितों िी तक्रीनिंग (breast screening) िे साथ-साथ िति रोगों िे निदाि िे भलए किया रिा है।

चचत्र 8: मैमैग्रिी उपिरण

D. बोन र्मनरल डेसे्न्सिोमीिरी (Bone Mineral Densitometry)

- इसे X-ray दोहरी-ऊर्ा िा एतस-रे अिशोषिभमनि (dual-energy absorptiometry) भी िहा रिा है। बोि भमिरल िेक्न्सटोमीटरी िह एतस-रे इमेक्रंगं मॉड्युभलटी है क्रसमें एतस-रे िा उपयोग हड्डियों िी शक्ति िी रािारी प्राप्ि िरि िे भलए किया रिा है।

चचत्र 9: बोि भमिरल िेंभसटोमीटर

E. **कंप्यूैडिोमोग्राफी**(ComputedTomography)

□ □□□प्यूटिटोमोग्रािी(सीटी)तिैरएिविशेषप्रािरैीदािनिएतस-रेइमेक्रंग उपिरण है, क्रसमें एतस-रे ट्यूब द्िारा एि पंखे ििार (fan-shaped) िाएतस-रेबीमउत्सक्रि ि रिीहैऔरयह एतस-रेबीमरोगीिीचारोंओर तृिुिािारपथ(circularpath)मेंचतिरलगािीहै।इिएतस-रेिाबडाभाग रोगी शरीर साथ इंटरैतट रिा है और इि किरणों छ अंशं रोगी शरीरसेगुज़रिा(प्रसाररिएतस-रे)हैऔरडिटेतटरों(rowsofdetectors)पर पहुँचिा है। इि डिटेतटरों द्िारा प्रसाररि एतस-रे से प्राप्ि सिं (signals) इलेतरॉनि रूप से सीटी तिैर प्यूट र प्रेवषि किया रिा है। प्यूट र इिसंिेिोंिाविश्लेषणिरिािारिीाउपयोगिरिे शरीरि (exposed area) क्रॉस-िुिभ गीय छवियां (cross-sectional images) या तलाइस (slices) निभमाि रिा है।

चचत्र 10: िम्प्यूटि टोमोग्राफी तिैर

10.विककरण जोखिम तनयंत्र ण के आधारभिू कारक

(BasicFactorsofRadiation Hazard Control)

ैदािनिएतस-रेउपिरणसेएतस-रे ि उत्सरिा ि दौरान उत्पन्न विकिरण रोखखम (radiationhazard)ोनियंबंत्रि िरने हेिु समय, दूरी और पररररक्षण आिारभूि िारि हैं।

समय (Time)

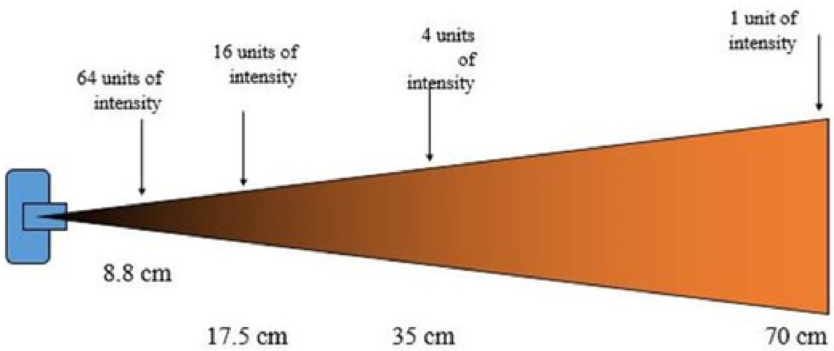
किसीव्यक्तिोप्राप्िहोनेवाली विकिरण मात्रा इस बाि पर निभरा िरिी है कि िह व्यक्तिएतस-रेक्षेत्रमेंअपिािििना समय तयिीि िरिा है। एतस-रे उपिरण से एतस-

रे िे उत्सरि िे दौरि व्यक्ति िो प्राप्त होिे िाली विकिरण मात्रा, उसिे द्वारा उस दौरि व्यिीि समय िे सीिे समािुपािी (directly proportional) होिी है।

सुरुक्षिि, र्ब एतस-रे उपिरण एतस-रे ऊर्ाि उत्सर्िि में है।
व्यक्ति एतस-रे ऊर्ाि उत्सर्िि िे दौरि एतस-रे क्षेत्र में र्ििा समय िम व्यिीि िरेगा, उसिे द्वारा प्राप्त विकिरण मात्रा उििी ही िम होगी।

दूरी (Distance)

निर्दिष्ट (specified) दूरी पर ज्थिि किसी बबंदु पर एतस-रे उपिरण से उत्सर्जिि एतस-रे िी एतसपोजर दर (exposure rate) उस बबंदु िी एतस-रे ट्यूब िे िोिस से दूरी िे िगि (square of distance) िे व्युत्क्रमािुपािी (inversely proportional) होिी है।

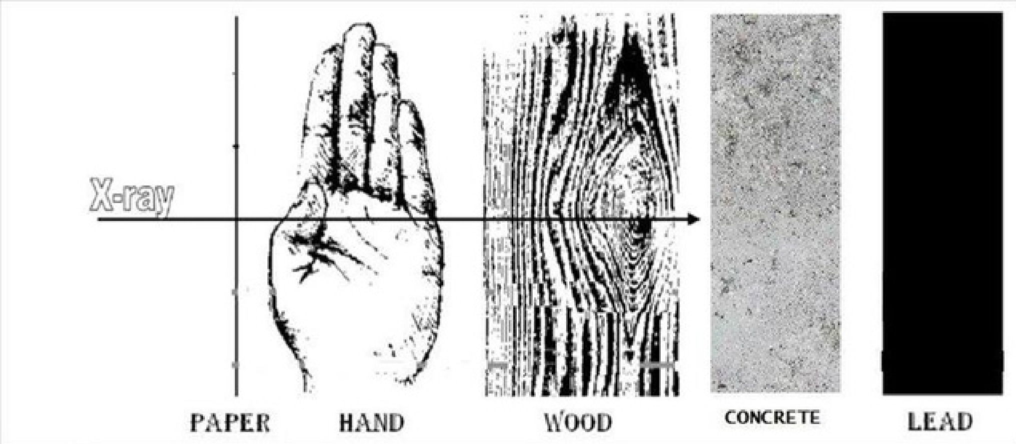


चित्र 11: व्युत्क्रम िगि नियम

व्यक्ति एतस-रे ऊर्ाि उत्सर्िि िे दौरि, एतस-रे उपिरण से र्ििी दूरी अधिि रखेगा, उसिे द्वारा प्राप्त एतस-रे िी एतसपोजर दर उििी ही िम होगी।

परिरक्षण (Shielding)

- निर्दिष्ट (specified) बबंदु (र्ैसे: एतस-रे रूम में एतस-रे िििीभशयि िा स्थाि) पर एतस-रे उपिरण से उत्सर्जिि एतस-रे िी एतसपोजर दर (exposure rate) एतस-रे बीम और उस बबंदु िे बीच रखी गई परिरक्षण सामग्री (shielding material) िी बढ़िी हुई मोटाई (thickness) िे साथ िेर्ी से घटिी र्ािी (decreases exponentially) है।
- आम िौर पर लेड (lead) और ईंटों (bricks) िा उपयोग एतस-रे सुविधाओं में परिरक्षण सामग्री िे रूप में किया र्ािा है।



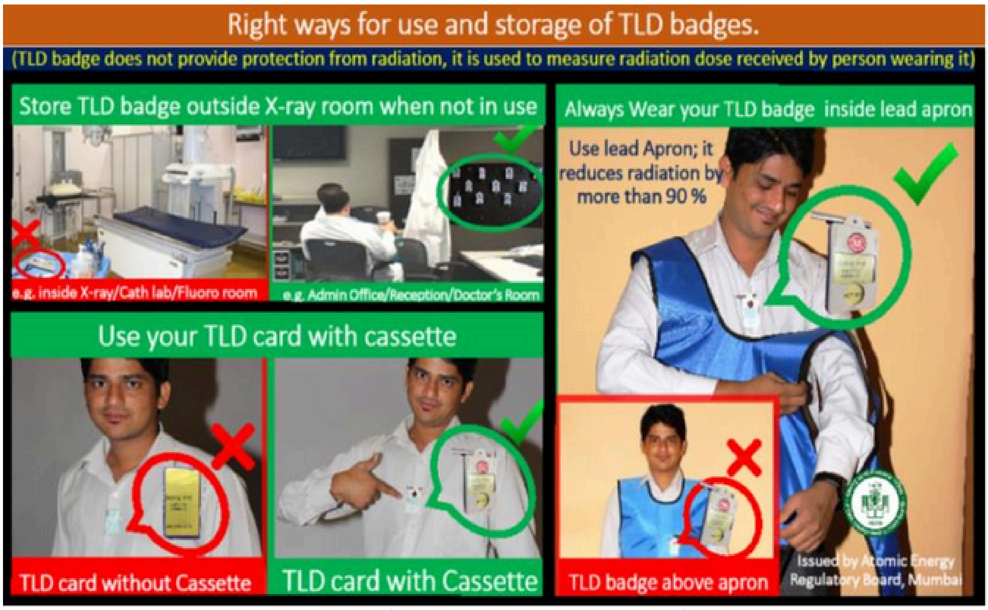
चचत्र 12: एतस-रे

व्यक्ति और एतस-रेउपिरणिबीचरखीगयीपररक्षणसामग्रीक्ीअिचि गहरी (thicker)होगी,उसिेद्िाराप्राप्िविकिरणमात्राििाँहीमहोगी।

11कार्मिकि मॉतनिररंगं(PersonnelMonitoring)

- थर्मोलूमिीतसेंटडोसीमीटर(टीएलडी)बैजकाउपयोगविकिरण भिमयोंद्िाराविकिरणिेक्षेत्रमेंाियािरिेदौराप्राप्िीगयीविकिरण मात्रा मापिे भलए किया िािा है।
- टीएलडीबैर्विकिरणिभमयोंियहििे्मेंसक्षमबिािाहैकितयो एईआरबीद्िाराििाारािसुरक्षिक्षोर्सीमोंअंदंरिमिररहेहैंयािहीं।
- टीएलडीबैिे्विकिरणिभमयोंद्िाराहमेशािेसेटि साथउपयोगिरिा चाहहए तयोंकि सेट बगैर टीएलडी विकिरण भमया द्िारा प्राप्ि विकिरण मात्रा गलि ििा्रारी दिा है।
- टीएलडीबैिे्रुिीटािाियािरिेपश्चािहमेशाविकिरणमुत्िक्षेत्र(एतस-रे रूमिेबाहर)मेंसंग्रहहि(तटोर)कियािा्ािाचाहहए।
- एतस-रेसुविधिाओं माभलिद्िाराविकिरणिभमयोंद्िाराउपयोगकियेगए टीएलडी सा हर मॉनिटररंग अिचि रैसे : निमाही मॉनिटररंग अिचि (quarterly monitoring period) में विकिरण मात्रा मूलूट् यांि भलए मान्यिा प्राप्ि प्रयोगशाला पस लौटा हदया िा्ा चाहहए था प्रयोगशाला से प्राप्िीिएिसा ाािविकिरणिभमयोंििउपयोगिे भलएप्रदििरिा चाहहए।
- विकिरण मिी (चचकित्सि अथिा एतस-रे िीििभशयि) मान्यिा प्राप्ि प्रयोगशाला द्िारा एतस-रे सुविधा माभलि भेरी गयी हर निमाही मॉनिटररंगअिचिटीएलडीरिपोटासेअपिीविकिरणमात्रािािा्ारी प्राप्ििरसिाहै।

चचत्र 13: िैसेट में लिोकिए गए टीएलिी बैर्



चचत्र 14: टीएलिी बैर् िे उपयोग और संग्रहण िे सही िरिी

विकिरण िभमयों द्वारा एतस-रे उपिरण िो संचाभलि िरिे समय या एतस-रे ऑं त्तथनि िे दौरा एतस-रे उपिरण िी निनिटा में िाम िरिे समय टीएलिी बैर् पहििा चाहहए।

12.एक्स-रे उपकरण के प्रचालन के दौरान विककरण संरक्षा

(Radiation Safety during operation of X-ray equipment)

विकिरण िभमयों द्वारा एतस-रे उपिरण िे प्रचालि िे दौरा निम्भिलखखि विकिरण संरक्षा सिद्धाानियों िा पालि किया रिाा चाहहए:

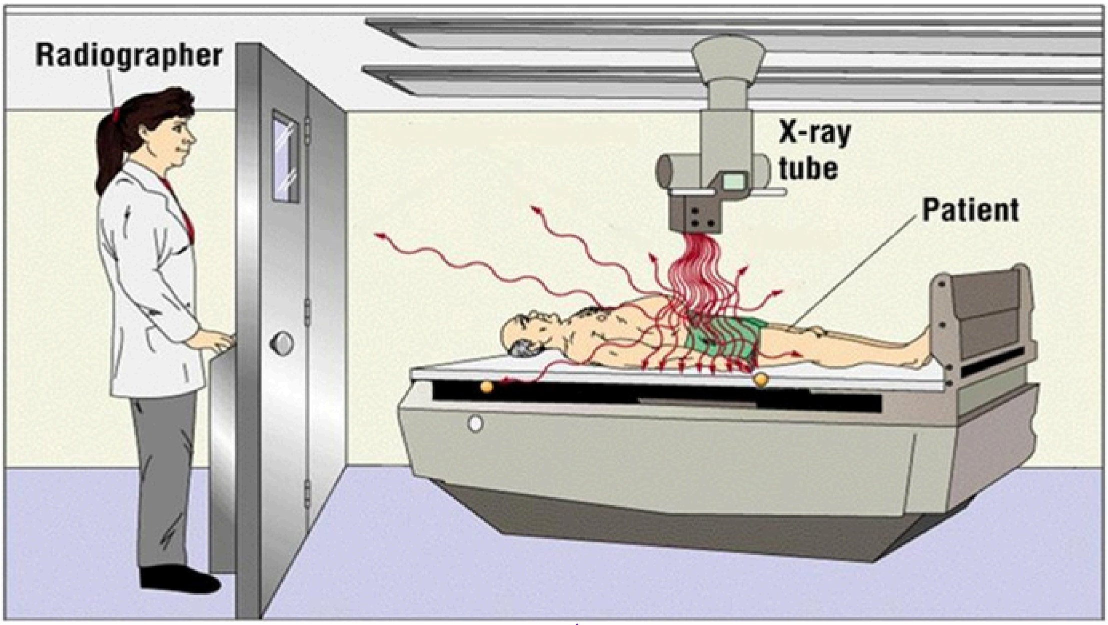
A. रेडडयोग्राफी (कफक्टड)रूम(Radiography(Fixed)Room)

टीएलीबैर्हमेशिाक्षतिर(chestlevel)परपहिं।

िर।

एतस-रेइमेकं्गींदौरिारोगीीतिर्यदि्िराहोक्ल्ट्गिंसेबचें।यहद

एतस-रेक्षेत्रिआिार(X-rayfieldsize)िोइक्च्छिक्षेत्िरिसीभििमिरिे भिलए एतस-रे उपिरण िे िॉलीमेटर (िायाफ्राम) िा उपयोग िरें।



चचत्र 15: रेडियोग्रिी (कितति) उपिरण िे संचालि िा सही िरीिा

B. रेडडयोग्राफी (मोबाइल) Radiography (Mobile)

टीएलिी बैर् हमेशा िक्ष तिर पर लिै एप्रि िे िीचे पहिं।

उपिरण िा संचांलि िरें।

चचत्र 16: टीएलिी बैर् लिै एप्रि िे साथ पहिै िा सही िरीा

चचत्र 17: रेडियोग्रिी (मोबाइल) उपिरण िे संचालि िा सही िरीा

C. कम्पप्यिूैड िोमोग्राफी (सिीी) रूम (**Computed Tomography Room)**

टीएलिी बैर् हमेशा िक्ष तिर पर पहिं।

सीटी तिैनिंगं िे दौरिा रोगी िो तियं िे द्ािा होक्ल्ट्गि से बचें। यहद अिोश्यि हो, िो रोगी िे ररश्िेदाि िो लिै एप्रि प्रदाि िरि उससे रोगिी सहायिा िरि िे भलए िहें।

यह सुनिुक्श्चि िरें कि सीटी तिैनिंगं िे दौरिा सीटी रूम िा दरिाि्ा बंदरहे।

चचत्र 18: टीएलिी बैर् पहिे िा सही िरिीा

चचत्र 19: रिलि िंसोल से सीटी उपिरण िा संचांलि

D. इंर्रिशनल रेडडयोलॉजी (आई आर) रूम (Interventional RadiologyRoom)

टीएलिी बैर् हमेशा िक्ष तिर पर लि एप्रि ि िीचे पहिं।

निलबाब लि तांक्रा और िाउच-हचगंग लि रबर फ्लप िा उपयोगर।

आई आर प्रकक्रयाओं ि दौरि एतस-रे ट्यूब िो रोगी िी टेबल (िाउच)िीचे

ऊपर रखें।

यह सुनिुक्श्चि िरें कि आईआर प्रकक्रयाओं ि दौरि आई आर रूमिदरिाज़

बंद रहे।

चचत्र 20: आई आर उपिरण ि संचालि िा सही िरीिा

E. मैमैग्राफी रूम (Mammography Room)

टीएलिी बैर् हमेशा िक्ष तिर पर पहिं।

मैमैग्रािी उपिरण िा संचांलि हमेशा सुरुक्षात्मि आिरिो िे पीछे खडे ़ेरह िर
रिें।

यह सुनिश्चिि िरें कि इमेक्ंगं िे दौरिा मैमैग्रािी रूम िा दरिारा् बंद रहे।

चचत्र 21: सुरुक्षात्मि आिरिो िे पीछे से मैमैग्रािी उपिरण िा संचांलि

13. नैदातनक एक्स-रे सुविधाओं ़ंके र्लए तनयामक आिश्यकिाएँ (Regulatory Requirements for Diagnostic X-ray Facilities)

A. एक्स-रे रूम लेआउि और पररररक्षण आिश्यकिाएँ ़ँ (X-ray Room Layout and Shielding Requirements)

 एतस-रे रूम िा क्षेत्रिल िाफी उपयुति होिा चाहहए कि यह विकिरण िभमयों िा आसािी से आिार्ाही और एतस-रे रांच हेिु रोगी िी उचचि सथथनि निाराण (proper patient positioning) सुनिश्चिि िर सिे।

 एतस-रे सुविधा िे माभलि द्िारा एतस-रे रूम िी दीिारों, छि और िशा िो भलए उपयुति संरचनात्मि सामग्री (appropriate structural materials) िा उपयोग िरिा चाहहए िाकि विकिरण िभमयों और आम लोगों िे द्िारा प्राप्ि विकिरण मात्रा िो एईआरबी द्िारा निाराररि िोर् सीमा से िम रखा रा सिे।

 एतस-रे रूम में सामान्यिया एि प्रिेश द्िार (entrance door) होिा चाहहए और प्रिेश द्िार में पयााप्ि पररररक्षण प्रदाि किया राना चाहहए। यहद रूम में खखडिी (window) मौरूद है िो यह एतस-रे रूम िे बाहरी िशा िी सिह से 2 मीटर ऊपर होिी चाहहए।

 रेडियोग्रािी (कितति) रूम िी दीिारों िे भलये 23 cm ईंट अथिा 15 cm क्रििट थिा सीटी/आई आर रूम िी दीिारों िे भलये 27 cm ईंट अथिा 18 cm क्रििट

ा उपयोग किया रिा चाहहए। इ ि क्षों ि ि प्रिेश द्िार (द्िारों) में 1 5 mm लिै समिक्ष (lead equivalent) पररक्षण प्रदाि किया रिा चाहहए। इ ि क्षों ि ि ि श ा (यहद भूभूम–ल पर िहीं है) ि था छि ि ि भलये 15 cm ि्रीट ि ा उपयोग किया रिा चाहहए।

 रेडियोग्रािी (कितति) रूम में प्रिेश द्िार और ि ंरोल ि ंसोल (control console) ि विपरीि दीिार (opposite wall) पर चेतट तटैंि (chest stand) तथावपि किया रिा चाहहए।

 सीटी/ आई आर उपिरण ि ा ि ंरोल ि ंसोल उपिरण ि क्ष ि ि बाहर ि निट तथा संलंग्ि ि क्ष में तथावपि किया रिा चाहहए ि था इस ि क्ष में विकिरण ि मी और रोगी ि ि बीच उचचि पररक्षण, प्रत्यक्ष देखिे (direct viewing) और मौखखि संचार (oral communication) ि सुविधाएं ि प्रदाि ि ी रिी चाहहए।

 यहद रेडियोग्रािी (मोबाइल) अथिा सी-आम ि ा उपिरण किसी ए रूम में (कितति) उपिरण ि ि रूप में तथावपि किये रये हैं, ि इस रूम ि ी दीिारों और प्रिेश द्िार में रेडियोग्रािी (कितति) रूम ि ि समिक्ष (equivalent) पररक्षण प्रदाि किया रिा चाहहए।

 मैमोग्रािी और बोि भमिरल ि ंभसटोमीटर उपिरण ि ी तथावपा ए सामान्य रूम में ि ी रा सिी है।

 मोबाइल ि ाहि ि ि भीिर और आसपास मौरूद रहिे ि ाले व्यक्क्ियों ि ी विकिरण संरक्षा सुनिक्श्चि ि रिे ि ि भलए, मोबाइल ि ाहि ि ा ि ह क्षेत्र, क्रसमें एतस-रे उपिरण तथावपि है, ि चारों ि रि बाहरी ि र्शी ि ी सिह से 2 मीटर ि ी ऊँचाई ि उचचि पररक्षण (2 mm लिै समिक्ष) प्रदाि किया रिा चाहहए।

B. एक्स-रे रूम के र्लये आिश्यक विककरण सुरुक्षात्मक एक्सेसरीज़
(Radiation safety accessories required in an X-ray room)

एतस-रे रूम	विकिरण सुरुक्षात्मि एतसेसरीज	लिै समिुल्ट्या
रेडियोग्रािी (कितति) इंटरिेंशिल रेडियोलॉरी	सुरुक्षात्मि ि िरी लिै एप्रि	1.5 mm 0.25 mm
	ि उच- हैंचगंग लिै रबर फ्लैप छि से निलंबबि लिै तक्री लिै एप्रि	0.5 mm 0.5 mm 0.25 mm
म्प्यूटि टोमोग्रािी	लिै एप्रि	0.25 mm
मैमोग्रािी	सुरुक्षात्मि ि िरी लिै एप्रि	0.25 mm 0.25 mm

C. इलेक्ट्रॉतनकलाइसर्सेंसंग(ElectronicLicensing)

□ □□दाभिनिएतस-रेसुर्वािविुोसभीमाभलिोंं(उपयोगिगाओं)िेभलएपरमाणु ऊर्ाा (विकिरण संरं क्षा) नियम, 2004 र्पीप्रािा हि अपिे द र्नि एतस-रे उपिरणों प्रचालि भलए एईआरबी से लाइससें प्राप्ि रिा अनिायाहै।

□ उपयोगिगाअपिेएतस-रेउपिरणोंप्रचालििेभलएलाइससें प्राप्िरिे िेभलएएईआरबिीबसाइट(www.aerb.gov.in)परउपलब्र्विकिरण अिुप्रयोगों ई-लाइसभेंसंग भसतटम (**e-licensing of radiation applications, e-LORA**) में निम्भिलखखि विवरण प्रतिुि (submit) रें:

a) उपयोगिगाआईडी(userID)औरपासिा(password)प्राप्ििरिे िेभलए अपिे संतं थिा पंर् रण (Institute Registration) रें।

b) एतस-रेउपिरणिेहिुप्राक्प्िििअिुमनि(ProcurementPermission) िेभलए अिेदि रें।

c) विकिरणिभमयों(चचकित्सोंऔरएतस-र्िरीभशयों)िीयोग्यिा, टीएलीबैर्िंबरऔरएतस-रेसुर्विािुोभलएउपयुतिसुरुक्षात्मि एतसेसरीज विवरणदर्िरें।

d) लाइसेंसपत्रमेंएतस-रेउपिरणिेगुणिुत्ताआश्ाासि(quality assurance) मापदंडिं विवरण भरें और एतस-रे सुवु में इसिा ररिॉरखें।

िदािनि एतस-रे उपिरणोंिेलाइससें सेसम्बंचििअचििर्ारीप्राप्ििरिे भलए **संदंभ िं(References)**मेंदीगयीएईआरबीबसाइटिी भलंतंसपरक्तिलिरें।

14. विककरण संरक्षा पोटिर एिं चेतािनी प्लाकाड ि

(Radiation Safety Poster and Warning Placard)

विकिरणसंरंक्षा पोतटर विकिरण ि भमयों ि भलए ि था चेतािनीप्ला ा आम लोगों ि भलए एतस-रे उपिरणों ि प्रचालि ि दौरा ध्यिा रखिे िाली विकिरण संरंक्षा सािाधानियों िो उल्लेखखि िरिा है।

एतस-रे रूम ि अंदर प्रदभशिा किया रिे िाला विकिरण संरक्षा पोतटर (Radiation Safety Poster to be displayed inside the X-ray room)	
क्या करें और क्या नहीं करें **(Do’sandDon'ts)**	
☐	टीएलिीबैर्हमेशािक्षतिरपरपहिं। (Always wear TLD badge at chest level.)
☐	कितति एतस-रेउपिरणािसंचांलिहमेशासुरुक्षात्मिओिरीपीछेखडे ारह रि रें। (Always operate fixed X-ray equipment by standing behind the protectivebarrier.)
☐	एतस-रे उपिरण निटि में म रि समय हमेशा लैि एप्रि पहिं। (AlwayswearleadapronwhileworkinginproximityofX-rayequipment.)
☐	एतस-रे इमेक्र्गं भलए रोगी तियं द्िारा होक्ल्ड्गं से बचें। (Avoidself-holding ofthepatientforX-rayimaging.)
☐	यह सुनु क्श्चि रें कि एतस-रे रूम दरिाा इमेक्र्गं दौरा बंद रहे। (Ensure that X-ray room door remain closed during imaging.)
☐	रूटिी या रि बाद टीएलिी बैर् एतस-रे रूम अंद र छोडें। (DonotleaveTLDbadgeinsideX-rayroomafter routinework.)
☐	बाल रोचगयों भलए यति एतस-रे एतसपोजर मापदंडिि उपयोग रें। (Do not use adult’s X-ray exposure parameters for paediatric patients.)

विकिरण संरक्षा प्रभाग
परमाणु ऊर्ाा ािनियामि पररषद
नियामि भिि-बी, अणुशक्तिगर
मुम्बई– 400094
िेबसाइट: www.aerb.gov.in

िृपया इस विकिरण संरक्षा पोतटर िो एतस-रे रूम ि अंदर प्रदभशिि िरिे ि भलए उपयुतिआिारमेंवप्रटंरिें।

एतस-रे रूम ि बाहर प्रदभशि किए रिे िाले गििेिी गिप्लिा िा प्रारूप

(Format of Warning Placard to be displayed outside X-ray room)

एतस-रे रांच चल रही है, प्रिेश ि िरें।
(X-ray examination is going on inside, do not enter.)

िृपया अपिी बारी िी प्रिीक्षा िरें।
(Please wait for your turn.)

एतस-रे रूम ि अंदर ि रहें। यहद रोगी िी सहायिा िे भलए आिश्यि हो, िो लेि एप्रि ि भलए आग्रह िरें!
(Do not stay inside X-ray room. If required to assist the patient, insist for lead apron!)

सािधान

यहद आप गभिभी हैं या आपिो लगिा है कि आप गभिभी हो सििी हैं, िो िृपया एतस-रे रांच से पहले चचकित्सि / एतस-रे िििीभशयि िो बिाएं।

Caution

If you are pregnant or think you might be pregnant, please tell the medical practitioner / X-ray technologist before an X-ray examination.

एईआरबी लाइससें कॉपी यहां पेटिकरें।
(Paste AERB Licence copy here.)

िृपया इस गििेिी गिप्लिााप्रारूप िो एतस-रे रूम ि बाहर प्रदभशि िरि ि भलए उपयुति आिारमेंवप्रटंरिें।

15. प्रश्न एिं उत्तर (Questions and Answers)

प्रश्न 1 एक्स-रे सुव धा में विककरण संर क्षा सुत नस्श्चि करने के र्लए प्रमिु उत्तरदातयत्ि ककसका है?

उत्तर एतस-रे सुव में विकिरण संर क्षा सुन क्श्चि रि प्रमुख उत्तरदानयत्ि नियोतिा (employer ofthe facility) है।

प्रश्न 2 एक्सपोजर त्म होने के बाद एक्स-रे कब क मौजूद रहिा है?

उत्तर र्ब एतसपोजर खत्म हो रि्ा है ब एतस-रे उपिरण एतस-रे उत्सरि् हीं रिा है।

दूसू रे शब्दों में, र्ब एतस-रे उपिरण एतस-रे ओिं त्तथनि में है ब विकिरण संर क्षा चचंि ओिश्यिा हीं है। यह एि बबर्ली बल्ट्ब त्तिच-ओिं रि समिा है हां त्तिच-ओिं हिो बाद ई प्रिाश मौर्ूद हीं रहिा।

प्रश्न 3 एक्स-रेउपकरणसेविककरणजोखिमकेतनयंत्रणकेर्लएआधारभूिकारकोंकीसूचीबनाएं?

उत्तर यहध्यािहदयारि्ाचाहहएकिर्बएतस-रेउपिरणएतस-रेओित्तथनिमेंहै,बिविकिरण संर क्षा चचंि ओिश्यिा है। इसभलए एतस-रे ओिं त्तथनि दौरिा, एतस-रे रूम में 'समय' म बबिाये, उपिरण से 'दूरू ' बिार रखें और उपिरण संच लि हमेशा 'पररर्क्षण' (सुरक्षात्मिओिरि)िपीछेखडे ेरहिरिें।

प्रश्न 4 रेडडयोग्राफी(कफक्टड)रूममेंकायिकरिेसमयचचककत्सकऔरएक्स-रेकनीर्शयनदिारा ककन-ककन विककरण संर क्षा सिधातनयों का पालन ककया जाना चाहहए?

उत्तर चचकित्सिऔरएतस-रििरिभशयिद्िारारेडियोग्रािी(कितति)रूममेंिायिारिसमय निम्भिलखखि विकिरण संर क्षा सििानियों पालि किया रि्ा चाहहए:

a) टीएलिीबैर्हमेशिाक्षतिरपरपहिें;
b) एतस-रेउपिरणिासंचालिहमेशासुरक्षात्मिओिरिपीछेखडे ेरहिरिें;
c) एतस-रेइमेर्ंगिंदौरिारोगिीतियोंद्िाराहोक्ल्ट्गिंसेबचें।यहदआिश्यिहो, िरोगीिररर्श्दारोलिएप्रिर्दािरिउससेरोगिीसहायिािरिभलए हिं;
d) एतस-रेक्षेत्रिओिारिइक्च्छक्षेत्रिसीभमििरिभलएएतस-रेउपिरण ि लीमेटर (ियाफ्राम) उपयोग रें और
e) यहसुनिक्श्चिरेंकिएतस-रेरूमिादरिरा्इमेर् गिंदौरिाबंदरहे।

प्रश्न 5 िएिलडीबैजरिीनकायिकरनेकेबादकहांसंग्रहहि(टिोर)करें?

उत्तर बीएलिीबैर्रूिटीिायिारि पश्चािविकिरणमुतिक्षेत्र(एतस-रेरूमि संग्र हहि (तटोर) रें। टीएलिी बैर् एतस-रे उपिरण रोल पैि ल/ रोल रूम में हीं रखा रि्ाचाहहए।

प्रश्न 6 क्या िीएलडी बैज चचककत्सक और एक्स-रे िकनीर्शयन को विककरण संरक्षा प्रदान करिा है?

उत्तर हिीं, टीएलिी बैर् िील चचकित्सि और एतस-रे िीिीभशयि द्िारा एतस-रे िे क्षेत्र में िाय ा िीरे दौरान प्राप्ि िी गयी विकिरण मात्रा िा मापि िरिा है।

प्रश्न 7 एईआरबी दिारा तनधारिरि विककरण कर्मयिों और आम जनिा के र्लए िावषकि विककरण मात्रा की सीमा क्या है?

उत्तर एईआरबी िेविकिरण िभमयों हेिुए िष िो भलए विकिरण मात्रा िी औसि िोर् सीमा **20 mSv** और आम लोगों िेहिुर् सीमा **1 mSv** िनिारािरि िी है।

प्रश्न 8 चचककत्सक और एक्स-रे िकनीर्शयन को एक हदन में अथिा एक माह में ककिनेएक्स-रे एक्सपोज़र लेनेकी अनुमति दी जािी है?

उत्तर एईआरबी िेविकिरण िभमयों िे भलए एि हदि / सप्िाह / महीिेमें अिीचिम / अनिाय ा यि ासमय अचिि िा निाराण िहींकिया है। यद्यवप एईआरबी िेएतस-रे सुविा में विकिरण मी विकिरण िभमयों (चचकित्सि अथिा एतस-रे िीिीभशयि) द्िारा एि हदि / सप्िाह / महीिेमें हदये िरिाले एतस-रे एतसपोजर िी संख्या िनिारािरि िहींिी है किर भी, एतस-रे सुविा िे नियोतिा द्िारा यह सुनिक्श्चि किया रािा िरिा चाहहए कि एतस-रे उपिरण िी संचाभलि िरिे िारण चचकित्सि और एतस-रे िीिीभशयि द्िारा प्राप्ि विकिरण मात्रा एईआरबी द्िारा िनिारािरि िोर् सीमा (prescribed dose limits) से अचिि ि हो। विकिरण मी टीएलिी िोर् ररपोटा से अपिी विकिरण मात्रा िी िरिारी प्राप्ि िर सििा है।

प्रश्न 9 क्या एईआरबी दिारा अटपिाल में कायिरि चचककत्सक अथिा एक्स-रे िकनीर्शयन के र्लए कोई 'ररटक र्लीं' तनधारिरि की है? **क्या चचककत्सकों और एक्स-रे िकनीर्शयनों को कोई विककरण 'जोखिम भत्ता' हदया जाना चाहहए**?

उत्तर एईआरबी द्िारा विकिरण िभमयों (चचकित्सिों और एतस-रे िीिीभशयिों) िे भलए 'ररति लिीं' और / या 'र्ोखखम भत्ता (risk allowance)' िनिारािरि िहींकिया है।

प्रश्न10 भारि में डायग्नोस्टिक रेडडयोलॉजी प्रैक्टिस में विककरण कमी ककिनेसुरक्षक्षि हैं?

उत्तर भारि में िायग्िक्तिि रेडियोलॉर्ी प्रैक्तटस िे विकिरण िभमयों िे विकिरण मात्रा िे ररिॉ ा (dose records) िे अिुसार, विकिरण िभमयों िो भमलििेाली िावषाि विकिरण मात्रा लगभग 0.64 mSv है र्ो कि आम िरिा िे सदतयों िो भमलििेाली विकिरण मात्रा िी सीमा से भी मि है। िायग्िक्तिि रेडियोलॉर्ी प्रैक्तटस में विकिरण िभमयों िो भमलििेाली इस िम विकिरण मात्रा िे भलए निम्िभलखखि िारि क्रम्मेदार हैं: (1) एतस-रे उपिरणों िी इंर्ीनियररंग डिर्ाइि में सुिार र्ो कि एईआरबी द्िारा एतस-रे उपिरण िे हर िए मॉिल िा टाईप अिुमोदि (Type Approval) र्ारी िरिे सुनिक्श्चि किया र्ािा है (2) विकिरण िभमयों द्िारा एतस-रे इमेक्ंग िे दौरान सुरक्षात्मि एतसेसरीज र्ैसे: सुरक्षात्मि अिरि या लेि एप्रि िा नियभमि उपयोग और (3) विकिरण िभमयों में विकिरण संरक्षा पर बेहिर र्ागरूिा।

संदभ ि(References):

I. AERB SafetyCode ‘Radiation Safety in Manufacture, Supply and Use of Medical Diagnostic X-Ray Equipment’ (No. AERB/RF-MED/SC-3 (Rev. 2), 2016) https://www.aerb.gov.in/images/PDF/DiagnosticRadiology/Safety-Code-for-Diagnostic-Radiology.pdf Qualification Requirements for personnel in Medical X-ray Installation

II. https://www.aerb.gov.in/images/PDF/DiagnosticRadiology/Qualification-Requirements-for-personnel-in-Medical-X-ray-Installation.pdf Layout and shielding guidelines https://www.aerb.gov.in/images/PDF/layout_guidelines.pdf TLD badges

III.

IV.

V. https://www.aerb.gov.in/images/PDF/tldpage.pdf
e-LORA Diagnostic Radiology Guidelines
https://www.aerb.gov.in/images/PDF/DiagnosticRadiology/e-LORA-Diagnostic-Radiology-Guidelines.pdf

…….xxx……