



# एक्स-रे

## अध्याय

### 1

#### परिचय

आज चिकित्सा विज्ञान बहुत विकसित हो गयी है, अतः एक्स-रे टेक्नीशियन को एक्स-रे के साथ-साथ सीटी स्कैन एवं एमआरआई, मेमोग्राफी आदि की जानकारी होनी जरूरी है।

एक्स-रे किरणों का आविष्कार 1895 ई. में जर्मनी के वुर्ट्सबर्ग विश्वविद्यालय के भौतिकी प्राध्यापक विल्हेम कॉनराड रॉन्टगन ने किया था। पहले हड्डियों की जाँचों के लिए एक्स-रे किया गया फिर धीरे-धीरे रेडियो डायग्नोसिस में इसका इस्तेमाल बढ़ता गया। इसमें एनर्जी एक प्रकार से दूसरे प्रकार में बदलती है तथा यह बदलाव एक्स-रे ट्यूब के अंदर होता है।

#### एक्स-रे किरणों की विशेषता

1. इसकी किरणें अदृश्य होती हैं।
2. एक्स-रे सीधी रेखा में चलती है।
3. इस पर बिजली एवं मैग्नेटिक फील्ड का असर नहीं होता।
4. यह किरणें शार्ट वेव लेंथ की होती हैं।
5. यह फोटोग्राफिक पदार्थ को बदल देती है।
6. इसमें किरणों का विकिरण कम होता है।

#### रेडियोग्राफर का अनुभव

रेडियोग्राफर को एक्स-रे खींचते समय यह ध्यान देना होता है कि मरीज को कितनी एक्सपोजर डेंसिटी और कंट्रास्ट देना चाहिए। एक्स-रे के समय मरीज को चलना या हिलना नहीं चाहिए। डायरेक्ट एक्सपोजर से अच्छी फिल्म आती है।

#### रेडियोग्राफर की गलतियाँ एवं समाधान

1. खराब एक्सपोजर से रेडियोग्राफर की काबिलियत पर प्रश्न चिन्ह लगता है।
2. एक्स-रे का मांगपत्र ठीक से पढ़ें, समझें और फिर निश्चित करें।

3. एक्स-रे से बनी बीम को सही स्थान एवं सही पोजीशन पर रखना तथा एक्सपोजर देना होता है नहीं तो पुनः एक्सपोजर में समय खराब होता है एवं विकिरण ज्यादा होता है।
4. मरीज जब दर्द, घबराहट में एक्स-रे कराने आता है, तो सांत्वना देकर धीरे-धीरे पोजीशन एक्सपोजर करना चाहिए। मरीज का प्लास्टर/ड्रेसिंग आदि चिकित्सक से पूछकर काटना या निकालना चाहिए।
5. महिला मरीज को महिला नर्स की उपस्थिति में और कम-से-कम कपड़े उतरवाना चाहिए, फिर एक्सपोजर देना चाहिए।
6. सिर के एक्सपोजर में नकली दांत निकलवाना चाहिए।
7. रेडियोग्राफर को एक्स-रे मशीन की सेटिंग/फिल्म का चिन्हित नंबर और दाहिने या बाएँ का निशान लगाने के बाद एक्स-रे एक्सपोजर करना चाहिए।
8. रेडियोग्राफर को धूम्रपान/मोबाईल इस्तेमाल, तेज आवाज से बातचीत नहीं करना चाहिए।
9. मरीज के फिल्म पर अपना मत नहीं देना चाहिए।
10. जब तक मरीज की एक्स-रे फिल्म डेवलप न हो जाए तब तक मरीज को जाने नहीं देना चाहिए।
11. कम-से-कम एक्सपोजर देना चाहिए।
12. जब हाथ-पैर का एक्स-रे हो रहा हो तो इससे नार्मल हाथ लेकर या पैर का भी एक्सपोजर करें जिससे तुलना करने में आसानी होती है।
13. अगर बच्चा बहुत रो रहा हो तो बच्चे को माँ की गोद से लेकर सहायक की सहायता से एक्सपोजर देना चाहिए।
14. बच्चों एवं वृद्धों को एक्स-रे एक्सपोजर कम देना चाहिए।
15. एक्स-रे के ओवलीक व्यू में एक्सपोजर ज्यादा देना होता है
16. विभिन्न कंपनी की विभिन्न स्पीड की फिल्में आती हैं, अतः एक्सपोजर को ठीक से फिल्म की स्पीड मिलान करके देना होता है।
17. हमेशा कोन-डायाफ्राम का इस्तेमाल करना चाहिए, जिससे रेडिएशन कम निकले, और टेक्नीशियन को विकिरण कम हो।
18. एक्स-रे एक्सपोजर के बाद कैसेट को डार्करूम में तुरंत रखना चाहिए।
19. एक्स-रे फिल्म के कैसेट को साफ रखें। फिल्म लोड करके न रखें नहीं तो कैसेट खराब हो जाएगी।
20. अगर हड्डी की जांच करना है तो एक्सपोजर ज्यादा देना होता है और हड्डी की बाहरी भाग देखना हो तो एक्सपोजर कम देना होता है।
21. किसी भी अटेन्डेंट या बाहरी व्यक्ति को एक्स-रे कक्ष में नहीं रखें।
22. एक्सपोजर में पोजीशन देने के लिए रेत की थैली का इस्तेमाल करें।

### रेडियोग्राफर के कर्तव्य

1. मरीज की पहचान करें। मरीज की ओपीडी स्लिप या भर्ती मरीज की केस शीट देखकर पहचान करना चाहिए।
2. मरीज की कौन-सी जाँच होना है उसकी जानकारी नर्स से या चिकित्सक से प्राप्त करना चाहिए।
3. रोगी अगर बेहोश है, तो अटेन्डेंट अकेला न छोड़ें।
4. रोगी को आरामदायक पोजीशन में रखें और उसे धीरज बंधायें।

5. रोगी का पल्स/ब्लड प्रेशर/टेम्प्रेचर आदि की जांच करें। अगर खून/पानी की बोतल लगी हो तो उसे चेक करते रहें।
6. बेहोश मरीज का हाथ-पैर टेबल पर ठीक से रखें, लटकने से नुकसान होता है।
7. मरीज सांस ठीक से ले पा रहा है या नहीं और सांस की नली में उल्टी आदि पदार्थ न आ जाये, अतः मरीज को करवट से लिटा दें।
8. शरीर नीला तो नहीं पड़ रहा है, ध्यान से देखते रहें।
9. कृत्रिम सांस देने की विधि रेडियोग्राफर को ज्ञात होनी चाहिए।

### रेडियोग्राफर की जिम्मेदारियाँ

1. मरीज का नाम बड़े-बड़े या कैपिटल लेटर में लिखना चाहिए।
2. जिस कमरे में महिला का परीक्षण हो रहा हो तो वहां कोई महिला अटेंडेंट या नर्स होना चाहिए एवं महिला के गहने आदि उनके रिश्तेदार को देना चाहिए।
3. परीक्षण के रिजल्ट के बारे में रेडियोग्राफर द्वारा नहीं बताना चाहिए।
4. मरीज की सीटी/एमआरआई करने के पहले एवं कंट्रास्ट मीडिया देने से पहले सेंसिटिविटी टेस्ट कर लेना चाहिए एवं किडनी के फंक्शन का पता रहना चाहिए।
5. मरीज को टेबल से गिरने से रोकने की व्यवस्था होनी चाहिए।
6. रेडियोग्राफर को जांच आदि के लिए सावधानीपूर्वक समझना चाहिए एवं मरीज का पूर्व मेडिकल रिकार्ड ध्यान से पढ़ लेना चाहिए।
7. नवयुवतियों के एक्स-रे करने से पहले पेट के भाग को लेड शील्ड से ढकना चाहिए एवं गले की थायराइड ग्रंथि को बचाने के लिए भी थायराइड शील्ड पहनाना चाहिए।
8. विभिन्न स्पेशल जांचों के लिए रेडियोग्राफर द्वारा रेडियोलॉजिस्ट को सहायता प्रदान करना चाहिए।

मरीज व्हील चेयर, स्ट्रेचर, बैसाखी आदि पर हो तो उसे सहायता देकर चादर सहित उठाकर एक्स-रे टेबल पर लिटाना चाहिए। गर्भवती महिला के पेट को लेड एप्रेन से ढंक देना चाहिए।

मेडिको-लिगल रिपोर्ट एवं एक्स-रे फिल्म विभाग में पहुँचाना चाहिए, मरीज को नहीं देना चाहिए और उसकी रिपोर्ट भी नहीं बतानी चाहिए।

### सहमति पत्र

मरीजों के किसी भी इलाज एवं उनकी जांचों में उनकी सहमति जरूरी होती है। अस्पताल में आनेवाले मरीजों की जांचें, जैसे— MRI, CT Scan, X-ray एवं Bronchoscopy आदि की स्पष्ट जांच के लिये बहुत से Contrast Media देना होता है जिस कारण मरीज की सहमति लेना जरूरी होता है। इन Contrast media से बहुत से रियेक्शन हो जाते हैं जिसके बारे में हम मरीज एवं उनके रिश्तेदार को मौखिक एवं लिखित में समझाते हैं। यह बहुत जरूरी नियम होता है जिससे चिकित्सक, कार्यस्थल एवं संस्था के लिये न्यायालयीन और पुलिस कार्यवाही से बचने के लिये जरूरी होता है।

### सहमति पत्र के फायदे

- सहमति मौखिक एवं लिखित होना जरूरी होता है क्योंकि किसी भी चिकित्सीय कार्य में सूई लगाने से लेकर मरीज की जांचों में भी विभिन्न प्रकार के रियेक्शन हो सकते हैं, जैसे— खुजली, उल्टी, शरीर में

लाल-लाल चकत्ते, हाथ-पांव में सुन्नपन या अर्धबेहोशी (शॉक), गुर्दे में खराबी होने की संभावना भी होती है एवं कभी-कभी मरीज की मृत्यु की संभावना भी हो सकती है।

- मरीज को उसकी भाषा में सहमति पत्र समझाना पड़ता है एवं मरीज को समझाने के उपरांत हस्ताक्षर एवं नाम, पता एवं मोबाईल नम्बर दर्ज कराना जरूरी होता है।
- न्यायालयीन कार्यवाही से यह सहमति पत्र कुछ हद तक आपको परेशानी से बचाता है।
- मरीज को विभिन्न जांचों के लिये हमें समझाना चाहिए एवं मरीज की विस्तृत जानकारी प्राप्त कर तदानुसार इलाज करना चाहिए।
- सूई लगाने में, बोतल (IV Fluid) लगाने में कुछ रियेक्शन होते हैं जिसे Vasovagal attack कहते हैं जो धीरे-धीरे ठीक हो जाते हैं। कभी-कभी एलर्जी को कम करने के लिये दवाई देनी पड़ती है।
- मरीज को दमा की बीमारी, हृदय की बीमारी, ब्लडप्रेसर की बीमारी, गुर्दे की बीमारी या बहुत सी दवाइयों से रियेक्शन भी होते हैं। इन सबके बारे में मरीज से जानकारी लेनी चाहिए।
- चिकित्सक को मरीज की हालत एवं रियेक्शन से बचाने के लिये कुछ दवाइयों को अपने कार्यस्थल पर रखना जरूरी होता है।
- उपचार एवं जांचों में Contrast Media को लगाने से रियेक्शन होता है इसीलिए उनका इस्तेमाल करने से पहले चमड़ी में सेंसिटिविटी टेस्ट कर लेना चाहिए।
- Contrast media, जैसे: Iodine agent, Barium agent है जो आंत, पेट एवं गुदाद्वार की जांचों के लिये इस्तेमाल किये जाते हैं।

इनसे अक्सर कुछ रियेक्शन होते हैं जिसके लिए चिकित्सक को निम्न दवाइयों की व्यवस्था रखनी चाहिए।

1. एलर्जी की दवाई (Antihistamine injection)
2. Corticosteroid injection
3. Adrenaline injection
4. IV fluid
5. Deriphyllin injection
6. Ambu Bag and Boyl's apparatus
7. Oxygen cylinder

चिकित्सक के साथ-साथ विशेषज्ञ एवं नर्सिंग की उपस्थिति जरूरी होती है, इससे समय रहते इलाज कर लिया जाता है जिससे चिकित्सक या संस्थाओं के उपर कोई न्यायालयीन या पुलिस की कार्यवाही से बच सकते हैं।

अगर किसी मरीज को जांच के दौरान या Contrast media का इस्तेमाल करने से रियेक्शन हो तो ऐसी स्थिति में हमें निम्न कार्य करना चाहिए।

1. इलाज करने वाले चिकित्सक को तुरंत सूचित करें।
2. जिस दवा से रियेक्शन हो रहा हो उसे तुरंत बंद कर देना चाहिए।
3. मरीज के लिए IV Fluid (DNS) चालू करना चाहिए एवं मरीज के लिए ऑक्सीजन चालू कर देना चाहिए।
4. अगर उल्टी हो रही हो तो उसे इंजेक्शन EMSET 2 ml IV दे देना चाहिए।
5. अगर कोई एलर्जी, जैसे- खुजली, लाल-लाल चकत्ते, उल्टी या घबराहट हो तो इंजेक्शन Avil 2 ml तुरंत लगाना चाहिए एवं Levocetirizine 5 mg की गोली देना चाहिए।

6. Corticosteroid (Hydrocortisone) 100 ml IV दे देना चाहिए।
7. अगर सांस फूल रही है एवं अर्धचेतना अवस्था (शॉक) की स्थिति हो या ब्लडप्रेसर कम हो रहा है या हृदय की गति में परिवर्तन हो रहा हो तो बड़ों में Adrenaline 0.5–1 ml (1/1000) देना चाहिए और बच्चा छोटा या 12 साल के करीब है तो 0.5 ml चमड़ी के नीचे लगाया जाना चाहिए।
8. अगर मरीज की सांस फूल रही है या उसे पहले अस्थमा की बीमारी हो तो उसे Derriphiline 2 ml–4 ml तक नसों द्वारा 10–15 मिनट तक दिया जाता है। बच्चे में 0.1 ml/kg के हिसाब से देते हैं। यह दवाई 4–6 घंटे के अंतराल से पुनः दी जा सकती है।
9. अगर ब्लडप्रेसर कम हो रहा हो तो Dopamine/Non-adrenaline दिया जाता है 500 ml ग्लूकोज में 5 ml या 60 बूंदें प्रतिमिनट के हिसाब से देना चाहिए एवं Volume expander लगाना चाहिए।
10. अगर हृदय की गति बहुत कम हो जाये या हृदय बंद हो जाए तो उस स्थिति में इंजेक्शन Atropine 0.5–1 ml दिया जाता है और उसे प्रति 1–2 घंटे में दुबारा दिया जा सकता है।

उपरोक्त सभी दवाइयों का इस्तेमाल चिकित्सक द्वारा या उनकी देखरेख में किया जाना चाहिए लेकिन ऑक्सीजन एवं ग्लूकोज को चालू कर देना चाहिए।

ऑक्सीजन का रक्त में लेवल ठीक से यानि 85 प्रतिशत से ऊपर नहीं हो रहा है तो बेहोशी के चिकित्सक की सलाह द्वारा श्वास नली में Intubation कर Ventilator लगाना चाहिए। जिससे कि रक्त में ऑक्सीजन की मात्रा 90–95% के ऊपर पहुंच जाये।

## सहमति पत्र

(A) सी टी (CT) के लिये हमें कंट्रास्ट देना पड़ता है।

मरीज का नाम ..... जन्म तिथि.....

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. अस्थमा</li> <li>2. गुर्दे की बीमारी</li> <li>3. शक्कर की बीमारी</li> <li>4. थायरॉइड</li> </ol> | } | <p>इनके लिये कोई भी दवाई चल रही है<br/>उनका नाम एवं दिन में कितनी बार लेते हैं।</p> |
|--|---|---|

(B) आपने कभी एक्स-रे या किसी अन्य जांच के लिये किसी कंट्रास्ट मीडिया का इस्तेमाल किया है?

हां/नहीं

मुझे कंट्रास्ट मीडिया से होने वाले रियेक्शन के बारे में अच्छे से समझा दिया गया है, इससे होने वाले रियेक्शन, जैसे- हृदय की गति, एवं श्वास की गति कम होने के बारे में भी समझा दिया गया है।

मरीज का नाम एवं पता .....

.....

मोबाईल नंबर .....

मरीज के साथी का नाम एवं पता .....

.....

मोबाईल नंबर .....

टेक्नीशियन जो जाँचें और कंट्रास्ट लगा रहा है। उनका नाम, पता एवं मोबाईल नंबर

नाम .....

पता .....

मोबाईल नंबर .....

## सहमति पत्र

### रेडियोडायग्नोस्टिक डिपार्टमेंट में विशिष्ट जांचों के लिये कंट्रास्ट मीडिया का इस्तेमाल एवं सावधानियाँ

कंट्रास्ट मीडिया जैसे तो अक्सर सुरक्षित रहते हैं, लेकिन कभी-कभी रियेक्शन होने की संभावना बनी रहती है, क्योंकि ये कंट्रास्ट मीडिया नसों द्वारा रक्त में पहुंचाये जाते हैं।

1. कुछ मरीजों को एलर्जी की बीमारी होती है।
2. सांस की बीमारी होती है।
3. हृदय में खराबी हो सकती है।
4. उच्च ब्लड प्रेशर होता है।
5. डायबिटीज एवं गुर्दे की बीमारी होती है।

उपरोक्त सभी बीमारियों की मरीज से जानकारी लेना होती है, एवं चिकित्सक को तदानुसार कंट्रास्ट का इस्तेमाल एवं मात्रा का ध्यान रखना पड़ता है।

मरीज की सहमति लिखित एवं मौखिक रूप से बीमारी को गंभीरता एवं उससे होनेवाले दुष्प्रभाव के बारे में समझाया जाता है एवं सहमति पत्र पर हस्ताक्षर, मोबाइल नंबर जरूरी होता है, साथ में गवाह के रूप में उसके साथी का नाम, हस्ताक्षर एवं मोबाइल नंबर जरूरी होता है।

मरीज का नाम एवं पता .....

.....

मोबाइल नंबर .....

मरीज के साथी का नाम एवं पता .....

.....

मोबाइल नंबर .....

टेक्नीशियन जो जाँचें और कंट्रास्ट लगा रहा है। उनका नाम पता एवं मोबाइल नंबर

नाम .....

पता .....

मोबाइल नंबर .....

### एक्स-रे की तैयारी

एक्स-रे कमरे में पर्याप्त मात्रा में आकस्मिक दवाइयाँ/ऑक्सीजन/कंट्रास्ट मीडिया/रिस्टिकेशन किट/लिंग्नोकेन/हाईड्रोकार्टिसोन/डोपामिन/डाइजीपाम/ट्रेमेडोल हिपेरीन/सोडियम कार्बोनेट बोतल/रिंगर लेक्टेट/नॉर्मल सलाइन/ग्लूकोज़ 5% होना चाहिए।

### ऑपरेशन कक्ष में एक्स-रे करना

- एक्स-रे मशीन ले जाने से पहले उसका निर्जलीकरण करें, फिर ऑपरेशन कक्ष में ले जाएं। टेक्नीशियन को गाउन मास्क, ग्लब्स पहनकर जाना चाहिए।
- एक्स-रे किरणों के विकिरण से बचने के लिए ओटी स्टॉफ को एक्सपोजर एरिया से दूर रहना चाहिए, और टेक्नीशियन को लेड एप्रेन पहनना चाहिए।

### एक्स-रे विभाग में मरीज की सुरक्षा

1. मरीज का नाम, पहचान और जिस अंग का एक्स-रे होना होता है, उसका पूर्ण विवरण का ठीक से मिलान कर लेना चाहिए।
2. अगर मरीज महिला है तो उसके गर्भावस्था या कोई एलर्जिक बीमारी आदि हो तो उसका पता लगाना चाहिए।
3. अगर मरीज को एक कमरे से दूसरे कमरे में शिफ्ट करना होता है तो उसके लिए सभी व्यवस्था हो तभी शिफ्ट करें, जैसे— व्हीलचेयर, स्ट्रेचर, बेड आदि या आईवी फ्लूड जा रहा हो तो उसकी देखभाल कर के ही शिफ्ट करना चाहिए।
4. जब मरीज को शिफ्ट कर रहे हो तो उसे चोट ना लगे, इसीलिए उसे सिर एवं कमर या हाथ और पैरों पर सपोर्ट देकर शिफ्ट करना चाहिए।
5. अगर बच्चों का एक्स-रे हो तो कम से कम रेडिएशन देना चाहिए।
6. अगर कंट्रास्ट मीडिया का इस्तेमाल कर रहे हो और उसके द्वारा कोई रिएक्शन हो तो उसके इलाज की व्यवस्था करना चाहिए।
7. सीटी या एमआरआई आदि में अगर किसी को बेहोशी की दवाई दी जाती है तो ब्लड प्रेशर देखते रहना चाहिए।

### सुरक्षा

1. अग्नि सुरक्षा
2. बिजली सुरक्षा
3. रेडियो एक्टिव मटेरियल की सुरक्षा
4. मरीज के शरीर में इम्प्लांट आदि लगा हो तो उसकी सुरक्षा एवं मरीज का कोई भी सामान अपनी सुरक्षा में नहीं लेना चाहिए।
5. एक्स-रे विकिरण द्वारा स्वयं का, मरीज का एवं अपने साथियों का ध्यान रखना चाहिए एवं कितना विकिरण आपको पिछले तीन महीनों में हुआ है उसके टीएलडी बैज का पहनना एवं उसकी नियमित जांच करना जरूरी होता है।

### एक्स-रे एक्सपोजर से खतरा

1. एक्स-रे किरणें दिखाई नहीं देती है, और इसके एक्सपोजर से दर्द, जलन आदि नहीं होती है। एक्सपोजर के परिणाम या लक्षण महीनों बाद दिखाई देते हैं।

2. एक्स-रे टेक्नीशियन एक टीएलडी बेज पहनते हैं, रेडियम एक्सपोजर इस बेज में रिकॉर्ड हो जाता है। अगर रेडिएशन सीमा में है, तो एक्सपोजर देते रहें, नहीं तो टेक्नीशियन की छः माह के लिए बाहर पोस्टिंग कर देते हैं।
3. एक्स-रे के विकिरण से त्वचा में डर्मेटाइटिस एवं कैंसर तथा विकृत बच्चे पैदा होने की संभावना रहती है।
4. बांझपन/मोतियाबिन्द/खाल फटना और छाले पड़ना जैसे टीएलडी की जांच पर 0.10 रैम एक्सपोजर तक शरीर पर कोई प्रभाव नहीं होता।
5. **10 से 25 रैम:** क्रोमोजोम प्रभावित होना।
6. **25 से 100 रैम:** रक्त कणों एवं नंबर में कमी हो।
7. **100 से 300 रैम:** उल्टी पेचिश (कभी-कभी मृत्यु)
8. **300 से 500 रैम:** गंभीर विकिरण (वजन घटना, भूख कम होना)
9. **500 रैम से ऊपर:** कुछ दिनों में मृत्यु।

#### टेक्नीशियन को एक्स-रे करते समय एक्सपोजर का ध्यान

एक्स-रे टेक्नीशियन को किसी मरीज के विभिन्न अंगों का एक्स-रे करने के लिए कितना एक्सपोजर देना है उसका ध्यान रखना जरूरी होता है ज्यादा एक्सपोजर से रेडिएशन का खतरा रहता है।

एक्स-रे करने के लिए हमें एक्सपोजर टाइम, डोज, एवं KVP ग्रीड आदि की जानकारी बहुत जरूरी होती है क्योंकि इनके इस्तेमाल से मरीज को कम मात्रा में एक्स-रे तो होता ही है और जानकारी भी सही मिल जाती है। कोन या ग्रीड के इस्तेमाल से विकिरण कम होता है एवं एक्स-रे उच्च क्वालिटी के होते हैं, इनके इस्तेमाल से डॉक्टर या सहायक सुरक्षित रहते हैं।

एक्स-रे टेक्नीशियन कंट्रोल पैनल विभिन्न mAs (milliamperes-second) टाइम सेट करते हैं, जैसे:

1. 200 mA में 0.2 सेकेण्ड = 40 mAs होता है।
2. 50 mA में 0.8 सेकेण्ड = 40 mAs होता है।
3. 100 mA में 0.4 सेकेण्ड = 40 mAs होता है।
4. 400 mA में 0.1 सेकेण्ड = 40 mAs होता है।

अगर mAs ज्यादा हो एवं कम समय के लिये हो तो इससे एक्स-रे की इमेज ठीक होती है।

ग्रीड एवं कोन के इस्तेमाल से हमें विकिरण कम होता है एवं एक्स-रे फिल्म उच्च क्वालिटी के बनते हैं। ग्रीड का इस्तेमाल पेट, सिर और रीढ़ की हड्डी के लिए एक्स-रे आदि एवं मेमोग्राफी तथा कंट्रास्ट स्टडी में ज्यादा जरूरी होता है।

सक्शन इमरजेंसी इक्यूपमेंट की एक ट्राली बनाई जाती है जिसमें अम्बु-बेग, ऑक्सीजन देने के उपकरण, मशीन, श्वासनली में एयर-वे, इन्टुबेशन करने के लिए लेरिंगोस्कोप, आई वी फ्लूड देने के लिये इन्ट्रा केश (सूई), पल्स ऑक्सीमीटर, ब्लड प्रेशर मशीन, ईसीजी मशीन एवं कुछ दवाईयों, जैसे- एड्रेनलिन, एट्रोपिन, हाइड्रोकार्टिसोन आदि।

कभी-कभी जले-कटे मरीज एक्स-रे, सीटी, एमआरआई के लिये आते हैं तो हमें अपनी हाथों की साफ-सफाई, हाइजिन एवं जले-कटे स्थानों पर खून रोकने की व्यवस्था एवं मरीज को स्थिर रखने के लिए सामान की व्यवस्था रखना चाहिए।

जले हुए मरीज अक्सर बेहोशी की अवस्था में आते हैं एवं उल्टी करते हैं तथा उनका बीपी भी कम होता है। उनके इलाज के लिए हमें तत्पर रहना चाहिए।

### कैसेट का रख-रखाव

1. एक्स-रे कैसेट कभी भी जमीन पर नहीं गिरना चाहिए।
2. कैसेट को सूखा एवं साफ रखें। कभी-कभी खून, पेशाब से खराब होने की संभावना होती है, कैसेट को प्लास्टिक बैग में रखना चाहिए।
3. कैसेट पर लेवल लगाना चाहिए।
4. दाएँ भाग में नाम एवं बाएँ भाग में अंग का नाम लिखना चाहिए।

### एक्स-रे जाँच के समय दवाईयों का रिएक्शन एवं इलाज

अगर कोई नस में दवाई कंट्रास्ट डालते हैं तो मरीज को आघात हो जाता है।

### आघात का इलाज

1. सांस नली की व्यवस्था।
2. सांस देने के लिए ऑक्सीजन की व्यवस्था।
3. हृदयघात होने पर उसकी व्यवस्था।
4. अगर कोई विषैले वातावरण या गैसों में मरीज रहता है तो उसके उपचार की व्यवस्था।
5. अगर हाथ-पैर टूट गये हों तो उसकी व्यवस्था।

### जाँच

जिस कारण से आघात हुआ है, उसका परीक्षण एवं तदनुसार जाँच होनी चाहिए।

### उपचार

1. मरीज को पीठ के बल लिटाएँ और पैरों को 90° पर मोड़ें।
2. मदद के लिये सहयोगी को बुलाएँ।

### सहयोगी की मदद से इलाज

1. ऑक्सीजन लगाना।
2. नस में इंद्राकेथ लगाना और फ्लू देना।
3. हाइड्रो-कार्टिसोन की सूई लगाना एवं साथ-साथ इसीजी, ब्लड प्रेशर एवं ऑक्सीजन को नापना।

आई वी नस के द्वारा एंज्रेनालाइन लगाना एवं स्थिति अच्छी न होने पर दोबारा लगाना। नस के द्वारा ग्लूकोज या ग्लूकोसलाइन ऑक्सीजन की मात्रा ज्यादा देना जिससे की खून में ऑक्सीजन 94% हो जाये।

अगर कहीं रक्त बह रहा हो या हड्डी टूटी हो तो संबंधित चिकित्सक को बुलाकर उपचार कराना चाहिए।

### मेडिकल आपातकालीन एवं आपातकालीन सेवाएं

रेडियोलॉजी विभाग की आपातकालीन सेवाएं कुछ विशेष जांचों के समय या परीक्षण के समय ही होती हैं। जैसे—

1. कंट्रास्ट मैटेरियल की सेंसिटिविटी की एलर्जी।
2. कुछ बीमारी की अवस्था, जैसे— सांस की बीमारी में श्वासनली का सिकुड़ जाना, भोज्य पदार्थ का नली में चले जाना। कभी-कभी निमोनिया में फेफड़ों की झिल्ली फट जाती है जिससे सांस में तकलीफ होती है। इन सभी का जांच एवं इलाज कराना जरूरी होता है।

3. हृदयरोग का भी हमें ध्यान रखना पड़ता है, क्योंकि आपात स्थिति में ब्लड प्रेशर का घटना, हृदय की गति तेज या कम होना या अचानक बेहोश हो जाना।
4. डायबिटीज एवं गुर्दे की खराबी होती है तो किडनी फेल हो जाती है या रक्त में शक्कर की मात्रा कम हो जाती है जिससे मरीज को आघात हो जाता है या बेहोशी की हालत में कभी-कभी झटके भी आ जाते हैं।
5. अगर हेड इंजरी एवं दिमाग में कोई इन्फेक्शन हो या जन्मजात सिर की खराबी होती है तो भी हमें इलाज के लिये तैयार किया जाता है।
6. ऑपरेशन कक्ष में टेक्नीशियन होते हैं उन्हें सी पी आर करना आना चाहिए। वहाँ ऑक्सीजन देने की व्यवस्था या नसों में ग्लूकोज देने की व्यवस्था होना चाहिए।
7. कभी-कभी आघात की स्थिति में या हाथ-पांव ठंडे होने की स्थिति में हमें मरीज की सुरक्षा करने के लिये हृदयरोग, श्वॉसरोग विशेषज्ञों को बुलाना चाहिए। ऐसे समय में हमें सोनोग्राफी, ईसीजी, एक्स-रे या रक्त की जांच द्वारा बीमारी की पहचान कर उसके हिसाब से कार्य करना चाहिए।
8. कभी-कभी रोड साइड एक्सीडेंट के मरीज भी आते हैं जिनमें सर्वाइकल वर्टीवा हड्डी, लम्बर वर्टीवा हड्डी या थोरेसिस वर्टीवा हड्डी एवं सिर या हाथ-पांव की हड्डियाँ टूटी होती है उनका आवश्यकतानुसार हमें जांच एवं इलाज करना चाहिए। ऐसे मरीज को एक्स-रे, सीटी स्कैन/एमआरआई के लिये चार अटेंडेंट के साथ उचित जगह पर शिप्ट करना चाहिए और ऐसी अवस्था में मरीज का सिर या शरीर को हिलाये बगैर मरीज को शिप्ट करना चाहिए।

### एक्स-रे विकिरण के दुष्प्रभाव

चूंकि एक्स-रे का विकिरण शरीर के प्रत्येक अंग पर दुष्प्रभाव डालता है जिससे जन्मजात बीमारियां होना या गर्भस्थ माता के शिशु में विकलांगता या गर्भपात हो जाता है। ये विकिरण दो तरीके से हो सकते हैं—

#### प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष

**प्रत्यक्ष एक्शन** से सेल की मेंब्रेन टूट जाती है एवं डीएनए में भी आघात पहुंचता है जिससे की विकलांगता होने की संभावना होती है और कभी-कभी कैंसर होने की संभावना भी बढ़ जाती है।

उपरोक्त सभी रेडिएशन की मात्रा ज्यादा होने के कारण नुकसानदायक होते हैं जैसे टीएलडी की सहायता से रेडिएशन का विकिरण का पता कर लेते हैं।

**अप्रत्यक्ष एक्शन** से जब इलेक्ट्रॉन का विकिरण होता है तो ये आसपास की कोशिकाओं को नुकसान पहुंचाते हैं जिससे ज्यादा नुकसान हो जाता है लेकिन इसमें ज्यादा समय लगता है।

कभी-कभी डीएनए बार-बार टूटते हैं एवं डीएनए के मुख्य लक्षण में अधिक विकृतियाँ होने की संभावना होती है। क्रोमोजोन के टूटने से नुकसान को रोकने के लिये हमें कुछ मानव कोशिकाओं के रिपेयर के लिये हमें विकिरण से बचाने के लिये एक्स-रे टेक्नीशियन को किसी दूसरे जगह पर आराम करने की सलाह दी जाती है। रेडिएशन से सेल कोशिकाओं के उपर जो इफेक्ट होते हैं उसमें कोशिकाओं का विभाजन एवं कोशिकाओं की मृत्यु से सेल की रिकवरी पर असर पड़ता है। रेडिएशन से पुरुषों के जननांग, महिलाओं की ओवरी जहां पर अंडा बनता है उसके ऊपर इफेक्ट आता है। इसमें हम वीर्य कणों की कम मात्रा द्वारा पता लगा लेते हैं कि विकिरण ज्यादा हो रही है। महिलाओं में कभी-कभी मासिक धर्म एवं अन्ध गर्भाशय की बीमारियाँ हो जाती है। नवयोवनाओं में शारीरिक वृद्धि एवं गर्भधारण की क्षमता भी कम होती है और अगर गर्भधारण हो भी जाता है तो समय से पूर्व डिलेवरी हो सकती है या नवजात की मृत्यु हो सकती है।

कुछ रेडिएशन के इफेक्ट, रेडिएशन का समय, डोज या प्रतिदिन एक्सपोजर से नुकसान होते हैं और ये नुकसान अगर कम होते हैं तो कुछ समय में ठीक हो जाते हैं, अगर ज्यादा मात्रा में रेडिएशन होता है तो

जीवन भर शरीर पर नुकसान होता है। कभी-कभी ये नुकसान वंशानुगत भी हो जाते हैं या आंखों में कैटेरेक्ट तथा शरीर के विभिन्न अंगों का काम करना बंद हो जाता है। खून में खराबी होना, खून टूटने की समस्या, सिर के बाल गिरना, चमड़ी जलना और मरीज को बार-बार उल्टी होती है।

हाई-डोज के एक्सपोजर से जो कोशिकाएँ डैमेज होती हैं उनकी रिकवरी नहीं हो पाती है। अगर रिकवरी हो भी जाती है तो उनकी कार्य दक्षता ठीक नहीं होती है।

रेडिएशन अगर 4 गिगाबाइट से ज्यादा हो तो मृत्यु की संभावना होती है लेकिन अंगों के किसी एक भाग में एक्स-रे का विकिरण हुआ हो तो मृत्यु की संभावना कम रहती है। एक्स-रे एक्सपोजर से कैंसर एवं प्रजनन क्षमता कम हो जाती है एवं जन्म के समय बच्चों में विकलांगता हो जाती है।

जेनेटिक इफेक्ट अक्सर ज्यादा समय तक शरीर में हो तो जीन में खराबी हो जाती है जिससे आनेवाली संतानों पर बुरा असर पड़ता है।

**गर्भस्थ शिशु पर नुकसान:** गर्भ के प्रथम तीन माह में शिशु के अंग बनते हैं जिससे शिशु में बुद्धि का विकास, शारीरिक विकास एवं जन्मजात कैंसर होने की संभावना होती है। अगर महिला में यह रेडिएशन गर्भ के प्रथम तीन माह में हो रहा हो तो गर्भधारण महिला पूर्ण स्वस्थ शिशु को जन्म नहीं दे पाती है। ऐसे गर्भस्थ शिशु में दिमाग की कमजोरी, जन्मजात मोतियाबिंद एवं मस्तिष्क का आकार कम हो जाता है एवं हाथ-पांव टेढ़े-मेढ़े हो जाते हैं ऐसे बच्चों में ल्यूकेमिया या रक्त कैंसर होने की संभावना होती है।

**एक्स-रे विकिरण से बचना:** टेक्नीशियन को एक्सपोजर कम से कम समय तक देने की ट्रेनिंग होना चाहिए। चूंकि एक्स-रे विकिरण के बहुत खराब प्रभाव पड़ते हैं ऐसे में हम सीटी स्कैन करायें तो विकिरण ज्यादा होता है जिससे नुकसान की संभावना ज्यादा हो जाती है।

### एक्स-रे एक्सपोजर रोकने के उपाय

एक्स-रे मशीनों का रख-रखाव एवं उसकी लॉगबुक रखना चाहिए, जैसे मशीन खरीदने की तारीख, कीमत एवं मशीन बंद होने का विवरण भी होना चाहिए।

अगर बहुत जरूरत न हो तो सीटी स्कैन न करें, ज्यादा जरूरत हो तभी करें।

गर्भवती महिला जो एक्स-रे विभाग में काम करती है उनके एक्स-रे एक्सपोजर की मात्रा डेसीमीटर से नापते रहना चाहिए और लेड एप्रेन पहनना चाहिए।

लेड एप्रेन के साथ-साथ गुप्तांगों को एवं गले की ग्लैंड्स, जैसे- थायराइड को भी ढकना चाहिए। हाथों पर लेड के दस्ताने पहनना चाहिए। आँखों की रक्षा के लिए आईलैशेस चश्मे पहनना चाहिए।

एक्स-रे टेक्नीशियन अपने शरीर को ढकने के साथ-साथ विकिरण वाली मशीन से भी दूर रखना चाहिए।

रेडियोग्राफी एवं रेडियोफ्लोरोस्कोपी में ज्यादा मात्रा में विकिरण होता है, अतः ऐसी जांचों के लिए उच्च व्यवस्था होना चाहिए। PET मशीन में भी बहुत ज्यादा एक्सपोजर होता है जिससे खून एवं पेट में खराबी होने की संभावना रहती है।

मानव शरीर में करीब 70% पानी होता है जिसमें ऑक्सीजन की मात्रा ज्यादा होती है, इससे भी रेडिएशन विकिरण के खतरे ज्यादा हो जाते हैं। एक्स-रे विकिरण से शरीर की ग्रन्थियों, कोशिकाओं एवं बोनमैरो पर ज्यादा असर होता है, साथ-साथ विभिन्न प्रकार पर दिमागी कोशिकाओं पर ज्यादा असर होता है, जिससे कभी-कभी हाथ-पांव के संचालन में दिक्कत होती है।

### विकिरण के प्रभाव से बचाव

1. जिस अंग का एक्स-रे होना है, उसे एक्स-रे ट्यूब से चार फुट दूर रखना चाहिए।
2. एक्सपोजर की मात्रा एवं समय कम करते हैं।

3. प्रोटेक्टिव लेड स्क्रीन लगाना।
4. लेड शील्ड, चश्मा, एप्रिन पहनना, हैन्डग्लव्स पहनना।
5. थाइराइड ग्रंथि (गले को कवर करना)।
6. टेस्टिस को कवर करना।
7. एक्स-रे के कमरे वाले दीवारों एवं दरवाजों पर 2-3 मिमी का लेडशीट लगाना चाहिए।
8. सीटी स्कैन का ग्लास 2-3 मिमी (लेड के बराबर)।
9. एक कमरे में दो एक्स-रे मशीन नहीं लगाना चाहिए।
10. महिला का एक्स-रे माहवारी के 10 दिन के अंदर करते हैं। गर्भवती महिला का 2 से 4 माह के समय एक्स-रे नहीं करना चाहिए, इससे तो बच्चा मंदबुद्धि या गर्भ समापन हो जायेगा।
11. डेन्टल एक्स-रे फिल्म टेक्नीशियन को नहीं पकड़ना चाहिए।
12. मेमोग्राफी एवं एंडोस्कोपी को कम-से-कम समय एक्सपोजर देना।

### डार्क रूम प्रोसीजर

इसे प्रोसेसिंग कक्ष कहते हैं, पहले यहाँ एक्स-रे फिल्म डेवलप एवं फिक्स होती थी। डार्क रूम एक्स-रे कक्ष के समीप वाले कमरे में होता था, आजकल डिजिटल एक्स-रे मशीन होने से एक्स-रे फिल्म को सीधे कम्प्यूटर पर देखते हैं।

- 100 मीटर स्क्वायर वाला कमरा होता है।
- डार्क रूम की दीवारें 2 मिमी मोटी लेड के शीट से ढकना चाहिए।
- 100 kVA के कार्य करने पर सुरक्षित रहते हैं।
- एक्स-रे कमरे में कोई खिड़की नहीं रहता है तथा हवा को अंदर खींचने वाला एक्जॉस्ट फैन लगाया जाता है।
- पहले एक्स-रे प्रोसीजर रूम के साथ डेवलेपर फिक्सर टैंक होते थे, अब ऐसी स्थिति डिजिटल एक्स-रे में समाप्त हो गई है।

पास-बॉक्स में दो दरवाजे होते हैं; प्रकाशरोधी और एक्स-रे रोधी। एक बार में एक दरवाजा खुलता है। कैसेट लोड करके पारुबॉक्स में रखते हैं, इसके दो दरवाजे होते हैं। एक में एक्स-रे एक्सपोजर एवं दूसरे में बिना एक्स-रे एक्सपोजर फिल्में रहती है, एक बार में दोनों दरवाजे नहीं खुलते हैं।

डार्क रूम में चार टैंक होते हैं, पहले में डेवलपिंग सॉल्यूशन, दूसरे में पानी फिल्म साफ करने हेतु, तीसरे टैंक में फिक्सर रहता है, फिर पानी फिक्सिंग टैंक बड़ा होता है, क्योंकि डेवलप फिल्म में फिक्स करने में समय लगता है।

प्रोसेसिंग यूनिट में तापमान 28 डिग्री से 35 डिग्री सेल्सियस होना चाहिए।

### एक्स-रे फिक्सेशन की जरूरत

1. एक्सपोजर किये फिल्म की इमेज बनाए रखने के लिए।
2. फिल्म पर लगे इमल्शन को कड़ा करना।

### फिक्सिंग सॉल्यूशन के चार भाग-(यह व्यवस्था समाप्त हो गई है)

1. हाइपो (फिक्सिंग एजेंट)— यह फिल्म से निसेचर की हुई सिल्वर ब्रोमाइड को निकिल फिल्म को साफ करता है, और बाकि इमेज को फिक्स करता है।

2. प्रिजर्वेटिव सोडियम सल्फाईड हड्डियों को बचा कर फिल्म को साफ करने में मदद करता है।
3. हाईनट पोटेशियम एलम फिल्म को कड़ाकर खरोंचों से बचाता है।
4. एसिड-सल्फ्यूरिक एसिड फिक्सर व हार्डनर को उचित मीडियम प्रदान करता है।
5. वाशिंग फिल्म पर बचे हाइड्रॉक्स को साफ करना, अगर पानी बहता हुआ हो तो सफाई अच्छी होती है।

### एक्स-रे फिल्मों का रख-रखाव

1. फिल्म की मैन्यूफैक्चरिंग दिनांक और एक्सपायरी दिनांक ठीक से देखना।
2. फिल्म को ठंडे स्थान पर रखते हैं।
3. फिल्म के डिब्बे एक के ऊपर एक नहीं रखे (खड़ी रखें)।
4. फिल्म में खरोंच नहीं लगनी चाहिए।
5. फिल्म को मोड़ना नहीं चाहिए।

### सी आर सिस्टम

इसमें कम्प्यूटर की मदद से डिजिटल एक्स-रे किए जाते हैं। इसमें एक्स-रे फिल्म नहीं लगती है। इस विधि में इमेजिंग प्लेट यानि (फोटो सम्युलेटेड फॉर फोरम प्लेट) एक्स-रे एक्सपोजर करते हैं, जिसे हम CR रीडर द्वारा एक्स-रे की इमेज को कम्प्यूटर रीडर द्वारा देख सकते हैं।

### एक्स-रे: सी आर सिस्टम

आजकल सी आर सिस्टम द्वारा साफ-सुथरी इमेज मिलती है। इस सिस्टम में फिल्म का इस्तेमाल नहीं करते हैं। इस विधि में फोटो स्टीमुलेशन फॉस्फोरस की प्लेट वाले कैसेट्स होते हैं। एक्स-रे द्वारा खींची गई फोटो फॉस्फोरस लेयर पर आ जाती है जिसे स्कैनर की मदद से हम इमेज पढ़ लेते हैं और फोटोमल्टी प्लायर की मदद से एक्स-रे इमेज की फिल्म भी निकाल सकते हैं। यह फॉस्फोरस प्लेट करीब 1000 एक्स-रे खींच सकते हैं या पूरी इमेज को मिटा भी सकते हैं।