PAKISTAN NUCLEAR REGULATORY AUTHORITY

HOW TO RECOGNIZE AND INITIALLY RESPOND TO AN ACCIDENTAL RADIATION INJURY

Since the discovery of ionizing radiation, knowledge of its detrimental effects has accumulated. Despite considerable development in the techniques of radiation safety, accidents may happen which might injure people.

Radiation sources are widely used in medicine, industry, agriculture and research. They might be lost, stolen, or otherwise out of proper control and this can lead to injuries to persons who come into contact with them.

Radiation accidents are rare. The statistics show that between 1944 and 1999 in 405 accidents worldwide, approximately 3000 persons were injured, with 120 fatalities (including the 29 Chernobyl victims). During the last few years the number of accidents and incidents involving radiation sources has increased. Often the victims of such occurrences are unaware that they may have been exposed to radiation. The medical consequences of these situations might first be observed by general practitioners (GPs), dermatologists, haematologists, specialists in infectious diseases and other medical doctors, but diagnosis may not be immediately obvious. Lack of knowledge about the consequences of exposure to radiation is one of the main reasons why many accidental injuries are not recognized early enough for the most effective treatment. Health authorities and medical personnel therefore need to be prepared for such an eventuality.

This leaflet is intended to inform physicians - mainly GPs - and medical students on how to recognize a possible radiation injury. it is important to note that **radiation injury has no special signs any symptoms.** However, the combination of some of them may be typical of radiation injury.

What are the types of radiation exposure that might arise from an accident?

The exposure can be

- external to the body. in which case it may be to the whole body or limited to larger or smaller parts of the body, or
- internal due to contamination with radioactive materials, if ingested, inhaled, or deposited in wounds.

Exposure can be acute, protracted or fractionated. It can occur alone, or be combined with other injury, such as trauma, thermal burn, etc.

Recognizing radiation injuries by their clincial manifestations

Following a high-level accidental exposure to radiation, injuries evolve over time in distinct phases. The length and time of the occurrence of the pahses depend on the dose. Low doses do not produce observable effects.

A typical course following **a whole body exposure** to a source of penetrating radiation involves an initial prodromal phase with symptoms such as nausea, vomiting, fatigue and possibly fever and diarrhoea, followed by a latent period of varying lengths. A period of illness follows, characterized by infection, bleeding and gastrointestinal symptoms. Problems in this period are due to deficiencies of cells of the haematopoietic system, and, with higher doses, to loss of cells lining the gastrointestinal tract.

A **local exposure,** depending on does, can produce signs and symptoms in the exposed area such as erythema, oedema, dry and wet desquamation, blistering, pain, necrosis, gangrene or epilation. Local skin injuries evolve slowly over time- usually weeks to months - may become very painful and are difficult to treat by usual methods.

Partial body exposures result in a combination of varying symptoms as mentioned above, the type and severity of which depend on the dose to and volume of the exposed part of the body. Additional symptoms may be related to location of the tissues and organs involved.
There are ussually no early symptoms associated with internal contamination unless the intake has been very high, which is extermely rare. If this has occurred, it will normally be obvious to the person concerned. Therefore, the focus of this leaflet is on external exposure resulting from radiation sources.

What are the main questions to ask the patients (when taking detailed anamnesis of a suspected radiation exposure)?

a) Did you find or come into physical contact with an unknown metallic object? if yes, when, where and how?

b) Did you see a sign like this (eg. on its package)?

c) Were there similar symptoms among family members and colleagues at the same time?

d) Do you know how you received this injury?

What should the physician do if radiation injury is suspected?

- If the patient has a conventional injury or illness, save life and treat as normally required. Note that radiation does not produce life threatening early symptoms.
- Be aware that a radiation injured person does not present a health rixk to the doctor.
- Do not touch any unfamiliar object in the patients possession and move staff and patients to another room until the nature of the object has been determined by a radiation protection specialist.

If contamination is suspected, avoid spread of material by using isolation procedures. Contact Pakistan Nuclear Regulatory Authority whose telephone and fax Nos. are as follows:

Director, Directorate of Radiation Safety
Pakistan Nuclear Regulatory Authority
P.O.Box No. 1912, Islamabad
Tel: 051-9262019 Fax: 051-9260201
Mobile: 0300-8540319, 0334-5131978
E-mail: nrecc@pnra.org

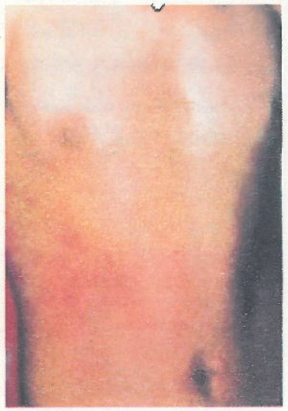


Photo 1a. Early erythema in the frontal and antelateral right side of the chest 5 days after the exposure to an iridium-192 source (185 Gbq, 5 Ci) mounted in a pen-size source holder for industrial radiography which was placed to the pocket of the worker's overall and kept there for about two hours.

Photo 1b. Early erythema 11 days after exposure.

- Do a prompt complete blood count, repeated in 4 to 6 hours within a day. Look for a drop in the absolute lymphocyte count if exposure was recent. If the initial white blood cell and platelet counts are at the same time abnormally low, consider the possibility of an exposure of 3 of 4 weeks earlier. Additional daily blood counts will be needed.

- Notify Health Authority and Pakistan Nuclear Regulatory Authority if radiation injury is diagnosed or suspected.

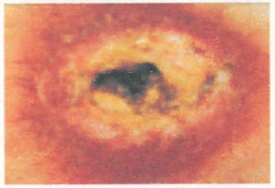
Differential diagnosis of radiation injury

Consider radiation injury in a differential diagnosis if the patient presents with:

- A description of circumstances that might have led to a radiation exposure (eg.work with scrap metal).
- Nausea and vomiting, expecially if accompanied by erythema, fatigue, diarrhoea or other symptoms not explained by other causes, such as intestinal infections, food poisoning and/or allergy.
- Skin lesions without knowledge of a chemical or thermal burn, or insect bite, or history of skin disease or allergy, but with desquamation and epilation in the exposed area further to erythema having occurred 2 to 4 weeks previously.
- Epilation or bleeding problems (such as petechia, gingival or nose bleedings) with a history of nausea and vomiting 2 to 4 weeks previously.

Photo 1c. Tense painful bulla of the left palm on day 20 evolving from erythema with early bistering which had appeared on day 10 after the initial contact for a few minutes with the iridium-192 source.

Photo 2a. Deep infected ulcer on the upper medial part or right thigh six months after being unawarely exposed to a 165 GBq (4.4 Ci) cesium-137 source.



Some recommendations on your preparedness

- Heve available in advance the telephone numbers of the Pakistan Nuclear Regulatory Authority (and keep them up-to-date).
- Rely on professional information from the radiation protection service provided by Pakistan Nuclear Regulatory Authority and assist in the implementation of their recommendations.

PNRA extends its acknowledgement to IAEA & WHO in providing the necessary literature.

Photo 2b. An ulcer in subacute stage and five ulcers following self-healing with depigmentation caused by being unawrely exposed 4-8 months earlier to the same 165 GBq (4.4 Ci) cesium-137 source (placed in a pocket of a trench coat used as a blanket).

Photo 3. Desquamation and skin necrosis 21 days after exposure. Note: the white areas correspond to sliver ointment.

PAKISTAN NUCLEAR REGULATORY AUTHORITY

پاکستان نیوکلیئر ریگولیٹری اتھارٹی

تابکاری کے حادثاتی اثرات کی تشخیص اور فوری ردعمل

تابکار شعاعوں کے دریافت ہوتے ہی اس کے خطرناک اثرات کے بارے میں معلومات کا دائرہ بھی خاصا وسیع ہوگیا ہے۔ تابکاری اثرات سے بچاؤ کے معقول طریقے دستیاب ہونے کے باوجود ایسے حادثات ممکن ہیں جو لوگوں کی صحت پر مضر اثرات مرتب کر سکتے ہیں۔

تابکار مادے ادویات ، صنعت ، زراعت اور تحقیق میں بکثرت استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ گم یا چوری ہو سکتے ہیں یا غیر مناسب طریقوں سے استعمال ہو سکتے ہیں۔ اس صورتِ حال کے پیش نظر یہ ان کی زد میں آنے والے لوگوں کو ضرر پہنچا سکتے ہیں۔

تابکاری حادثات شاذ و نادر ہی ہوتے ہیں۔ اعداد و شمار سے ظاہر ہوتا ہے کہ 1944ء سے لیکر 1999ء تک دنیا بھر میں ہونے والے 405 تابکاری حادثات نے تقریباً 3000 افراد کو متاثر کیا اور 120 اموات واقع ہوئیں (جن میں حادثہ چرنوبل کی 28 اموات بھی شامل ہیں)۔ گذشتہ برسوں کے دوران تابکار مادوں کے باعث ہونے والے حادثات اور واقعات میں اضافہ ہوا ہے۔ اکثر ایسے افراد کو یہ علم نہیں ہوتا کہ وہ تابکاری کی عکاسی سے متاثر ہوئے ہیں۔ ایسی صورت میں لاحق طبی مضمرات کا پہلا مشاہدہ عام معالجین ، ماہرین امراضِ جلد ، ہیماٹولوجسٹس ، ماہرین متعدی امراض اور دیگر ڈاکٹر کرتے ہیں۔ تاہم فوری تشخیص مشکل ہوتی ہے۔ تابکاری سے عکاسی کے مضمرات سے ناواقفیت ایسے کسی بھی حادثے کی بروقت نشاندہی کی راہ میں سب سے بڑی رکاوٹ ہے جو بروقت علاج میں تاخیر کا باعث بن سکتی ہے۔ چنانچہ شعبہ طب سے منسلک افراد اور طبی معالجین کو ایسی کسی بھی ممکنہ صورتحال کا سامنا کرنے کیلئے تیار رہنا چاہیے۔

یہ مطبوعہ پرچہ معالجین ۔۔۔ خاص کر عام معالجین اور شعبۂ طب کے طلباء کی رہنمائی کیلئے تیار کیا گیا ہے تاکہ وہ ممکنہ عکاسی سے ہونیوالے اثرات کی تشخیص کر سکیں۔ تاہم یہ شناخت کرنا مشکل ہے کہ یہ علامات تابکاری سے عکاسی کے بعد رونما ہوئیں یا کسی اور وجہ سے نمودار ہوئی ہیں۔ لیکن اگر تمام شواہد کا بغور مطالعہ کیا جائے تو مضر اثرات کو تابکار شعاعوں کی عکاسی سے منسلک کیا جا سکتا ہے۔

شعاعوں سے عکاسی کی وہ کونسی اقسام ہیں جو کسی حادثے کی صورت میں رونما ہو سکتی ہیں؟

تابکاری عکاسی دو طرح سے متاثر کر سکتی ہے:

☆ جسم کی بیرونی عکاسی: اس طریقۂ عکاسی سے تمام جسم متاثر ہو سکتا ہے یا جسم کا کوئی بڑا یا چھوٹا حصہ عکاسی کی زد میں آ سکتا ہے۔

☆ اندرونی عکاسی: اگر تابکار شعاعوں سے آلودہ مادہ بذریعہ خوراک نظامِ تنفس یا کسی زخم کے ذریعے خون میں سرائیت کر جائے تو یہ اندرونی عکاسی کا باعث بن سکتا ہے۔

تابکار شعاعوں سے عکاسی اچانک شدید انداز میں ، یا طویل دورانیے میں آہستگی کے ساتھ یا وقفے وقفے سے ممکن ہے۔ یوں بھی ہو سکتا ہے کہ مریض صرف عکاسی سے متاثر ہوا ہو یا عین ممکن ہے کہ عکاسی کے مضمرات کے ساتھ کوئی دوسری چوٹ یا حراری زخم بھی شامل ہو۔

تشخیصی علامات کی بنا پر تابکار شعاعوں سے عکاسی کی پہچان:

کسی بڑے پیمانے کے حادثے کی صورت میں ہونے والی عکاسی کے اثرات ایک مخصوص مدت میں مساوی طور پر نمودار ہو سکتے ہیں۔ ان مراحل کے دورانیے کا انحصار انسانی جسم میں داخل شدہ تابکار مادے کی مقدار پر ہوتا ہے۔ کم مقدار میں داخل شدہ تابکار مادے کا بالعموم کوئی نمایاں اثر رونما نہیں ہوتا۔

جب کبھی تابکار مادے کی شعاعوں کی زد میں آ کر تمام جسم عکاسی سے متاثر ہوتا ہے تو ایک مخصوص دورانیے کی پیش علامات جیسے متلی کا آنا، قے کرنا، تھکاوٹ اور بسا اوقات بخار اور جلاب، نمودار ہوتی ہیں۔ اس کے بعد علامات کچھ مدت کیلئے مخفی ہو جاتی ہیں۔ اس وقفے کا دورانیہ کم یا زیادہ ہو سکتا ہے۔

اس کے بعد بیماری غالب آ جاتی ہے۔ جس کی نمایاں خصوصیات میں انفیکشن ، خون کا مسلسل رسنا اور معدے کی جملہ تکالیف شامل ہیں۔ جسم کے ہیمیٹو پوئیٹک نظام میں خرابی ان علامات کا باعث ہے۔ اگر تابکار مادے کے عکاسی بہت شدید ہو تو یہ معدے اور انتڑیوں کے مخصوص خلیوں کے ضیاع کا سبب بنتی ہے۔

محدود عکاسی جسم کے کھلے حصوں پر غیر طبعی سرخی (ارتھیما)، ورم جلد کا خشک یا کھپرے بن کر اترنا ، آبلے پڑنا ، درد ، ناقابلِ تلافی نقصان کے باعث خلیات کی موت (نیکروسس)، گینگرین یعنی دورانِ خون میں رکاوٹ کے باعث کسی حصے کی موت اور اپی لیشن کی صورت میں نمودار ہوتی ہے۔ ان علامات کا انحصار تابکار مادے کی شعاعوں کی مقدار پر ہوتا ہے۔ مخصوص جلدی علامات بڑی سست روی کے ساتھ ظاہر ہوتی ہیں۔ ان کے اظہار میں ہفتے اور مہینے بھی لگ سکتے ہیں۔ جب یہ زخم نمودار ہوتے ہیں تو شدید درد آمیز ہوتے ہیں اور عام طریقوں سے ان کا علاج بھی دشوار ہوتا ہے۔

جسم کے کسی حصے کے جزوی طور پر متاثر ہونے کی صورت میں مذکورہ بالا علامات مختلف صورتوں میں ظاہر ہو سکتی ہیں جس کی قسم اور شدت کا انحصار تابکار مادے کی مقدار اور متاثرہ حصے کی جسامت پر ہوتا ہے۔ اضافی علامات کا انحصار خلیات اور اعضا کے محلِ وقوع پر بھی ہوتا ہے۔

اندرونی عکاسی کی ابتدائی علامات اس وقت تک ظاہر نہیں ہوتیں جب تک کہ داخل شدہ تابکار مادے کی مقدار زیادہ نہ ہو اور ایسا عام طور پر ممکن نہیں۔ ایسی صورتحال میں مریض کو علم ہوتا ہے کہ تابکار مادہ اس کے جسم میں داخل ہوا ہے۔ چنانچہ اس مطبوعہ پرچے کی تمامتر توجہ تابکار مادے سے ہونیوالی بیرونی عکاسی پر مرکوز ہے۔

وہ سوالات جو کسی ممکنہ عکاسی کے شبہ ہونے پر مریضوں سے پوچھے جانے چاہیں۔

الف: کیا آپکو کوئی غیر مانوس دھاتی شے ملی ہے یا آپ کے جسم کے ساتھ کوئی دھات لگی ہے؟ اگر ایسا ہے تو کب، کہاں اور کیسے؟

ب: کیا آپ نے اس کے پیکج پر ایسا نشان بنے دیکھا ہے؟

ج: کیا آپ نے اس دوران خاندان کے ارکان یا اپنے رفقائے کار

میں ایسی علامات محسوس کیں؟

د: کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ آپ کو یہ نقصان یا انجری کیسے پہنچی؟

عام معالجین کو ممکنہ عکاسی کی صورت میں کیا کرنا چاہیے؟

☆ اگر مریض کو کوئی مروجہ روائتی زخم یا بیماری ہے تو اسکی جان بچایئے اور حسبِ معمول اس کا علاج شروع کیجئے۔ یہ امر قابلِ ذکر ہے کہ عکاسی کی فوری مہلک علامات نہیں ہوتیں۔

☆ اس بات کی احتیاط کیجئے کہ عکاسی سے متاثرہ مریض ڈاکٹر کی صحت کیلئے خطرہ نہ بنے۔

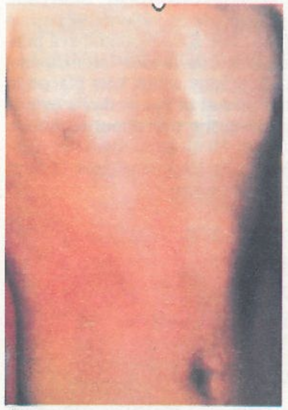
☆ مریض کے قبضے میں کسی انجانی چیز کو ہاتھ مت لگایئے، عملے اور مریضوں کو دوسرے کمرے میں منتقل کریں یہاں تک کہ تابکاری اثرات کو جانچنے کا ماہر اس چیز کی نوعیت کی شناخت نہ کر لے۔

☆ اگر عکاسی سے آلودگی کا خدشہ ہو تو آئیسولیشن کی تکنیک اپنا کر تابکار مادے کی عکاسی کے پھیلاؤ کو روکئے۔ فوری طور پر پاکستان نیوکلیئر ریگولیٹری اتھارٹی، جس کا پتہ اور فون نمبر آگے دیا گیا ہے، کو مطلع کیجئے تاکہ متاثرہ جگہ کی مناسب نگرانی کی جا سکے۔

☆ فوری طور پر مریض کا مکمل بلڈ کاؤنٹ کروایئے جس دن میں ہر 4 سے 6 گھنٹے کے دوران دہرایا جانا چاہیے۔ اگر عکاسی حال ہی میں واقع ہوئی

تصویر 1۔اے: تابکاری اثرات سے متاثر ہونے کے پانچ دن بعد سینے پر دائیں جانب بغل کے قریب ارتھمیا کی ابتدائی شکل۔ یہ زخم صنعتی ریڈیوگرافی کیلئے استعمال کئے جانے والے پین سائز آلے کے باعث اریڈیم 192 (185GBq, 5Ci) کی تابکاری کے ذریعے لگا ہے۔ یہ آلہ کارکن نے دو گھنٹے تک جیب میں رکھا تھا۔

تصویر 1۔بی: زخم لگنے کے 11 دن بعد ابتدائی ارتھیما کی شکل



ہو تو خون میں مکمل لمفوسائٹ کاؤنٹ میں کمی کو تلاش کیجئے۔ اگر ابتدائی تجزیے میں سفید خلیوں اور پلیٹ لیٹس کی تعداد غیر معمولی طور پر کم ہو تو گمان غالب ہے کہ عکاسی 3 یا 4 ہفتے قبل رونما ہوئی ہے۔ اس صورتحال میں روزانہ اضافی خون کے ٹیسٹ ضروری ہوں گے۔

☆ اگر عکاسی کے مضمرات کی تشخیص ہو جائے یا اس کا شبہ بھی ہو تو فوری طور پر پاکستان نیوکلیئر ریگولیٹری اتھارٹی اور محکمہء صحت کے حکام کو مطلع کریں۔ پاکستان نیوکلیئر ریگولیٹری اتھارٹی کا ٹیلیفون اور فیکس نمبر یہ ہے:

Director, Directorate of Radiation Safety
Pakistan Nuclear Regulatory Authority
P. O. Box No. 1912, Islamabad
Tel: 051-9262019 Fax: 051-9260201
Mobile: 0300-8540319, 0334-5131978
E-mail: nrecc@pnra.org

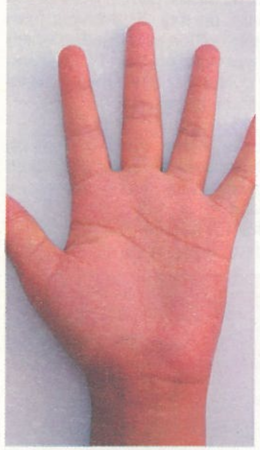
تابکاری مضمرات کی امتیازی تشخیص:

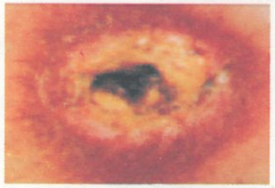
اگر کوئی مریض حسب ذیل علامات کے ساتھ پیش ہو تو اپنی امتیازی تشخیص کی فہرست میں عکاسی کے مضمرات کو بھی شامل کریں:

☆ ایسے حالات میں کام کرنے کا ذکر جو تابکار شعاعوں سے عکاسی کا موجب بن سکتے ہوں جیسے مختلف دھاتوں کے اسکریپ پر کام کرنا۔

تصویر 1۔سی (صفحہ 3-4/5) بائیں ہتھیلی پر ارتھیما کے باعث پیدا ہونے والے 20 دن پرانا درد انگیز پھوڑا جو اریڈیم 192 کو چند منٹوں تک مس یا ٹچ کرنے کے 10 دن بعد رونما ہوا تھا۔

تصویر 2۔اے: 164GBq (4.4Ci) سیزیم۔ 137 کے تابکاری اثرات سے لاعلمی میں متاثر ہونے کے چھ ماہ بعد دائیں ران کے اوپر السر نما گہرا زخم





☆ متلی اور قے کا آنا خاص کر جب اس کے ساتھ جلد کی غیر معمولی سرخی (ارتھیما) تھکاوٹ، جلاب اور دیگر علامات شامل ہوں اور ان عاملات کا آنتوں کے انفیکشن، زہر خورانی یا الرجی کی وجہ سے ہونا خارج از امکان ہو۔

☆ 2 یا 4 ہفتے قبل جلد کے کھلے حصے پر کسی ایسے زخم کا نمودار ہونا جو بعد ازاں جلد کے خشک یا کھپرے بن کر اترنے اور اپی لیشن کا باعث بنا ہو۔ خاص کر ایسی صورت میں جبکہ کوئی کیمیائی یا حراری زخم یا کسی کیڑے کے کاٹنے کی وجہ شامل نہ ہو۔

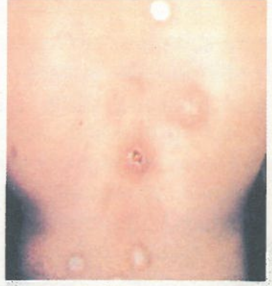
☆ 2 یا 4 ہفتے قبل مریض متلی اور قے کے ساتھ اپی لیشن اور خون رسنے کے جملہ مسائل (جیسے جلد اور جھلیوں کے نیچے دھبے پڑنا، مسوڑھوں اور ناک سے خون کا بہنا شامل ہیں) کا تذکرہ کرے۔

تابکار شعاعوں کی عکاسی سے بچاؤ کیلئے چند ہدایات:

☆ پاکستان نیوکلیئر ریگولیٹری اتھارٹی اور متعلقہ محکمہء صحت کے ٹیلی فون نمبروں کو پیشگی آویزاں کریں۔ (کسی بھی تبدیلی کا فوری نوٹس لیں)

☆ پاکستان نیوکلیئر ریگولیٹری اتھارٹی کے پیشہ ورانہ تجربے پر بھروسہ کرتے ہوئے ان کی ہدایات پر عمل کریں اور ان کے عملے کے ساتھ تعاون جاری رکھیں۔

تصویر 3: تابکاری اثرات سے متاثر ہونے کے 21 دن بعد ڈیسکومیشن اور جلد پر زخم کا گہرا نشان (نوٹ) سفید دھبے سلور آئنٹ منٹ لگانے کی وجہ سے ہیں۔



تصویر 2۔بی (صفحہ 5-6/6 ایک کم شدت والا السر یا زخم اور 5 دوسرے زخم جو خود بخود بھرنے کے بعد جلد پر سفید دھبے چھوڑ گئے۔ 8-4 ماہ قبل مریض نے لاعلمی میں سیزیم۔ 137 کا (4.4Ci) 164GBq طاقتور ریڈیوگرافی آلہ اپنی کوٹ کی جیب میں رکھا تھا جسے وہ کمبل کے طور پر استعمال کرتا رہا۔