955
955



# مخاطر الاشعاعات و سلامة العاملين

دكتور حكمت جميل

اختصاصي طب الصناعات والأمراض المهنية
كلية الطب ــ جامعة بغداد

اتسع استعمال مصادر الطاقة المشعة بأنواعها المختلفة اتساعاً كبيراً في مجالات الطب والصناعة والزراعة والعلوم الأخرى، فمثلاً في الطب تستخدم الأشعة في تشخيص الأمراض وذلك اما عن طريق استعمالها لأخذ الصور بالأشعة عند الاشتباه في بعض الأمراض أو تعطي للمريض على شكل حقنة أو يتناولها بالفم مثل اليود المشع لغرض تشخيص بعض الحالات المرضية، كما أنها تستخدم في علاج بعض الأورام الخبيثة حيث يستعمل الراديوم والكوبلت والأشعة العميقة وتحت الحمراء في علاج أمراض الجلد المختلفة.

أما في الصناعة فتستعمل الأشعة كمصدر للطاقة لتحريك السفن والغواصات أو لتحديد سمك المواد أو كثافتها وللتأكد من تجانس المواد اضافة لاستعمالها في الكشف عن عيوب اللحام والكسور والثقوب والفتحات في أعمال السباكة وكذلك للكشف عن تلف الآلات وتآكلها وأماكن تصدعها، أو عند حدوث تشققات بالأجزاء الداخلية التي لا يمكن الوصول اليها، وكذلك في فرز البيض الطازج عن الفاسد ولتمييز القطع المعدنية الموجودة في الأغذية والحبوب. أما في الزراعة فقد استعملت الأشعة في تحسين نوعية التربة وكذلك في فرز الحبوب الجيدة عن غير الجيدة.

ان مخاطر الاشعاعات على صحة الأفراد العاملين لا تختلف اطلاقاً عن مخاطر المهن الأخرى كاستعمال المواد الكيمياوية السامة أو التعرض للحرارة العالية أو للضوضاء العالية أو أي شيء آخر، لأنه من الممكن العمل في أجواء الاشعاعات بأمان اذا اتبع الفرد العامل طرق الوقاية بشكل صحيح،

حاله حال أي عامل يعمل في أي موقع آخر ويلتزم بتطبيق شروط الصحة والسلامة أثناء العمل، أي لا خطورة من أي مهنة مادام الفرد متخذاً الاحتياطات الوقائية أثناء العمل من المخاطر المحتمل وقوعها بسبب المهنة.

**وهناك أنواع مختلفة لمصادر الاشعاعات** سواء ماهو موجود في الطبيعة كأحجار اليورانيوم وغيرها أو من صنع الإنسان كأشعة أكس وغيرها. والاشعاعات تنقسم الى نوعين، الاشعاعات المؤينة والاشعاعات غير المؤينة وسوف نشرح كل منها باختصار.

## الاشعاعات غير المؤينة:
**(Non-lonsiing Radiation)**

**هناك أربعة من الاشعاعات غير المؤينة هي:**

**١ ــ الأشعة فوق البنفسجية:**

حيث يتراوح طول موجة الأشعة فوق البنفسجية من ٢٥و٠ الى ٧٥٠ نان ميتر. ان الأفراد الذين يتعرضون بحكم عملهم لهذا النوع من الأشعة لمدة طويلة كالفلاحين والمزارعين والبحارة وصيادي السمك وعمال اللحام الكهربائي والكهربائيين وفناني السينما والتلفزيون قد يصابون باحدى الحالات المرضية التالية اذا لم يتخذوا الاحتياطات الوقائية من هذه الأشعة:

( أ ) التهاب الجلد (الحمامي ٢٤٠ ــ ٢٧٥ نان ميتر.

(ب) التهاب القرنية (Welder's eye) ٢٥٠ ــ ٣١٠ نان ميتر.

(ج) تلون الجلد (Skin pigmentation) ٢٧٠ ــ ٦٥٠ نان ميتر.

( د ) سرطان الجلد (Carcinigenesis) ٢٩٠ ــ ٣١٠ نان ميتر.

**٢ ــ الأشعة تحت الحمراء:**

حيث يتراوح طول موجة الأشعة تحت الحمراء من ٧٠٠ الى ١٠ أس ٦ نان ميتر. ان هذا النوع من الأشعة يتولد من كافة الأجسام المحماة بالحرارة والمنصهرة مثل أعمال اللحام وعمال صهر الحديد ونافخي الزجاج. وتستعمل هذه الأشعة أيضاً في تنشيف وتغليف الدهانات والطلاء بالخزف وغيرها. والأمراض التي تصيب الأفراد المعرضين لهذه الأشعة والذين لم يتخذوا الاحتياطات الوقائية أثناء العمل هي الساو (الكتاركت) حيث سجل باتون عام ١٩٠٩ أول حادثة ساد نجمت عن أشعة أكس حيث كانت امرأة تعالج من «دنبة حمامية» في الوجه وبعد سنتين من هذه المعالجة أصيبت بالساد وبعد اجراء العملية الجراحية لها عاد نظرها الى حالته الطبيعية.

٣ - الأشعة القصيرة:
ويمكن تقسيمها الى قسمين:

( أ ) **الأمواج القصيرة**: حيث يتراوح طول موجة هذه الأشعة من واحد نان ميتر الى واحد ميتر. ان هذا النوع من الأشعة أو الأمواج يستعمل في الغالب للأغراض العسكرية، كما يستخدم لاتصالات الرادار. وفي السنوات الأخيرة بدأ يستعمل في أفران الطعام وكذلك في العلاج الطبي كمنشط للعضلات. ان هذا النوع من الأمواج لا يحدث ضرراً على الأفراد المتعرضين لها ولكن هناك احتمال تعرض العين والخصية بالأذى نتيجة التعرض لهذا النوع من الأشعة لمدة طويلة جداً.

(ب) **أمواج الراديو**: حيث تتراوح طول موجة الراديو من واحد متر الى مائة متر أو أكثر. وتستعمل ترددات هذه الموجات كمصادر تسخين في عمليات متنوعة مثل تسخين المعادن أو اكسابها الصلابة. ان التعرض لهذه الأشعة لا يحدث ضرراً على الفرد ولكن هناك مخاطر كامنة في كافة ترددات هذه الأشعة القادرة على حرق الشخص فيما اذا أصبح على تماس معها. ومن الصعب شفاء الحروق الكهربائية اضافة لكونها مؤلمة جداً.

٤ - **أشعة الليزر (Lasers)**:
ان كلمة الليزر تضخيم أو تكبير الضوء بواسطة انارة انبعاث اشعاعي معين وهذا يعني أن أشعة الليزر عبارة عن ضوء مرئي مكثف وذات لون واحد. تستعمل أشعة الليزر في البناء الصناعي كعمليات اللحام والقطع والتعقيم، كما تستعمل في العمليات الجراحية الدقيقة. ان خطورة هذه الأشعة تكمن عند سقوطها على عين شخص ما وذلك لكون طاقة هذه الأشعة عالية جداً، حيث تحدث تلفاً تاماً في شبكية العين عند نقطة تماس هذه الأشعة بالشبكية، لهذا يجب اتخاذ الاحتياطات الوقائية وارتداء النظارات الواقية المصممة خصيصاً لهذا الغرض لمنع حدوث أي ضرر على الفرد.

## الاشعاعات المؤينة:
**(Lonising Radiation)**

للتعرف على مخاطر الاشعاعات المؤينة لا بد من معرفة كيف يتولد الاشعاع. لذا نقول أن المادة قد تتكون من عنصر واحد أو عدة عناصر متحدة مع بعضها البعض، وتختلف صفات المواد فيما بينها باختلاف عناصر تكوينها مثل الماء الذي يتكون من عنصرين هما الهيدروجين والأوكسجين بنسبة ٢ الى ١، أما العنصر فيتكون من أجزاء صغيرة جداً، وكل جزء من هذه الأجزاء يحمل نفس صفات العنصر سواء الكيمياوية منها

أو الطبيعية، والجزء الواحد يتكون من دقائق متناهية في الصفر لا ترى بالعين المجردة ولا بالمجهر وتسمى الذرة.. ان كل ذرة من هذه الذرات تتكون من نواة مركزية تحتوي على دقائق ذات شحنة كهربائية موجبة تسمى بالبروتونات وأخرى متعادلة تسمى بالنيوترونات أي لا موجبة ولا سالبة، ويحيط بنواة الذرة مدارات خارجية تدور فيها دقائق تحمل شحنة كهربائية سالبة تسمى بالالكترونات وتعمل قوى التجاذب الالكتروستاتيكي بين الشحنات السالبة والموجبة على حفظ توازن الذرة، لذا فان وزن الالكترون لا يدخل في الحساب عند ذكر الوزن الذري، وتختلف المواد فيما بينهما باختلاف تركيب النواة واختلاف ترتيب الالكترونات في مدارها الخارجي.

## كيف يتولد الاشعاع:

نقول عن العناصر او ذرات العناصر التي تحمل صفات وخواصا متشابهة بالنظائر المشعة، وتختلف النظائر فيما بينها باختلاف عدد النيوترونات فقط، ولهذا فلا يوجد فرق بين انواع النظائر من ناحية الخواص الكيمياوية ولكن تختلف عن بعضها البعض من ناحية الخواص الطبيعية لان اوزانها الذرية تختلف.

اما كيف يتولد الاشعاع، فيكون عن طريق خروجه من نواة الذرة اذا كان هناك فارق بين عدد النيوترونات الى عدد البروتونات لغرض احداث الاستقرار في نواة الذرة، اي ان الذرة تستقر بعد ان تطلق الاشعاع منها. من هذا نفهم ان الاشعاع يصدر فقط من الذرة اذا كان هناك فارق بين عدد النيوترونات وعدد البروتونات. ويعتمد مقدار هذا الاشعاع على مقدار الفارق بينهما. وبمجرد تعادل النيوترونات مع البروتونات تتوقف الذرة من اصدار اي اشعاع.

## مصادر الاشعاع:

هناك نوعان من المصادر التي تعطي اشعاعا:

( أ ) **المصادر الطبيعية**: حيث ان المصادر الطبيعية للاشعاعات لا تشكل خطورة على صحة الانسان لان كمية الاشعاعات الصادرة منها قليلة جدا وتشمل الاشعة الكونية والمواد المشعة الموجودة في باطن الارض والمواد المشعة الموجودة فوق سطح الارض مثل الفوسفور.

(ب) **المصادر الصناعية**: حيث ان المصادر الصناعية للاشعاعات تشكل خطورة على صحة الافراد اذا لم يتخذوا الاحتياطات الوقائية اثناء التعامل معها، وان اهم هذه المصادر هي اجهزة الاشعة الطبية بانواعها المختلفة سواء المستعملة للتشخيص

959



مثل اشعة اكس او المستعملة للعلاج مثل اليورانيوم، وأجهزة الاشعة المستعملة في الصناعة مثل اجهزة التلفزيون او لوحات الارقام المضيئة في الساعات والاشعاعات الناتجة من الانفجارات الذرية والتي تنتقل على هيئة غبار ذر ي الى مسافات بعيدة جدا من مصدر الانفجار.

## أنواع الاشعاعات المؤينة:

تنقسم الاشعاعات المؤينة الى اربعة انواع، هي:

١ ـ **أشعة ألفا: (Alpha Particles)**

أشعة الفا عبارة عن اشعة ذات شحنة كهربائية موجبة، ويمكن ان تنطلق اشعة الفا من نواة بعض المواد المشعة الثقيلة مثل الراديوم (Radium) او غيرها من المواد. وتتكون أشعة الفا من اتحاد (٢) بروتون مع (٢) نيوترون مكونة كتلة ثقيلة، وبنفس الوقت، تقوم بقذف اشعة ذات شحنة كهربائية موجبة الى مسافة قصيرة جدا من نواتها لا تتجاوز ٥٠ ـ ١٠٠ ميكرون، لهذا السبب فان هذه الاشعة ليس لها القدرة على اختراق جلد الانسان، ومن ثم فانها لا تشكل ضررا على جسم الانسان من الخارج، اما اذا استنشق الفرد غبارا يحتوي على مادة يصدر عنها اشعة الفا، فانها تحدث ضررا بالغا على خلايا الجسم الداخلية نتيجة امتصاص هذه الخلايا للاشعة او بسبب اعتراض اشعة الفا اثناء سيرها خلال خلايا الجسم الداخلية.

٢ ـ **أشعة بيتا: (Beta Particle)**

اشعة بيتا عبارة عن اشعة ذات شحنة كهربائية سالبة. ويمكن ان تنطلق اشعة بيتا من نواة بعض المواد المشعة عند تغير وزنها الذري، حيث يمكن الحصول عليها عند تحويل القدرة على اختراق الاجسام مائة مرة اكثر من اشعة الفا اي انها تتمكن من اختراق اي جسم مهما كانت مادته ومن ضمنها جسم الانسان مسافة عدة سنتمترات ولكنها لا تنفذ اذا اعترض طريقها طبقة من الرصاص سمكها ٠,٣ ملليمتر تقريبا. ان نفوذ اشعة بيتا الى جسم الانسان يحدث تلفا وحروقا في الانسجة الحية من الجسم.

٣ ـ **اشعة كاما: (Gamma Rays)**

ان اشعة كاما تشبه اشعة اكس ولكن موجاتها اقصر طولا. ولذلك فان قدرتها على اختراق الاجسام اكثر، حيث يمكن ان يسير هذا النوع من الاشعاع الى مسافات طويلة وبنفس الوقت يمكن ايقاف نفوذ هذه الاشعة الى الاجسام بواسطة وضع حواجز مراقبة مسيكة من مادة ذات كثافة عالية مثل مادة الرصاص في طريق مسير الاشعة شرط ان يكون سمك هذا

الحاجز لا يقل عن ٨ ملليمتر من الرصاص، من هذا نفهم ان اشعة كاما تحدث ضررا كبيرا على خلايا جسم الانسان عند اختراقها له حيث تتلف في مسيرها الخلايا الحية.

**٤ ــ اشعة اكس: (X-Rays)**

تعرف اشعة اكس باشعة رونتجن نسبة الى مكتشفها العالم وليم ورتنجن عام ١٨٩٥. تنبعث اشعة اكس نتيجة اصطدام سلسلة من الالكترونات المنبعثة من مادة التنجستين داخل انبوبة من زجاج خاص مفرغ من الهواء، وتسير هذه الالكترونات بشكل مستقيم من مصدر اشعاعها، من هذا يتضح ان اشعة اكس يمكن ان تتولد في اي انبوب مفرغ من الهواء ويحتوي على فولتيه عالية جدا وهذا ما يحدث في انبوب التلفزيون وغير ذلك من الانابيب المفرغة وذات الفولتية العالية، ولهذا فان قدرتها على اختراق الاجسام يعتمد على مقدار الفولتية.

ان هذا النوع من الاشعاع يستعمل في المجالات الطبية سواء التشخيصية منها او العلاجية. ان اشعة اكس يمكن ايقاف اختراقها الى الاجسام اذا اعترضها حاجز من الرصاص ذو سمك مناسب، وقد سجلت اول حادثة وفاة من الاشعة عام ١٩١٤ لدى شعاعي اسمه اميليونيرا بوسكي اوبرغمس، حيث كان قد عمل اربعة عشر عاما في قسم الاشعة دون ان يستعمل اي وسيلة وقائية، كما اشارت الدراسة التي قام بها لدوكس عام ١٩٢٢ بان هناك مائة شخص قد ماتوا بسبب السرطان نتيجة عملهم في قسم اشعة اكس بسبب عدم ارتدائهم معدات الوقاية المناسبة. وفي عام ١٩٣٧، كان المقدار المسموح بالتعرض له (اشعة اكس) هو ٠,٢ رونتجن يوميا في الاعمال المستمرة لكل جسم الانسان، ثم اعتبرت الولايات المتحدة الاميركية ٠,١ رونتجن يوميا للمقدار المسموح به في كل من اشعة كاما وبيتا وفي عام ١٩٥٠ اعتبرت اللجنة الدولية للوقاية من مخاطر الاشعاع الرقم ٠,٣ رونتجن اسبوعيا الكمية المقبول تعرض العاملين لها دون ان تحدث اي ضرر على اجسامهم.

## قياس الاشعاعات:

تقاس مقدار الاشعة الصادرة من الاجسام بوحدة تسمى الرونتجن (Roentgen) نسبة لاسم مكتشف اشعة اكس، اما الاشعة التي يمتصها جسم الانسان فتقاس بوحدة تسمى «الراد» (Rads)، اما درجة التأثير البيولوجي (الحيوي) على خلايا الجسم من هذه الاشعة فتقاس بوحدة تسمى «الريم» (Rem) والريم يوازي التأثير البيولوجي الناشىء من امتصاص (واحد) رونتجن اي تأثير (واحد)

«راد» من الاشعة (اكس او كاما) على خلايا الجسم.

ويمكن التعرف على مقدار الاشعة الموجودة في بيئة العمل اما عن طريق ارتداء العاملين لوحة صغيرة تحمل فلم حساس لاشعة اكس فقط، حيث يمكن من خلال هذا الفلم معرفة مقدار تعرض الفرد للاشعة او استعمال عداد «غايجر» (Geiger)، والذي هو عبارة عن جهاز له القابلية على قياس اي مقدار من الاشعة مهما صغرت كميتها في محيط بيئة العمل. ويعمل هذا الجهاز على تحويل الطاقة الاشعاعية الى طاقة كهربائية وهذه بدورها تتحول الى طاقة ميكانيكية تحرك جهازا يسجل كمية الاشعاع التي تعرض له جهاز «غايجر»، هذا، وهناك انواع اخرى من الاجهزة التي يمكن قياس وتمييز الاشعاعات المختلفة بواسطتها.

## مخاطر الاشعاعات المؤينة:

ان التعامل مع الاشعة المؤينة بدون اتخاذ التدابير الوقائية مجازفة خطيرة لانها تسبب تلفا لكل خلية حية تعترضها، كما يمكن ان تكون قاتلة اذا ما تم التعرض اليها بصورة مستمرة او متتالية ويشكل مركز وبمقدار كبير، حيث يمكن ان تؤدي الى امراض عديدة بما فيها السرطان والتشوه. ان الافراد العاملين في مراكز الاشعاعات قد لا يشعرون او يتحسسون بوجود الاشعة وهم بالتالي غير مكترثين لمضار التعرض، لذا يجب اتخاذ كل الاجراءات الوقائية الممكنة لاجهزة الاشعاع ووضع التعليمات والتحذيرات امام العاملين ليكونوا على بينة من مخاطر الاشعاعات دائما. ان المخاطر التي يتعرض لها العاملون عند عدم اتخاذهم الاحتياطات الوقائية تكون بسبب اختراق الاشعة لاجسامهم عن طريق الجلد، كما يحدث عند تعرض الجسم الى اشعة اكس او عند دخولها الى داخل الجسم عن طريق الاستنشاق، كما في استنشاق المواد المشعة كالراديوم، او اذا تم تناولها مع بعض المواد الغذائية الملوثة بالاشعاع وهذا ما يحدث عند تناول الافراد الغذاء في مواقع العمل الملوثة بالاشعاعات او تدخل الجسم عن طريق الجروح فيما اذا تلوثت الجروح بمواد مشعة.

**ان مخاطر الاشعاع على جسم الانسان تعتمد على مايلي:**

( أ ) نوع الاشعاع.

(ب) مقدار الاشعاع الذي يتعرض له جسم الانسان.

( ج ) مدة التعرض للاشعاع.

( د ) قابلية جسم الانسان للتأثر بالاشعة.

فلو تم تعريض جسم الانسان لمقدار معين من اشعة اكس فان اعضاء

جسمه تتأثر بشكل متفاوت ولغرض توضيح هذا التفاوت بالتأثر نورد الفرضية التالية: ان الرقم (واحد) يمثل حدا معينا من الضرر، فاذا زاد الرقم عن (واحد) يعني زيادة الضرر والعكس صحيح ايضا، والجدول رقم (١) يمثل خطورة الاشعة على بعض اعضاء جسم الانسان تبعا لهذا المقياس الذي تم افتراضه.

**جدول رقم (١)**
**يبين مقدار الضرر الذي يصيب اعضاء جسم الانسان عند تعرضها لمقدار واحد من اشعة اكس حسب الفرضية الواردة اعلاه**

| العضو | مقدار الضرر |
|---|---|
| خلايا الجلد | ١ |
| خلايا الاخصاب | ٢,٢ |
| خلايا نخاع العظام | ٢,١ |
| خلايا الغدد الصماء | ١,٨ |
| خلايا الاوعية الدموية | ١,٥ |
| خلايا الامعاء | ٠,٨ |
| خلايا العضلات | ٠,٤ |
| خلايا العظام | ٠,٣ |
| خلايا الاعصاب | ٠,٢ |
| الخلايا الدهنية | ٠,١ |

## مخاطر التعرض الحاد للاشعة المؤينة:

ان التعرض الحاد للاشعة المؤينة يؤدي الى ظهور علامات واعراض مرضية مختلفة تبعا لعوامل متعددة، تم ذكرها اعلاه، وان اهم العلامات والاعراض، هي:

( أ ) الغثيان والتقيؤ.

(ب) فقدان القدرة على التركيز.

( ج ) ظهور طفح جلدي او اصابة الجلد بحروق مختلفة الشدة واحيانا يصاب الجلد بالتهاب، كما ان هذا الالتهاب قد ينفذ الى الطبقات العميقة من الجلد.

( د ) نقص في عدد الصفائح الدموية.

(هـ) تقرحات في الفم.

( و ) سقوط الشعر.

( ز ) نزف من الفم والامعاء.

( ح ) التهاب الامعاء والرئة.

(ط) نقص في وزن الجسم.

(ي) هبوط سريع في عدد الحيوانات المنوية.

## مخاطر التعرض المزمن للاشعة المؤينة:

ان التعرض المستمر والطويل للاشعة المؤينة قد لا تظهر اعراضه الا بعد فترة طويلة من بداية التعرض للاشعة وان اهم الاضرار التي يصاب بها الفرد نتيجة لهذا النوع من التعرض، هي:

### ( أ ) التأثير على جهاز الدوران:

يصاب الفرد المتعرض للاشعة بفقر الدم الشديد نتيجة نقص في الكريات الحمراء وكريات الدم البيضاء، وكذلك

في عدد صفائح الدم ينتج عن ذلك ضعف في مقاومة الجسم للامراض من جهة وكذلك تأخر في تخثر الدم عند اصابة الفرد بجرح ما، كما يحتمل ان يتعرض الفرد بسبب هذا الاشعاع المستمر لحالة مرضية هي سرطان الدم. ان اكتشاف اي من الحالات المذكورة اعلاه في بدايتها يمكن علاجها بسهولة، اما اذا لم تكتشف مثل هذه الحالات المرضية ولم تعالج فمن الصعب علاجها وشفاءها وقد تؤدي الى الوفاة.

**(ب) التاثير على العظام:**

ان التعرض للاشعة يحدث نقصا او زيادة في نسبة الكالسيوم الموجودة في العظام وفي كلتا الحالتين تصبح العظام هشة وعندها تكون سهلة الكسر اذا تعرضت لشدة خارجية.

**(ج) التاثير على الجلد:**

ان الضرر الذي يصيب جلد الانسان من الاشعة يختلف تبعا لنوع وكمية الاشعة من جهة، ونوع الجلد من جهة اخرى. ولكن اهم الاعراض والعلامات التي تظهر هي ظهور الاوعية الدموية الرقيقة على سطح الجلد مع ضمور في الجلد نفسه اضافة للتغير الذي يحصل في لون الجلد نتيجة اختفاء الصبغة الملونة للجلد، وقد تظهر اورام بسيطة او خبيثة احيانا، هذا وقد وصفت الاعراض السريرية الجلدية لاشعة اكس لدى الشعاعيين عام ١٩٠٤ من قبل فوهول ادوارد، كما شوهدت حادثة في القطر السوري عام ١٩٦٥ لدى فني يعمل في قسم الاشعة لعلاج حالات القرع بالاشعة.

**( د ) التاثير على العيون:**

ان التعرض المزمن للاشعة قد يصيب الفرد بحالة مرضية هي الكتاركت (الساد).

**(هـ) التاثير على الجهاز التناسلي:**

يتعرض الفرد لحالة العقم سواء كان رجلا او امرأة اذا تعرض لفترة طويلة للاشعاع ودون اتخاذ الاحتياطات الوقائية اثناء العمل، وقد سجلت المصادر العلمية ١٨ حادثة عقم لدى المعرضين لاشعة اكس حتى عام ١٩٠٥، كما شخصت حالة تليف في الخصية لدى طبيب يعمل في الاشعة وذلك بعد عمل استمر ١٥ سنة وذلك بسبب عدم ارتدائه معدات الوقاية المناسبة.

**( و ) التاثير على الجهاز التنفسي:**

ان تعرض الفرد للاشعة قد يؤدي الى حالة تليف الرئة عنده او تصيبه بالالتهابات الرئوية اضافة لاحتمال اورام سرطانية في الرئة.

**( ز ) التاثيرات الوراثية:**

اذا تعرضت المنطقة التناسلية للفرد للاشعة المؤينة فانها تحدث تغيرات في تركيبها الفسلجي. ولهذا فاذا تم انجاب اطفال لاشخاص مصابين

بالتعرض للاشعة المؤينة لمدة طويلة فان اطفالهم قد لا يولدون طبيعيين.

## الوقاية من مخاطر الاشعاعات:

من الممكن جدا السيطرة تماما على جميع مخاطر الاشعاعات اذا عرف العاملون ماهية المخاطر وطرق الوقاية منها، وسوف نذكر **بعض النقاط المهمة التي يجب على العاملين الالتزام بها للوقاية من مخاطر الاشعاعات:**

١ ــ **اجراء الفحص الطبي الابتدائي** على كل فرد ينوي العمل في بيئة تستعمل المواد الاشعاعية او الاجهزة الاشعاعية لغرض ضمان سلامتهم من الامراض اولا ومنع تشغيل المصابين ببعض الامراض مثل فقر الدم الشديد او امراض الجلد المختلفة وغيرها. كما يشترط ان تكون هناك فحوص دورية للعاملين شرط ان لا تزيد عن ستة اشهر لضمان صحتهم ولغرض اكتشاف اية اصابة في بداية ظهورها. ويفضل ان يكون الطبيب الفاحص ملما بطب الصناعات والامراض المهنية (الطب المهني).

٢ ــ **وجوب توعية الافراد بمخاطر الاشعاع** قبل بدء العمل ويفضل عرض فيلم سينمائي يبين المخاطر وطرق الوقاية ليطمئن الفرد بأن المخاطر يمكن تجنبها تماما.

٣ ــ **يمنع اجراء اية فحوص او اعطاء علاج بمواد مشعة خارج غرف جدران الرصاص.**

٤ ــ **يجب فحص مصادر المواد المشعة كل ستة اشهر** لضمان سلامة الاجهزة من تسرب الاشعاع الى المحيط كما يجب فحص اماكن العمل كل يوم لضمان عدم وجود مواد اشعاعية في مواقع العمل، هذا وقد بدأ فحص الاجهزة منذ عام ١٩١٤ بواسطة الاجهزة المختلفة.

٥ ــ **تحفظ** جميع الاجهزة التي تبعث اشعاعات **في غرف مصممة لهذا الغرض** وذلك لمنع تسرب الاشعاع الى باقي الافراد.

٦ ــ **توفير معدات الوقاية الشخصية مجانا** ويلزم كل العاملين بارتدائها وعدم التقرب الى مصادر الاشعاع دون ارتداء المعدات لاي سبب من الاسباب ولاي فترة كانت. كما يشترط فحص المعدات باستمرار لضمان صلاحيتها للارتداء ويلزم الافراد بترك معدات الوقاية الشخصية في اماكن العمل وعدم اخراجها الى خارج غرف العمل لانها ملوثة بمواد مشعة ونشير هنا الى ان معدات الوقاية استعملت لاول مرة عام ١٩٠٣.

٧ ــ **توضع علامات تحذير** في اماكن استخدام الاشعاعات المؤينة لغرض تجنب اقتراب الافراد منها.

55



٨ ـ وجود رقابة شديدة على كل العاملين لغرض ضمان تطبيق تعليمات الصحة والسلامة في العمل.

واخيـرا، نقـول ان العمـل مـع الاشعاعات لا يختلف عن العمل مع المواد الكيمياوية او غيرها من مسببات الاصابة بالامراض المهنية، حيث ان كل الامراض المهنية يمكن منع حدوثها اذا عـرف العاملون مـاهية المخـاطر وماهية طرق الوقاية منها وهكذا، يمكن ان نضمن سلامة العاملين في مواقع الاشعاعات.

□ □ □

المراجع:


(١) د عبد الرزاق الخطيب: التلاؤم بين العامل وعمله، الجمهورية العربية السورية، الاتحاد العام لنقابات العمال، المعهد النقابي المركزي ـ دمشق (بدون تاريخ).

(٢) Harvey and Murray: Industrial Health Technology, Butter Worths Lonson, 1958.

(٣) Hunter, D.: The Diseases of Occupations Hodder & Stoughton, London, 1980.

(٤) International Labour Office, Occupational Health and Safety-Geneve 1976.

(٥) د. محمد مختار عبد اللطيف وجماعته، دليل الامن الصناعي، السلسلة العمالية، العدد رقم ٢١، معهد الامن الصناعي والتأمينات الاجتماعية، مصر ١٩٦٦.

(٦) Schilling, RSF-Ovvupational Health Practive-Butter Worths-Lonson, 1973.

(٧) Zenz, C-Occupational Medicine, Princples & pratical applications-Year Books Medical publisher-chicago 1975.