

سوربر!!!! ايز اخر محالضره مبروووك اعزائي سيداتي سادتي كان الصبر عنكم والجهد  
والادرينا لين وصل للمليون يلا بينا لنهاية المشووار بقسم السموم سائلين الله أن  
نكون أدينا دورنا بأمانة

**فهرس المحاضرة**

- بعض التأثيرات السمية

10

- مراقبة التأثيرات البيولوجية

2

**خدو نفس كلنا حنتخرج وأهم شي الأخلاق الوضع صاير زفت بس انتو ادها  
وادود و ماضال اد الي راح وكلو حيروح والطالب الي درس ال 13 محاضرة  
نعايتو مثل الي درس 2 take it easy ويلا لنبلش مو ولولة دراسة يا جماعة**

**تحدثت الدكتور في هذه المحاضرة عن:**

### مراقبة التأثيرات البيولوجية والصحية:

إن دور الإهتمام في علم السموم المهني هو الانتقال من دراسة حالات التسمم المهني السريري إلى دراسة التأثيرات الباكرة على الصحة وهكذا أضى أخصائيو الطب المهني بشكل عام والسمي المهني بشكل خاص متوجهين أكثر فأكثر نحو مراقبة التأثيرات البيولوجية والصحية، حيث تكون الوقاية هي الهاجس الأكبر لصاحبي الاختصاص.

### مراحل تطور الأمراض المرتبطة بالتعرض للمواد الكيميائية:

التعرض للمادة الكيميائية ← التبدلات الفيزيولوجية ← إصابة قابلة للعكس ( إعطاء ترياق Antidote ) ← إصابة غير قابلة للعكس (كالسرطانات والطفرات).

-تحدثت الدكتور عن مادة TCDD (سنراها بشكل مفصل في مادة التلوث الفصل القادم) بأنها تسبب سرطان عبر ارتباطها بالمستقبل Aryl Hydrocarbon، فنحن هنا نستطيع البحث عن مركب شبيه يرتبط بهذا المستقبل بألفة أكبر وبالتالي أكون قد منعت المركب TCDD من الارتباط بمستقبله وإحداث السرطان.

### مراقبة التأثير البيولوجي (BEM) Biological Effect Monitoring:

يتم قياس وتقييم التأثيرات الباكرة عند العمال التي لا تكون مدلولاتها الصحية وثيقة الصلة و/أو لم يتم التأكد منها، أي أنها تشير فقط إلى أن المادة التي يكون العامل على تماس معها قد تم قبضها وقد وصلت إلى مكان ما في الجسم بالرغم من عدم وجود تأثيرات ضائرة واضحة على الصحة.

## مراقبة التأثيرات الصحية (HEM): Health Effect Monitoring

إن العديد من الاختبارات المستخدمة في الفحص الصحي تكون اختبارات مخبرية وتستخدم أيضاً في الأبحاث السريرية. بشكل عام نستطيع القول أن هناك العديد من الاختبارات والاستقصاءات المخبرية والطبية المساعدة التي هي دوماً في تزايد عدداً ونوعية بهدف اكتشاف حالات التعرض المبكرة للكيمائيات المتوفرة في مكان العمل.

على العموم وليس الحصر يمكن أن نقول أنه في حالات التعرضات المهنية، المزمدة منها بشكل خاص، فإن صورة ظلية للصدر واختبارات وظائف الرئة ستشكل عاملاً مساعداً هاماً في تقييم حالة التعرض للمركبات المؤثرة في الجهاز التنفسي.

كذلك فإن لاختبارات الوظيفة الكبدية من معايرة البيلوروبين (المباشر وغير المباشر) وقياس الفعالية الأنزيمية لناقلة أمين ألانين (ALT) وناقلة أمين الأسباراتات (AST) وناقلة الغاما غلوتاميل (GGT) دوراً هاماً في اكتشاف حالات التعرض للمركبات ذات الأذية الكبدية.

فيما يتعلق بالوظيفة الكلوية، فإن الاختبارات التالية تلعب دوراً في تقدير مدى التأذي

**الكلوي** (تصفية الكرياتينين، تقصي البيلة البروتينية والبيلة -2 ميكروغلوبولين، قياس

فعالية الليزوزيم في البول).

أما في ما يتعلق بالشذوذات الدموية المرتبطة بالتعرض الكيميائي المهني فإن الدم

بصورة عامة من تعداد للكريات البيضاء والحمراء والصفائح الدموية والصبغة

الدموية والمناسب الدموية الأخرى دوراً هاماً في التحري السمي المهني كذلك فإن

لمعايرة الميتهيموغلوبين (كما في حالة التعرض للتريت ومركبات النترو والأمينات

الأروماتية على سبيل المثال) ولمعايرة الكربوكسي هيموغلوبين (كما في حالة

التعرض لأحادي أكسيد الكربون وكلوريد الميثيلين) دوراً هاماً في الوقاية من

التعرض الكيميائي المهني وطبعاً يجب علينا ألا ننسى أن لاختبارات عوامل التخثر كاختبار البروترومبين دور في التسممات بالمركبات التي تؤثر في الشلال التخثري كما هو الحال في التسمم بالوارفارين.

في حالات التعرض للسموم المهنية المسببة للإصابات القلبية الوعائية فإن لكل من

قياسات مخطط كهربية (القلب ECG) وسرعة (القلب وضغط الدم وفحوصات الجهد الدوراني) (مقياس العمل على الدراجة) دوراً في التحريات السمية القلبية الوعائية.

أما لتحري الآثار السمية المهنية العصبية فإن هناك عدداً من الاختبارات التي تقيس حالات التثبيط أو الاستثارة العصبية والاعتلالات الدماغية المتنوعة إضافة إلى

الاعتلالات العصبية العضلية فهناك اختبارات قياس مهارات ردود الأفعال والتناسق واختبارات السلوك وقياسات مخطط كهربية الدماغ (ECG) وال ENMG (السابق الذكر).

### الأبحاث الوبائية Epidemiological Researches:

لكي يتم تحسين ظروف العمل فإنه من الضروري أولاً إيجاد العوامل المسؤولة عن التأثيرات الضارة على صحة العمال، تؤمن الأبحاث الوبائية الأساس للوصول لذلك ولا تزال هي الحكم النهائي على خطورة ما.

غالباً ما تغطي الدراسات الوبائية الطبية مجموعات من العمال في مصانع معينة أو في فروع من الصناعة (الكيميائية).

تعمل الدراسات الوبائية على استخدام المعطيات الكمية والمعطيات التصنيفية حيث

تشير المعطيات الكمية إلى التبدلات القابلة للقياس مثل (الطول والوزن وضغط الدم،

تركيزات المواد في الدم أو البول وغيره) (التي تم الحصول عليها بواسطة ال-BM مثلاً)

بالمقابل فإن المعطيات التصنيفية تشير إلى الاختلافات مثل معدل الوفيات

Mortality (ميت/غير ميت) أو المراضة Morbidity (مريض/غير مريض).

## تهدف الأبحاث الوبائية Epidemiological Researches في علم السموم المهني إلى:

- 🔥 وصف توزع ومدى الأمراض في شركة معينة أو في فرع معين من الصناعات.
- 🔥 دراسة و/ أو إثبات العلاقة بين أي تعرض لعوامل الخطورة (المواد الكيميائية) والاضطرابات الظاهرة.
- 🔥 تحديد الخطورة الحقيقية على الإنسان كمياً ونوعياً في وضع عمل شبيه بالواقع.
- 🔥 دراسة علاقات التعرض - الاستجابة.
- 🔥 تحديد العوامل السببية في إمرضية الأمراض المهنية (أي المواد الكيميائية المسببة لاضطرابات نوعية وعند أي فئة من الناس وبواسطة أي نمط من التعرض).

إن المعطيات المستحصل عليها من هكذا أبحاث يمكن أن تكون مفيدة في وقاية ومراقبة ومعالجة الاضطرابات المتعلقة بالعمال.

## يمكن لعلم الأوبئة أن يستخدم مقاربات مختلفة لتحقيق هذه الأهداف ومن

### بينها:

#### الأبحاث الوصفية (نظرية) description research:

تشمل الأبحاث الوصفية دراسات الحدوث والانتشار بطريقة تشكل الأساس من أجل النمط الثاني من الأبحاث التي هي الدراسات التحليلية.

#### الأبحاث التحليلية analytical research:

تهدف الأبحاث التحليلية إلى اقتفاء أثر العوامل التي تسبب زيادة في اضطرابات معينة وإظهار حجم المصدر أو المصادر ذات الصلة بذلك.

#### الأبحاث التجريبية أو التداخلية (على الحيوان) experimental or intervention research:

يمكن أن تستخدم علاقة التعرض - الاستجابة كمؤشر لعلاقة السبب - التأثير، وبينما يكون هذا الأمر نظرياً، فإن النمط الثالث من الدراسات (الدراسات التجريبية) يمكن أن

تخدم كبرهان، الدراسات التداخلية هي استقصاءات وبائية تجري أحياناً لدراسة تأثير الإجراءات المتخذة لتغيير ظروف التعرض.

في الدراسات التداخلية فإن الأمر القابل للتغيير الذي يعتقد بأنه السبب لا يزال من جزء من مجموعة الدراسة، ولكن للأسف فإنه غالباً ما يكون إجراء مثل تلك الدراسات مستحيلاً في الأوضاع الصناعية.

### التدابير المتخذة في حالات التعرضات السمية المهنية:

وهنا لا بد لنا من التأكيد على عدد من الاعتبارات العامة المتوجب الأخذ بها من أجل

#### تدبير حالات التسمم. هام

- اتخاذ الحذر الأقصى في حال التعامل مع المواد غير المعروفة وغير المستقرة.
- إجراء تقييم سريع لشدة الخطورة الناجمة عن تلك المادة أو المواد المتواجد في موضع الحادثة لاتخاذ الإجراء المناسب.
- تحديد إمكانية حدوث تلوث ثانوي عند الأفراد والمرافق التي تقع في نهاية المنشأة "لا ينحصر التفكير بمكان معين يجب أن نأخذ بعين الاعتبار أنه قد تحدث تفاعلات وتسممات إضافية قد تزيد الأمر سوءاً".
- إنجاز إزالة التلوث في مكان الحادث قبل نقل الضحية (إذا كان ممكناً).

قسمت المواد بحسب التعرضات المهنية إلى عدة مناطق سميت المناطق الخطرة

#### (hazardous zones: هام

وهي تشمل المسافة بدءاً من مركز الحدث حيث يتم تحديد حدود تلك المناطق وفقاً لطبيعة المواد المتسربة أو المنسكبة والظروف المحيطة بما فيها اتجاه الرياح والأحوال الجوية.

## أولاً: منطقة الإقصاء exclusive zone (المنطقة المحظورة أو الحمراء):

تعرّف كذلك بالمنطقة الساخنة أو المنطقة الحمراء وهي المنطقة المجاورة للحدث الكيميائي "أو التي حدثت فيها المشكلة أو التسمم"، هذه المنطقة خطيرة للغاية لا يدخلها إلا الأشخاص المدربون والمحميون بتقنيات الحماية اللازمة الذين قد يحتاجون إزالة كبيرة للتلوث عند مغادرتهم لتلك المنطقة.

## منطقة تخفيض التلوث contamination reduction zone:

تعرف كذلك بالمنطقة الدافئة أو الصفراء وهي المنطقة التي يتم فيها إزالة أو تخفيض التلوث من الضحايا والمسعفين قبل أن يجرى لهم تقييم طبي بشكل أكبر وعناية ما قبل المستشفى "في هذه المنطقة تتم تقدير درجة الخطورة".

يمكن أن يتلقى المصابون في المنطقتين السابقتين إسعافات أولية بدئية مثل تثبيت العمود الفقري الرقبي ووضعهم على نقالة مناسبة.

## ثالثاً: منطقة الدعم support zone:

تعرّف كذلك بالمنطقة الباردة أو المنطقة الخضراء وتمثل نهاية المطاف ويتواجد فيها أمر العملية وفريق الدعم والمعالجة الصحية والصحافة وسيارات الإسعاف وعادة ما تكون هذه المنطقة في مكان عال نسبياً عن مكان الحدث وبمسافة آمنة من التعرض للملوثات الكيميائية التي يمكن أن تحملها الرياح.



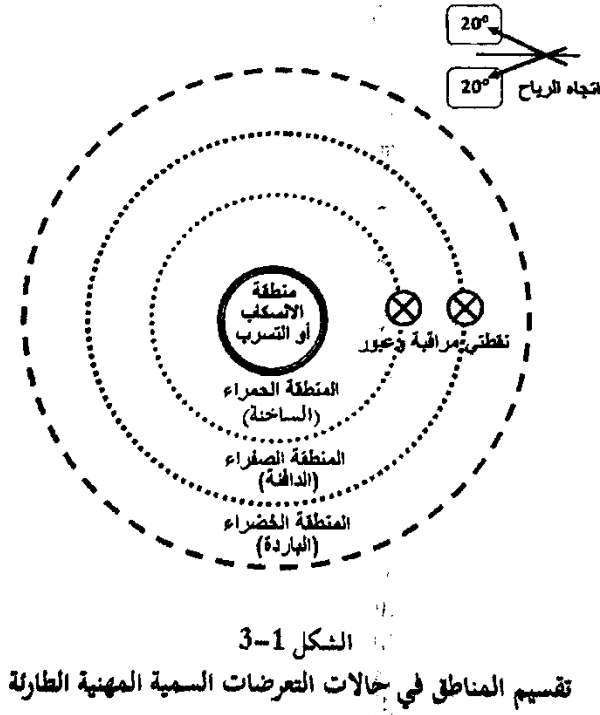
## الخلاصة:

**الأشخاص المتواجدين في كل منطقة:**

**\*\*في المنطقة الحمراء: فقط المصابين وأشخاص مدربين مؤهلين.**

**\*\*في المنطقة الصفراء: فريق الرعاية الطبية الذي يقوم بتقدير درجة الخطورة والتعامل بحذر مع المصابين وإجراء إسعافات أولية.**

**\*\*في المنطقة الخضراء: ممكن أن يتواجد فيها عامة الناس.**



## مهام المسؤول الطبي: لم تشرها الدكتور

يكون المسؤول الطبي واحداً من أفراد تدبير حالات الطوارئ وعليه تقع مسؤوليات عدة تتعلق بطبيعة اختصاصه فهو:

- مسؤول مسؤولية مباشرة عن تأمين الرعاية الصحية والسلامة.
- تحديد الحاجة لمسؤولين عن الوقاية وعن شكل ومدى إزالة التلوث وتوزيع المهام فيما بينهم.
- تأمين الرعاية للمصابين قبل الوصول إلى المستشفى.
- مراقبة سلامة العمال في موقع الطوارئ.
- تحديد طبيعة المواد الكيميائية (خواص فيزيائية وكيميائية) موضوع الحدث وخطورتها على الصحة ويستعين في ذلك بخبرة أخصائيين سموميين فنيين.



<b>Flammable materials sign</b> رمز المادة المشتعلة		<b>Explosion risk sign</b> رمز المادة المتفجرة	
<b>Corrosive sign</b> رمز المادة الأكالة		<b>Toxic sign</b> رمز المادة السامة	
<b>Irritant sign</b> رمز المادة المهيجة		<b>Oxidizing sign</b> رمز المادة المؤكسدة	
<b>Environmental hazard sign</b> رمز المادة الضارة بالبيئة		<b>Radiation sign</b> رمز المادة المشعة	

### قامت الدكتورة بمراجعة سريعة للمخلبات (Chelating Agents):

هي مركبات ترتبط مع المعدن وتشكل معه معقد لا يمتص ويطرح خارج الجسم ويجب أن تكون المادة مازالت ضمن الأنبوب الهضمي.

🔥 الفحم الفعال لا يشكل معقد إنما يعمل بآلية الادمصاص.

🔥 بالنسبة للقلويدات نعطي التانين.

🔥 BAL: نوعي للزرنيخ لكن نستطيع استخدامه أيضاً لل (رصاص، زئبق....).

🔥 EDTA: نوعي للرصاص لكن نستطيع استخدامه أيضاً لل (كاديوم، حديد....)،

لكن مشكلته أنه يسحب الرصاص المخزن في العظام ويسبب سمية كلوية.

🔥 بنسيلامين: يعطى في حالات التسمم بال (الزئبق، الرصاص..)، يعطى فموياً ويتأثر

بوجود الطعام في المعدة، قد يسبب حساسية.

🔥 DMSA: يستخدم عند التسمم بالرصاص لدى الأطفال ويستخدم أيضاً مع الزئبق،

يعطى فموياً ولا يمتص منه سوى 20%.

🔥 ديفيروكزامين: يستخدم للحديد الحر والمخزن ولا يفيد مع الحديد المرتبط، يؤخذ

حقناً فقط.

## سمية بعض المركبات ذات الطبيعة المهنية:

في هذا البحث المعلومات ذكرناها كما هي في الكتاب وركزت الدكتوراة على طرق الدخول لكل عنصر والآثار السمية "لأمانع من القراءة السريعة لبقية الأفكار".

### 1-الألمنيوم:

🔥 معدن أبيض ذو كثافة (وزن نوعي) خفيف، ناقل جيد للحرارة والكهرباء ويتمتع بألفة عالية للأوكسجين مما يجعله مكسياً بطبقة حماية من أوكسيد الألمنيوم  $Al_2O_3$  أو من الألومين الكافية لمنع استمرار أكسدته.

🔥 منشؤه التربة ولا سيما الصخور البركانية، وهو غير موجود بشكل حر بل نجده مرتبطاً بسيليكات مختلفة مثل الغضار، الميكا، الغرانيت، الرخام السماقي.

### الاستخدامات ومصادر التعرض:

نظراً للخصائص الميكانيكية والفيزيائية للألمنيوم (مقاومة، كتلة منخفضة) فإنه يستخدم في المجالات التالية:

- بعض أعمال الإنشاء وفي الصناعات المعدنية.
- إنتاج الأواني المطبخية نظراً لناقليته العالية للحرارة.
- خطوط نقل الطاقة.
- مرجع قوي في الصناعات الكيميائية.
- تغليف المنتجات الغذائية.
- تحضير أحبار المطابع.
- أقراص أكاسيد الألمنيوم للصنفة.

كما يستخدم بشكل مركب سلفات الألمنيوم  $Al_2(SO_4)_3$  كوسيط في عمليات النقش والتنميش في الصناعات النسيجية.

أما هيدروكسيد الألمنيوم الذي ينتج من تحلل كبريتات الألمنيوم فإنه يمتص من قبل الألياف ليشكل رابطاً جيداً بينها وبين المواد الملونة، كما يستخدم في دباغة الجلود ولصق ورق الجدران.

### سيليكاات الألمنيوم تستخدم في:

- صناعة السيراميك.
- تنقية المياه القاسية حيث تستخدم مادة الزيوليت لهذا الغرض وهي عبارة عن سيليكاات الألمنيوم والصوديوم التي تمتلك خصائص ادمصاصية عالية جداً في الحالة اللامائية.
- في الصيدلة، تستخدم هلامة الألمنيوم في تحضير المركبات المضادة للإسهال، كما يدخل بتركيب بعض المستحضرات مثل المعطرات، مضادات التعرض، واقيات شمسية، مضادات الحموضة والمضافات الغذائية.

### الاستقلاب:

تقدر كميات الألمنيوم الموجودة في الوجبة الغذائية اليومية بين (10-100) ملغ، ويعتبر امتصاص الألمنيوم في الأنبوب الهضمي ضعيف نسبياً فهو يتفاعل مع الفوسفات مشكلاً معقد غير قابل للامتصاص، يطرح عن طريق البراز.

من ميزاته أن تراكمه في العضوية منخفض جداً.

## التعرض السمي: هالم

بتعرض الإنسان للألمنيوم بطرق مختلفة:

### 1. بالاستنشاق:

وتقتصر حالاته بشكل عام على حالات التعرض المهني وهو الأساسي.

### 2. عن طريق الفم:

لا نخاف منه كثيراً بالدخول الهضمي كون العضوية قادرة على تشكيل معقدات منه وإطراحه).

### 3. عن طريق الجلد:

وهو من الطرق الثانوية.

## الخطاطر الصحية:

يمكن للعمال الذين يستنشقون كميات كبيرة من أبخرة أو غبار الألمنيوم أن يعانون من مشاكل رئوية مثل السعال وبعض الآثار الرئوية ، كما يمكن أن يصاب العامل بمشاكل في الجهاز العصبي ومستوى الأداء.

### ما العلاقة بين الألمنيوم والزهايمر:

لوحظ لدى مرضى قصور الكلية ظهور هذا المرض بعد فترة من الزمن وكان السبب هو الألمنيوم، وذلك لأن عملية غسيل الكلية تحتاج لمراحل عدة تتضمن تمرير الدم عبر مرشح من هيدروكسيد الألمنيوم وبناءً على جودة هذه المرشح، نوعيتها، وفترة تبديلها كانت أحد التفسيرات أن الألمنيوم قد يعود مع الدم للجسم ← حدوث الزهايمر.

### الإطراح:

عندما يدخل بالطريق الهضمي يُطرح بسرعة عن طريق البراز (بشكل رئيسي) وما إن يصل إلى الدم يطرح عن طريق البول.

### العلاج:

في حال وصول الألمنيوم للدم فيمكننا التخلص منه بإعطاء الديفيروكسامين حقناً تحت الجلد ولا يعطى فمويّاً لأنه يتخرب.

### الوقاية: (غير مطلوبة الأرقام)

في مؤتمر ACGIH تم تحديد متوسط التركيز المسموح للألمنيوم ب 10 ملغ/م<sup>3</sup> لأبخرة الألمنيوم و 2 ملغ/م<sup>3</sup> للمركبات الإكليلية.

باعتبار أن طريق دخول الألمنيوم الرئيس في حالة التعرض المهني هو التنفسي، حيث أن الهضمي مهمل كما ذكرنا لأنه لا يمتص، فسبل الوقاية تتضمن التهوية الجيدة للمكان من حيث المحافظة على المستوى الأدنى للغبار، وعدم تجاوز تركيزها الحدود القصوى المبينة أعلاه.

نظراً للخصائص المعاكسة التي يتمتع بها الألمنيوم فإن أعمال اللحام الكهربائي بهذه المادة تزيد من نسبة التعرض للأشعة فوق البنفسجية (UV) مما يتوجب توفير حماية جلد وعيون العاملين، كما ينصح باستخدام الأقنعة الخاصة للتنفس في المعامل الحاوية على أبخرة أو غبار الألمنيوم لتلافي مشاكله الضارة.

## الأنتيموان الأثمد (Sb) Antimony:

### الخصائص الكيميائية:

- \* يمتلك الأنتيموان خصائص معدنية وغير معدنية يشار إليه كشبه معدن.
- \* قليل التواجد في القشرة الأرضية، أبيض فضي اللون مائل للزرقة، متوسط القساوة، ناقل سيء للحرارة والكهرباء، قليل الانحلال بالماء، قابل للاشتعال بصورة معتدلة ويشكل خطر الحريق عند تعرضه للحرارة أو اللهب.
- \* عند تسخينه أو التفاعل (مع حمض) تنبعث منه أبخرة مركب الستيبين السامة وهو من أهم مركبات الأنتيموان (ثالث كبريت الأنتيمون Stibine)، تعرف معظم أملاحه أنها سامة.

### الاستخدام:

- إضافة لاستخدامه كمادة معدنية ضعيفة القساوة، فإن بعض مركباته تستخدم في الصناعة (أغلبها في الصناعات الحرفية)، مثل:
  - استخلاص المعدن وتنقيته.
  - بشكل خلائط مع معادن أخرى وبشكل خاص القصدير، الرصاص والنحاس.
  - في صناعة بطاريات الرصاص الحامضية (رصاص 60%، أنتيموان 20-30%، القصدير 10-20%).
  - في صناعة حروف طباعة.
  - بشكل كبريتات وأكاسيد تضاف إلى الكاوتشوك والبلاستيك وبعض الأنسجة الصناعية لمنعها من الاحتراق.
  - في معادن اللحام.
  - كعجينة أعواد الثقاب الآمنة.

- الدهانات والأصبغة.
- صناعة السيراميك والزجاج.

أما طرطرات الأنثيموان والботاسيوم فتستخدم طبياً كمواد مقيئة، كما استخدمت بعض مركباته سريراً بسبب خصائصها المضادة للعدوى وفي علاج الأنتانات الطفيلية مثل داء اللشمانيا والبلهاريسيا.

### تواجهه البيئي:

ينطلق الأنثيموان في الجو بكميات صغيرة ناتجاً عن عمليات الاحتراق ومحطات الطاقة العاملة بالفحم، عند انطلاقه في الجو يرتبط بالجزيئات صغيرة الحجم لتستقر في الأرض أو تبقى معلقة في الجو لزمان يقارب الشهر، وعملية تخليص الهواء منه عادة ما تستغرق عدة أيام أو يتم غسله من الهواء بواسطة الأمطار ليعود ويستقر في التربة أو يتحد مع الحديد، والألمنيوم أو المنغنيز.

### طرق التعرض:

بشكل رئيسي عبر الطريق التنفسي بالنسبة للعمال الذين يبقون على تماس معه بشكل متواصل، وإن تواجهه الضئيل في البيئة يجعل قياس تراكيزه أمراً صعباً، ولا تساعد الطرق التحليلية المستخدمة للكشف عن تراكيزه في البيئة أو أشكال تواجهه، لذلك فإننا لا نعرف دائماً ما شكل الأنثيموان الذي يتعرض له الأفراد ولا أشكال ترسباته وتواجهه في مواقع النفايات أو التربة وهذا ما يقلل من تأثيراته على الصحة.

أما تركيز الأنثيموان في الهواء فيتراوح بين جزء صغير جداً من نانوغرام في المتر المكعب من الهواء إلى حوالي 170 نانوغرام / مترمكعب، إلا أن تركيزه يرتفع إلى أكثر من 1000 نانوغرام / مترمكعب، بالقرب من الشركات التي تعالج خامات الأنثيموان وتحولها إلى معدن أو أكاسيد.



أما تركيز الأنتيموان في مياه الأنهار والبحيرات فهو منخفض جداً وغالباً ما تكون أقل من 5 PPB ، إضافة إلى أنه غير تراكمي في أجسام الأسماك والكائنات المائية، ورغم استخدامه في خلاط لحام التمديدات الصحية إلا أنه لم يسجل له حالات انحلال في ماء الشرب.

### آلية السمية:

كغيره من المعادن الأخرى تنتج السمية من خلال تشكيل روابط مع المركبات والمكونات الخلوية العضوية، حالما يتشكل معقد المركب العضوي - المعدن تفقد الجزيئات قدرتها على العمل بشكل صحيح ما يؤدي إلى اضطراب أو موت الخلايا المتأثرة.

أكثر ما يميز الأنتيموان ارتباطه بمجموعات الـ SH (الثيول)، ارتباط المعادن مع الأكسجين - الكبريت - النيتروجين يمكن أن يعطل الأنزيمات الضرورية أو وظيفة البروتين.

### الحركية السمية:

- ☒ تمتص بشكل ضعيف عبر السبيل الهضمي أو الاستنشاق، يُقدر الامتصاص عبر السبيل الهضمي بأقل من 10% عند البشر ويختلف التوزع بين الأنواع ويتعلق بشكل غير مباشر بالتكاثر.
- ☒ لا يتم استقلابه ولكن يرتبط مع الجزيئات الكبيرة ويتفاعل تساهمياً مع مجموعات الـ SH والفوسفات.
- ☒ الإطراح عن طريق البول والبراز كما يعتمد الامتصاص عبر الجهاز التنفسي على حجم الجسيمات.

✕ تم الكشف عن الأشكال خماسية التكافؤ بشكل أكبر في الكبد والطحال والأشكال ثلاثية التكافؤ بشكل أكبر في الغدة الدرقية، يتراكم في الهيكل العظمي وفراء الثدييات.

✕ بعد دخوله الجسم بالطريق الهضمي أو الطريق التنفسي (أبخرة وغبار) يطرح بسرعة بعد امتصاصه ذلك لأنه لا يتراكم في العضوية وتطرح مركباته ثلاثية التكافؤ عن طريق البراز أما مركباته خماسية التكافؤ فتطرح عن طريق البول.

### أعراض التسمم:

- **(التسمم الموضعي):** يعتبر الأنثيموان وبعض أملاحه من المواد المخترشة للجلد التي تسبب التهابات جلدية ويعزى هذا التأثير بحسب بعض الباحثين إلى الزرنيخ المتواجد في أغلب مركباته.
- **(التسمم العام):** مركبات الأنثيموان ثلاثية التكافؤ أكثر سمية من المركبات خماسية التكافؤ (كما في الزرنيخ).

### ونميز منها:

### علامات وأعراض التسمم الحاد:

- يحدث التسمم الحاد عند البشر بسبب التناول العرضي (المهني) أو المقصود بغرض الانتحار لمركبات ال-Sb، ويحدث الموت خلال عدة ساعات.
- تتضمن أعراض التسمم الحاد تخريش معدي معوي مع غثيان - إقياء - إسهالات شديدة (شبيهة بحالة الكوليرا) عرض مميز - اضطراب نظم القلب - تباطؤ القلب - اضطراب بالوظيفة التنفسية (للشكل الثلاثي) - إصابة كبدية (للشكل الخماسي) - يرقان وتنكس شحمي - انخفاض حرارة الجسم، وتحدث الوفاة بالفشل الكبدي والدوراني.
- أما بالطريق التنفسي فيسبب: تغبر الرئة<sup>3</sup> Pneumoconiosis كما أن استنشاق أبخرة الأنثيموان اللامائية يمكن أن يسبب ذات رئة كيميائي<sup>4</sup> حاد.

- استنشاق غبار الأنتيموان من قبل عمال المصانع يسبب تهيج الجهاز الهضمي وذلك ربما يسبب نقل غباره عبر الغشاء المخاطي للأنف.

### التسممات المزمنة:

التسممات الصناعية بالأنتيمنون لا يمكن تحديدها بشكل دقيق بسبب احتواء الأنتيمنون المستخدم بالصناعة على الزرنيخ حيث لا يمكن الفصل بين آثار الزرنيخ والآثار التي يسببها الأنتيمنون.

بعض الباحثين يعززون للأنتيمنون الأعراض التالية:

- اضطرابات هضمية: التهاب معدي - تخريش معدي معوي
- اضطرابات عصبية: وجع رأس - دوار - اضطراب سلوكي
- تخريش للطرق التنفسية العلوية: حنجرة - قصبات - أنف
- اضطرابات جلدية: الأكزيما
- إن تحضير  $Sb_2O_3$  ثالث أوكسيد الأنتيمنون يمكن أن يساهم في ظهور السرطان الرئوي.

تقدر قيمة متوسط التركيز المسموح به 2ملغ/م<sup>3</sup> للأنتيمنون وأملأه المنحلة، و 0,5ملغ/م<sup>3</sup> لثالث أكسيد الأنتيمنون.

### علاج التسمم:

أفضل طرق العلاج هي باستخدام DMPS دي مركبتو سوكسينك أسيد مع العلم أن التخليب قد لا يكون دائماً مستتباً، وقد يكون مركب BAL دي مركبتو بروبانونول العلاج الأكثر فعالية لـ Sb ثلاثي التكافؤ في جهاز الدوران.

يوصى بغسيل الكلى للعلاج Sb خماسي التكافؤ ثم استخدام ثنائي المركابول أيضاً في بعض حالات التسمم.

## الهيدروجين الأنتيهواني Hydrogen antimony5:

هو غاز عديم اللون يتشكل عند معالجة مركبات الأنتيموان بحمض، أو نتيجة التفكك الكيميائي-كهربائي (مثلاً عند شحن البطاريات) تشبه سميتهسمية الهيدروجين الزرنيخي وهو عامل حاد حال للدم وبالتالي يسبب فقر الدم، وإذا كانت كمية انحلال الدم كبيرة فقد نصل لحالة فشل كلوي سببه تخرب للنييب القريب ناتج عن تراكم مكونات الدم وانسداده بها.

## الفضة:

هو معدن أبيض.

## الاستخدامات ومصادر التعرض:

يدخل الفضة في تركيب الكثير من الخلائط<sup>6</sup> مع النحاس - الألمنيوم - الكاديوم - محامل السيارات وصناعة أدوات الطعام الفاخرة (أواني فضية) والحلي - قضبان اللحام الكهربائي - التصوير - المحفّرات الكهربائية في الصناعات الكيميائية - تحضير نترات الفضة.

يمتص بالطريق الهضمي والرئوي أما الكمية الممتصة فتُحبس في الجهاز الشبكي البطاني Reticuloendothelial.

البيريليوم Beryllium:

معدن أبيض خفيف قاسي مرن، استخدم هذا المعدن في صناعة مصابيح التالف fluorescent ولكن توقف استخدامه منذ معرفة آثاره السمية.

## خصائصه الكيميائية متوسطة بين الألمنيوم والمغنسيوم.

**يااااااااربيييي صبررك و فرجك ياااارب**

## السمية:

الآلية غير مفهومة بشكل جيد، يُولد بحقنه عند الحيوانات بالطريق الوريدي تنخر كبدي وكلوي Necrosis.

له ألفة عالية لبعض الأنزيمات وبشكل خاص 9 + Na 9 phosphoglucomutaz، يمكن أن يسبب عند (الحيوانات): K+ATP

سرطان عظام (أرنب).

سرطان رئة (جرذ - قرودة).

كما يتركز داخل الخلية الكبدية Hepatocyte حيث يثبط تصنيع الـ DNA.

في جميع الأحوال ما جعل استخدام البيريليوم في الصناعة خطراً هو تأثيره على الجلد وتأثيره الحاد والمزمن على الرئتين، حيث تبدأ الأعراض الرئوية بالظهور عند تراكيز لا تتجاوز  $1 \mu\text{g} / \text{m}^3$  (الهواء).

## مصادر التعرض:

- استخراج البيريليوم من فلذاته.
- الصناعات النووية حيث يستخدم كمصدر للنيوترونات.
- الأبحاث الفضائية (فقط هذا التعرض ذكرته الدكتور): لكثافته المنخفضة وشحنته القوية عند التفكك من الفولاذ تمثل الصفة المهمة لاستخدام البيريليوم في تصنيع الأقمار الصناعية والبنى المخففة للطابق الأخير من الصواريخ، ولتمتعته بغياب خاصية المغنطة استخدم في صناعة جهاز البوصلة الدوارة Gyroscope وأجزاء جهاز توجيه الصواريخ، كما أن لقدرته العالية على نقل الكهرباء أهمية كبرى بالنسبة لسطوح الاختراق لقمرات الفضاء.

## تصنيع خلطات البيريليوم وأهمها:

- البيريليوم مع البرونز تتميز بأنها قاسية جداً مرنة غير ممغنطة (لا تتأثر بعمليات الانجذاب المغناطيسي) مقاومة لعمليات الأكسدة وناقلة جيدة للحرارة:
- تستخدم في تصنيع نوابض الآلات الكهربائية وأجهزة البث الموجي وأجهزة التخطيط الكهربائي.
- صناعة أجزاء الساعة، وأغشية أجهزة تنظيم ومراقبة الضغط.
- ✕ من الخلطات الأخرى وبشكل خاص مع المغنزيوم - نيكل - كوبالت - كروم - المنيوم:
- تستخدم بشكل متزايد في صناعة مكابح الطائرات وتجهيزات التلفزيونات والتعويضات السنية.
- ✕ أنابيب الفلورة، إضافة 2% من البيريليوم إلى سيليكات التوتياء تجعله من أفضل المواد المتألقة المعروفة، لكن نظراً لخطورته العالية وافق الصناعيون على إيقاف استخدامه في مصابيح التآلق.
- ✕ صناعة السيراميك، حيث يستخدم أوكسيد البيريليوم في مصانع السيراميك.

### الأعراض السريرية:

- تظهر هذه الأعراض بعد أقل من أسبوع من بداية التعرض لأبخرة وغبار البيريليوم.
- اضطراب بالمخاطيات الجلدية: يمكن أن تتمثل بالتهاب جلدي حمامي Erythematous مع إحساس بالحرق أو أكزيما جلدية تحسسية Eczematous مترافقة في أغلب الأحيان بالتهاب ملتحمة حاد.
- إصابة الطرق التنفسية: إتهاب قصبات حاد وهي إصابة ممكن أن تشفى لكن تحتاج لفترة طويلة.
- ذات رئة كيميائي: تظهر هذه الحالة عند التعرض لتراكيب عالية من أكاسيد وأملاح البيريليوم (كبريتات -كلوريدات).

والتعرض لتركيز  $25 \mu\text{g} / \text{m}^3$  من الهواء كافية لإظهار الأعراض التالية:  
سعال جاف - إحساس بالحرق - ضيق تنفس تصاعدي - قشع مدمى

### التسمم المزمن:

يطلق عليه اسم بيريليوز Berylliosis، تظهر هذه الحالة بعد عدة أشهر من بداية التعرض لكميات قليلة من البيريليوم ويمكن أن تظهر بعد عدة سنوات لحالات التعرض التي لم تدم أكثر من عدة أشهر.

هناك حالات سجلت عند أشخاص قاطنين بجوار معامل تستخدم البيريليوم أو نساء تعرضهم الوحيد عبر تنظيف ملابس الأزواج الملوثة بهذه المادة، ويكون تأثير البيريليوم بهذه الحالة إصابة الجهاز المناعي، أما بالنسبة للتأثير المسرطن المثبت عند حيوان التجربة (سرطان رئة وعظام) فلم يثبت بعد عند الإنسان.

### المعالجة:

- الإلتهابات الجلدية: دهن الجلد بمحاليل مضادة للحكة Antipruritic وتجنب أي تعرض جديد، يتم الشفاء بين 7-14 يوم.
- (التقرحات والأورام الحبيبية Granuloma): بالاستئصال كما تبين أن التطبيق الموضعي لمركبات الكورتيزون يعطي نتائج مقبولة.
- ذات رئة حاد: راحة كاملة - إعطاء الأكسجين - كورتيكوستيروئيد ومضادات حيوية.

للبيريليوز العديد من المراجعات العلمية توصي باستخدام الحذر للكورتيكوئيدات في حالة البيريليوز ومنها من يوصي بالبداية بـ  $15-20 \text{ mg/day}$  من البريدنيزون ومن ثم تخفيض الجرعة إلى  $5-10 \text{ mg/day}$  مع أخذ الاحتياطات اللازمة في استخدام هذه المركبات، أما استخدام الممخلبات مثل EDTA/BAL فتحتاج إلى تأكيد.



## الوقاية:

**-طبية:** عند بداية التوظيف يستبعد الأشخاص الذين لديهم إصابة تنفسية ويخضع العمال بشكل دوري لفحوص شعاعية تبين الإشارات الأولى لحالة البيريليوز، كما يمكن معايرة البيريليوم في البول.

**-تقنية:**

- العمل في جو مغلق مع شفت العبار.
- وضع قناع واستخدام القفازات.
- ملابس خاصة بالمعمل ويجب أن تنظف في المعمل.
- النظافة الشخصية.

## الكروم:

معدن أبيض رمادي مقاوم للاهتراء له ثلاث تكافؤات +2, +3, +6 وتعتبر أملاحه سداسية التكافؤ الأكثر خطورة، ويتم تحضيره اعتباراً من كروميت الحديد  $\text{FeOCr}_2\text{O}_3$  بالشّي والاستخلاص بشكل كرومات ومن ثم إرجاعها إلى كروم معدني.

## الاستخدام ومصادر التعرض:

- تحضير خلطات مقاومة للتآكل مع القصدير.
- تصفيح الكروم كهربائياً Chrome – plating electrolytic حيث توضع القطعة المعدنية المولدة للكروم ضمن محلول حمض الكرومي المضاف إليه حمض الكبريت، خلال عملية التحلل الكهربائي تنطلق في الجو أبخرة بنية محمرة تحتوي 60% من الحمض الكرومي، الصفائح السميكة  $5 - 10 \mu\text{m}$  يمكن أن تسبب تعرض مهم للكروم، بينما الصفائح الرقيقة  $0.5 - 1 \mu\text{m}$  لا تسبب تقريباً أي خطر للتعرض للكروم.

- تحضير الكرومات وثنائي الكرومات اعتباراً من كرومات الحديد حيث يستخدم في صناعات متعددة (نسيجية، طباعية، دباغية، صباغية، تصوير...).
- دباغة بالكروم.
- إضافة الكروم إلى الآجر الحراري في الأفران العالية.
- التعامل مع الإسمنت الحاوي على الكروم السداسي (من الأمور الخطيرة).
- عملية اللحام بالخلطات التي في أساسها الكروم.
- يتواجد الكروم بشكل آثار زهيدة في كثير من المنتجات (ماء جافيل، الشريط المغناطيسي) وهذه ممكن أن تكون المسؤولة عن الآثار التحسسية، كما نجد الكروم في دخان التبغ.
- يعتبر الكروم من العناصر الأساسية الموجودة في النسيج بشكله ثلاثي التكافؤ.

### التسمم الحاد:

- ✗ إن تناول أملاح الكروم يسبب التهابات شديدة للأنبوب الهضمي يتبعها تنخر يبدأ من الفم وينتهي بالصائم Jejunum.
- ✗ الظهور السريع لهذه الأعراض قد يسبب الموت بالوهط الدوراني، إن لم تكن النتيجة الموت السريع تظهر بعد حوالي 12-24 ساعة مظاهر تنخر كبدي وبشكل خاص تنخر كلوي (تنخر نيببي).
- ✗ إن لم يخضع الشخص للمعالجة فإن الجرعة المميتة من حمض الكروم بالطريق الفموي 1-3 g.
- ✗ تمكّن بعض العلماء عند حيوان التجربة من إحداث تنكس نيببي مع ليزوزيمات Lysozymurie بإعطائهم كرومات الصوديوم.

## التسمم المزمن:

تعود التأثيرات السمية إلى مشتقات الكروم سداسية التكافؤ<sup>9</sup>.

❖ **أعراض جلدية:** التهابات جلدية أكزيماوية: Eczema tic form تهيج حبيبي، حكة وبشكل خاص على الساعد (سوار الكروم)، تلاحظ هذه الحالة وبكثرة عند عمال الإسمنت (التعرض المزمن) وهي حالة إكزيما الإسمنت، حيث يستطيع الكروم السداسي أن يعبر الجلد ويتحول إلى كروم ثلاثي يلعب دور ناشبة، وبتثبته على البروتين يولد مستضداً كاملاً، بينما لا يستطيع الكروم الثلاثي أن يخترق الجلد مباشرة.

إن معايرة الكروم بالبول تسمح بتأكيد المنشأ المهني للأكزيما (عمال الدباغة).

❖ **تقرحات مزمنة:** تظهر تقرحات بقطر 5 – 10 mm ذات حواف حادة غير مؤلمة وأحياناً تترافق مع حكة يمكن أن تصل إلى المفاصل (يطلق عليها اسم ثقب الكروم<sup>10</sup>) تلون الأسنان واللسان باللون الأصفر.

❖ **تخرشات المخاطيات:** يلاحظ ضمور بالمخاطيات الأنفية يمكن أن يتبعه تقرح وثقب، بشكل عام غير مؤلمة وتكتشف بالفحص السريري حيث تظهر عند 50% من الأشخاص المعرضين للكرومات، لوحظ وجود تقرحات في الحاجز الأنفي بعد أسبوعين من التعرض لـ  $1 \text{ mg/m}^3$  من كرومات التوتياء، بينما لم يلاحظ أي تقرح أو ثقب عند عمال تعرضوا خلال 8 أشهر لتراكيز من كرومات التوتياء تتراوح بين  $0.02 - 0.1 \text{ mg/m}^3$  مع العلم أن ثقب الحاجز الأنفي<sup>11</sup> يمكن أن يسببه كثير من السموم الصناعية (الزرنخ الأكثر شهرة، أملاح الزئبق، كلور، غبار الإسمنت، أملاح البوتاسيوم).

❖ **تحسس تنفسي:** أقل بكثير من التحسسات الجلدية ولكن لوحظ حدوث نوبات ربو عند عمال تعرضوا لأبخرة حمض الكروم ومركبات الكروم سداسية التكافؤ أثناء معالجة فلز البوكسيت لاستخراج الألمنيوم.

❖ **سرطان قصبات:** إن تصنيع واستخدام الكرومات يزيد بشكل غير قابل للنقاش خطورة الإصابة بالقصبات، فقد بينت دراسات علم الجوائح أن نسبة حدوث السرطان عند عمال مصانع الكرومات هي 10-30% أكبر من إصابة عامة السكان، فترة التعرض للعمال المصابين تتراوح بين 4-47 سنة، كما أن زمن الكمون (الزمن الفاصل بين آخر تعرض وبداية ظهور السرطان) هو تقريباً 9-10 سنوات.

### التشخيص:

إن تشخيص الآفات الجلدية لا يُظهر أي صعوبة، فتقّب الكروم مميز والفحوص الجلدية تؤكد حالة الأكزيما المهنية.

### المعالجة:

تحتاج التقرحات إلى فترة زمنية طويلة للشفاء<sup>12</sup>، يطبق عليها مراهم تحتوي على نسبة 10% مادة الفرسينات.

إن استخدام مرهم يحتوي 10% من حمض الأسكوربيك داخل الأنف، والتطبيق الجلدي لمحلول يحوي 10% من حمض الأسكوربيك يمكن أن يمنع حدوث التقرحات وتقليل أو منع حدوث التحسسات الجلدية لدى الأشخاص ذوي الحساسية.

ويجب بشكل رئيسي إيقاف التعرض المهني للكروم، فقد يحدث أحياناً في التسمم المهني أن نصل لمرحلة لا نستطيع القيام بشيء سوى إيقاف التعرض.

## التهالجة الطبية:

- يُستبعد عند توظيف العاملين الأشخاص الذين لديهم آفات جلدية، إتهاب قصبات مزمن، قرحة معدية إثني عشرية.
- يمكن التأكد من حساسية الجلد للكروم بإجراء فحوص جلدية ولكنها ليست ملزمة عند التوظيف، ولأن تطور سرطان القصبات يأخذ فترة زمنية طويلة، فقد لجأت بعض الدول لتوظيف الأشخاص الذين تجاوزوا سن ال 35 عام.
- يمكن إجراء فحوص دورية للجلد والحاجز الأنفي، فحوص إشعاعية دورية للرئتين، أيضاً تحديد شدة التعرض للكروم من خلال تحديد تركيزه في البول المجموع في نهاية العمل، التركيز المسموح  $25 \mu\text{g/L}$ .
- بينت دراسات أخرى أن التعرض اليومي لتركيز  $0.05 \text{ mg/m}^3$  في الهواء يعرض العامل لتركيز تراكمي بحدود  $40 \mu\text{g/L}$  في البول.
- كما أظهرت بعض الدراسات بأنه يفضل معايرة الكروم السداسي فقط في البول على الكروم الكلي.

## الإجراءات الفنية:

### (الصحة العامة):

- إجراء جميع العمليات الخطيرة في وسط مغلق.
- سحب الهواء والغبار بشكل مستمر وبطريقة مدروسة (تهوية على الأقل  $200 \text{ m}^3$  بالساعة لكل متر مربع) من فوق حوض التحليل الكهربائي، أو أخذ الاحتياطات اللازمة للتخلص من أبخرة ودخان حمض الكروم بتغطية أحواض التحليل بفواصل، على أن يتم وضع وسحب صفائح الكروم ميكانيكياً.
- تم اقتراح إضافة 0,1-0,2% من كبريتات الحديد إلى اسمنت بورتلاند OPC لإرجاع الكروم السداسي الذي يحتويه.

### الصحة (الفردية):

- ملابس خاصة، قفازات، المؤزر.
- تطبيق كريمات ومحاليل حماية حاوية على أسكوربيك أسيد (Vit C) بنسبة 10% أو مرهم يحتوي على أوكسيد الزنك أو أسكوربيك أسيد 10% داخل الأنف.
- أجهزة لحماية الطرق التنفسية عند التعرض للمشتقات المسرطنة.

### الكوبالت:

معدن أبيض مزرق، يملك خصائص المغنطة، من أهم فلذاته أملاحه الزرنيخية كبريتات وأكاسيد.

### استخدامه:

- تصنيع خلائط مقاومة جداً كخليطة ألومنيوم نيكل كوبالت، وذلك لتصنيع المغناطيس.
- خلطة كوبالت تنغستن الفحم تتميز بمقاومتها بشكل خاص (درجة القساوة -90 95% من قساوة الألماس<sup>13</sup>) كما يستخدم لتحضير أطراف مناشير المعادن والمثاقب والحفارات.
- تستخدم أملاح الكوبالت في تحضير الخزف والميناء والملونات في صناعة السيراميك والزجاج.
- تغطية المعادن المعدة لتجهيزات التحليل الكهربائي والذي يغطيها بطبقة لماعة أكثر مقاومة من النيكل.
- شحذ البدائل الطبية والسنية<sup>14</sup> يمكن أن يكون مصدر تعرض للكوبالت.

### الاستقلاب:

يعد الكوبالت من العناصر الغذائية الأساسية، يدخل في تركيب فيتامين  $B_{12}$  كما أن له تأثيراً منشطاً على الجهاز الدموي ويمكن لنقصه أن يسبب فقر دم (لذا يعتبر من العناصر الأساسية)، حاجة العضوية للكوبالت قليلة جداً ولا يتواجد في النسيج إلا بشكل آثار.

### الآثار السمية:

#### عند الحيوان:

- الإصابة العكوسة لخلايا البنكرياس مع ارتفاع بسكر الدم.
- استنشاق أملاح الكوبالت يسبب تخريش للطرق التنفسية مما يؤدي لحدوث وذمة رئوية.
- يمكن للكوبالت أن يسبب تنكس العضلة القلبية.
- يبدو أنه يمكن إحداث بعض السرطانات عند الحيوان كسرطان الرئة (عند الإنسان غير مثبت).
- في التجارب على الحيوان تبين أن الكوبالت بثبط الأنزيمات المؤكسدة للمواد الغريبة وينقص من تركيز السيتوكروم P450 مما يؤثر على الاستقلاب وعملية الأكسدة.

### التسممات المهنية:

- إن استنشاق أبخرة الكوبالت يسبب عند بعض العمال:
- مظاهر رئوية وتكون على شكلين:



- مظاهر تخريشية عابرة تظهر بشكل ضيق نفس، عطاس، سعال جاف، وتظهر هذه الأعراض فقط خلال فترة العمل وتختفي عند تغييره.
- تليف خلالي منتشر يتميز بضيق النفس عند الجهد مع نحافة عامة.

- اضطرابات هضمية، ألم شرسوفي وإقياءات مدمّات، كما يمكن للكوبالت أن يسبب حساسية جلدية (طفح جلدي، حكة).
- لوحظ حالة إصابة قلبية ناجمة عن التعرض للكوبالت خلال مدة أربعة أعوام وبتشريح القلب تبين احتوائه على  $37\mu\text{g}$  من الكوبالت  $100\text{g}$  من خلايا القلب.

وهيك صار الوقت نقول الكم  
سلامات وتوصل بالسلامة  
عاليمامة كان معكم فريق  
السموم الجميل في هذا المقرر  
العميق في ضل الكلية الصماء  
الجوفاء الى مقررات بديعة نلتقي



## إضافات وقعت سهوا :

إضافة للمحاضرة 10 ، ص 14 ، البيرثروثيدات : تأثيرها سريع ومباشر على الحشرات ، سميتها على الإنسان قليلة مقارنة مع باقي المجموعات

إضافات للمحاضرة 7 ، للأمانة العلمية موجودين بالسلايدات بس ما ذكرتهم الدكتورة:

ص4 بمستطيل الهرمونات ضيفو ، Hypoxia-inducible factor (HIF) \*  
Activating agent eg \* ( argon , cobalt , xenon )

ص5 بمستطيل هرمونات تؤثر على الاستقلاب- Anti , SERMs (tamoxifen) ,  
estrogen (clomifene)

بنفس الصفحة مستطيل المدرات ضيفو ، Acetazolamide , Furosemide ,  
Thiazides

## فقرة الكريات البيضاء، لبلعمة الأخطاء، ❌ :

المحاضرة	الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
5	13		الملاحظة بالآخر	حذف
6	16	13	GLB	GBL
6	16	الأخير	يمكن من إضافته بالشرابات المنكهة	يمكن إخفاؤه بإضافته إلى الشرابات المنكهة
7	4	مستطيل الهرمونات الببتيدية وعوامل النمو	Vascular – Endothelial, growth factor	Vascular – Endothelial growth factor (VEGF)

(Epo)	(GPO)	فقرة الايثروبيوتين	5	7
clenbuterol	cenbuterol	فقرة polypharmacy السطر 2	16	7
واسم	اسم	فقرة الكشف السطر 5	21	7
تزداد	تقل	فقرة التأثير الفيزيولوجي التعداد 4	4	8
30/8	30/80	عند تطبيق قانون الوقت الوسطي	17	8
ثلاث ساعات	ساعة	نفس السطر السابق	17	8
حذف من عند "تبقيعات جلدية لعند مراحل متقدمة" لأنها مكررة مرتين	-	6	15	9
الروتينون	الروتينن	فقرة الروتينون	16	10
تنويه: بالمحاضرة 9 يوجد بالأخير جدول لتصحيح الأخطاء يرجى حذفه لأنه خطأ مطبعي ☹️				

