

مخاطر التعرض للمذيبات العضوية وسبل الوقاية والمعالجة منها

د. سعيد بن سعيد الغامدي^(*)

أعرض للمذيبات العضوية التي اعتقد جازماً بأنها من القضايا التي يجب أن تبحث لأهميتها في حياة المجتمعات الإنسانية ولما لها من آثار سلبية إن لم تتخذ الإجراءات الوقائية الخاصة بها وذلك من قبل المختصين إذ إنهم أدرى بالتفاعلات الخاصة بالسموم ومضارها على الإنسان .

وأتناول في هذا البحث خصائص المذيبات واستعمالاتها والتعرض البيئي لها من قبل الناس أو التعرض المهني لمن يتعاملون معها ثم أعرض فيه لعملية امتصاص المذيبات العضوية وبيان تأثيرها على الصحة، وكذلك أبين الأخطار الفيزيائية والكيميائية للمذيبات ثم أوضح طرق السيطرة على خطر المذيبات والمتمثلة في ست نقاط، وقبيل الختام أعرض لحماية البيئة وذلك باتباع عوامل مهمة تساعد على وجود بيئة صحية سليمة كالطرق السليمة للتخلص من النفايات، وكذلك طرق الحماية الشخصية عند حمل أو استعمال هذه المذيبات وذلك لخطورة هذه المواد .

وأخيراً علينا بيان طرق تخزين هذه المواد وحفظها بطريقة علمية سليمة وفق قواعد وقوانين طبية حامية بإذن الله، وأختتم البحث ببيان تقييم سمية المذيب العضوي وإيضاح طرق المعالجة عند التسمم بالمذيبات العضوية وطرق الوقاية منها .

١. ١ مفهوم المذيبات العضوية

تعرف المذيبات العضوية بأنها المواد التي لها القدرة على إذابة، واستخلاص مواد أخرى دون أن تحدث تغييراً كيميائياً في تركيبة المواد المذابة أو المستخلصة . ويمكن

(*) أستاذ علوم السموم المساعد، قسم الأدوية والسموم، كلية الطب، جامعة أم القرى .

أن تصنّف المذيبات إما على أساس مائي (مبني على الماء) أو عضوي (أساسه هيدروكربون). وتعتبر هذه التصنيفات ضرورية لتفسير الاختلافات في التركيب والطبيعة الفيزيائية للمذيبات. بسبب الاستعمال الصناعي والمحلي الواسع الانتشار للمذيبات؛ لذا فإن هذا البحث سيناقش المذيبات العضوية التي يمكن أن تصنّف إلى مجموعات كيميائية بناء على ترتيب ذرات الكربون والهيدروجين في وجود المجموعات الوظيفية المختلفة (جدول ١).

تشمل المذيبات العضوية المستعملة عموماً المركبات الدهنية، وهي مركبات بجزئيات سلسلية مثل الهكسان والمركبات العطرية، وهي مركبات بجزئيات حلقيّة مثل البنزين، والتولوين وغيرها (Klaassen, 1995, Al-Ghamdi S et al, 2003).

الجدول رقم (١)

المذيبات والنسب المسموح بها للتعرض

المجموعة	أمثلة	نسبة التعرض الحاد المسموح به (ملغرام/م ^٣)	نسبة التعرض الحاد المسموح به (ملغرام/م ^٣)
الهيدروكربونات	الغازولين، الهكسان، القاز، البنزين	١٥٠-١٠٨٠	٨٠-٥٦٠
الهيدروكربونات العطرية	الكلوروفورم، الكربون، تتراكلورايد	صفر	٠,٦
الالكحويات	الكحول الايثيلي والمكحول الميثيلي	صفر	٢٠٠-١٠٠٠
الكيتونات	الاسيتون	١٠٠٠	٥٠٠
الاسترات	اسيتات الميثايل	٢٥٠	٢٠٠
الاثير	الايثايل اثير	٥٠٠	٤٠٠
الجلايكولات	الايثايلين جلايكول	١٢٠	٦٠

تكون مجموعات المذيبات التي تستعمل عموماً على شكل سلاسل من الكربون والهيدروجين (ومثال ذلك الهكسان والهيبتان)، الهيدروكربون الدوري (مثل السيكلوهكسان، تربنتين)، الإستر (ملح حامض أثيل الخليك، ملح حامض أيزوبروبيل الخليك)، الهيدروكربونات العطرية (مثل البنزين ومشتقاته)، الكحول (مثل اليثانول)، كيتون (مثل الأسيتون)، الهيدروكربونات المهلجنة (مثل الكلوروفورم)، الألديهيدات (مثل الأسيتالديهيد)، الأثير (مثل ثنائي إيثيل الأثير، أيزوبروبيل الأثير)، الجلايكولات (مثل الجلايكول) ونيتر والهيدروكربون (مثل نيترو الإيثان).

٢. ١ خصائص المذيبات

تتضمن خصائص المذيبات الخصائص الفيزيائية مثل الذوبان، درجة الغليان، نسبة التبخير، التفاعلية، الكثافة وكذلك خاصية التركيب الكيميائي، مثل الأسماء والمرادفات الكيميائية، ضغط البخار، اللزوجة، والشدة السطحي.

تشمل العوامل الرئيسية، التي تُؤثرُ في خصائص المذيبات العضوية:

- ١- عدد ذرات الكربون
 - ٢- وجود الروابط الأحادية (الجزيئات المشبعة)
 - ٣- ضعف الروابط ثلاثية (جزيئات غير مشبعة) بين ذرات الكربون المجاورة
 - ٤- ترتيب جزيئات المذيب، بما يعني سلسلة متصلة (دهنية)، سلسلة متشعبة أو حلقة (الدوري والعطري)
 - ٥- وجود المجموعات الوظيفية، ومثال ذلك المجموعة الأمينية
- وتزيد درجة تفاعل المذيبات بزيادة ذرات الكربون في الجزيء. كما تميل الجزيئات غير المشبعة إلى أن تكون أكثر تفاعلاً من نظرائها المشبعة (Carpenter, 1975).

١. ٢. ١. خاصية بعض خصائص المذيبات وأخطارها

١ - خاصية التطاير : بما أن المذيب العضوي قابل للتطاير (يميل للتبخر)، فإنه كلما زادت درجة التطاير للمذيب زاد تركيز بخاره . ويمكن معرفة درجة تطاير المذيب عن طريق قياس ضغط البخار ونسبة التبخر . كلا القياسين يعتمدان على درجة الحرارة فكلما زادت درجة الحرارة زاد ضغط البخار وكذلك نسبة التبخر . كما أنه كلما زادت كثافة بخار المذيب زاد معدل تشتت المذيب .

٢ - التركيب الكيميائي : يتضمن التركيب الكيميائي المجموعة الوظيفية مثل المجموعة الأمينية ومجموعة الميثيل ومجموعة الهيدروكسيل التي بدورها تحدد درجة سمية المذيب .

٣ - خاصية الاشتعال والخاصية الانفجارية : هاتان الخاصيتان مهمتان لمعرفة مدى خطورة المذيب العضوي . ولمعرفة هاتين الخاصيتين فإنه يجب قياس نقاط اللهب والوميض ، ودرجة حرارة الإيقاد الآلية .

ويستعمل التصنيف التالي لمعرفة درجة اشتعال المذيب :

أ - المنطقة الملتهبة السريعة للاشتعال < ٢٣ °C

ب - المنطقة الملتهبة قابلة للاشتعال ٦١-٢٣ °C

ج - المنطقة الملتهبة القابلة للاحتراق ١٥٠-٦١ °C

وبعض المذيبات ربما تكون مادة متفجرة ، ومثال على ذلك النيتروسيليلوز (Hyes

. 1994)

١. ٢. ٢. الاستعمالات

للمذيبات العضوية العديد من الاستعمالات من بينها - على سبيل المثال لا الحصر - تستعمل لأغراض التذويب ، وتنظيف وإزالة البقع (اللطخات) مثل الدهون ، والزيوت ، والشموع ، والصبغات ، والعديد من المواد الأخرى . كما يمكن أن تستعمل لإزالة الأوساخ المستعصية على مواد التنظيف . وتدخل المذيبات العضوية كذلك في

المكونات الأساسية لبعض الصناعات مثل الطلاء ، والمبيدات الحشرية ، والشموع ، ومصقّلات الخدء ، والأصماغ ، والوقود ، والأحبار ، وبعض المنتجات الصيدلانية والمواد الحافظة ، وفي بعض التجارب المخبرية . تتضمن أمثلة بعض الاستعمالات الأخرى للمذيبات العضوية الدخول في صناعات المطهرات (كحول أيزوبروبيل لقتل الجراثيم) ، مضادات التجمّد (Huang, 1994) .

١. ٢. ٣. التعرّض البيئي

كلّ شخص تقريباً معرض لاستنشاق المذيبات العضوية وذلك بسبب انتشار استعمالاتها ودخولها في تركيب كثير من المواد الكيميائية التي يتعرض لها الناس بصفة يومية . ومن أمثلة ذلك بعض المنتجات التي تستخدم للأغراض المنزلية مثل مواد التنظيف والمبيدات وغيرها ، ويكون التعرض لخطر المذيبات عن طريق التعرض لأبخرتها المتطايرة (Allen, 1999) . وعلى الرغم من الانتشار الكبير فإن التعرّض البيئي للمذيبات العضوية يكون غالباً أقل بكثير من التعرض المهني ويقصد به تعرض الأشخاص لهذه المواد الكيميائية في أماكن العمل ، حيث يتم تعرضهم لجرعات عالية من المذيبات . كما أن استعمال المذيبات في بعض المنتجات المنزلية وبعض الحرف ، قد يؤدي لفرصة تكرار التعرض وبالتالي خطر السمية ، حيث إن المشاكل الصحية للمذيبات العضوية قد ينتج عادة عن سوء أو خطأ في الاستعمال وكذلك عدم أخذ الاحتياطات اللازمة مثل استعمال وسائل السلامة والتقيد بالتعليمات الإرشادية .

١. ٢. ٤. التعرّض المهني

يعتمد التعرّض المهني بشكل أساسي على نوع المهنة التي يعمل بها الإنسان وكذلك مدة التعرض وكمية المذيب المستخدم ، كل هذا بلا شك له أثره الفاعل على المتعرض له . ومن الأمثلة على ذلك تعرض عمال الطلاء وعمال محطات خدمة المركبات فهؤلاء أكثر عرضة من غيرهم لاستنشاق جرعات عالية يومية من أنواع الوقود المواد البترولية السامة التي تحوي أنواعاً مختلفة من المذيبات العضوية . ومعلوم أن المذيبات العضوية تتسلل إلى الجسم عن طريق الرئتين وكذلك الجلد ، لذا يجب الأخذ بوسائل السلامة تلافياً لأخطار هذه المواد الكيميائية .

١. ٣. عملية امتصاص المذيبات العضوية

إن قابلية ذوبان المذيبات في الدم والأنسجة هو العنصر الأساسي لعملية امتصاص هذه المواد الكيميائية، سواء أكان دخولها للجسم عن طريق الابتلاع، أو التعرض الجلدي، أو الاستنشاق. وعلى كل، فإن الامتصاص عن طريق الجلد والرئتين هما الطريقتان الأهم عند التعرض للمذيبات العضوية (Klaassen, 1995).

١. ٣. ١. الاستنشاق

يعتبر هذا المنفذ هو أكثر أهمية عند التعرض لأغلب المذيبات. فالمذيبات ذات القابلية للذوبان في سائل الدم والأنسجة يتم امتصاصها بسهولة جداً عن طريق الاستنشاق الذي يؤدي بالتالي إلى ارتفاع تركيزها بالدم. كما أن الأبخرة التي تنشا عن تطاير المذيبات قد تهيج الجهاز التنفسي العلوي (الأنف، الحنجرة والأنابيب القصبية) مباشرة، وكذلك العينين والرئتين. ويمكن أن تمتص أبخرة المذيبات أيضاً بسهولة عن طريق الرئتين إلى مجرى الدم حيث تنتقل إلى أجزاء أخرى من الجسم لإحداث تأثيرات ضارة إضافية.

١. ٣. ٢. منفذ الجلد

يعتبر الجلد غير نقاذ وذلك بسبب حاجز الطبقة الدهنية التي تمنع دخول المذيبات العضوية التي لا تقبل الذوبان في الدهون، إلا أن التعرض المزمّن قد يسبب خلخلة لكمية الدهون في الطبقة الدهنية مما يتسبب في زيادة نفاذية هذه الطبقة للمذيبات العضوية والمواد الكيميائية الأخرى وسرعة امتصاصها. وكذلك الجلد يعتبر منفذاً جيداً لامتصاص بعض المذيبات التي لها قابلية الذوبان في الماء والدهون مثل الجلايكولات والايثر وغيرها (Matheson, 1979).

١. ٣. ٣. النفاذية عن طريق الفم

قد تدخل المذيبات للجسم ومجرى الدم عن طريق الفم ومنه إلى الجهاز الهضمي وهذا غير شائع في دخول المذيبات بل يحدث نادراً وذلك في بعض الحالات

كالحوادث العرضية أو حالات الانتحار، وقد يتسرب جزء من المذيبات الداخلة عن طريق الفم إلى الجهاز التنفسي عن طريق ما يسمى بالشفط (Aspiration).

- استقلاب (إيض) المذيبات

يمكن تقسيم عملية إيض المذيبات العضوية إلى مرحلتين .

المرحلة الأولى : تشمل عمليات الأكسدة، الاختزال، والتميو. تتم هذه العمليات في وجود بعض الإنزيمات الضرورية مثل السايوكروم ب_{٤٥٠} وغيره وينتج عن عمليات هذه المرحلة العديد من المستقلبات (المتأيضات) التفاعلية والتي قد تحدث التأثيرات السامة .

المرحلة الثانية تشمل إزالة سمية مستقلبات المذيبات العضوية ويتم ذلك عن طريق إنتاج مواد بروتينية داخل الجسم لها القدره على الارتباط مع هذه المستقلبات لتسهيل عملية إزالتها وطرحتها خارج الجسم لمنع تأثيراتها السامة .

وإن مستقلبات المواد الكيميائية عموما لا تحدث التأثيرات السمية إلا بعد أن يتم استنزاف المواد البروتينية الخاصة بعملية إزالة سمية المواد المستقلبة مما يؤدي إلى ارتباط هذه المواد الكيميائية مع أنسجة الجسم وبالتالي إحداث الضرر (Ballantyne, 1999).

- تأثيرات المذيبات العضوية على الصحة

يتعرض الناس وبخاصة أصحاب الحرف التي تكثر فيها المشتقات البترولية لخطر المذيبات العضوية بصفة يومية . ويكون ضرر هذه المواد الكيميائية على الصحة نتيجة التأثير على أنظمة وأجهزة الجسم التي تشمل الجهاز العصبي، الجهاز التناسلي، العين، الكبد، الجهاز البولي، الجهاز التنفسي، كما يشمل التأثير أيضا تكوين الخلايا السرطانية، والالتهابات الجلدية (Zuidema, Hine and 1970)، لذا فقد حظيت باهتمام الباحثين لدراسة تأثيراتها الضارة على الصحة، حيث أجريت في العقود الثلاثة الماضية العديد من الدراسات في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية لفحص تأثيرات أبخرة المذيبات على الصحة . وقد أظهرت العديد من الدراسات أن لهذه المواد

الكيميائية جملة من التأثيرات السامة التي يمكن تفاديها إذا استخدمت الإجراءات الوقائية اللازمة (Nasterlack, ١٩٩٩).

٤ - العوامل المحفزة لتأثير المذيبات في الصحة

تكون المذيبات العضوية المستعملة غالباً تشكيلة من عدة مركبات كيميائية تشمل الكحول، الكيتون، والهيدروكربونات الدهنية والعطرية. لذلك فإن هذه المركبات الكيميائية التي تشكل في مجموعها المذيب العضوي قد يؤثر بعضها في بعض في عمليات الاستقلاب إما بالتحفيز أو التثبيط. مثال ذلك تأثير الكحول الذي وجد بالدراسة أنه يخفف عملية إزالة المذيبات من الجسم والذي يؤدي بدوره إلى بقائها داخل الجسم لفترة أطول لدى المتعاطين للخمور وبالتالي يكونون أكثر عرضة من غيرهم للتأثيرات الضارة للمذيبات العضوية بسبب تراكمها داخل أجسامهم (Klaassen, 1995).

وقد تكون التأثيرات السامة للمذيبات العضوية عامة تشمل جميع أجهزة الجسم وقد تكون خاصة تصيب عضواً أو نسيجاً معيناً. وقد بينت الدراسات التي عملت على حيوانات التجارب وكذلك الدراسات الميدانية في أماكن التعرض المهني أن تأثير المذيبات السمي يعتمد على العوامل التالية:

- ١ - التركيب الكيميائي لمذيب.
- ٢ - طريق (منفذ) التعرض.
- ٣ - كمية التعرض.
- ٤ - مدة التعرض.
- ٥ - تزامن التعرض لمادة كيميائية أخرى.
- ٦ - العمر.
- ٧ - الجنس.
- ٨ - الحالة الصحية.

وكل هذه العوامل مهمة في تقدير درجة الضرر على الشخص جراء تعرضه للمذيب . فمثلا ، فان الشخص الذي يعاني من مشاكل صحية في الجهاز التنفسي مثل الربو ، قد يواجه صعوبات في التنفس نتيجة التعرض لبخار المذيبات أكثر من غيره . كما أن الشخص الذي لديه مشاكل في الكبد ستقل لديه عملية استقلاب وإزالة سمية المذيبات مقارنة بالشخص السليم من الأمراض الكبدية .

٤ . ١ الأخطار الفيزيائية للمذيبات

للعديد من المذيبات العضوية بعض الخواص الفيزيائية والتي قد تسبب بعض المخاطر مثل الاشتعال أو الانفجار ، لذلك يجب التأكد من درجة الحرارة في الوسط المحيط عند الاستعمال أو أثناء عمليات النقل والتخزين . يكون المذيب قابلاً للاشتعال وبالتالي خطر الحريق إذا كانت منطقتة الملتهبة تحت $37,8^{\circ}\text{C}$ بينما يكون أقل فرصة لإحداث الاشتعال إذا كانت منطقتة الملتهبة تتراوح ما بين $(37,8^{\circ}\text{C} - 93,3^{\circ}\text{C})$. إما عند أو فوق $93,3^{\circ}\text{C}$ فإن احتمال إحداث الحريق يكون قليلاً جداً (Ballantyne, 1999) .

٤ . ٢ الأخطار الكيميائية للمذيبات

٤ . ٢ . ١ التأثيرات الحادة (قصيرة الأمد)

التأثيرات الحادة للمذيبات على الصحة تحدث في العادة مباشرة بعد التعرض إلى جرعة كبيرة من المذيب . قد تستمر هذه التأثيرات الحادة لعدة دقائق أو ساعات أو أيام وتكون غالبا مرتجة (قابلة للشفاء) إذا تم الابتعاد عن مكان التعرض . وبما أن هذه التأثيرات تحدث بعد فترة قصيرة من التعرض فإنه يسهل تحديدها وبالتالي معالجتها . وتشمل هذه التأثيرات ما يلي :

أولا : التأثير في الجهاز العصبي المركزي : يشتمل الجهاز العصبي المركزي الدماغ والحبل الشوكي . التعرض الحاد للمذيبات العضوية يمكن أن يؤثر على هذا الجهاز الحساس . مثال ذلك التعرض للكحول الذي قد يؤدي إلى حالة مشابهة

لحالات السكر . وتشمل الأعراض المصاحبة لذلك الشعور بالغبطة والانسراح ، الدوخة ، عدم تناسق في أداء الحركات الإرادية ، الصداع ، الإعياء ، والغثيان (Olson, 1985) .

ثانياً : التأثير في الجهاز التنفسي : التعرض لأبخرة المذيبات قد يتسبب في إثارة الأغشية المخاطية التنفسية ، حيث يمكن أن ينتج عنه إحساس محرق في الأنف أو الحنجرة أو الصدر وقد يؤدي إلى السعال الحاد . كما أن استنشاق جرعات عالية من المذيبات قد يؤدي إلى إثارة الرئتين والذي قد ينتج عنه الاستسقاء الرئوي حيث تتضمن أعراضه السعال والصعوبة في التنفس مما يتطلب معالجة سريعة (Park, 1999) .

ثالثاً : التأثير في العين : التعرض إلى التركيز العالي من الأبخرة الناتجة عن تطاير المذيبات قد ينتج عنه إثارة للعين . وقد يؤدي ذلك إلى حساسية العين ، مع وجود ألم يشبه ألم المواد الحارقة . وبلا شك إن العين من الأجهزة الحساسة جداً وبالتالي فإن إصابتها العين تستدعي تدخلاً علاجياً سريعاً ، لأن إهمالها قد يؤدي إلى فقد حاسة البصر (James and Lacey, 1999) .

رابعاً : التأثير في الجلد : التعرض الحاد للمذيبات قد يتسبب في إزالة الدهون التي تمنع دخول الجراثيم والمواد غير القابلة للذوبان في الدهون من اختراق الجلد . ينتج عن ذلك احمرار وإثارة الجلد مع ظهور البثور (Riihimaki and Pfaffli, 1978) .

- اضطراب عضلة القلب

التعرض للمذيبات العضوية قد يسبب اضطراباً في عضلة القلب مما ينتج عنه خفقان وعدم تناسق في ضربات القلب (Anderson, 1997) .

٤ . ٢ . ٢ التأثيرات المزمنة (طويلة الأمد)

التعرض للمذيبات العضوية ولفترات طويلة يمكن أن يؤدي إلى التأثيرات المزمنة ،

التي تحدث بعد التعرض المتكرر حتى ولو لجرعات قليلة، والأعراض المرضية الناتجة عن ذلك قد تظهر بشكل تدريجي على أجهزة وأنظمة الجسم المختلفة وهي تتضمن:

أولاً: التأثير في الجهاز العصبي: بما أن المذيبات العضوية لها قابلية الذوبان في الدهون فإنها تخترق الأنسجة الدهنية مثل أنسجة الدماغ مسببة جملة من الأعراض الجسدية النفسية. تتضمن هذه التأثيرات الغبطة، الطيش، العصبية، الضعف، التعب، الدوخة، الأرق، التشويش وعدم الوعي (Struwe and Wennberg 1993). وغالبا ما تسبب أيضا النسيان، الصعوبات في التركيز، الكتابة، عدم التناسق في أداء الحركات الإرادية (حركات غير منسقة)، وضعف في الأطراف. كما أن التعرض على المدى الطويل مرتبط ببعض الأعراض مثل الصعوبة في التفكير والتقلبات المزاجية (Evans and Balster, 1991).

ثانياً: التأثير في الجهاز التنفسي: الإثارة المتكررة للجهاز التنفسي نتيجة التعرض للمذيبات قد يؤدي إلى التهاب القصبات الهوائية ويتج عن ذلك السعال المزمن المصحوب بالبلغم (Valentine, 1999).

ثالثاً: التأثير في الجلد: التعرض لفترات طويلة للمذيبات العضوية يمكن أن يؤدي إلى التهاب الجلد المزمن والذي تشمل أعراضه الجفاف والشحوب، الثخن، التقشر والتشقق (Riihimaki and Pfaffli, 1978).

رابعاً: التأثير في الدم: بعض المذيبات العضوية، مثل الايثير والجلايكول، يؤثر في الدم إما بإتلاف خلايا الدم الموزعة داخل الجسم أو بخفض إنتاج خلايا دم جديدة. وفي الغالب لا تظهر الأعراض حتى تصل كريات الدم إلى مستويات منخفضة جداً، ويؤدي ذلك إلى الشعور بالتعب ويكون الشخص عرضة لإصابات جرثومية نتيجة لانخفاض كريات الدم البيضاء المسؤولة عن مقاومة الجراثيم. ويعتبر البنزين أحد المذيبات العضوية الخطرة جداً؛ وقد يسبب فقر الدم (Liou, 2000).

خامسا: التأثير في حاسة السمع : وجد بالدراسات الإكلينيكية أن عددا من المذبيات العضوية مثل التولوين والزايلين قد تسبب الصمم في حالات التعرض المزمّن حيث تلتف الأذن الداخلية والخلايا السمعية (Morata, 1998).

سادسا: التأثير في الجهاز التناسلي: التعرّض المزمّن للمذبيات العضوية قد ينتج عنه عدد من التغيرات المرضية تشمل التغيرات الدموية والنسجية والسريرية في كلا الجنسين. وقد وجد بالدراسات العلمية أن التأثير الأكثر تمييزاً يتضمن التأثير في الخصيتين، الحويصلات، والبربخ، والبروستات والمبايض والذي قد يؤدي إلى العقم (Ichiha, 2000).

سابعا: التأثير في الدورة الشهرية: كشفت الدراسة التي قام بها العالم ميكون (Michon 1998) أن الهيدروكربونات العطرية لها تأثيرات سلبية على الدورة الشهرية لدى النساء اللواتي تعرّضن لخليط البنزين، والتولوين والزايلين. وقد ذكر المؤلف بأن ذلك قد سبب نزيفاً حاداً مطولاً لدى العينة التي أجريت عليها الدراسة.

ثامنا: التأثير في الكبد: يمكن أن تسبب بعض المذبيات العضوية وبخاصة الهيدروكربونات الكلورة التهاب الكبد، والذي قد يتطور ليصل للتليف الكبدي. ويصاحب ذلك عادة بعض الأعراض المرضية والتي تشمل الغثيان، ألم في الجانب الأيمن، اصفرار الجلد والعينين. التهاب الكبد قد يكتشف مخبرياً عن طريق فحص وظائف الكبد.

كما أظهرت الدراسات بأنّ التعرّض المهني للمذبيات العضوية قد يلعب دوراً في تطوير مرض الكبد الدهني (Lundqvist, 1999). كما كشفت الدراسة التي أجراها العالم لاينج وآخرون (Lyng et al, 1997) تزايد نسبة أخطار الإصابة بسرطان الكبد والمنطقة الصفراوية بعد التعرّض إلى ثلاثي كلوريد الايثيلين.

تاسعا: التأثير في حاسة الشم: بينت العديد من الدراسات السريرية أن العديد من العمال الذين يتم تعرضهم للمذبيات العضوية كثيراً ما يشكون من تغيير في

حاسة الشم، فالعطورات وبعض صبغات وكريمات الشعر التي كانت مألوفة لديهم أصبحت غير مرغوبة بتاتا. وهذه الأعراض سببها فرط الحساسية الذي قد يسببه التعرض المزمّن للمذيبات العضوية. في أغلب الأحيان يكون ذلك مصحوبا بالصداع، الدوخة، والشعور بالغثيان. (Ballantyne, 1999)

عاشرا: التأثيرات السرطانية للمذيبات: وجد بالدراسة أن البنزين له القدره على تكوين الخلايا السرطانية إذ يسبب سرطان خلايا الدم البيضاء (اللويميا) في الإنسان. ويوجد أيضا العديد من المذيبات العضوية الأخرى التي أثبتت الدراسات أنها تسبب السرطان في حيوانات التجارب. من الأمثلة على ذلك هذه المذيبات الكلوروفورم، كلوريد الفينيل، وكلوريد الميثيلين، ورباعي كلوريد الكربون (Michel, 1998).

٤ . ٢ . ٣ تأثير المذيبات على الحمل

تحدث التشوهات الجنينية في ١ إلى ٣٪ من المواليد، علما بأن أغلب أسباب هذه التشوهات مجهولة، إلا أنها قد كشفت الدراسة التي أجراها العالمان اريتا وانفانتي ايفارد على عينة مسحية في مستشفى لأطفال مرضى في ولاية تورنتو بكندا حدوث التشوهات الجنينية نتيجة التعرض المهني للمذيبات العضوية (Arrieta and Infante- Rivard 1999). ويعتقد العديد من الباحثين بأن التعرض المهني يشكل أقل من ١٪ من العيوب الخلقية (Seppa, 1999). ويحدث ذلك لأن التشوهات الجنينية مرتبطة بالترددات أثناء فترات التعرض المهني.

٤ . ٢ . ٤ المذيبات العضوية وأمراض الكلى

تنقسم تأثيرات المذيبات على الكلى إلى تأثيرات حادة (فورية) وأمراض كلوية مزمنة. وقد بينت الدراسات أنّ الأصناف الرئيسية المذيبات الهيدروكربونية المكثورة وغير المكثورة هي أكثر مسببات أمراض الكلى التي تشمل الفشل الكلوي الحاد والمزمّن (Wedeen, 1997). بعد أن يتم امتصاص المذيبات تصل هذه المواد إلى الدورة الدموية، حيث تتركز في الكلية بالآلية التي يعتقد بأنّها تكون متعلقة بعرقلة المذيبات

لوظائف وسلامة أغشية خلايا الكلية . علما بأن مثل هذا التشخيص يجب أن يكون من طبيب حاذق عنده معرفة بعلم الأمراض وعلم التشريح ووظائف لـكلية ويكون قادرا على التفريق بين العديد من أمراض الكلى الذي قد تسببه المذبيبات وأمراض الكلى المرتبط ببعض الأعراض المرضية مثل ارتفاع ضغط الدم ، مرض الكلية السكري . فحص عينة من كلية إذا توافر ، يكون عاملاً مساعداً في التشخيص السليم (Stengel1995) .

٤ . ٢ . ٥ . تشييط عملية الاستقلاب

أثبتت الدراسات التجريبية بأن المذبيبات العضوية تسبب تشييطا لعملية الاستقلاب بنسبة تصل إلى حوالي ٥٠٪ . هذا التشييط مرتبط أيضا بالتغيير في كمية إنتاج الأنزيمات المسئولة عن عملية الاستقلاب (Park, 1999) .

٤ . ٢ . ٦ . السيطرة على خطر المذبيبات العضوية

تقدير خطر (Risk assessment) التعرض للمذبيبات العضوية يجب أن يتم بصفة روتينية منتظمة . ويعرف تقدير الخطر بأنه جمع أكبر كمية من المعلومات حول التأثيرات السمية للمادة الكيميائية . يتضمن ذلك تحديد نوعية الخطر ، وتقييم مزاولة النشاطات المهنية كي تطبق الإجراءات الفعالة لمنع حدوث التسمم . هذه الإجراءات العملية تقع ضمن مسؤوليات الإدارة في المؤسسات التنظيمية التي بموجبها تصدر القرارات التي من شأنها أن تكفل الحماية الشخصية من خطر المواد الكيميائية (Katy, 1994) . لمنع التأثيرات الضارة للمذبيبات يجب اتباع إحدى الوسائل التالية :

١ - الاستبدال : تتفاوت المذبيبات العضوية في درجة الخطورة التي تشكلها على الصحة . والمادة التي تسبب التلوث الجوى يجب أن تُزال أو تستبدل بمادة أخرى معدلة تقنيا وكيميائيا ، كي تكون غير ضارة أو أقل ضررا . فمثلا المذبيبات الموجودة في المواد اللاصقة أو مواد الطلاء والتي تكون مبنية على أساس عضوي يمكن أن تستبدل بالمواد المبنية على أساس مائي والتي تكون أخف ضررا .

٢- العزل: يقصد بذلك عزل العمليات الكيميائية في المصانع إلى مكان يكون بعيدا عن أماكن وجود العمال حتى يكون التعرض أقل ما يكون .

٣- تغيير العملية: تعتبر إحدى الطرق لتخفيض أو إزالة التعرض وذلك بتغيير العملية . على سبيل المثال ، استعمال الطرق الكهربائية الأتوماتيكية لرش الطلاء بدلا من الطريقة اليدوية .

٤- السيطرة الهندسية : يشمل ذلك استعمال الأجهزة ذات الكفاءة لتهوية العادم ، حيث يتم سحب المذيبات للخارج . إجراءات السيطرة الهندسية تشمل ما يلي :

أ- استعمال طرق المعالجة الميكانيكية .

ب- تطبيق تهوية العادم .

ج- عزل العمليات التي تنتج الملوث الكيميائي .

د- تهوية عامة .

٥- التهوية : يقصد بها تخفيف الهواء الملوث في منطقة ما لغرض خفض مستوى التعرض للمذيب . من ذلك مثلا استخدام مراوح لسحب أو دفع هواء نقي نظيف في أماكن العمل من الخارج إلى الداخل .

٦- الكمية : استخدام أقل كمية ممكنة أثناء العمليات أي كانت بهدف نشر أقل كمية من هذه المواد الكيميائية .

٥- الحماية البيئية

يجب أن تحمي البيئة من انتشار المذيبات حيث إنها قد تصبح خطرا يهدد حياة الكائنات الحية . كما أنه يجب السيطرة بشكل تام على المصادر الرئيسية للمذيبات . على سبيل المثال ، يجب أن يكون عند كل خزّان أو حاوية شحن للمذيبات نظام احتواء ثانوي ونظام كاشف تسرب (Ballantyne, 1999) .

٥. ١. التخلص من النفايات

بعض المنتجات المنزلية الموجودة في البيئات الخاصة مثل المرآب، والمطبخ، والحمام، والورشة قد تتطلب طريقة وأسلوباً خاصاً عند الاستعمال، والتخزين، وحتى الإتلاف. هذه المنتجات تكون ضمن الأصناف التالية:

١ - أدوات صيانة منزلية.

٢ - مستلزمات الحديقة المنزلية.

٣ - أدوات هوايات وحرف.

٤ - أدوات صيانة آلية.

٥ - مستلزمات صحية وتجميلية.

يجب أن تكون بعض الأقسام العلمية مثل المختبرات التي تستعمل المذيبات العضوية لأغراض تعليمية أو بحثية مجهزة بوسائل وأدوات التخلص من النفايات الكيميائية بما في ذلك المذيبات العضوية المستهلكة وذلك بطريقة علمية صحيحة. كما أنه يجب إبلاغ الجهة المسؤولة عن جمع النفايات فور امتلاء الحاويات المخصصة لنفايات المذيبات العضوية وذلك لإزالتها بأسرع وقت وإتلافها بطريقة سليمة. كما يجب أن يكون العاملون في مجال جمع النفايات مدربين تدريباً مكثفاً وأن يكونوا على علم ودراية بأخطار النفايات الكيميائية عموماً؛ كي يتعاملوا معها أثناء عمليات الجمع والنقل والطرح بطريقة صحيحة. سكب المذيبات في الأحواض بحجة صرفها يعتبر خطأ فادحاً، وله مخاطر عديدة ويجب أن يعاقب عليه القانون. فيما يلي بعض الأساليب التي يجب استعمالها للتخلص من نفايات المذيبات العضوية بطريقة سليمة:

١ - يجب التخلص من المذيبات العضوية المهلجنة (Halogenated) وغير

المهلجنة (Non-halogenated) في حاويات منفصلة على أن تكون كل

حاوية بلون مختلف وأن تكون مصنفة تصنيفاً مميزاً حتى يوضع كل مذيب

في الحاوية المخصصة لطرحه. والمذيبات غير المهلجنة قابلة للاشتعال، بينما

أبخرة المذيبات المهلجنة تكون مساعدة للاشتعال؛ لذلك فإنه عند خلط

النوعين (مثال الأسيتون والكلوروفورم) فإن ذلك قد يسبب انفجارا كيميائياً.

٢ - تحفظ المذيبات غير المهلجنة في حاويات بصمامات غير مطاطية، حيث إن هذا النوع من الصمامات يمكن أن تنتفخ وتمدد وتصبح عديمة الفائدة بحيث يمكن أن تسرب من خلالها أبخرة المذيبات. إضافة إلى ذلك فإن الصمامات المنتفخة قد تقذف بطريقة قوية جدا بسبب الانتفاخ، أو تستعصي إزالتها.

٣ - المذيبات المهلجنة يتم جمعها في الحاويات المخصصة لها في منطقة ذات تهوية جيدة وبعيدة عن مكان جمع المذيبات غير المهلجنة للسبب الذي ذكر أعلاه.

٤ - يجب أن توضع حاويات المذيبات (من كلا النوعين) في مكان بعيد عن كل مصادر الحرارة (حتى ضوء الشمس) والإيقاد، وذلك لأن أغلب المذيبات العضوية تكون طيارة مما يزيد فرصة اشتعالها حتى في درجات الحرارة المنخفضة.

٥ - يجب عدم ملء حاويات التخزين تفاديا لانسكابها أثناء عملية النقل والتي فيما لو حدثت قد تؤدي إلى كارثة بيئية.

٦ - يجب أن تطرح المذيبات المشعة مثل سوائل التآلق (Scintillation liquids) في حاويات مخصصة وأن يتم ذلك تحت إشراف أخصائيين في الحماية من مخاطر الإشعاعات.

٧ - يجب الحذر من سكب أو تسرب الأحماض أو القلويات أو مواد الأكسدة إلى الحاويات حتى ولو كانت بكميات قليلة وذلك لأنها قد تسبب انفجارات مدمرة في وجود المذيبات العضوية.

٥ . ٢ توفير نوعية هواء داخلي جيدة في مكان العمل

الهواء الملوث قد يؤثر سلبا على الأداء الوظيفي، كما أنه قد يسبب العديد من المشاكل الصحية مما يتطلب توفير هواء نقي خال من أي ملوث كيميائي وبخاصة أبخرة المذيبات العضوية الطيارة.

١. ٦. ٣. السيطرة على التلوث الكيميائي

للسيطرة على الملوثات الكيميائية من المذيبات العضوية فإنه يتم اتباع الخطوات التالية :

- ١ - يستعمل عادم محلي يكون ملائماً لحصر وإزالة الملوث .
- ٢ - يجب أن يطرح هواء الغرفة العام من مناطق توليد الملوث مباشرة للخارج بدلاً من إعادة توزيعه .
- ٣ - عزل مناطق الترميم ، والصبغ ، وغيرها وذلك عن طريق استعمال الحواجز الطبيعية ، وتأمين كمية عالية من التهوية والتي يمكن أن تساعد في الشيتت السريع للملوث .
- ٤ - قبل السكن في الأماكن المرممة ، يمكن إزالة بقايا أبخرة المذيبات عن طريق تسخين المكان من ٨٠ إلى ٨٥ درجة مئوية ولمدة ١٢ ساعة . وبعد ذلك تتم تهوية المكان لمدة ١٢ ساعة .
- ٥ - يجب الخروج من المنزل عند استعمال المذيبات العضوية كما يجب تهويتها جيداً ، قبل العودة للمنزل .

٥. ٣. الحماية المنزلية

يوجد العديد من المنتجات التي تستخدم لأغراض منزلية بما في ذلك الأثاث الجديد حيث تحتوي على بعض المواد الكيميائية والتي تشمل المذيبات العضوية في تركيبها الأساسية وبالتالي يمكن أن تشكل بعض الأضرار إذا لم تستعمل بشكل صحيح .

هذه بعض الطرق والوسائل التي يجب اتباعها لحماية المنزل والوقاية من خطر المذيبات العضوية المستخدمة في بعض المنتجات المنزلية ، علماً بأن هذه الطرق قد لا تكون فعالة في الوقاية من جميع المواد الكيميائية المستخدمة في المنزل والتي قد تحتاج إلى أساليب وطرق خاصة حسب نوع المادة الكيميائية :

١ - قراءة النشرة المرفقة مع المنتج لمعرفة مدى خطورته والطريقة السليمة لاستعماله .

٢ - التهوية الجيدة في مكان استعمال المادة داخل المنزل ، مثال ذلك فتح النوافذ عند القيام بطلاء المنزل ، مع تجنب استنشاق الأبخرة قدر المستطاع . كذلك الحرص على أخذ فترات راحة للحصول على الهواء النقي ، حتى أثناء العملية الواحدة .

٣ - عند القيام بعملية الطلاء ، يفضل استعمال طريقة الرش الكهربائية (الأتوماتيكية) وذلك لأنها تخرج الطلاء على شكل رذاذ بسيط ، وهو أقل كلفة ويقلل من كمية المذيب المتطاير في الوسط المحيط .

٤ - استعمال وسائل السلامة من كمامات وجوارب وغيرها . في حالة وصول شيء من المواد الكيميائية للعين فإنه يجب غسلها بالماء بأسرع وقت مع ترك جفن العين مفتوحاً لبعض الوقت ، ومراجعة الطبيب المختص للتأكد من سلامة العين .

٥ - عدم التدخين في الأماكن التي توجد بها المذيبات العضوية وذلك لقابليتها للاشتعال .

٦ - فتح حاوية المادة المستعملة مثل علب الطلاء بحذر ، ثم سكب الكمية الكافية للاستعمال في إناء معدني ويتم إغلاق الحاوية بعد ذلك بإحكام . يكرّر هذا الإجراء في كل مرة يعاد فيه فتح الحاوية . وتُخزن الحاوية في مكان بارد بعد الانتهاء من الاستعمال .

٧ - يتم تخزين المواد الكيميائية عموماً في أماكن تكون بعيدة عن متناول أيدي الأطفال .

٨ - عدم الاحتفاظ بالمواد الزائدة عن الاستعمال .

٥ . ٤ النقل

عند القيام بنقل المذيبات العضوية مثل المشتقات البترولية وغيرها فإنه يجب نقلها في حاويات خاصة مجهزه بوسائل الإنذار وكذلك وسائل السلامة على أن يتم فحص

كفاءة هذه الوسائل بصورة منتظمة . كما أنه يجب إعطاء وصف للشحنة التي يتم نقلها ووضع البيانات الكاملة للمادة على الناقل ، والتي يجب أن تشمل :

- أ- اسم المادة الكيميائي
- ب- القابلية للاشتعال أو الانفجار
- ج- التأثير على الجلد ونوعية التأثير
- د- التأثير على الجهاز التنفسي

٥ . ٦ الحماية الشخصية عند استعمال المذيبات

للحماية الشخصية من خطر التعرض لكميات كبيرة من المذيبات العضوية للعاملين يجب إتباع التالي :

- ١ - المعرفة بطبيعة المادة الكيميائية وخصائصها الكيميائية والفيزيائية .
- ٢ - اختيار وسائل السلامة الملائمة ، مثل الكمامات والجوارب وغيرها التي تمنع وصول المذيبات إلى داخل الجسم .
- ٣ - تدريب العاملين تدريباً جيداً علي الطرق السليمة للتعامل مع المذيبات .
- ٤ - المراقبة الطبية للعاملين (أشعة سينية ، وظيفة الرئة ، وظيفة الكلية ، إلخ) .
- ٥ - صيانة جهاز التنفس (تنظيف ، تفتيش ، تصليح) .

٥ . ٧ التخزين

لتخزين المذيبات العضوية بطريقة سليمة يجب اتباع ما يلي :

- ١ - عدم خلط المواد الكيميائية ما لم يتم التأكد من أن عملية الخلط تكون آمنة ، وذلك لأن بعض المواد الكيميائية يمكن أن تسبب انفجاراً أو اشتعالاً أو قد تصدر أذخنة سامة عندما يتم خلطها .
- ٢ - عدم استعمال الماء الحار لتذويب المواد الكيميائية ، لأن عملية الإذابة السريعة يمكن أن تصدر أذخنة سامة وبكميات كبيرة .

٣ - التأكد من عدم تلوث المخصّبات (Fertilisers) بالوقود لأن ذلك ربما يؤدي للاشتعال .

٤ - عندما يراد القيام بعملية التنظيف ، يجب عدم خلط مادة الكلور مع أيّ شيء سوى الماء . بعض سوائل التنظيف يمكن أن تطلق أدخنة سامة يمكن أن تسبب ضرراً مستديماً للجهاز التنفسي .

٥ - تخزين كل مادة كيميائية في الوعاء الخاص بها ، مع التأكد من أن الوعاء يحمل البيانات التي توضح ما بداخله .

٦ - تخزين المواد الكيميائية في درجة حرارة لا تتجاوز الـ ٢٥ درجة مئوية .

٧ - تخزين المواد الكيميائية عموماً بعيداً عن متناول الأطفال والقاصرين .

٥ . ٨ المواد غير المدرجة

أكثر المواد المستعملة في المصانع لا تخضع لمعايير التعرّض القياسية وذلك لعدم توفر المعلومات الكافية عن تأثيراتها الضارة . السياسة العامة في حالة استعمال مادة كيميائية لا تعلم تأثيراتها السامة هو الإبقاء على سياسة التعرّض إلى تراكيز منخفضة واستعمال كافة الوسائل التي تضمن ذلك .

٥ . ٩ تقييم سمية المذيب العضوي

يمكن التنبؤ بطبيعة الخطر المحتمل الناتج عن التعرض للمذيب العضوي في ضوء بيانات منحنى الجرعة والاستجابة (Harrington and Gill, ١٩٨٣) . لذلك فإن تركيز هذه المواد في عينات دم الأشخاص الأكثر تعرضاً لها مثل عمال المصانع يجب أن يتم تحديده بانتظام ، وللوقاية المهنية من أخطار المذيبات العضوية ، فإنه يجب اتباع الخطوات التالية :

٥ . ٩ . ١ التقييم

لتقييم مدى خطورة المواد الكيميائية عموماً يقوم المختصون من موظفي المؤسسات الصحية ومؤسسات السلامة المهنية بأخذ العينات المناسبة من البيئة (الهواء والماء والترربة)

في فترات منتظمة للتحليل . يهدف ذلك إلى مراقبة بيئة العمل وقياس الملوث الجوي في المواقع المختارة في أماكن العمل وذلك للتأكد من سلامة الهواء في البيئة المهنية (Duarte-Davidson, 2001) . كما أنه يتم فحص العمال بصفة منتظمة وذلك بأخذ عيناتهم البيولوجية وذلك لقياس مستوى مستقبلات المواد التي يتعرضون لها للتأكد من عدم وصولها لمستويات أعلى من النسب المسموح بها دولياً . هذا التقييم يجب أن يتم من قبل طبيب مختص أو عالم سموم (Toxicologist) أو عالم صحة (Hygienist) وذلك لضمان التشخيص الدقيق للحالة . (1981 Gompertz,).

٥ . ٩ . ٢ معايير التعرض

تعرض العاملين للمذيبات العضوية يجب أن يبقى منخفضاً وضمن معايير التعرض المسموح بها كما أوصت منظمة الصحة العالمية بناء على توصيات إدارات السلامة والصحة الوظيفية بمؤسسات حماية البيئة ، حيث إن تعرضهم لهذه المواد يسبب مشاكل صحية كما سلف والتي تؤثر سلباً على أدائهم الوظيفي .

٥ . ٩ . ٣ اعتبارات عبء العمل

العمل الذي يتطلب جهداً بدنياً متواصلاً ربما يزيد من نفاذيه أجسام العاملين للمذيبات العضوية . إضافة إلى ذلك فإن بعض الظروف المناخية مثل الرطوبة أو الحرارة الزائدة ، أو العمل في المرتفعات العالية ، قد يؤدي إلى زيادة امتصاص المذيبات . لذا فإن التعرض لمذيبات عن طريق المهنة يجب ألا يتجاوز الثمان (٨) ساعات يومياً وهو ما يسمى بمعدل الوقت المرجح (Time-weighted average) حتى ولو كان التعرض هو ضمن المعايير المسموح بها .

بعض المواد يمكن أن تسبب تأثيرات حادة أثناء التعرض حتى ولو كان لفترة قصيرة ، على الرغم من أن التأثيرات السامة قد تكون بسبب تراكم المواد في الجسم خلال فترة تعرضٍ لمُدَى أطول أو خلال ضعف الصحة التدريجي بالتعرض المتكرر . تحت هذه الظروف ، تم اعتماد معيار جديد وهو ما يسمى بحدّ التعرض قصير المدى (Short term exposure limit) وذلك لتفادي التأثيرات الحادة . هذا المعيار يحسب

كمية المواد التي تم التعرض لها على مدى ١٥ دقيقة. ويجب عدم تجاوز هذا التركيز خلال هذا المدى القصير أثناء ساعات الدوام الرسمي.

٦ - الإسعافات الأولية والمعالجة لحالات التسمم

في حالة التعرض الحاد أو ظهور أعراض التسمم يجب التوقف تماما عن مزاولة المهنة والاتصال بإدارة السلامة وعرض الشخص المصاب على الطبيب لتشخيص حالته. في حالة الغيبوبة (Coma) أو اللاوعي (Unconsciousness) ويجب أن يتم إسعاف المصاب ريثما يتم نقله لأقرب مستشفى أو مركز صحي، وهذه بعض التوجيهات لمن يقوم بعملية الإسعاف الأولي:

- ١ - إزالة مصدر الخطر أو نقل الشخص بعيدا عنه. إذا وجد المصاب صعوبة في التنفس يتم إسعافه بالأكسجين الصناعي من قبل شخص مدرب.
- ٢ - منع الشخص من الحركة غير الضرورية ونقله للمستشفى بأسرع وقت ممكن.
- ٣ - في حال التعرض عن طريق الجلد يتم إزالة ملابس الشخص المصاب ومسح المادة الكيميائية بالقطن أو الأقمشة النظيفة مع أخذ الشخص المسعف للاحتياطات اللازمة لسلامته.
- ٤ - في حال إصابة العين، يتم شطفها بالماء الدافئ لمدة خمس دقائق متواصلة.
- ٥ - يجب عدم إعطاء شيء عن طريق الفم في حالات الغيبوبة.
- ٦ - عدم افتعال القيء وفي حالة حدوثه يجب تحريك المصاب إلى وضع الانبطاح وذلك لتفادي دخول بعض المواد الطيارة إلى الرئتين.
- ٧ - المحافظة على راحة المصاب النفسية والجسدية.
- ٨ - عند وصول المصاب للمستشفى أو المركز الصحي يجب تشخيصه تشخيصا دقيقا من قبل طبيب مختص وذلك ليتم استعمال الترياق المناسب للمادة الكيميائية التي تم التعرض لها، علما بأن التأخير في عملية الإسعاف أو التخبط في التشخيص قد يؤدي لمضاعفات قد تسبب إعاقات مستديمة مثل الفشل الكلوي في حال التسمم بالايثايلين جلايكول كما أن إهمال الحالة قد يؤدي إلى الوفاة.

الخلاصة

تدعم هذه الدراسة مفهوم التعرّض للمذيبات بصفة عامة والمذيبات العضوية بصفة خاصة والتي قد تؤدي إلى العديد من المشاكل الصحية كما أظهرت ذلك الدراسات العلمية والميدانية . ذلك أن هذه المواد يجب التعامل معها بحذر شديد عند القيام بعمليات الاستعمال ، أو النقل أو التخزين . وعلى كل شخص يتعامل مع المذيبات العضوية أو المواد والمنتجات التي تدخل في تركيبها هذه المذيبات أن يكون مدركاً لأخطارها وأن يخضع للفحص الطبي بصفة روتينية وذلك لمراقبة وتقييم مستوى تعرّضه لها .

وفي حالة وصول مستوى المذيبات إلى تراكيز أعلى من المسموح بها ، يجب التوقف عن ممارسة المهنة أو النشاط ولو لفترة محدودة والتأكد من صلاحية الوسائل الوقائية . وفي حالة حدوث عملية تسمم بالمذيبات يجب نقل المصاب لأقرب مركز إسعاف ومعالجته بواسطة طبيب مختص يستطيع تشخيص الحالة وذلك لمعرفة طبيعة المادة التي تم التعرض لها وبالتالي معالجتها معالجة صحيحة . كما أنه يجب على مؤسسات الحماية البيئية أن تكون على دراية بكل ما هو جديد فيما يخص تأثيرات المذيبات العضوية على الصحة وأن تقوم بجولات ميدانية لتفتيش المصانع والمرافق التي توجد بها هذه المواد للتأكد من أن استخدامها يتم بطريقة سليمة وأن تراكيزها في البيئة ومحيط العمل لا يتجاوز النسب المسموح بها عالمياً ، وأن تتخذ الإجراءات العملية الصحيحة لحماية البيئة من تراكم هذه المواد .

المراجع

- Al-Ghamdi S. S., Raftery M. J. and Yaqoob M. M. (2003). Acute solvent exposure induced activation of cytochrome P4502E1 causes proximal tubular cell necrosis by oxidative stress. *Toxicology in Vitro* Vol. 17: 335-341.
- Allen B. (1999). A worker's guide to chemicals hazards and how to avoid them. *Chemical hazards handbook*, London hazards centre Trust Ltd.
- Anderson D. (1997), Environmental health criteria for phosgene, *Environmental Health Criteria*, Vol. 193, 1-70.
- Arrieta M. J, Infante-Rivard C. (1999). Organic solvent exposure during pregnancy and congenital malformations. *JAMA*, Vol. 282: 1033-50.
- Ballantyne, B., Marrs, T., Syversen, T. (1999). *General and Applied Toxicology*, London Grove's Diction Aries INC.
- Carpenter C. P. (1975) Animal and human response to vapours of mixed xylenes, *Toxicology and Applied Pharmacology*, Vol. 33: 543-558.
- Duarte-Davidson R.; Courage C.; Rushton L.; Levy L. (2001). Benzene in the environment: An assessment of the potential risks to the health of the population. *Occupational and Environmental Medicine* Vol. 58, 2-13.
- Evans-EB; Balster-RL. (1991) CNS depressant effects of volatile organic solvents. *Neuroscience Biobehavioural Review*, Vol. 15, 233-41.
- Gompertz, D. (1981) Assessment of Risk by Biological Monitoring, *British Journal of Industrial Medicine*; Vol. 38, 198-201.
- Harrington JM., Gill FS. (1983), *Occupational Health*, London, Balckwell.

- Hine C. H and Zuidema H H. (1970) The toxicological properties of hydrocarbon solvents, *Industrial Medical Surgery*, Vol. 39, 512-220.
- Huang MY, Jin C, Liu YT, Li BH, Qu QS, Uchida Y, Inoue O, Nakatsuka H, Watanabe T, Ikeda M. (1994), Exposure of workers to a mixture of toluene and xylenes. I. Metabolism, *Occupational and Environmental Medicine* Vol. 51, No. 1, 42-46.
- Hyes, AW (1994) *Principles and methods of toxicology*, New York, Raven Press.
- Ichihara G, Yu X.; Kitoh J.; Asaeda N.; Kumazawa T.; Iwai H.; Shibata E.; Yamada T.; Wang H.; Xie Z.; Maeda K.; Tsukamura H.; Takeuchi Y. (2000), Reproductive toxicity of 1-bromopropane, a newly introduced alternative to ozone layer depleting solvents, in male rats, *Toxicological-sciences*, Vol. 54 No. 2, 416-423.
- Industrial Medicine*, Vol. 34, 144-156.
- James V. Lacey, J. (1999) Petroleum Distillate Solvents as Risk Factors for Undifferentiated Connective Tissue Disease (UCTD), *American Journal of Epidemiology*, Vol. 149, 761-770.
- Katy W. (1994), The Truths and Myths about Water-Based Cleaning: A Systems Approach to Choosing the Best Alternatives. *Pollution Prevention Review*. (1994); 4:40-46.
- Klaassen C D. (1995) *Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*, New York, and McGraw-Hill.
- Liou H. (2000), Haematological and spermatotoxic effects of ethylene glycol monomethyl Ether in copper clad laminate factories, *Occupational and Environmental Medicine* Vol. 57 No. 5, 348-52
- Lundqvist G.; Flodin U.; Axelson O. (1999) A case-control study of fatty liver disease and organic solvent exposure. *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 35, 132-6.

- Lynge E., Anttila A., Hemminki K (1997). Organic solvents and cancer. *Cancer Causes Control*. Vol.8(3):406-19.
- Matheson, L. E., Wurster, D. E., and Ostrenga, J. A. (1979) Sarin transport across excised human skin. II: Effect of solvent pre-treatment on permeability. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 11, 1410-1413.
- McMartin K. I. (1998) Pregnancy Outcome Following Material Organic Solvent Exposure: A Meta-Analysis of Epidemiologic Studies, *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 34, 288-292.
- Michel G. (1998) Associations Between Several Sites of Cancer and Occupational Exposure to Benzene, Toluene, Xylene, and Styrene: Results of a Case-Control Study in Montreal, *American Journal of*
- Michon S. (1998) Disturbances of menstruation in women working in an atmosphere polluted with aromatic hydrocarbons. *Pol Tyg Lek*,
- Morata T C, (1998). Assessing occupational hearing loss: beyond noise exposure. *Scand. Audiol.*, Vol. 48 No. 27, 111-116.
- Nasterlack M.; Dietz M.C.; Frank K.-H.; Hacke W.; Scherg H.; Schmittner H.; Stelzer O.; Zimmer A.; Triebig G. (1999). A multidisciplinary cross-sectional study on solvent-related health effects in painters compared with construction workers. *International Archive of Occupational Environmental Health*, Vol. 72, 205-214.
- Olson BA. (1985) Coexposure to toluene and p-xylene in man: central nervous functions, *British Journal of Industrial Medicine*, 42, 117-122.
- Park S. H; Schatz R. A. (1999) Effect of low-level short-term o-xylene inhalation of benzo[a]pyrene (BaP) metabolism and BaP-DNA adduct formation in rat liver and lung microsomes. *Journal of Toxicological and Environmental Health*, Vol. 58, 299-312.

- Riihimaki, V., and Pfaffli, P. (1978) Percutaneous absorption of solvents vapours in man. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, Vol. 4, 73-85.
- Seppa N. (1999) Solvents link to birth defects bolstered, *Science News Online*, Vol. 155: 17-21.
- Stengel B, Canee S, Linasset JC, Protois JC, Marcelli A, Brochard P, Haomon D, (1995) Organic Solvent Exposure may increase the risk of glomerular nephropathies with chronic renal failure. *International Journal of Epidemiology*, Vol. 24, 427-434.
- Struwe-G; Wennberg-A. (1993) Psychiatric and neurological symptoms in workers occupationally exposed to organic solvents results of a differential epidemiological study. *Acta-Psychiatr-Scand-Suppl*, Vol. 303, 68-80.
- Valentine R.; O'Neill A.J.; Lee K.P.; Kennedy G.L. Jr. (1999). Subchronic inhalation toxicity of diglyme. *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 47, 75-86. Vol. 22, 1648-49.
- Wedeen R.P, (1997) Occupational and environmental renal disease, *Occupational Health and Industrial Medicine*, Vol. 36, 155-155.