مقدمة :

يعد الهواء من أهم ضروريات حياة الكائنات الحية (كالإنسان والحيوان والنبات) فقد يتمكن الإنسان من الحياة بدون طعام لمدة أسبوع وبدون ماء لأيام ولكنة لا يستطيع الحياة بدون هواء لأكثر من بضعة دقائق .ويهمنا هنا من الهواء الجوى من الناحية البيولوجية الطبقة السفلية من الغلاف الجوى (Biosphere) والمسماة بطبقة التروبوسفير(Troposphere) والمحتوية على الهواء المتنفس .

والهواء النقي في صورته الغير ملوثة عديم اللون والرائحة وثابت من حيث التكوين لخضوعه باستمرار للتجديد من خلال الدورات الحيوية المتعددة بالنظام البيئي (Ecosystem) .

و تعني الحاجة المستمرة عمليا لعملية التنفس استحالة تحاشي التعرض للسموم و الملوثات البيئية و الجسيمات العالقة بالهواء الجوي و الملوثة له .

ويعد الجهاز التنفسي الوحيد بالجسم و الذي يوجد في تماس مباشر (Direct Contact) مع الهواء بالبيئة المحيطة كمكون لا يمكن تحاشيه أو تجنبه (Un- avoidable Part of Living) . وترجع أهمية الجهاز التنفسي للكائن الحي هي قيامة بوظيفته الرئيسية الأولية (Primary Function) في عملية التنفس حيث يأخذ الكائن ألحي الهواء الجوى بما يحمله من ملوثات بيئية في صورة ملوثات متطايرة(Volatile Contaminants) سواء أكانت غازيه (gases) أو أبخرة(Vapors) أو رذاذ (Mist) أو ضباب (Fog) أو دخان (Smoke) أو جسيمات غباريه (Dust Particles) ليأخذ الأكسجين للرئة واللازم لأكسدة المواد الغذائية العضوية (التمثيل الغذائي) حيث يحمله هيموجلوبين كرات الدم الحمراء بدم الأورطى الشرياني للقلب ومن القلب يدفع الدم المحمل بأكسجين الهواء الجوى أثناء عملية الشهيق (Inspiration : Inhalation) إلى الحويصلات الهوائية بالرئتين فيحدث التبادل الغازي بالرئتين: (Gas Exchange) حيث يحل الأكسجين محل ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الناتج من حرق (تمثيل) المواد الغذائية العضوية (Food Stuffs) أثناء عملية الشهيق و يتخلص منها الجسم بطردها خارجة خلال عملية الزفير (Exhalation) و تتكرر هذه العملية ١٨ مرة /د وهو ما يساعد على حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة حيث تخزن حرارة الاحتراق

الغذائي الزائدة مع ثاني أكسيد الكربون وتكون المحصلة النهائية للتنفس هي انطلاق الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية الفسيولوجية المختلفة وهو ما دعـــا لظهور علم السمية بالاستنشاق (Inhalation Toxicology) و الذي يختص بدراســة أثر المواد الغريبة التي تدخل الجسم خلال عملية التنفس وطالمـــا أن عمليــة التنفس ضرورية للبقاء حيا وأن مثل هذه المواد لا يمكن عزلها عـــن الـــهواء المحيط (Ambient Air) أو تفاديها .فعلى سبيل المثال المنتجات المستخدمة فـــي البيئة والمحتوية على مكونات متطـــايرة مثـــل البويـــات (Paints)والمنتجـــات الكيماوية في صورة ايروسولات [مثات تحسين البشرة والوجه والشعر ومـــواد التجميل (Cosmetics)والمبيدات الحشرية والفطريـــة (Insecticides & Fungicides) والمطهرات أو مزيـــلات التعفـــن (Disinfecting) ومعطـــرات الـــهواء -Air) Fresheners) .

ولهذا قامت الولايات المتحدة الأمريكيـــة والعديـــد مـــن دول أوربـــا (١٩٦٠) بعمل قياسات بهدف وقاية البشر خاصة العـــاملين فـــي المجـــالات السابقة وسميت بقيم الحدود الحرجة (Three Should Limit Values : TLV.s) فبمجرد وصول تركيز متبقيات مادة ما في الهواء بمنطقة عمل لحدودهـــا القصـــوى وهو ما يســـمى بـــأقصى تركـــيز مســـموح بتواجـــده (Maximum Allowable Concentration: MAC) فإن مكان العمل هذا يكون مقلق وله خطورته . وتم عمل قائمة بأقصى تركيز مسموح بتواجده في هواء مكان عمل لعـــدد كبـــير مـــن المركبات والمواد الكيميائية خاصة التي لها تأثيرات سامة يتعرض لها القـــائمين بالعمل ٨ ساعات يوميا خلالها يتنفس الشخص النشط ٨ م٣ هواء بما تحملـــه من ملوثات وجسيمات بيئية تدخل الجسم وتتلامس مع السطح الداخلي الحساس والنشط للقناة التنفسية في الرئتين ثم يحملها و يوزعها الدم على باقي أعضـــاء الجسم وهو ما ينجم عنه تأثير في شكل سلسله (نسق) متتابع من الاضطرابـــات (Disorders) على الجهاز التنفسي ككل وهذا ما أدى بمنظمة الصحـــة العالميـــة (World Health Organization :WHO) إلى إصدار ما يسمى بدليل نوعية الـــهواء) Air Quality Guide lines : AQG) وهى قيم موصى بها بمختلف البلدان عند تقديـــر سياستها الخاصة بالتلوث ولكن ليس لهذا الدليل قوة القانون.

وإذا لم تتوافر معلومات أو توافرت ولكن بدرجة غـــير كافيـــة عـــن التأثيرات الضارة (Harm Full) لمادة ما للإنسان كما في حالة المواد الجديـــدة أو المطورة للاستخدام فان يجب الحصول على بيانات السمية (Toxicity Data) من

التجارب على الحيوانات أو على أنظمة خارج الجسم (In Vitro) حيث تعتمد قيم بيانات السمية وبدرجة كبيرة على نوعية و مناسبة البيانات النموذج التجريبي المستخدم (Experimental Model) .

كذلك تلعب الرئة أيضا دورا هاما كعضو إخراجي فالمواد المتطايرة كالمذيبات (البنزين ورابع كلوريد الكربون و التي دخلت الجسم ولكن خلال مسارات أخرى تخرجها الرئتين خلال عملية الزفير هذا علاوة على الرئتين والأغشية المخاطية (Mucous Membranes)بالأنف و الشعيبات على أنزيمات نشطة للتحول الحيوي مثل سيتوكروم ب – ٤٥٠ و الذي يحول المواد الغريبة إلى نواتج وسيطة .

وعلية تعد دراسة سلوك انهيار وتتداخل جزيئات السموم في الهواء(وكذلك الماء والتربة)عملية أساسية في المقام الأول للتأكد من أن الهواء الجوى كمكون أساسي بيئي يكون في خطر من جراء استخدامها فلقد أمسى واضحا دخولها في الغلاف الجوى ولكن المراد توضيحه هنا هو الكميات التي تبقى به والتفاعلات التي تتداخل فيها و التي غالبا ما تؤدى لانهيارها .فإذا ما أخذنا في الاعتبار على سبيل المثال فقط المبيدات المستخدمة –وهى كإحدى الملوثات العديدة في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٨م حوالي ١,٥ مليون طن من مبيدات الأفات فهذا في حد ذاته يعنى دخول أو وصول جزيئات من هذه الكمية (١٥٠٠ مليون كيلو جرام) باختلاف أنواعها للهواء الجوى (والتربة والمسطحات المائية) والكتلة الحية . وهذا إذا ما أخذنا في الاعتبار السموم متوسطة وسريعة التطاير في الهواء الجوى خاصة بارتفاع درجة الحرارة بالمناطق الاستوائية . وتتوقف الكمية الواصلة للهواء الجوى (Atmospheric Impact) سواء بتطايرها أو إنجرافها مع تيار الهواء (وهو ما يتوقف بدورة على حجمها ووزنها "قطرها" و سرعة الرياح ودرجة الحرارة وتيارات الحمل الصاعدة) ومن الهواء الجوى لباقي مكونات النظام البيئي (Environmental Components) بالعديد من المسارات .

وفى الحقيقة لا يعد استخدام السموم الزراعية خطيئة بشرية بيئية حيث استخدامها أمر لابد منة ولكن هذا يحتم أتباع الطرق السليمة في المعاملة و استخدام التركيزات الموصى بها (Recommended Concentration) ومفاهيم وأسلوب السيطرة المتكاملة للمكافحة (Integrated Pest Management : IPM) ومما

سبق يتبين لنا أن القناة التنفسية ربما يحدث لها تلف بواسطة المواد الكيميائية المستنشقة أو آلتي دخلت الجسم بطرق مختلفة وهو ما دعي لإعطاء فكرة عن صور الملوثات كذلك تركيب ووظيفة أجزاء القناة التنفسية وتتداخل المواد مع الأنسجة الرئوية (Pulmonary Tissues) وكينيتيكية (حركية) المواد المستنشقة وأعراض السمية وتفاعلات الحساسية الزائدة (Hyper Sensitivity) ومشاكل السمية الناجمة عن التلوث سواء في داخل المنازل(Indoor) أو الخارج (Outside Environment) بهدف الحصول على المعرفة المكثفة (Strengthened Knowledge) عن تركيب ووظيفة العناصر المختلفة للقناة التنفسية و وصف عمليات الاستنشاق والزفير والتبادل الغازى والتغيرات (الاضطرابات) و كيفتها التى يمكن وأن تحدث عند التعرض لهذه المواد في الوظيفة الرئوية والجهاز الدوري لوصف العوامل التى تلعب دورها في الامتصاص والتراكم والتحول الحيوي والإفراز للغازات والإيروسولات و توزيعها في الدم كذلك معرفة الأعراض التشريحية للقناة التنفسية والقلب و الأوعية الدموية الناجمة عن الاضطرابات والتى بدورها كانت نتيجة لتفاعلات السمية كذلك التعرف عن المواد السامة التى تصل إليهما وتحولاتها وآلية فعلها واستجابته لها.

والله نسأل أن يكون جهدا و إضافة ينتفع بها في هذا المجال

والله ولى التوفيق

المؤلف