ما خفى من أحياء الهواء

الهواء الطبيعى الذى نرى من خلاله دون أن نراه ، يتكون من خليط من غازات ليس لها لون ولا طعم ولا رائحة ولا ملمس ، إلا أن أهميته للحياة لا يعادلها فى الأهمية أى شىء آخر ٠

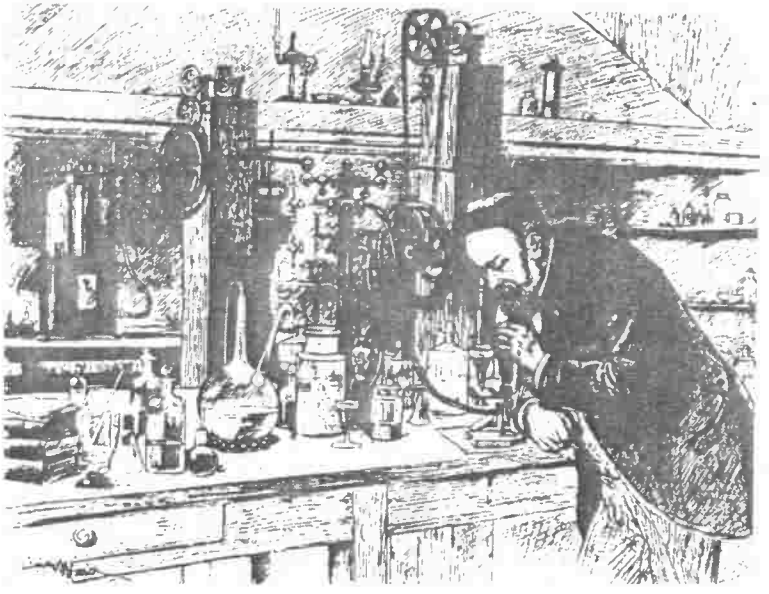
يحتاج الإنسان من الهواء إلى قدر كبير يفوق كثيرا إحتياجاته من الماء والغذاء، فيقدر ما يدخل جسم الإنسان منه فى كل نفس شهيق بحوالى نصف لتر، وفى كل دقيقة بحوالى ثمانية لترات ، ليصل بذلك ما يتناوله من الهواء فى اليوم الواحد بما يزيد عن عشرة آلاف لتر ، يقدر وزنها بحوالى ثلاثة عشر كيلوجراما ٠ وإذا ما قارنا ذلك باحتياجات الإنسان من الماء والغذاء فسنجد أن معدل ما يحتاج إليه الإنسان فى اليوم الواحد يبلغ كيلوجرامين من الماء وأكثر قليلا من الكيلوجرام من الغذاء ٠ كذلك نجد أن حاجة الإنسان إلى الهواء أكثر أثرا على إستمرار حياته من أى شىء آخر ، فلا يستطيع الإنسان المعيشة بعيدا عن الهواء إلا إلى دقائق معدودات ، فى حين أنه يمكنه المعيشة بعيدا عن الماء والغذاء لبضعة أيام ٠

يتكون الهواء الجوى أساسا من غازى النيتروجين والأكسجين ، حيث يكون أولهما حوالى ٧٨% من حجم الهواء ، ويكون ثانيهما حوالى ٢٠% من حجمه ٠ أما باقى مكونات الهواء فهى غازات مختلفة منها الأرجون الذى يشغل حوالى ١% من حجم الهواء وغاز ثانى أكسيد الكربون الذى يشغل حوالى ٠,٠٣% من حجم الهواء ٠

يختلف تركيب الهواء قليلا فى الأماكن المزدحمة المغلقة وذلك نتيجة للتنفس حيث يقل معدل الأكسجين فى هواء الزفير إلى ١٦% ، ويرتفع معدل ثانى أكسيد الكربون إلى ٤%٠ كذلك فان مخلفات المصانع وعوادم السيارات تغير قليلا من تركيب الهواء ، كما أن تركيب الهواء الجوى فى الحدائق والغابات يختلف نهارا عنه ليلا حيث يزيد الأكسوجين ويقل ثانى أكسيد الكربون نهارا ، ويحدث العكس ليلا ٠

الهواء الجوى ليس كله خليطا من غازات فقط ، بل يحتوى بجانب تلك الغازات على العديد من الأحياء الدقيقة ، والهواء بمحتواه الدقيق من الأحياء الدقيقة بعيد كل البعد عن إدراك حواسنا ، إلا أن محتويات الهواء من تلك الأحياء قد يؤثر فينا تأثيرات ملموسة ، وقد أدرك ذلك بعض القدماء قبل أن يدركوا كنه تلك المؤثرات ، ونذكر على سبيل المثال ما قاله أبو قراط Hippocrates (٤٦٠ - ٣٧٠ ق٠م) ، والذى يعتبر أبو الطب ، منذ حوالى ٢٤٠٠ سنة من أن الإنسان يصاب بالحميات الوبائية عندما يستنشق هواءا ملوثا بملوثات معادية للجنس البشرى ٠

ظهر لويس باستير L.Pasteur (١٨٢٢- ١٨٩٥م) بعد أن عرفت الميكروبات ، أى الكائنات الدقيقة ، وكان الرأى السائد قبله أن تلك الميكروبات تتولد ذاتيا فى الأوساط التى توجد بها بمعنى أن الميكروبات لا تنشأ من تكاثر ميكروبات سابقة ، إلا أن باستير قد أوضح بالتجربة العملية أن الميكروبات توجد طبيعيا فى الجو ، وأنها تنشأ من آباء ميكروبية ، والكثير منها يتسبب فى حدوث تخمرات أو تعفنات فى المواد العضوية ، وأن البعض منها قد يكون سببا فى حدوث حالات وبائية ٠



شكل ١١ : العالم الفرنسى لويس باستير فى معمله

الهواء بتركيبه الغازى ليس وسطا صالحا لنشاط ونمـــو وتكـــاثر الميكروبات ، وذلك لعدم توفر الغذاء الصالح لتلك الميكروبات به ، إنمـــا الهواء وسط ملائم لحمل كثير من الكائنات الدقيقة ، ذلك لخفة وزنها وقلة كثافتها ٠ يقوم الهواء بجانب حمله لتلك الميكروبات بمهمـــة نقلـــها مـــن أماكن تكاثرها إلى أماكن أخرى ، فتعمل بذلك على إعادة توزيـــع تلـــك الكائنات فى أكبر حيز ممكن ٠

تنتمى معظم الأحياء الدقيقة التى تحمل بالهواء إلى الفيروسات والبكتيريات والفطريات ٠ كثير من هذه الأحياء لا تحمل مباشرة على الهواء بل تحمل على ذرات التراب التى يحملها الهواء أو على قطرات الماء المحمولة بالهواء ، فإذا ما سقطت تلك الذرات الترابية أو القطرات المائية على شىء ، سقطت بما تحمله من ميكروبات محمولة عليها ٠

الغالبية العظمى من الميكروبات التى تتواجد فى الهواء فى إرتفاعات تصل عادة إلى مائة وخمسين مترا فوق سطح اليابسة هى ميكروبات تعيش أصلا فى التربة ، وقد حملتها الرياح أو التيارات الهوائية الصاعدة محمولة على ذرات التراب أو بقايا النباتات الجافة الهشة ، أو معلقة فى الهواء ، ولهذا فان أعداد الميكروبات فى الجو تزداد كلما زادت كمية الأتربة بها ، وتقل تلك الأعداد كثيرا بالجو عقب تساقط الأمطار ٠

تختلف أعداد الكائنات الدقيقة ونوعياتها فى الهواء الجوى ، فيقل ما يحتويه جو الريف منها عما يحتويه جو المدن وخاصة الآهلة بالسكان ، كما تختلف نوعياتها فى الريف عنها فى المدن ، ويكاد ينعدم وجودها فى الهواء الذى يعلو أواسط المحيطات ، كما تقل أعدادها فوق الجبال المرتفعة عن أعدادها فى السهول والوديان ٠

وتعتبر الرياح من العوامل الهامة فى حمل الميكروبات ونقلها من مناطق الأوبئة إلى مناطق أخرى نظيفة من تلك الأوبئة ٠٠٠ متحدية فى ذلك إجراءات الحجر الصحى أو الزراعى التى تقف حيال هذه الحالات مكتوفة الأيدى ٠

إن التيارات الهوائية الصاعدة قد تحمل بعض تلك الميكروبات إلى إرتفاعات شاهقة تصل إلى ثلاثة آلاف من الأمتار وحديثا وجد بعضا منها على ارتفاعات تصل إلى ٣٢ كيلومترا ٠ وقد وجد بعضها فى تلك الارتفاعات فوق البحار بعيدا عن أماكن نشوئها على الأرض بحوالى ستمائة من الكيلومترات ٠ مثل تلك الميكروبات الموجودة على إرتفاعات مختلفة تسقط تدريجيا عند سكون الهواء أو تتساقط سريعا بفعل الأمطار أو تيارات الهواء الهابطة ، فإذا كانت تلك الميكروبات مرضية ومحافظة على حيويتها فى رحلة الهواء ثم سقطت على العائل المناسب الذى قد يكون إنسانا ٠٠ وقد يكون حيوانا ٠٠ وقد يكون نباتا ، ووجدت هذا العائل فى حالة صحية متلائمة مع حدوث العدوى ٠٠٠ حدثت العدوى ونتج المرض ٠

ميكروبات الجو والإنسان

إن كثيرا من ميكروبات الإنسان المرضية تجد طريقها إلى الهواء خلال الرذاذ الذى يتناثر من الشخص المريض أو الحامل لميكروب المرض أثناء الكلام أو الضحك أو العطس أو السعال ٠ كذلك فإن نبح الكلاب ومواء القطط يضيف إلى أحياء الجو ميكروبات أخرى ٠ تحمل تلك الميكروبات على قطرات سائلة قد تتكون من لعاب أو مخاط ، تحتوى كل قطرة منها على آلاف من الميكروبات ٠ من الميكروبات الممرضة للإنسان والتى توجد فى الهواء محمولة على ذرات اللعاب أو المخاط ، بكتيريا مرض السل العصوية الشكل وبكتيريا الجهاز التنفسى الكروية السبحية والعنقودية وكذلك فيروسات الأنفلونزا المتنوعة ٠

فى أحد الأبحاث ، وجد أن الإنسان قد يستنشق فى يوم واحد ما يزيد عن ثلاثمائة ألف ميكروب ، ولكن لحسن الحظ فان الغالبية العظمى من هذه الميكروبات غير مرضية ، وأن عددا قليلا من هذه الميكروبات هو الذى يتمكن من الوصول حيا إلى داخل الجسم ٠٠٠ وذلك نتيجة لترشيح الهواء أثناء مروره بالأنف والقصبة الهوائية ٠ أثناء مرور هواء الشهيق خلال الأنف تعمل الشعور الموجودة بطاقتى الأنف كمرشح يمنع مرور الأتربة وكثير من الميكروبات المحمولة بالهواء إلى القصبة الهوائية ٠ كذلك فإن كثيرا من تلك الأتربة الدقيقة والميكروبات التى تتمكن من المرور خلال شعور الأنف ، تحجزها المواد المخاطية المبطنة للأجزاء العلوية من القصبة الهوائية ٠ ومن المعروف أن الأشخاص الذين يتنفسون من أفواههم أكثر عرضة للعدوى بميكروبات الجو من الأشخاص طبيعى التنفس ٠

تكثر العدوى بالميكروبات المرضية المحمولة على الهواء ، على الأحياء المتواجدين بالأماكن المغلقة المتزاحمة والفصول الدراسية ودور السينما وقاعات الاجتماعات ، وذلك لتكاثف الميكروبات الناتجة عن إفرازات الأشخاص المرضى ولسرعة نقل تلك الميكروبات من الشخص المصاب إلى الأشخاص الأصحاء ٠

تطهير الجو من الميكروبات

لم يتنبه الأطباء الجراحون فى الماضى إلى أهمية النظافة فى حجـــر العمليات أثناء إجرائهم لعملياتهم الجراحية ، ولهذا فقد كانت فرص نجـــاح تلك العمليات فى الماضى قليلة ٠ وكان معظم الفشل فى ذلك راجعا إلـــى حدوث تلوث للجروح بالميكروبات الموجودة فى جو حجـــرة العمليـــات وعلى جلد الإنسان وكذلك بالآلات المستخدمة فى إجراء الجراحات ٠

ولقد كان لمعرفة حقيقة الميكروبات فضل كبير فى ارتفـــاع نســـب النجاح فى العمليات الجراحية إذ أدخل فى حسابات الأطبـــاء الجراحيـــن أهمية إبادة تلك الميكروبات الموجودة فى حجرة العمليـــات فـــى أمـــاكن تواجدها المختلفة ، خاصة أن كثيرا من تلك الميكروبات هى ميكروبـــات جرحية يسهل عليها دخول جسم المريض من خلال الجـــروح ، وكذلـــك أهمية تطهير القائمين بالجراحة ومساعديهم قبيل دخولهم حجرة العمليات٠

ويرجع للعالم الكبير لورد ليســـتر Lord Lister (١٨٢٧- ١٩١٢) الفضل الكبير فى إدخال طريقة تعقيم الهواء فى حجر العمليـــات بـــالرش بحمض الكربوليك (الفينيك) ٠ وحاليا تجـــهز حجـــر العمليـــات فـــى المستشفيات الحديثة المتقدمة بأجهزة إدخال هواء مغسول أو مرشح يمـــر خلال فتحات تهويتها ٠ كذلك فانه يجرى تطهير هذه الحجرات باســـتخدام الأشعة فوق البنفسجية ، فتوزع لمبات فى أسقف وحوائط الحجرة بطريقة يتحاشى فيها بقدر الإمكان تعريض الأشخاص العاملين والمرضى بحجرة العمليات لتلك الأشعة مباشرة ، وذلك لما لها من تأثير خطير ، ولهذا فـــإن تعقيم الحجرة بالأشعة يتم عادة قبل الدخول إلى حجرة العمليـــات ولفـــترة محدودة أثناء التواجد بها ، ويستمر عادة تجديد الـــهواء المرشـــح أثنـــاء إجراء العملية ٠ وبمرور الهواء المرشح على أنبوبة مضاءة بإشعاع قوى

من الأشعة فوق البنفسجية ٠ والأشعة فوق البنفجسية المستخدمة عادة فى حجرة العمليات تكون أطوال مواجاتها عادة ما بين ٢٣٠٠ إلى ٢٨٠٠ أنجستروم ، وهى ذات تأثير إشعاعي قليل نسبيا ولكنها تكفى لقتل الميكروبات المرضية ٠

وتستخدم أحيانا مركبات الجليكول glycol ومنها بروبيلين الجليكول وثالث إثيلين الجليكول ، يدخل فى هواء أجهزة التكييف بالأماكن المزدحمة لتقليل الإصابة بأمراض الجهاز التنفسى ٠ وقد وجد أن نصف جرام فقط من بروبيلين الجليكول كاف لتعقيم متر مكعب من الهواء الشديد التلوث بالميكروبات فى مدة خمسة عشر ثانية وأن هذه الكمية من مركب ثالث إثيلين الجليكول كافية لتعقيم مائة متر مكعب ٠

ومن الاحتياطات الأخرى الواجب إتباعها فى حجرة العمليات منعا لتلوث جو الحجرة أثناء العملية من تنفس القائمين بالعملية إلزام كل منهم بأن يضع كمامة من قماش تعمل كمرشح لهواء الزفير الخارج من أنوفهم وأفواههم ٠ وتتكون الكمامة من ست طبقات من قماش خاص ٠ تكوى الكمامات وتعقم قبل كل إستعمال ٠ كذلك فإن العاملين على صناعة وتعبئة الأدوية يلبسون مثل هذه الكمامات ٠