الفصل الأول

الغـــذاء والمـــرض
Food and disease

مقـدمة

الغذاء خليط من عناصر غذائية مختلفـة ، عنـد تناولهـا يستطيع الإنسـان أن يكـون قادراً علـى النمـو والمحافظـة علـى صحتـه . لذلـك فـإن صحـة الإنسـان وغـذاءه عـاملان متلازمان يسيران فى خطين متوازيين ، ويتأثر كل منهما بالآخر ، فإذا نقص الغذاء أو زاد كماً أو نوعاً أثر ذلك على صحة الإنسان . إذا سـاءت صحـة الإنسـان لمـرض مؤقـت أو مزمن ، فإن ذلك يؤثر على الغذاء الذى يتناوله الإنسان والعمليات التى يتعرض لها خـلال رحلته داخل جسم الإنسان .

يتمتـع جسـم الإنسـان بقـدرة عاليـة علـى التكيـف طبقـاً لظـروف البيئـة المحيطـة والعادات. فقد أوضحت الأبحاث أن سكان المناطق الباردة (مثـل الإسـكيمو) يمكنهـم أن يعيشـوا لسـنوات علـى البيـض واللحـم والأسمـاك فقـط ، وكذلـك بعـض النبـاتيين vegeterians الذين يأكلون البيض ، اللبن ، الجبن ، الفواكـه والخضـراوات ، وأن كـلا المجموعتين تتمتعاً بصحة بدنية وعقلية جيدة . لكـن هنـاك مجموعـة مـن النبـاتيين vegans يعتمدون فى غذائهم على الأغذيـة النباتيـة فقـط ، ويسـتبعدون جميـع الأغذيـة مـن أصـل حيوانى من وجباتهم بما فيها الألبان ومنتجاتها والبيض ، فيصـابون بنقـص حـاد فـى أحـد فيتامينات مجموعة B ، وبالتالى تنتشر بينهم الأنيميا الخبيثة .

يختلف مستوى التغذية اختلافا كبيراً بين دول العالم طبقاً للحالـة الاقتصاديـة لهـذه الدول ، ويقدر علماء التغذية أن ثلث سكان العالم لا يحصلون على كفايتهم من الطاقـة ، كما يعانون من نقص فى البروتينات والفيتامينات والأملاح المعدنية . كما أن هناك بعض المؤشرات تفيد أن أمريكا الشمالية ودول غرب أوروبا ينتشر فيها زيادة التغذية ، مما يؤدى إلى الإصابة بالسمنة وأمراض القلب والبول السكرى ، ربما نتيجة تناول كميات كبيرة من الأغذية المرتفعة الطاقة ، وتوفر وسائل النقل والترفيه ، مع سـهولة الحصـول علـى الأغذيـة المختلفة وتنوعها . وجدير بالذكر ، أن الولايات المتحدة الأمريكية تعتبر من أفضل الـدول التى تتمتع بالتغذية السليمة ، تليها فى ذلك دول أخرى ، مثل كنـدا وأسـتراليا ونيوزيلنـدا

وإنجلترا ودول غرب أوروبا ، بينما دول شرق أوروبا والبحر الأبيض المتوسط أقل تغذية . كما أن التغذية فى كثير من دول أمريكا الجنوبية وأفريقيا وآسيا ، ما زالت كافية فقط للمحافظة على البقاء .

نتيجة التطور الصناعي والزراعي الذى حدث فى العالم خلال هذا القرن ، زاد تلوث البيئة بدرجة تهدد الحياة نفسها ، وانعكست آثاره السلبية على صحة الإنسان . ويمثل التلوث بكل صوره وأشكاله أكبر التحديات للإنسان فى العصر الحالي ، ولا شك أن التلوث البيئي من صنع الإنسان نفسه . التلوث عبارة عن إضافة مواد غريبة غير مرغوبة إلى البيئة ، أو أحد مكوناتها ، مما يؤدى إلى خلل شديد فى بعض جوانب الحياة. إذا تعرض الغذاء إلى أحد أنواع التلوث ، فإن ذلك يؤدى إلى إصابة الإنسان ببعض الأمراض ، التى تنتقل عن طريق غذائه مباشرة أو من التربة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة مروراً بالغذاء ، لذلك فإن العلاقة الثلاثية بين الغذاء والإنسان والتربة ، تؤدى إلى إصابة الإنسان ببعض الأمراض الطفيلية والميكروبية. كما أن تلوث الأغذية بالكيماويات ، مثل المعادن الثقيلة والمبيدات المختلفة ، قد تؤدى إلى إصابة الإنسان ببعض الأمراض الخطيرة مثل سرطان الكبد والفشل الكلوى .

الصحة

الصحة هى حالة السلامة والكفاية البدنية والعقلية والاجتماعية الكاملة ، وليس مجرد الخلو من المرض أو العجز .ويمكن تقسيم الصحة إلى الدرجات التالية :

١. **الصحة المثالية** : أى درجة التكامل والمثالية البدنية والنفسية والاجتماعية .
٢. **الصحة الإيجابية** : وفيها تتوفر طاقة صحية إيجابية ، تمكن الفرد أو المجتمع من مواجهة المشاكل والمؤثرات البدنية والنفسية والاجتماعية دون ظهور أى أعراض أو علامات مرضية .
٣. **صحة متوسطة** : وفيها لا تتوفر طاقة إيجابية من الصحة .
٤. **المرض غير الظاهر** : لا يشكو المريض من أعراض واضحة ولكن يمكن اكتشاف المريض بعلامات أو اختبارات خاصة .
٥. **المرض الظاهر** : أى يشكو المريض من أعراض يحس بها أو علامات مرضية ظاهرة .

٦. **مستوى الاحتضار** : فى هذا المستوى تسوء الحالة الصحية إلى حد بعيد بحيث يصعب معه على المريض أن يستعيد صحته .

ويمكن تمثيل درجات الصحة بالشكل التالى :-

الصحة المثالية	الصحة الإيجابية	الصحة المتوسطة	المرض غير الظاهر	المرض الظاهر	القرب من الموت الاحتضار	الموت
١٠٠٪			٥٠٪		صفـــــر	

المـرض

يعرف المرض بأنه تغيير يحدث بجسم الإنسان يحوله عن حالته الطبيعية (تركيبيا أو فسيولوجيا) ، ويظهر هذا التغيير على العائل (المريض) فى صورة أعراض للمرض symptoms . تحدث الأمراض من أسباب عديدة ، قد تكون داخليه ، مثل اضطرابات فى عمليات التمثيل الغذائي ، عوامل وراثيه ، ضعف فى المناعة ، الشيخوخة... وغيرها ، أو عوامل بيئية (خارج الجسم) نتيجة عوامل تغذوية تؤدى إلى أمراض سوء التغذية ، أو نتيجة عوامل حية مثل الميكروبات والطفيليات الحيوانية ، أو غير حيه نتيجة التلوث بالتوكسينات (السموم) ، الكيماويات ، إشعاعات ، أو نتيجة سموم طبيعية فى الغذاء أو مواد ضارة تكونت فى الغذاء أثناء أعداده وتحضيره وتصنيعه .

يحدث المرض وتظهر أعراضه كنتيجة للعلاقة بين العامل المسبب (ميكروب ، طفيل، مادة كيماوية ، توكسين وغيره) والعائل القابل للإصابة . ويطلق على الأمراض التى تسببها ميكروبات ، أمراضاً معدية infectious diseases ، وعلى الأمراض التى يسببها طفيل حيواني (سواء وحيد الخلية أو متعدد الخلايا) أمراض طفيلية parasitic diseases ، وعلى الأمراض نتيجة تلوث الأغذية بالسموم (سموم ميكروبية أو كيماويات مثل المعادن الثقيلة أو المبيدات الحشرية والفطرية وغيرها) أو احتواء الغذاء على سموم طبيعية ، بالتسممات الغذائية food poisoning or intoxication .

وهناك أكثر من نظرية عن مسببات المرض منها :

١. نظرية المسبب الواحد للمرض (العلة الواحدة single cause) :

المرض ينتج من سبب واحد محدد ، وفى حالة وجود هذا السبب تظهر الحالة المرضية . فمثلاً مرض السل ينتج من ميكروب السل ، أى أنه فى حالة وجود ميكروب السل ينتج مرض السل بالضرورة . وعلى هذا الأساس يمكن تخطيط الوقاية من مرض السل أو علاج مريض السل بالتركيز على السبب الواحد ، وهو ميكروب السل ، وذلك بإبعاد ميكروب السل عن الإنسان فى حالة الوقاية ، أو القضاء على الميكروب فى حالة العلاج.

٢. نظرية الأسباب المتعددة للمرض (العلل المتعددة multiple causes) :

المستوى الصحي للفرد أو المجتمع ينتج من تفاعل عدة قوى أو عوامل ، يعمل كل منها فى اتجاه ، قد يكون إيجابياً أو سلبيا فيما يتعلق بإكساب الصحة أو فقدها ، وبذلك يكون المستوى الصحي فى أى وقت عبارة عن نتيجة للتفاعل الذى ينشأ بين هذه العوامل ، فإذا تغلبت العوامل السلبية ظهرت الحالة المرضية وإذا تغلبت العوامل الإيجابية استمرت حالة الصحة والسلامة . فمثلاً فى مرض السل ، يتأثر بالتفاعل بين ميكروب السل والعوامل المتعلقة به من ناحية ، والإنسان (العائل المضيف) والعوامل المتعلقة به من ناحية أخرى ، ويتأثر هذا التفاعل بالبيئة التى تحيط بميكروب السل وبالإنسان ، وتتكون الصورة النهائية للصحة أو المرض . يترتب على ذلك ضرورة أخذ كل هذه العوامل فى الاعتبار عند الوقاية من مرض السل أو علاج مرض السل ، وعلى هذا فإن العوامل التى تقرر مستويات الصحة هى :

- عوامل تتعلق بالمسببات النوعية للمرض .
- عوامل تتعلق بالإنسان (العائل المضيف) .
- عوامل تتعلق بالبيئة .

أولاً : العوامل المتعلقة بالمسببات النوعية للأمراض :

يعرف المسبب النوعي بالعنصر أو المادة ، سواء كان حياً أو غير حي ، الذى فى وجوده قد تبدأ أو تستمر الحالة المرضية . تنقسم المسببات النوعية للأمراض إلى عدة أنواع:

أ- مسببات حيوية :

١- من أصل حيواني . فقد تكون حيوانات وحيدة الخلية مثل الأميبا والجياردیا ، أو متعددة الخلايا مثل ديدان الإسكارس والشريطية .

٢- من أصل نباتي . مثل الفطريات ، البكتريا والفيروسات .

ب- مسببات غذائية :

وهذه تؤدى إلى أمراض نتيجة الإفراط فى التغذية ، مما يؤدى إلى البدانة (السمنة) أو نتيجة نقص بعض العناصر الغذائية ، أى أن يكون غذاء الإنسان فقيراً أو خالياً من عنصر غذائي أو أكثر ، مثل الفيتامينات والأملاح المعدنية والبروتينات ، مما يؤدى إلى إصابة الإنسان ببعض الأمراض التى تعرف بأمراض سوء التغذية .

جـ- مسببات كيميائية :

وهذه قد تكون خارجية (من البيئة) ، مثل الملوثات الكيماوية (معادن ثقيلة ، مبيدات حشرية) ، وقد تكون داخليه أى نشأت داخل الجسم مثل المواد تتكون فى الدم أثناء مرض البول السكري .

د- مسببات طبيعية :

مثل عوامل الحرارة ، الرطوبة ، الضوء ، الضوضاء والإشعاع وغيرها .

هـ- مسببات وظيفية :

مثل اختلال الهرمونات التى تفرزها الغدد الصماء داخل الجسم .

و- مسببات نفسيه واجتماعيه :

مثل ضغط الحياة الحديثة والإحساس بالمسئولية وعدم الآمان وإدمان المخدرات والمشروبات الكحولية .

ثانياً : العوامل المتعلقة بالإنسان (العائل المضيف) :

وهذه العوامل تعمل على مقاومة المسببات النوعية ، وتتكون من عناصر كثيرة منها:

١- **المقاومة الطبيعية (غير النوعية) natural resistance**. وهى مقاومة عامة غير متخصصة لمقاومة ميكروب معين ، تختلف المقاومة الطبيعية طبقاً للنوع ، وتعرف بمقاومة النوع species resistance نتيجة الاختلاف فى التركيب الوراثي ، والتشريحي ، والتمثيل الغذائي ، والوظائف الفسيولوجيه للنوع. على سبيل المثال ، فقد وجد أن خنازير غينيا ، قابلة للإصابة بدرجة كبيرة ببكتريا السل ، بينما نجد أن الإنسان مقاوم للمرض بدرجة أكبر .

كما تختلف المقاومة الطبيعية باختلاف السلالة ، وتعرف بالمقاومة العنصرية racial resistance. وعلى سبيل المثال فقد وجد أن الأمريكيين السود يعانون من مرض عدم تحمل اللاكتوز lactose intolerance عن الأمريكيين البيض ، كما أن الأمريكيين السود لديهم مقاومة لمرض الملاريا ، عن الأمريكيين البيض القابلين للإصابة بهذا المرض .

وتختلف أيضاً المقاومة الطبيعية بين الأفراد ، وتعرف بالمقاومة الفردية individual resistance ، أى أن عائلة يصاب جميع أفرادها ، عدا فرداً واحداً ، بالتسمم الغذائي العنقودي رغم تناولهم جميعاً نفس الطعام . ويرجع هذا الاختلاف إلى عوامل كثيرة منها الحالة الصحية ، الجنس ، العمر ، التغذية ..... وغيرها .

تشمل عوامل المقاومة الطبيعية وسائل الدفاع الخارجية للجسم (مقاومة آلية أو ميكانيكية) والتى تعرف بخط الدفاع الأول للجسم ضد المسبب النوعي للمرض ، بالإضافة إلى وسائل الدفاع الداخلية للجسم إذا ما نجح المسبب النوعي فى اختراق خطوط الدفاع الخارجية . وتشمل وسائل الدفاع الخارجية :

أ- الجلد . يمنع نفاذ الميكروبات للداخل ، كما أن حامض اللاكتيك والأحماض الدهنيه التى تفرزها الغدد العرقية والدهنية مسببة انخفاض فى pH (٣ - ٥) مما يثبط من نمو البكتريا على سطح الجلد . كما يوجد على الجلد بعض المواد المثبطة أو القاتلة للميكروبات ، فمثلاً الغدد العرقية تفرز أنزيم الليسوزيم lysozyme الذى يحلل جدار خلايا البكتريا وتؤدى إلى هلاكها .

ب- الأغشية المخاطية للتجاويف الأنفيه والحلق والمسالك التنفسية والقناة الهضمية وغيرها ، تحجز الكثير من الكائنات الحية الدقيقة حتى يتم التخلص منها ، أو تفقد قدرتها على العدوى .

جـ- العصير المعوي ، حيث يبلغ pH فى المعدة حوالي ٢,٠ نتيجة لإفراز حامض الأيدروكلوريك . عادة يحتوى العصير المعوي على عدد من البكتريا يصل إلى ١٠/مل . عند تناول الطعام ، يزيد عدد البكتريا بالمعدة (١٠^{٣} - ١٠^{٦} /حجم محتويات) ، ثم سرعان ما ينخفض العدد ، بمجرد إفراز العصارات المعوية وانخفاض pH العصير المعوي .

د- إفرازات الجسم ، مثل اللعاب والدموع ، تعمل كحاجز ميكانيكي فى إزالة البكتريا، كما أن بعض هذه الإفرازات تحتوى على مواد مضادة للميكروبات ، مثل أنزيم

الليسوزيم lysozyme ، حيث يقوم بتحليل جدر خلايا البكتريا ، كما أن حموضة وقلوية بعض هذه السوائل تثبط نمو الكثير من البكتريا .

بالإضافة إلى وسائل الدفاع الخارجية ، فإن وسائل الدفاع الداخلية للجسم (طبيعية أو متخصصة) ، وهى خط الدفاع الثاني يتصدى للمسبب النوعي ، إذا أخترق خطوط الدفاع الخارجية . وسائل الدفاع الداخلية قد تكون طبيعية (غير متخصصة فى عملها) ، مثل خلايا الدم البيضاء بأنواعها المختلفة وأغلبها ملتقمه (بلعميات) للميكروبات ، أو متخصصة ضد ميكروب معين ، مثل الناتجة من الأجسام المضادة .

٢- المناعة immunity . وهى إحدى صور مقاومة الجسم لمنع حدوث العدوى ، وهى مناعة ضد أمراض معينه ، وقد تكون :

أ- مناعة طبيعية أو موروثة Natural or inherited immunity

توجد طبيعياً فى الجسم بطبيعة تكوينه ، وتختلف باختلاف النوع والسلالة والفرد . وعلى سبيل المثال نجد أن فيروس الحصبة معدي للإنسان ولكنه غير معدي للحيوان ، الأمريكيين السود أكثر مقاومة للملاريا والحمى الصفراء عن الأمريكيين البيض .

ب- مناعة نوعية مكتسبة Specific acquired immunity

تحدث عقب الإصابة بالعدوى وتفاعل العائل مع المسبب ، كما فى الحصبة ، الحمى القرموزية أو التيفود ، عقب الشفاء من هذه الأمراض يكون المريض قد أكتسب مناعة ضدها. قد تكون هذه المناعة مكتسبة طول الحياة أو لمدة محدودة .

جـ- مناعة نوعية مكتسبة اصطناعيا Specific artificial immunity

تتم هذه المناعة نتيجة التلقيح باللقاح أو الأمصال المناسبة ، وتسمى المناعة الناتجة مناعة فعاله أو نشطة active ، كما فى حالة التلقيح ضد التيفود أو الكوليرا أو الدفتريا أو الجدري . وقد تستمر هذه المناعة لمدة طويلة (الجدري) أو لفترة قصيرة (الأنفلونزا) ، نتيجة تكوين أجسام مضادة .

٣- العوامل الوراثية . قد يكون هناك استعداد موروث للمرض مثل البول السكري أو الحساسية .

٤- عوامل اجتماعية وعادات . منها عادات تتعلق بإعداد الطعام وتجهيزه مثل شرب اللبن الخام (بدون معاملة حرارية) ، وأكل اللحم النيئ ، وكذلك عادات متعلقة بالصحة الشخصية من نظافة وتغذية وغيرها .

٥- العوامل الوظيفية . مثل الإجهاد والسهر .

٦- **السن والنوع والعنصر** . هناك أمراض تنتشر أكثر فى الأطفال وأخرى فى المراهقين، وغيرها فى سن الشيخوخة ، كذلك توجد أمراض خاصة بالإناث ، وأمراض تنتشر فى أجناس عنصرية أكثر من غيرها .

ثالثاً : العوامل البيئية

وتعرف البيئة بالعوامل الخارجية التى تؤثر فى الإنسان العائل للمرض ، وهذه تؤثر فى التفاعل القائم بين المسببات النوعية والعائل ، فأحياناً تحبذ المسببات النوعية ، وأحياناً تعضد الإنسان العائل . وتتكون البيئة من عدة مجالات هى :

أ- **البيئة الطبيعية** : ولها مكونات كثيرة منها :

١- الحالة الجغرافية : وتؤثر فى الصحة بطريق مباشر أو غير مباشر وذلك عن طريق الموقع الجغرافي والارتفاع عن سطح البحر ، أو عن طريق التأثير فى البيئة الاجتماعية .

٢- الحالة الجيولوجية : مثل نوع التربة وعليها يتوقف تحديد نوعية الغذاء والعناصر الضرورية والكائنات الحية .

٣- المناخ : ويشمل درجات الحرارة والرطوبة وغيرها وهذه تؤثر على عادات الإنسان العائل وحياته الاجتماعية والاقتصادية وتؤدى إلى موسمية الأمراض .

ب- **البيئة البيولوجية** : وتشمل عناصر المملكة الحيوانية والنباتية وتؤثر فى الإمداد بالطعام والعوامل الوسيطة فى نقل الأمراض ، كما تؤثر فى عادات الإنسان وعمله فى الزراعة أو الصناعة .

جـ- **البيئة الاجتماعية والثقافية** : ومحورها علاقة الإنسان بباقي أفراد المجتمع وتشمل بصفة خاصة :

١- كثافة السكان وتوزيعهم .

٢- المستوى التعليمي .

٣- المستوى الاقتصادي .

٤- الاستعدادات الطبية والصحية .

العدوى

تعرف العدوى infection بأنها دخول الكائنات الحية الدقيقة المعدية إلى جسم الإنسان بعد اجتياز الحواجز الدفاعية (الوقائية) ، أى غزو invasivness الميكروب لجسم العائل وحدوث المرض .

وعموماً فإن المرض هو محصلة المعركة بين شدة عدوى الميكروب ومقاومة جسم العائل ، فإذا أنتصر الميكروب حدث المرض ، وإذا أنتصر جسم العائل ، لا يحدث المرض حيث يكون الجسم مقاوماً . ومراحل العدوى فى الإنسان عبارة عن :

- دخول الكائن الحي (الطفيل) إلى المضيف (العائل) ، عن طريق الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي أو عن طريق الجلد .
- إقامة وتكاثر الطفيل داخل العائل وإحداث المرض .

ومن أهم صفات الكائن الحي التى تعتبر أساسيه لإحداث العدوى (المرض) :

أ- القدرة المرضية pathogenicity

وهى قدرة الكائن الممرض على إحداث المرض ، التى تتوقف على الصفات الوراثية لمسبب المرض وعلى قدرة العائل على مقاومة العدوى . وتعرف قدرة الميكروب المرضية بشدة العدوى virulence ، وهى خاصة بسلالة الميكروب strain وليست خاصة بنوع الميكروب species ، وتسمى خواص الميكروب التى تعزز من قدرته المرضية بعوامل شدة العدوى virulence factors .

ب- القدرة على إنتاج عوامل شدة العدوى . تفرز بعض الكائنات الحية مواد سامة تعرف بالتوكسينات ، خارج الخلية (سموم خارجية exotoxins) أو داخل الخلية (سموم داخليه endotoxins) . بعض أنواع من البكتيريا تفرز بعض الأنزيمات الخارجية ، أو تتميز بتركيبات خاصة (مثل كبسولات) ، لها علاقة بزيادة شدة العدوى.

جـ- القدرة على الهجوم أو الدخول . وهى قدرة الميكروب على الدخول إلى أنسجة المضيف والتكاثر بها والانتشار وإحداث الضرر بجسم العائل .

كيفية حدوث العدوى :

يجب أن تتوفر ثلاثة عوامل لحدوث العدوى :

- مصدر العدوى .
- وسيلة انتقال العدوى .
- شخص قابل للعدوى (العائل) ، جسمه خـال مـن المناعـة ومـن القـدرة علـى مقاومة الميكروبات المرضية .

١- مصادر العدوى :

المصادر الأساسية لعدوى الإنسان والحيوان هى :

- وجود المريض (إنسان أو حيوان) .
- حامل الميكروب (الحامل الناقل أو الحامل المخالط كما فى حالـة مـرض التيفـود والدوسنتاريا)
- حيوان معد (الأبقار فى الدرن والحمى المتموجة) .
- التربة (مثل الإصابة بالتيتانوس) .

ليس كافياً أن تدخل الميكروبات إلى الجسم بأعداد كبيرة ، بل يجب أن تدخل من منفذ الدخول المناسب لها . ميكـروب الشيجيلا المسبب للدوسـنتاريا الباسـيليه (الزحـار الباسيللى) تسـبب عـدوى شـديدة إذا دخـل فقـط عـن طريـق الفـم . وكذلـك السـموم البكتيرية يجب أن تدخل من المنفذ المناسب لها لتحدث العدوى ، فمثلاً لا يؤثر سم بكتريا التيتانوس إذا دخل عن طريق الجهاز الهضمي ، ولكن يسبب متاعب شديدة إذا مـا حقـن بالجلد أو العضل ، على عكس السم البوتشولينى والسم العنقودي اللذان يسببان التسـمم الغذائي ، إذا ما دخل الجسم عن طريق الفم .

أ- الإنسان كمصدر للعدوى :

- **الإنسـان مريضـاً** . إن المريـض بـالتيفود يعـدى وكذلـك المريـض بالحصبـة ، ويلاحظ أن العدوى تنتهي أحياناً بمجرد شفاء الإنسـان ، مثـل مـرض الجـدري والحصبة ، لكن هناك أمراضاً يظل فيها المريض معدياً حتى بعد شفائه ، وذلـك لأن الميكروبات ما زالت كامنة فى جسمه وتخرج من حين لآخر مـع إفـرازات الجسم المختلفة لتنقل العدوى إلى غـيره ، وهـؤلاء يعرفـون بحـاملي العـدوى أو الميكروب كما فى حالة التيفود والدفتريا ، ويسمى حاملي الميكـروب بالحـامل الناقه convalescent carries (حاملي الميكروب الذين فـى دور النقاهـة مـن

المرض) ، وهؤلاء هم أكثر الحالات شيوعاً ، لأنه عقب الشفاء من المرض ، يظلون حاملين للميكروب المعدي لفترة قصيرة تبلغ عدة أيام أو طويلة تصل إلى عدة شهور .

- **الإنسان سليماً** . تحدث العدوى دون أن يمرض الإنسان، أى دون أن تظهر عليه أى أعراض مرضية ، وذلك بسبب اختلاطه بالمرضى (الأمراض المعوية ، الدفتريا والتيفود) ، فإذا سنحت لهذا الميكروب الفرصة فإنه يعدى آخرين . وحامل الميكروب ، دون أن يمرض أو يظهر عليه أعراض المرض ، يعرف بالحامل المخالط **contact carriers** .

وعموماً فإن حاملي الميكروب يعتبر مزارع ميكروبية متحركة ومصدراً خطيراً لنشر الميكروبات المعدية ، نظراً لصعوبة التعرف عليهم وعزلهم عن الأصحاء .

ب– الحيوان كمصدر للعدوى :

هناك بعض الأمراض تصيب الحيوان ، ولكن فى ظروف خاصة قد تصيب الإنسان، فمثلاً ميكروب البروسيلا *Brucella* تصيب البقر ، الماعز والغنم بمرض الإجهاض المعدي، وعند انتقاله للإنسان نتيجة استهلاك لبن هذه الحيوان تصيبه بمرض الحمى المالطية (الحمى المتموجة) . كما أن ميكروب السل (الدرن **tuberculosis**) تصيب البقر بالدرن والذى ينتقل إلى الإنسان عن طريق تناول اللبن ومنتجاته غير المبسترة ويصيبه بمرض السل (الدرن) . كما تنتقل ميكروب الحمى التفحميه (الجمرة) خلال جرح أو قطع بالجلد ، عند رعاية إنسان سليم لحيوان مصاب .

٢- وسائل انتقال العدوى :

تنتشر الميكروبات المرضية ، من عائل مريض إلى عائل قابل للإصابة نتيجة خروج الميكروب من الشخص المصاب ودخوله من المنفذ المناسب إلى الشخص القابل للعدوى ، وعندما تكون الظروف غير مناسبة للميكروب فى البيئة الجديدة (العائل الجديد) لا تحدث العدوى وقد يموت الميكروب . تنقسم طرق العدوى إلى مباشرة وغير مباشرة .

أ– الطرق المباشرة . وفيها تتم العدوى دون وسيط مثل الدفتريا والدرن الرئوي وذلك بالرذاذ المتناثر من الفم والأنف عند السعال أو العطس . ومن العوامل التى تساعد على انتشار العدوى سوء التهوية وخاصة فى الأماكن المزدحمة . وفى حالة عدم حدوث العدوى مباشرة ، فإن كثير من الميكروبات التى خرجت من المريض ، تسبح

في الهواء أو تسقط على الأرض حيث يقضى عليها بتأثير أشعة الشمس أو الجفاف . كما تحدث العدوى المباشرة أيضاً في الحالات الآتية :

- الاختلاط الجسدي كما في حالة الزهري والسيلان . هذه البكتريا حساسة ولا تستطيع أن تبقى خارج العائل لمدة طويلة ، لذا فهى تنتشر بالاتصال المباشر أو اللمس بين المصاب والسليم .
- عضة كلب مسعور مثل السعار .
- لمس مريض أو إفرازاته ، كما في بعض الأمراض الجلدية مثل القراع وأمراض العيون .

ب- **الطرق غير المباشرة** . لابد من وجود وسيط أو عوائل وسيطة تقوم بنشر بعض الأمراض بين المرضى والأصحاء . وقد يتم نقل الميكروبات بطريقة ميكانيكية ، كما في حالة نقل الذباب لبكتريا التيفود والكوليرا ، أو بعد أن يمضى الميكروب جزءاً من دورة حياته بالعائل الوسيط ، كما في حالة بروتوزوا الملاريا مع البعوض . كما أن استخدام الأدوات التى يستعملها مريض أو حامل للعدوى كالفراش ، المناديل ، الفوط ، الأكواب والملاعق وغيرها تؤدى إلى نقل العدوى من المرضى إلى الأصحاء.وعموماً يمكن أن تنتقل الميكروبات المرضية بإحدى الطرق التالية :

- عن طريق الغذاء والماء **food and water - borne** .
- عن طريق الهواء **air - borne** .
- عن طريق اللمس غير المباشر (استخدام أدوات المريض) **indirect contact** .
- عن طريق الجروح **wounding**، الحقن **injection** ونقل الدم **blood transfusion** ، كما في أمراض الالتهاب الكبدي والإيدز .

أماكن دخول الميكروبات إلى الجسم :

لكى يحدث المرض ، فإنه يجب أن يدخل الميكروبات المرضية من منفذ الدخول المناسب لها ، فمثلاً ميكروب الشيجيلا المسبب للدوسنتاريا الباسيليه، لا يؤثر إذا دخل عن طريق جرح بالجلد ، ولكنه يسبب عدوى شديدة إذا دخل عن طريق الفم . أماكن أو منافذ دخول الميكروبات إلى جسم متعددة وتختلف باختلاف الميكروبات ، فقد تكون :

١- عن طريق القناة الهضمية ، حيث يصل الميكروب للقناه الهضمية عن طريق تناول الأغذية والمشروبات الملوثة ، كما فى التيفود والدوسنتاريا ، وجميع هذه الميكروبات تستطيع مقاومة أنزيمات اللعاب ، العصارات الهضمية ومقاومة حموضة المعدة .

٢- عن طريق المسالك التنفسية مع هواء التنفس ، كما فى الدفتريا والسل وشلل الأطفال.

٣- عن طريق المسالك البولية التناسلية ، حيث تدخل بكتريا السيلان إلى جسم العائل ويهاجم الأعضاء التناسلية .

٤- عن طريق الجلد ، يعتبر الجلد السليم من وسائل الدفاع الخارجية (الميكانيكية) ، حيث يمنع دخول الميكروبات . ولكن فى حالة إصابة الجلد بجرح أو قطع ، فإن الميكروبات تستطيع أن تتسلل إلى الأنسجة الداخلية التى تناسب نشاطها وتسبب العدوى . فمثلاً البكتريا العنقودية توجد طبيعياً على سطح الجلد بأعداد كبيرة ، وتدخل عن طريق الجروح إلى الأنسجة الداخلية وتسبب دمامل وخراريج ، بكتريا التيتانوس تلوث الجروح وتبقى فى موضعها عقب العدوى ، وترسل سمومها لكل الجسم من خلال الدم والجهاز الليمفاوي وبذلك تؤثر على باقى أنسجة الجسم ، وتسمى هذه الحالة توكسيميا toxemia ، أى وجود توكسين فى الدم . وقد ينتقل المرض من خلال الجلد نتيجة لدغه حشرة ناقلة (البعوض فى الملاريا) ، أو دخول الطور المعدى نفسه (مثل يرقات الأنكلستوما) .

أماكن خروج الميكروبات من الجسم :

قد تخرج الميكروبات المرضية من الشخص المصاب من أماكن مختلفة ، ويدخل إلى الشخص السليم القابل للعدوى من منافذ مناسبة لكى يسبب المرض . تختلف أماكن خروج الميكروبات من العائل ، عن مكان الإصابة وينتشر بين الأصحاء ويكون ذلك عن طريق :

١- إفرازات الأنف والفم والحلق عند السعال أو العطس أو الكلام (كما فى الدفتريا ، السل الرئوي ، شلل الأطفال) .

٢- البراز . تخرج الميكروبات مع البراز ويساعد فى نشرها الأغذية والمياه ، ويلعب الذباب دوراً هاماً فى ذلك (مثل عدوى التيفود ، الكوليرا ، الطفيليات المعوية والتهاب الكبد الوبائي) .

٣- البول . عادة يكون بول الإنسان السليم ، عند إفرازه ، خالياً من الميكروبات ، ويبدأ وصول الميكروبات إليه ، وهو فى طريقه من المثانة إلى خارج الجسم (مثل عدوى التيفود والحمى المتموجة) .

٤- إفرازات الجسم الأخرى ، مثل إفرازات الجهاز التناسلي (عدوى السيلان) ، إفرازات العين (الرمد الصديدى) .

٥- إفرازات الجروح المتقيحة والقشور الطفحيه على الجلد (الجدري) .

٣- شخص قابل للعدوى :

لحدوث المرض لابد أن تصل الميكروبات إلى شخص قابل للعدوى ، أى جسمه خال من المناعة الكافية ومن المقدرة على مقاومة الميكروبات المرضية والتخلص منها .

عوامل شدة العدوى :

تفرز بعض أنواع من الميكروبات المرضية مواد ضارة بالعائل ، مثل السموم (التوكسينات toxins) والأنزيمات الخارجية ، لها علاقة بشدة العدوى virulence factors حيث تزيد من قدرة الميكروب على إحداث العدوى .

أ- السموم الميكروبية :

تفرز بعض الميكروبات مواد سامة ، تعرف بالسموم (التوكسينات) . ترتبط هذه السموم بشدة العدوى ، حيث تتوقف قدرة الميكروب على إحداث المرض ، على القوة القاتلة لهذه السموم . يوجد نوعان من السموم الميكروبية :

١- السموم الخارجية :

تفرز بعض أنواع من البكتريا الموجبة لجرام مثل *Staphylococcus aureus* ، *Clostridium botulinum* سموماً خارج الخلية الميكروبية ، تعرف بالسموم الخارجية exotoxins، وهى مواد قابلة للانتشار من داخل الخلية الميكروبية التى تنتجها إلى الوسط الخارجي المحيط بالميكروب ، بيئة المزرعة ، أو أنسجة العائل كما فى مرض الدفتريا ، أو مادة غذائية كما فى التسمم الغذائي العنقودي والتسمم الغذائي البوتشولينى . وعادة البكتريا المنتجة للسموم الخارجية لا تتوغل بجسم العائل .

السموم الميكروبية الخارجية عبارة عن مواد بروتينية ذات وزن جزيئي مرتفع قد يصل إلى مليون دالتون ، كما فى حالة السم البوتشولينى A . تتحلل هذه السموم بواسطة الأنزيمات المحللة للبروتين proteolytic enzymes ، لذلك فإن السموم لا تؤثر على الجسم إذا أخذت عن طريق الفم . على عكس ، السم العنقودي والبوتشولينى ، التى لا تتأثر بالأنزيمات المحللة للبروتين .

السموم الخارجية غير مقاومة للحرارة وتفقد سميتها عند التسخين لدرجة ٦٠ – ١٠٠°م لمدة ٣٠ دقيقة . كما تفقد سميتها بالتخزين لفترات طويلة ، أو بمعاملتها ببعض الكيماويات مثل الفينول ، الأحماض والفورمالدهيد ، وذلك نتيجة لتثبيط عمل بعض الأحماض الأمينيه فى هذه السموم .

يتحول التوكسين ، نتيجة المعاملة بالفورمالدهيد ، من مادة سامة إلى مادة غير سامة ، تسمى توكسيد toxid ، ذات خواص أنتيجينيه ، تستخدم كأنتيجين antigen لوقاية الأشخاص المعرضين للتسمم الميكروبي ، مثل الدفتريا ، حيث أن التوكسيدات تحفز الجسم على إنتاج مضادات التوكسين antitoxins ، التى تعادل السم الميكروبي المتكون بجسم العائل . سوف يتم التعرض للسموم الميكروبية المختلفة فى التسممات الغذائية فى الفصلين الثانى والثالث .

السموم الميكروبية الخارجية ذات تأثير متخصص على أجزاء جسم العائل ، بعض السموم تؤثر على الجهاز العصبي وتسمى سم عصبي neurotoxin مثل السم البوتشولينى، وسم التيتانوس ، بعض السموم تؤثر على الجهاز الهضمي ، ويسمى سم معوي enterotoxin مثل السم العنقودي وسم الكوليرا . بعض السموم تؤثر على الخلايا وتقتلها ويعرف بالسم الخلوي cytotoxin ، مثل سم الدفتريا . الجرعة القاتلة من السموم الخارجية تكون صغيرة جداً مقارنة بالسموم الداخلية ، بعض هذه السموم شديدة القتل ، مثل السم البوتشولينى A وهو أقوى سم معروف .

٢– السموم الداخلية :

تكون كثير من البكتريا ، خاصة السالبة لجرام مثل *Salmonella* spp. ، *Shigella* spp. وغيرها من بكتريا الحميات المعوية ، سموماً تبقى بداخل الخلايا الميكروبية ولا تخرج منها إلى الوسط المحيط ، وتعرف بالسموم الداخلية endotoxins. هذه البكتريا تتكاثر بدرجة كبيرة فى أنسجة العائل وتتوغل بها . وقد تنطلق هذه السموم إلى الوسط

المحيط بعد موت الخلايا وتحللها كما فى السالمونيلا ، أو أثناء نموها فى أنسجة جسم العائل كما فى *Cl.prefringens* والدفتريا .

توجد السموم الداخلية غالباً ، فى جدار الخلية البكتيرية ، وهى ذات خواص أنتيجينية ضعيفة . تتكون هذه السموم من مواد معقدة تحتوى على لبيدات lipids ، عديد السكريات polysaccharides وبروتين protein ،وتعرف بـlipo-polysacc haride - protein complex.

معظم أنواع البكتريا المرضية التى تكون سموما داخليه تكون قادرة على إحداث حالة الحمى pyrogenicity ، وإحداث حالة التسمم toxicity. تعزى الحمى والسميه إلى جزء lipo-polysaccharide الداخل فى تركيب السم ، بينما تعود الخواص الأنتيجينية إلى الجزء البروتينى فى تركيب السم .

السموم الداخلية أكثر مقاومة للحرارة من السموم الخارجية ، حيث تقاوم درجات الحرارة المرتفعة بما فيها الغليان ، وهى أقل سميه من السموم الخارجية ، حيث تكون الجرعات القاتلة أعلى كثيراً عن تلك الخاصة بالسموم الداخلية . كما أن السموم الداخلية، على عكس السموم الخارجية ، لا تكون توكسيدات ، ومن الصعب التعادل مع مضادات التوكسين .

ب– الأنزيمات الخارجية :

تفرز بعض الميكروبات المرضية أنزيمات خارج خلاياها extracellular enzymes لها علاقة بشدة العدوى . هذه الأنزيمات تساعد الميكروبات المرضية على الغزو ، والنفاذ إلى الأنسجة والانتشار بها ومقاومة أجهزة العائل الدفاعية ، مما يزيد من شدة العدوى . ومن هذه الأنزيمات :

أ– coagulase. وهو أنزيم التجلط تفرزه البكتريا العنقودية *S.aureus* ويشارك فى تجلط البلازما .

ب– collagenase . وهو أنزيم يحلل الكولاجين ، وهى أليف بالعظام والنسيج العضلي، تفرزه بعض ميكروبات الغرغرينا *Cl.perfringens* .

جـ– hemolysin. يذيب خلايا الدم الحمراء وتفرزه بعض ميكروبات staphylococci, streptococci, clostridia .

د- hyaluronidase . يحلل حامض الهياليرونيك الرابط للأنسجة ويسهل على الميكروب المرض الغزو ، ولذلك يطلق على هذا الأنزيم عامل الانتشار أو عامل الغزو ، وتفرزه ميكروبات *S. aureus , Clostriduim* .

هـ- lecithinase. يحلل خلايا الدم الحمراء وكثير من خلايا الأنسجة وتفرزه *Cl.perfringens* .

ز- streptokinase . يذيب فيبرين الدم المتجلط ، فيسيله ويساعد بذلك على انتشار الميكروب الممرض .

المواد المطفرة والمسرطنة

قد يحتوى الغذاء على بعض المواد السامة ، هذه المواد قد تكون موجودة طبيعياً فى الغذاء كأحد مكوناته ، أو تتولد فيه نتيجة المعاملات التى يتعرض لها الغذاء أثناء الإعداد والتحضير مثل التدخين والشواء ، أو تضاف إليه كمواد ملونة أو مكسبه للطعم والرائحة أو مواد حافظة ، أو تتكون فيه نتيجة نمو بعض الميكروبات أثناء التخزين مثل السموم البكتيرية والفطرية (الأفلاتوكسنات) .

كما قد يشارك التلوث البيئي فى وصول بعض هذه السموم إلى الغذاء مثل المعادن الثقيلة (الرصاص ، الكادميوم ، الزئبق...) ، والمبيدات الحشرية والفطرية . هذه المواد السامة قد تسبب أضراراً صحية للإنسان على المدى القصير أو المدى الطويل . هذه الأضرار الصحية قد تظهر على الإنسان بعد تناول الغذاء بفترة قصيرة (أعراض التسمم الغذائي من قئ ، إسهال ، غثيان وحمى...) ، وقد تظهر بعد فترات طويلة تصل إلى عدة سنوات ، ومنها تلف الكلى والكبد واختلال الجهاز الهضمي والدوري والعصبي والأورام الخبيثة (السرطانات المختلفة) وتشوهات خلقية فى الجنين ، كما فى حالة المواد المطفرة mutagenic والمسرطنة carcinogenic .

المواد التى تسبب طفرات mutation (أى تغير فى الصفات الوراثية لحيوانات التجارب) أو تكوين نموات سرطانية ، أو إحداث تشوه فى الأجنة لأى حيوان من حيوانات التجارب تحت أى ظروف وبأى تركيز ، فإنها تعتبر ذات خطورة كبيرة على الإنسان ، ويجب تجنبها تماماً واتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع وصولها إلى الغذاء أثناء أعداده وتخزينه وتداوله .

وقد تحدث الطفرات بدون سبب معلوم ، أى طفرات تلقائية spontaneous mutation ، وقد تكون ناتجة عن المعدل الضئيل من أخطاء التمثيل الغذائي التى تحدث طبيعياً فى تناسخ DNA، أو قد تنتج من عوامل مطفرة موجودة فى البيئة ، وهذه الطفرات نادرة الحدوث . قد تنتج الطفرات المستحدثة induced mutation نتيجة تعرض الكائنات لعوامل مطفرة ، كالأشعة المرئية والأشعة فوق البنفسجية ومختلف الكيماويات التى تتفاعل مع DNA .

لقد عرف منذ سنوات أن معظم العوامل المطفرة القوية من أشعة وكيماويات تعتبر أيضاً مواد مسببة للسرطان . وقد أكتشف فى السنوات الأخيرة طرق حساسة لاختبار ما إذا ما كانت الكيماويات والعوامل الأخرى مواد ذات قدرة على استحداث الطفور على القوارض ، غالباً على الفئران حديثة الولادة mice . وتتضمن مثل هذه الدراسات التغذية أو الحقن للمادة المراد اختبارها ، ويلى ذلك فحص الحيوانات بالنسبة لتكوين الأورام الخبيثة. يجرى اختبار القدرة على الطفور mutagenicity عادة بنفس الطريقة . ومع ذلك نظراً لأن الطفرات حدث ذو تكرار منخفض ، وكذلك نظراً لأنها تحتاج إلى عشائر كبيرة من الحيوانات مثل الفئران ، لذا يعتبر استعمالها مكلف بالإضافة إلى أن الاختبارات على مثل هذه الحيوانات ، يعتبر غير حساس إلى حد كبير ، ومن النادر اكتشاف مستويات منخفضة للقدرة على الطفور . وقد أبتكر B.Ames وزملاؤه حديثاً اختبار ، سمى باسمه Ames test ، عن طريق استخدام سلالات بكتيرية معينة من السالمونيلا ذات تركيب خاص (*Salmonella typhimurium* strain TA 100) فى اختبار القدرة الطفرية لهذه المواد. وقد ثبت أن معظم المطفرات تكون فى نفس الوقت مسرطنات . وقد تبين من الدراسات الوبائية (على الأمراض الوبائية)بأن تدخين السجائر من أهم المواد المسرطنه التى تواجه الإنسان ، وقد تبين من اختبار Amesأن التدخين مطفر شديد . وهناك كثير من ملوثات البيئة قد تكون مسرطنه ، ولكن تبين حديثاً أن معظم مصادر المطفرات والمسرطنات تأتى من الأغذية المختلفة . وتدل الإحصائيات فى الدول المتقدمة على أنه من بين خمس حالات وفاة توجد حالة وفاة بالسرطان .

يتكون جسم الإنسان البالغ من عدد من الخلايا يصل إلى حوالي $١٠^{١٣} - ١٠^{١٦}$ خلية . تخضع هذه الخلايا الطبيعية لنظام صارم يتحكم فى انقسامها ونموها وتميزها . وفى حالات نادرة قد يحدث أن أحد الخلايا تشذ عن هذا النظام الصارم بحيث تأخذ مساراً مختلفاً عن بقية الخلايا ، فتستمر فى الانقسام بدون توقف مكونة مستعمرة خلوية أحادية

المنشأ ، أى تنشأ من خلية واحدة . يحدث هـذا الشـذوذ الخلـوي نتيجـة لتعـرض إحـدى الخلايا الجسمية somatic cells (جميع خلايا الجسـم مـا عـدا خلايـا التكـاثر أو الخلايـا الجنسية) لعوامل البيئة ، مثل الإشعاع أو بعض الكيماويات المسرطنة . تستمر الخليـة فـى الانقسام دون توقف ، كما تتغير خواصها المورفولوجية فتصبح أميل إلى الشكل الكـروي ويزداد معدل نموها وتفقد القدرة على توقف النمـو والانقسـام ، وبذلـك تـتراكم الخلايـا فوق بعضها فى كتلة نسيجية مسبباً ورماً حميداً benign فى البداية ، والذى عـادة يمكـن استئصاله جراحياً بدون عواقب ، طالما كان محصـوراً فـى مكانـه . قـد يحـدث أحيانـاً أن تنتقل بعض الخلايا السرطانية من هذه الكتلـة إلى أمـاكن أو أنسـجة أخـرى فيمـا يعـرف بالغزو ، ويتم ذلك عندما تجـد إحـدى هـذه الخلايـا طريقهـا إلى مجـرى الـدم أو الأوعيـة الليمفاوية . فى هذه الحالة تنشأ فى الأنسجة أو الأعضاء التى انتقلـت إليهـا هـذه الخلايـا بدورهـا أوراماً سـرطانية ، وبذلـك يكـون الـورم قـد تحـول إلى مرحلـة الـورم الخبيـث malignant tumer ، وكلما انتشرت الخلايـا السـرطانية وغـزت أمـاكن جديـدة كلمـا كان من الصعب استئصالها .

أنواع السرطان :

تصنف أنواع السرطان حسب نوع النسيج التى نشأ منها إلى :

١- السرطان الذى ينشـأ مـن خلايـا الأنسـجة الطلائيـة epithilial ، وهـى التـى تغطى سطح الجسم أو يبطن تجاويفه (مثل الأمعاء) ، تسمى بالأورام السـرطانية carcinoma .

٢- السرطان الذى ينشأ من خلايا الأنسجة الضامة connective tissues (مثـل العظام والعضلات والأوعية الدموية...) ، يسمى بالساركوما sarcoma .

٣- السرطان الذى ينشأ من الخلايا الأساسية (stem) preginators لخلايـا الـدم المختلفة أو للنظم المناعية (الأجسام المضادة) ويشمل سـرطان الـدم leukemia والسرطان الليمفاوي lymphoma .

وقـد وجـد أن سـرطان carcinoma يمثـل أكـثر مـن ٩٠٪ مـن مجمـوع الأورام السرطانية التى تصيب الإنسان ، فى حين تمثل الأنواع الأخـرى مجتمعـة أقـل مـن ٨٪ مـن حالات السرطان . وقد يرجع ذلك إلى أن الخلايا الطلائيه هى أكثر الخلايا الطبيعية تعرضاً للانقسام وبمعدل مرتفع لكي تعـوض مـا يفقـد منهـا ، كمـا أنهـا أكـثر الأنسـجة تعرضـاً

للعوامل الفيزيائية والكيماوية الضارة التى تشجع على حدوث السرطان . كما أن الخلايا الطلائية تستمر فى الانقسام حتى فى الأفراد البالغين ، فى حين أن بعض الخلايا الأخرى مثل الخلايا العصبية لا يمكن عادة أن تتحول إلى خلايا سرطانية فى البالغين ، بالرغم من احتمال حدوث ذلك فى مرحلة الطفولة .

من بين أورام carcinoma وجد أن أكثر الأنواع حدوثاً سرطان الرئة ، سرطان الثدي وسرطان القولون ، حيث تمثل مجتمعه حوالي ٥٠٪ من حالات الوفاة بالسرطان فى الدول الغربية ، فى حين أن سرطان الكبد يكون أكثر انتشارا فى آسيا وأفريقيا . وعموماً يعتبر سرطان الرئة ، المعدة ، الثدي والقولون وعنق الرحم أكثر الأورام السرطانية إنتشاراً على المستوى العالمي . ويبلغ العدد الكلى لحالات السرطان فى السنة حوالي ٦ مليون ، حوالي نصف المرضى بالسرطان يموتون بسببه .

وتختلف نسبة الإصابة بالسرطان بأنواعه المختلفة ، طبقاً لظروف البيئة ، حيث تختلف من دولة إلى أخرى فى ضوء الظروف والمستويات المعيشية والعادات السائدة وأنواع الأنشطة والمهن التى يزاولها الأفراد . تشمل العوامل البيئية التعرض للملوثات البيئية المختلفة ، من أهمها التدخين الذى يسبب حوالي ٩٠٪ من سرطان الرئة ، وكذلك الإصابة بفيروس التهاب الكبد الوبائي المزمن الذى يسبب حوالي ٨٠٪ من سرطان الكبد، الهواء الملوث بذرات الأسبستوس من المصانع الذى يؤدى استنشاقه إلى الإصابة بنسبة عالية من سرطان الرئة ، كما أن التعرض للإشعاع ، مثل الأشعة السينية ، ينتج عنه أوراماً سرطانية وخاصة اللوكيميا ، التعرض للأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمس يسبب سرطان الجلد . كذلك التعرض للكيماويات المسرطنة وبعض ملوثات الأغذية مثل الأفلاتوكسينات يسبب أوراماً سرطانية فى بعض أعضاء الجسم مثل الكبد .

الغذاء وبعض أنواع السرطان

يعتبر السرطان cancer ثانى مرض مسبب للوفاة بعد مرض القلب فى الدول المتقدمة . ويتزايد انتشار حالات السرطان فى الكثير من الدول النامية بسبب التغيرات الاجتماعية والبيئية والغذائية التى حدثت خلال العقدين الماضيين . والسرطان هو مجموعة من الحالات تتضمن نموا عشوائيا لخلايا أى نسيج فى الجسم تقريبا . ويبدأ السرطان عندما

يحدث تغيير فى أحد الخلايا التى تقوم بالتكاثر بطريقة غير طبيعيـة وسـريعة . وتقـوم هـذه الخلايا السرطانية بمهاجمة الأنسجة السليمة وتحطمها .

وعـادة يطلـق الجسـم عـدة علامـات تحذيريـة warning signs للتنبيـه بالإصابـة بالسرطان ، وبأن هناك خطأ ما فى الجسم . ومـن أهـم هـذه العلامـات التغيـر فـى عـادة التبرز والتبول بشكل ملحوظ ، طول فترة التئام الجروح حيث تـأخذ الجـروح وقتـا أطـول من المعتاد للالتئام ، والنزف بدون أسباب واضحة . كما أن فقد الشـهية للطعـام المسـتمر وسوء الهضم المتواصل أو بحة الصوت أو السعال أو صعوبة البلع ووجود الدم فى البول أو البراز بشكل واضح ، تعتبر علامات يجب الانتباه إليها .

انتشار السرطان المرتبط بالغذاء معروفا فى مصـر منـذ عـام ١٩٢٤ ، حيـث كـان سرطان أعضاء الجهاز الهضمى يمثل ٤,٤٪ من كل أنواع السرطان ، وارتفعت هذه النسبة إلى ٩,٤٪ فى عام ١٩٨١ . ويعتبر سرطان الجهـاز الهضمـى ، وخاصـة سـرطان القولـون والأمعاء والمعدة والمرئ ، أكثر أنتشارا فى الدول العربية ، كما يشكل سرطان الثدى نسبة محسوسة عند النساء وانتشاره آخذ فى الزيادة . بإستثناء الوفيـات الناتجـة عـن الحـوادث ، فإن السرطان يعتبر السبب الثانى للوفيات بعد أمراض القلـب فـى معظـم الـدول العربيـة ، مثل دول الخليج والأردن وتونس ، وأصبح الآن السبب الثالث للوفيات بعد أمراض القلب والحوادث .

من الصعب تحديد مسببات السـرطان ، حيـث أن السـرطان يصيـب أى جـزء مـن الجسم ، وبالتالى يختلف سبب الأصابة فى كل جزء عن الآخر . فمثلا سرطان الرئة كثـيرا ما يرجع إلى التدخين ، بينمـا تلعـب التغذيـة دورا هامـا فـى حـدوث سـرطان القولـون . وعموما فإن التغيير فى نمط الحياة والتغذيـة والعوامـل البيئيـة تلعـب دورا كبـيرا فـى تطـور حالات السرطان ، معظم هذه العوامل يمكن السيطرة عليها ، مثل الغذاء والتدخين وتناول المشروبات الكحولية والتعرض الزائد لأشـعة الشـمس والتعـرض لمخـاطر التلـوث البيئـى . وتشير كثير من الدراسات أن حوالى ٣٥٪ من إصابات السرطان ترجع إلى التغذية ، بينمـا التدخين يسبب ٣٠٪ من أصابات السرطان ، ثم تأتى بعد ذلك مخاطر المهنة والكحوليـات والتلوث .

تلعب الأغذية دورا هاما فى الأصابة ببعض أنواع من السرطانات الشـائعة ، يمكـن إيجازها فيما يلى :

أ. **سرطان البلعوم والمرئ** . تشير الدراسات فى الدول المتقدمة إلى أن المشروبات الكحولية لها علاقة بسرطان البلعوم والمرئ والجزء العلوى من الحنجرة ، كما أن التدخين له تأثير سرطانى على هذه الأجزاء من الجسم . كما أوضحت الدراسات أن هناك علاقة إيجابية بين سرطان البلعوم وقلة تناول بعض الأغذية والعناصر الغذائية ، مثل العدس والخضراوات الخضراء والفاكهة الطازجة والبروتين وفيتامين A , C والريبوفلافين وحمض النيكوتينك والمنجنيز والكالسيوم والزنك والموليبدات . كما أن الأفراط فى تناول الأغذية المخللة والمملحة والمدخنة ، وبعض الأغذية التى يستخدم فيها الفطريات **mouldy foods** والتى تحتوى على شقوق نيتروز **nitroso** (NO) ، وكذلك كثرة استهلاك الأغذية والسوائل الساخنة بدرجة زائدة له علاقة بهذا النوع من السرطان .

ب. **سرطان المعدة** . يوجد أعلا معدل لسرطان المعدة فى اليابان وبعض دول آسيا وأمريكا الجنوبية ، بينما معدل الأصابة يكون أقل فى الدول الغربية . كما يعتقد أن هناك علاقة بين سرطان المعدة وتناول الأغذية المدخنة **smoked** والمملحة **salted** ، والتى تساعد فى تكوين النيتروزامين **nitrosamine** ، والذى يعتقد أن له تأثير سرطانى على خلايا الجسم . قلة تناول الفاكهة والخضراوات قد تسبب هذا المرض ، حيث أن هذه الأغذية لها تأثير مثبط **inhibitor** لمادة النيتروزامين .

ج. **سرطان القولون** . أوضحت الدراسات الوبائية أن الأغذية االفقيرة بالألياف الغذائية والغنية بالدهون قد تسبب سرطان القولون . ويعتقد أن الأحماض الدهنية المشبعة **saturated fatty acids** هى المسؤولة عن حدوث هذا النوع من السرطان . وفى دراسات أخرى وجد أن المشروبات الكحولية ، وخاصة البيرة ، تلعب دورا فى حدوث هذا النوع من السرطان .

د. **سرطان الكبد** . تعتبر المشروبات الكحولية السبب الرئيسى لحدوث هذا النوع من السرطان ، وخاصة فى الدول المتقدمة . أما فى بعض الدول النامية مثل جنوب شرق آسيا فإنه يعتقد أن التلوث بالأفلاتوكسين **aflatoxin** هو العامل الرئيسى لظهور سرطان الكبد .

هـ. سرطان الرئة . يعتبر سرطان الرئة أكثر أنواع السرطانات انتشارا فى معظم دول العالم ، خاصة عند الرجال ، وبدأت نسبته فى الزيادة عند النساء فى الآونة الأخيرة . والتدخين هو السبب الرئيسى لهذا النوع من السرطان ، كما أنه يزداد عند الأشخاص الذين يتعرضون لمادة الأسبستوس asbestos . ويعتقد أن قلة تناول الخضراوات الغنية بالكاروتين ، وزيادة تناول الدهون والكوليسترول ، يلعبان دورا فى الإصابة بسرطان الرئة. ولكن مازالت الدراسات متضاربة فى نتائجها بخصوص دور الغذاء فى هذا النوع من السرطان .

و. سرطان الثدى . تلعب التغذية دورا هاما فى إصابة السيدات بالإصابة بسرطان الثدى، حيث وجد أن هناك علاقة بين الأصابة بسرطان الثدى وتناول الدهون . كما وجد أن الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع polyunsaturated fatty acids من نوع ٣- أوميجا (ω-3) الموجودة فى زيت السمك قد تحمى من السرطان وتقلل من معدلات نمو الأورام . كما أشارت بعض الدراسات إلى وجود علاقة إيجابية بين زيادة الوزن (السمنة) والأصابة بسرطان الثدى .

ز. سرطان البروستاتا عند الرجال . قد تسبب الدهون الأصابة بهذا النوع من السرطان . وقد تبين أن تناول أغذية غنية بفيتامين A وبيتا كاروتين قد تقلل من الأصابة بهذا المرض .

وعموما فإن الأغذية الغنية بالألياف مثل الفاكهة والخضراوات وكذلك الأغذية الغنية بفيتامين A , E , C تلعب دورا هاما فى الوقاية من بعض أنواع السرطانات ، وخاصة الأنواع المتعلقة بالجهاز الهضمى ، بينما تعتبر الأغذية المحفوظة والمدخنة والمملحة والمخللة عوامل محفزة لحدوث السرطان ، والجدول التالى يوضح العلاقة بين الأغذية وبعض أنواع من السرطان .

نوع السرطان	الدهون	الألياف الغذائية	الفاكهة والخضراوات	المشروبات الكحولية	الأغذية المدخنة والمملحة والمخللة
الرئة			-		
الثدى	+				
القولون	+	-	-		
البروستاتا	+				
المستقيم	+		-	+	
تجويف الفم			-	+	
المعدة			-		+
عنق الرحم			-		
المرئ			-	+	+

(+) تزيد من حدوث السرطان (-) تقلل من حدوث السرطان

وللوقاية من مرض السرطان والسيطرة عليه ، يجب مراعاة الأمور التالية :

- الأعتدال فى تناول الأغذية المشوية والمملحة والمخللة والمدخنة ، حيث تحتوى هذه الأغذية على بعض المواد السرطنة .
- الأكثار من تناول الفاكهة والخضراوات الطازجة والحبوب الكاملة .
- الأكثار من تناول الأغذية المحتوية على فيتامين E , C , A وكذلك عنصر السلينيوم ، حيث أن جميع هذه العناصر لها القدرة على مقاومة السرطان . يوجد فيتامين E بكثرة فى القمح ، والسلينيوم فى اللحوم والأسماك .
- الأقلال من تناول الأغذية الغنية بالدهون ، سواء كانت مشبعة أو غير مشبعة ، ويجب ألا تزيد نسبة الطاقة الحرارية للدهون فى الغذاء اليومى عن ٣٠٪ من مجموع الطاقة المتناولة .
- الأمتناع عن تناول المشروبات الكحولية .
- الأمتناع عن التدخين ومخالطة المدخنين .
- أتباع نظام غذائى لنقص الوزن فى حالة السمنة .

- التنويع فى الغذاء قدر الأمكان ، وعدم الاعتماد على نوع واحد من الغذاء بصورة مستمرة .
- الأقلال من تناول الأغذية المصنعة والتى تحتوى على مواد ملونة صناعية قدر الأمكان.
- عدم تناول الأغذية وهى ساخنة جداً والأنتظار حتى تبرد بدرجة مناسبة .

الأمراض الناتجة عن الغذاء

تنشأ الأمراض الناتجة من الغذاء foodborne diseases، نتيجة تناول أغذية تحتوى على أعداد كافية من كائنات حية (ميكروبات مرضية أو طفيليات) أو كميات كافية من التوكسينات الناتجة منها لظهور أعراض المرض . تتشابه هذه الأمراض فى الأعراض المرضية التى تظهر على الإنسان بدرجة كبيرة ، كما أنها تصيب الإنسان من خلال القناة الهضمية . الأمراض الناتجة أو المنقولة عن طريق الغذاء قد تكون نتيجة عدوى foodborne infection أو نتيجة التوكسين foodborne intoxication . قد تحدث الأمراض الناتجة عن الغذاء بالعدوى بإحدى الطرق الثلاثة التالية :

١-ابتلاع ميكروبات مرضية مع الغذاء ، حيث تتخلل هذه الميكروبات الأغشية المخاطية وتستوطن فى القناة الهضمية ، منتجة تأثيرات معاكسة (أعراض المرض) فى الجسم . مثال ذلك السالمونيلا والشيجيلا وبعض سلالات مرضية معوية enteropathogenic من *E.coli* .

٢-تنتقل الكائنات المرضية من القناة الهضمية إلى أنسجة أخرى حيث تستوطن فيها . مثال ذلك فيروس التهاب الكبد (أ) hepatitis A حيث ينتقل الفيروس إلى الكبد ، وطفيل *Trichinella spiralis* إلى العضلات .

٣-تحدث العدوى عندما ينطلق التوكسين أثناء تكاثر أو تحلل الميكروبات المعوية فى القناة الهضمية . مثال ذلك *Vibrio cholera* ، *Cl.perfringens* ، وبعض سلالات مرضية معوية منتجة للتوكسين enterotoxigenic من *E.coli* .

وقد ذكرت منظمة الصحة العالمية WHO فى عام ١٩٨٩ أن الأمراض الناتجة عن الغذاء تسبب مخاطر صحية فى جميع أنحاء العالم . قد تكون النتائج الصحية المترتبة على هذه الأمراض شديدة الخطورة ، وقد تؤدى إلى الوفاة خاصة فى الأفراد ذات المقاومة

الضعيفة للأمراض ، مثل الأطفال الرضع infants، والأطفال الصغار young children وكبار السن elderly . وقد قدرت إدارة الأغذية والأدوية FDA فى الولايات المتحدة الأمريكية عدد حالات الأمراض الناتجة عن الغذاء ما بين ٢٥ إلى ٨١ مليون حالة سنوياً . كما أن هذه المجموعة من الأمراض لها تأثيرات اقتصادية هامة نتيجة الفاقد فى الدخل ، القوى العاملة ، المواد الغذائية ، الرعاية الصحية وانخفاض السياحة. تقدر الخسائر الناتجة عن الأمراض التى تنتقل عن طريق الغذاء فى الولايات المتحدة الأمريكية بحوالي ١٠ - ٢٠ بليون دولار سنوياً ، حيث يشمل ذلك الفاقد فى الدخل والإنتاج وتكاليف العلاج . وفى دراسة أخرى قدرت تكاليف الأمراض الناتجة عن الغذاء فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى ٨,٤ بليون دولار سنوياً ، كما قدرت الخسائر الناجمة عن مرض السالمونيلا بحوالي بليون دولار سنوياً .

ترجع الاضطرابات المعوية الناتجة عن تناول الأغذية إلى عدة أسباب مثل الإفراط فى تناول الأغذية overeating ، حساسية ضد بعض الأغذية food allergy ، تسمم حقيقي بالكيماويات chemical poisoning ، نباتات أو حيوانات سامة toxic plants or animals ، سموم ناتجة من البكتريا bacterial toxins ، العدوى بالميكروبات microbial infection والإصابة بالطفيليات الحيوانية animal parasites . هذه الأمراض غالباً ما توضع فى مجموعة واحدة ، حيث أنها تتشابه فى الأعراض بدرجة كبيرة، كما أنها تصيب الإنسان من خلال القناة الهضمية . بعض الأغذية ومنتجاتها ، خاصة فى المناطق الحارة ، قد تتلوث ببعض الفطريات التى تنمو عليها وتفرز سموم فطرية mycotoxins ، بعض هذه السموم قد تكون قاتلة fatal حتى بتركيزات ضئيلة . تسبب هذه السموم بعض الأمراض الخطيرة مثل سرطان الكبد والفشل الكلوي .

وقد أوضحت دراسة أجريت فى الولايات المتحدة الأمريكية عن مسببات الأمراض الناتجة عن الغذاء ، أن ٦٥٪ من هذه الأمراض ترجع إلى البكتريا ، ٢٦٪ منها ترجع إلى مواد كيماوية ، ٥٪ منها إلى فيروسات و٤٪ منها إلى طفيليات .

يقوم الغذاء أحياناً بنقل بعض البكتريا والفيروسات المرضية ، أى يكون ناقلاً للميكروب فقط ، حيث يعتبر الغذاء فى هذه الحالة من الناقلات السلبية لكثير من الأمراض المعدية والمعوية ، دون أن يدعم نمو هذه الميكروبات ، مثل البكتريا المسببة لأمراض السل ، الدفتريا (الخناق) ، التيفود ، الكوليرا ، الحمى المتموجة (الحمى المالطية) والدوسنتاريا الباسيلية (الزحار) ، وفيروسات شلل الأطفال والتهاب الكبد A

والفيروسات المسببة للاضطرابات المعوية . على النقيض من ذلك فى التسممات الغذائية food poisning ، حيث يعمل الغذاء كبيئة جيدة لنمو بعض الميكروبات وتصل إلى أعداد كبيرة تكون كافية لحدوث التسمم بالعدوى infection ، أو لإنتاج التوكسين لحدوث التسمم بالتوكسين intoxication ، عند تناول هذا الغذاء.

ومع الإهتمام بتنوع الغذاء حتى يشمل البروتين الحيوانى (اللحوم ، الدجاج ، البيض، الألبان ومنتجاتها) ، فإنه يجب الأهتمام بالإضافات والملوثات التى يتناولها الحيوان مع طعامه ، حيث أن هذه المواد ليس لها تأثير ضار على الحيوان فقط ، بل أنها تتراكم فى منتجات الحيوان مثل اللحم والبيض واللبن . الأسراف فى استخدام إضافات الأعلاف بما يعرف بمنشطات النمو growth promotors ، بهدف زيادة الإنتاج ، أو كعلاج وقائى مثل المضادات الحيوية والمبيدات ، يؤدى إلى تركيز هذه العناصر فى أنسجة ومنتجات الحيوان . ومن أمثلة إضافات الأعلاف ، الهرمونات وخاصة هرمون النمو ، والذى له تأثير سلبى على توازن الهرمونات فى الإنسان ، وكذلك استخدام جثث الحيوانات النافقة، والتى سببت أنزعاجاً دولياً فى الأعوام السابقة ، نتيجة حدوث مرض جنون البقر bovine spongiform encepalopathy "BSE" (cowmad disease) ، وما له من تأثير على صحة الإنسان .

كما أن أهم أسباب إنتشار سرطان الكبد والفشل الكلوى ، هو تناول ألبان حيوانات أو بيض دجاج تعرض للمبيدات المستخدمة فى مكافحة الطفيليات . كما أن تغذية الحيوانات ، بطريق الخطأ ، على أعلاف غير سليمة أو ملوثة بالمعادن الثقيلة السامة، مثل الزئبق ، الرصاص والكادميوم ، وكذلك بعض السموم الفطرية (الأفلاتوكسينات) ، يؤدى إلى تركيز هذه العناصر فى أنسجة ومنتجات الحيوان . ترجع خطورة هذه السموم إلى أنها لا تتأثر بالطهى ، كما أن حدود الآمان بين الكمية فى الغذاء والكمية اللازمة لحدوث تأثير ضار ، غالباً ما يكون ضئيلاً ، هذا بجانب أن بعض هذه العناصر لها تأثير تراكمى ، عند تناولها بكميات قليلة . لذلك فإن عدم الوعى الكافى بتغذية ورعاية الحيوان، يمكن أن يكون مصدراً هاماً لأصابة الإنسان بالأمراض ومشاكل صحية متعددة.

التسمم الغذائي البكتيري :

فى عام ١٩٩٢ صدر تعريف للتسمم الغذائي من خلال منظمة الصحة العالمية WHO يوضح أن التسمم الغذائي يشمل أى مرض ذات طبيعة سمية toxic أو معدية

infectious ، ينشأ عن تناول غذاء أو مياه . عادة تظهر أعراض التسمم بعد فترة تختلف من عدة ساعات إلى فترة طويلة قد تصل إلى أسبوع أو أكثر (جدول ٢-١) من تناول الغذاء ، والتى تنحصر فى غثيان ، قئ ، ألم فى البطن وأحياناً يكون مصحوباً بإسهال وحمى .

يشير التسمم الغذائي البكتيري بالتوكسين bacterial food intoxication إلى الأمراض التى تنتقل عن طريق الغذاء المحتوى على السموم (التوكسينات) التى يفرزها الميكروب أثناء نموه فى الغذاء ، مثل التسمم البوتشولينى botulism والتسمم العنقودي staphylococcal intoxication . وقد يحدث تسمم غذائي نتيجة دخول الميكروب إلى الجسم من خلال تناول أغذية ملوثة ، حيث يتأثر العائل بوجود هذه الميكروبات ، أو نواتج النشاط الأيضى لها ، أو السموم التى تنطلق منها فى الأمعاء وتظهر أعراض التسمم، ويعرف هذا النوع من التسمم بالتسمم الغذائي البكتيري بالعدوى bacterial food infection ، مثل التسمم السالمونيللى والفبريوسى.

ومن الأمور الجديرة بالذكر ، أن تقسيم التسمم الغذائي ، إلى تسمم غذائي بالتوكسين ، حيث يتم إفراز التوكسين فى الغذاء ، وتسمم غذائي بالعدوى ، حيث يحتوى الغذاء على أعداد كبيرة من الخلايا الحية ، غير دقيق. كثير من الميكروبات التى تنتمي للتسمم الغذائي بالعدوى ، تسبب المرض نتيجة انطلاق التوكسين بعد التحلل الذاتي autolysis للخلايا بعد موتها فى الأمعاء ، كما فى التسمم بالسالمونيلا *B.cereus*, ، أو إفراز التوكسين أثناء التجرثم فى الأمعاء مثل *Cl. perfringens* . كما يعتقد البعض أن قدرة السالمونيلا على إحداث المرض تعزى إلى توكسين معوي enterotoxin، ربما توكسين خلوي cytotoxin ، لذلك فإن هذه المسميات يجب التعامل معها بحذر شديد .

معظم الميكروبات المسببة للتسمم الغذائي تكون أيضاً قادرة على التكاثر السريع وإنتاج التوكسين أو أحدهما فى كثير من الأغذية المختلفة (باستثناء الفيروسات والبروتوزوا) . لذلك فإن التسمم الغذائي الميكروبي عبارة عن حالة حادة عادة تظهر فى صورة اضطرابات معوية ، أول الأعراض التى تظهر عادة فى خلال عدة ساعات أو أيام قليلة من تناول الغذاء ، المحتوى على الميكروبات المرضية ونواتج تمثيلها الغذائي أو أحدهما. الفطريات المنتجة للسموم ، تستطيع أن تنمو على كثير من المواد الغذائية ، وقد

تكون مسئولة عن أمراض معوية حادة . كما أن هذه السموم تسبب أمراضاً مزمنة مثل السرطان (سرطان الكبد) .

الأمراض الناتجة عن الغذاء تنشأ عادة من تناول الغذاء الملوث بأحد المسببات المسئولة عن هذه الأمراض . ولحدوث هذه الأمراض فإنه يجب أن تمر خلال مراحله المختلفة من سلسلة العدوى **infection chain**، والتى تشمل ما يلى :

١-يجب أن يوجد الميكروب المسبب فى البيئة ، التى يتم فيها إنتاج و تصنيع أو تحضير الغذاء .

٢-يجب أن يكون للمسبب المرضى مصدر أو مأوى (مستودع) .

٣-يجب أن يتم نقل مسبب المرض من المصدر إلى الغذاء .

٤-يجب أن يكون الغذاء الملوث قادراً على مساندة نمو الميكروب الملوث .

٥-يجب أن يظل الغذاء الملوث تحت ظروف ، مثل **pH** ودرجة الحرارة ، مناسبة لنمو الميكروب ليصل إلى أعداد كافية لظهور أعراض المرض .

٦-يجب أن تكون كمية الغذاء المتناولة تحتوى على أعداد كافية من الميكروب أو كمية كافية من السم لحدوث المرض .

توجد أنواع كثيرة مختلفة من التسمم الغذائي البكتيرى ، يعتبر السالمونيلا من أكثر الأنواع المسببة للتسمم الغذائي انتشارا فى كثير من دول العالم . ونظراً لأن السالمونيلا توجد فى القناة الهضمية للإنسان والحيوان ، فإنه يلوث كثير من اللحوم والخضراوات ، وبالتالى من الصعب السيطرة على انتشار هذه الميكروبات .

تنتشر أمراض السالمونيلا والشيجيلا بدرجة أكبر فى الأطفال الرضع والأطفال الصغار ، مما يدل على أهمية الوقاية من هذه الأمراض فى الأطفال أقل من ٥ سنوات . انتشار الرضاعة الصناعية باستخدام زجاجات الرضاعة **bottle feeding** ، والتحضير غير الصحي لوجبات الرضاعة ، تعتبر مسئولة جزئياً عن انتشار هذه الأمراض بين الأطفال الرضع . بالإضافة إلى ذلك فإن الأطفال بعد الفطام ، حيث يكون الجهاز المناعي لم يكتمل بعد ، وبالتالى يكونوا أكثر عرضة للإصابة بهذه الأمراض . كما أظهرت الدراسات الوبائية انتشار التسمم الغذائي بالسالمونيلا فى المناطق التى يتوفر فيها العوامل التى تساعد على حدوث هذا التسمم فى المنازل والمؤسسات الغذائية ، مثل عدم التسييح الجيد للأغذية ، الطهي الناقص للأغذية ، إعادة تسخين الأغذية المطبوخة بدرجة غير

كافية ، التلوث العرضي cross contamination (تلوث الناتج النهائي من المواد الخام الأولية) والعاملين فى أعداد وتحضير وتقديم الأغذية من حاملي العدوى أو المرضى .

وقد وجد أن بكتريا campylobacter تسبب كثير من حالات التسمم الغذائي فى الدول المتقدمة ، هذه الميكروبات مسئولة أيضاً عن الالتهابات المعوية enteritis فى الأطفال والبالغين ، التى قد تكون أو لاتكون مرتبطة بالغذاء . من ناحية أخرى ، فإن عدوى camplylobacter شائعة بدرجة كبيرة فى الأطفال الصغار ، بعدها يكتسب الطفل مناعة immunity . لذلك فإنه من غير المحتمل أن تكون الأطفال الأكبر سناً والبالغين يكونوا قابلين للعدوى بالتسمم الغذائي بواسطة camplylobacter ، مثل أقرنائهم فى الدول المتقدمة . على عكس السالمونيلا ، التى تسبب كثير من حالات التسمم فى التجمعات الكبيرة فى المدارس والمعسكرات والمستشفيات ، فإن معظم حالات عدوى التسمم الغذائي بالـcamplylobacter عبارة عن حالات وبائية محدودة متفرقة .

هناك علاقة قوية جداً بين انتشار عدوى *Vibrio parahaemolyticus* والمناطق الساحلية للمياه الدافئة . ونظراً لأن تناول السمك النيئ من العادات الغذائية الشائعة فى هذه المناطق ، فإن هذا الميكروب من الأسباب الشائعة لحدوث التسمم الغذائي فى اليابان ودول جنوب شرق آسيا ، كما أنه شائع فى بعض المناطق فى الولايات المتحدة الأمريكية، ونادر الحدوث فى المملكة المتحدة . وتوجد علاقة مماثلة بين أنواع vibrio المكتشفة حديثاً وحالات التسمم الغذائي فى المناطق الساحلية للمياه الدافئة .

التسمم الغذائي بواسطة *E.coli* (ما عدا السلالة السيريولوجية 0157) غير شائع فى معظم أنحاء العالم . عادة التسمم الغذائي بالـ *E. coli* لا يحدث فى الدول المتقدمة، حيث تكون المواصفات الصحية والنظافة الشخصية عادة مرتفعة . على عكس الحال فى الدول النامية ، حيث يكون التلوث البرازى شائع الحدوث فى هذه الدول ، فإن معامل التحليل تواجه صعوبات فى التعرف على السلالات المرضية وتمييزها عن كثير من سلالات *E.coli* غير المرضية الموجودة فى البراز . ومع ذلك ، فإنه توجد زيادة كبيرة فى عدد حالات التسمم الغذائي بميكروب *E.coli* 0157 فى المملكة المتحدة منذ أواخر الثمانينات ، وحديثاً ظهر عدد كبير من هذه الحالات فى الولايات المتحدة .

حالات التسمم الغذائي بواسطة *Yersinia enterocolitica* قليلة الحدوث فى معظم أنحاء العالم ، ولكن من المعروف أنه توجد أنواع سيريولوجيه مختلفة لهذا الميكروب

تسبب هذا التسمم فى دول مختلفة . وقد يرجع قلة حدوث هذا التسمم إلى أن هذا الميكروب يحتاج وقتاً طويلاً لعزله وتعريفه ، وغالباً ما يفشل فى النمو على البيئات المعوية القياسية عند درجة ٣٧°م . يرجع أهمية هذا الميكروب إلى قدرته على التكاثر عند ٤°م (درجة حرارة الثلاجة) .

من الميكروبات الأخرى التى تستطيع أن تتكاثر على درجة حرارة منخفضة (٤°م) هو *Listeria monocytogenes* ، والذى تم التعرف عليه فى ١٥ سنة الأخيرة كمسبب للتسمم الغذائي . بالرغم من أن هذا التسمم غير شائع ، فإن هناك حالات تسمم حدثت فى أوروبا الغربية والولايات المتحدة . يعتبر هذا الميكروب على درجة كبيرة من الأهمية حيث أنه يسبب الالتهاب السحائي meningitis وتسمم دموي septicaemia ويصل معدل الوفاة إلى ٣٠٪ .

التسمم الغذائي العنقودي staphylococcal food poisoning شائع الحدوث فى الدول النامية والمتقدمة . تلوث الأغذية بالميكروب المسبب *S.aureus* واسع الانتشار، خاصة فى المناطق التى يتعامل فيها الإنسان مع الأغذية المطهية ، خاصة إذا كانت هذه الأغذية قد حفظت بطريقة غير سليمة بعد التداول .

كما يعتقد أن التسمم البوتشولينى الناتج من *Clostridium botulinum* أقل حدوثاً فى الدول المتقدمة ، بالرغم من أن هذا التسمم أكثر شيوعاً فى بعض مناطق من العالم مثل آلاسكا والصين ، حيث ما زالت الأغذية المتخمرة التقليدية تتناول على نطاق واسع ، وعدم توفر الظروف الصحية المناسبة لمنع التلوث بهذا الميكروب .

التسمم الغذائي بواسطة *Cl.perfringens* عادة يكون مرتبطاً بتناول الأغذية فى الكافتيريات والمطاعم ، خاصة فى حالة عدم التبريد الجيد لكميات كبيرة من منتجات اللحوم المطهية الملوثة . لذلك فإن هذا المرض كثير الحدوث فى مناطق مختلفة من أنحاء العالم تتوفر فيها هذه العادات .

إذا تم تناول جميع المواد الغذائية بعد الطهى مباشرة ، فإن فرصة إنتاج السموم التى تؤدى إلى حدوث تسمم غذائي ، تكون أقل . ميكروب *Bacillus cereus* غالباً ما يكون مرتبط بالحبوب الغذائية المطهية (خاصة الأرز) . يحدث التسمم الغذائي بالـ *B.cereus* عندما يحفظ الأرز المطهى تحت ظروف غير ملاءمة ، مع عدم إعادة تسخينه بدرجة كافية . مطاعم الوجبات السريعة الصينية من المصادر الشائعة لهذه العدوى فى أوروبا الغربية .

طرأت زيادة كبيرة فى عدد حالات التسمم الغذائي ، التى سجلت فى دول العالم المختلفة منذ منتصف الستينات . وقد أشارت التقارير إلى زيادة حالات التسمم الغذائي فى المملكة المتحدة فى خلال ١١ سنة حوالي ٤ أضعاف ، حيث أرتفعت حالات التسمم الغذائي من ١٧٣٠٠ حالة فى عام ١٩٨٢ إلى ٧٤٠٠٠ حالة فى عام ١٩٩٣ . كما أوضحت الاختبارات المعملية المستخدمة فى فحص حالات التسمم أن حالات التسمم بالعدوى مثل salmonellosis, campylobacteriosis والتسمم الأيشريشى *Escherichia* قد أرتفعت بدرجة كبيرة تختلف من ضعفين إلى حوالي ٤٠ ضعفاً خلال نفس الفترة الزمنية (٨٢ - ١٩٩٣) . على العكس من ذلك ، فقد أشارت التقارير إلى أن عدد حالات التسمم الغذائي بالتوكسين مثل *Clostridium perfringens*, *Staphylocccus aureus* قد انخفضت بدرجة كبيرة فى الستينات والسبعينات . وفى نفس الوقت ، فقد ارتفعت عدد حالات التسمم الغذائي البكتيري بالعدوى (مثل *Aeromonas* spp. ، *Vibrio* spp. ، *Yersinia* spp.) وكذلك التسممات الغذائية الفيروسية (مثل الفيروسات الكروية الصغيرة SRSV,SRV) والبروتوزوا protozoa (مثل *Giardia* ، *Cryptosporidum*) بدرجة كبيرة ، وأصبحت أكثر انتشارا عن طريق الأغذية والمياه .

تدل إحصائيات مراكز مكافحة الأمراض الفيدرالية CDC فى الولايات المتحدة الأمريكية أن عدد حالات السالمونيلا قد تضاعفت خلال ١٦ سنة الأخيرة ، حيث زادت من ٢٠,٠٠٠ إلى ٤٠,٠٠٠ حالة سنوياً ، بينما كانت تقديرات إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية FDA أعلى من ذلك بكثير حيث وصلت هذه التقديرات إلى ٢ - ٤ مليون سنوياً . كما أن هناك تقارير أخرى تشير إلى أن عدد الحالات قد وصلت إلى ٦ - ٣٠ مليون حالة سنوياً . كما أشارت التقارير إلى أن الأمراض الميكروبية الناتجة عن ميكروبات أخرى قد زادت أيضاً ، وأن حوالي ثلث إلى نصف حالات الإسهال فى الولايات المتحدة ترجع إلى الأغذية الملوثة . وقد وجد أن أكبر حالة تسمم بالشيجيلا shigellosis فى الولايات المتحدة قد حدثت فى ولاية تكساس ، كما حدثت فى شيكاغوفى عام ١٩٨٥ أكبر حالة تسمم بالسالمونيلا نتيجة تناول لبن ، حيث أصيب ١٨٥٠٠ فرد . جدول (١-١) يوضح التقديرات الحديثة (فى نهاية الثمانينات) لحالات الأمراض الناتجة عن الغذاء فى الولايات المتحدة الأمريكية طبقاً لتقديرات CDC . جدول (٢-١) يبين حالات التسمم الغذائي البكتيري الرئيسية التى حدثت فى أنحاء مختلفة من العالم .

جدول (١ – ١) : التقديرات السنوية لحالات الأمراض الناتجة عن الغذاء فى الولايات المتحدة الأمريكية .

الكائن المسبب	عدد الحالات	عدد الوفيات
Samonella	٣,٠٠٠,٠٠٠	٣,٠٠٠
Campylpbater jejuni	٢,١٠٠,٠٠٠	٢,١٠٠
Toxoplasma gondii	١,٥٠٠,٠٠٠	٣٠٠
Staphyloccus aureus	١,١٥٥,٠٠٠	أقل من ١٠
Clostridium perfringens	٦٥٠,٠٠٠	أقل من ١٠
Shigella	٣٠٠,٠٠٠	٦٠٠
Enteric *Escherichia coli*	٢٠٠,٠٠٠	٤٠٠
Norwalk virus	١٨٠,٠٠٠	صفر
Trichinella spiralis	١٠٠,٠٠٠	١٠٠٠
Bacillus cereus	٨٤,٠٠٠	صفر
Vibrio cereus	أكثر من ٤٠,٠٠٠	أكثر من ٩٠٠
Listeria monocytogenes	٢٥,٠٠٠	١٠٠٠
Yersinia enterocolitica	أقل من ٢٠,٠٠٠	صفر
أنواع أخرى	أقل من ١٠,٠٠٠	أقل من ٥٠٠

جدول (٢–١) : حالات التسمم الغذائي البكتيري الهامة في العالم .

السنة	الدولة	الأغذية	عدد الحالات outbreaks	الميكروب المسبب	الخسائر (مليون دولار)
١٩٦٤	اسكتلندا	لحوم معلبة (كورندبيف)	٥٠٧ (٣ وفاة)	*Salm. typhi*	١٦٤
١٩٦٥	الولايات المتحدة	جبن تشدر	٤٢	*Staph. aureus*	٠,٥
١٩٧٤	كندا / الولايات المتحدة	شيكولاتة	٢٠٠	Salmonella	٦٢
١٩٧٧	كندا	جبن تشدر	١٥	*Staph. aureus*	٠,٦٦
١٩٧٨	كندا	كيك	٢٤٦ (حالة وفاه)	Salmonella	٣,٤
١٩٧٨	المملكة المتحدة	سالمون معلب	٤(٢ حالة وفاه)	*Cl.botulinum*	٦
١٩٧٨	الولايات المتحدة	سلاطة فاصوليا	٣٤ (حالة وفاه)	*Cl.botulinum*	٨,٤
١٩٨٢	المملكة المتحدة	قوالب شيكولاتة	٢٤٥	*Salm. napoli*	٠,٨٥
١٩٨٢	بلجيكا	سالمون معلب	٢(حالة وفاه)	*Cl.botulinum*	١٥٠
١٩٨٣	الولايات المتحدة	لبن مبستر	٤٩(١٤ حالة وفاه)	*L.monocytogenes*	٠,٥
١٩٨٤	كندا	جبن تشدر	٢٧٠٠	Salmonella	١٠
١٩٨٥	كندا	قوالب شيكولاتة	٢٨	Salmonella	غير معروف
١٩٨٥	الولايات المتحدة	لبن مبستر	١٦,٠٠٠(٢حالة وفاه)	Salmonella	أفلاس
١٩٨٥	الولايات المتحدة	جبن أبيض مكسيكى	١٤٢(٤٧حالة وفاه)	*L.monocytogenes*	أفلاس
١٩٨٥	المملكة المتحدة	لبن أطفال مجفف	٧٦ (حالة وفاه)	*Salm. ealing*	٥٦٠
١٩٨٦	المملكة المتحدة	لبن مبستر	٥٤	*Salm. branderup*	٠,٥
١٩٨٧	النرويج	شيكولاتة	٦٠	*Salm. typhimurium*	١١
١٩٨٨	المملكة المتحدة	pepperami	٨١	Salmonella	١,٥
١٩٨٩	المملكة المتحدة	يوجهورت بالمكسرات	٢٧(حالة وفاه)	*Cl. botulinum*	غير معروف
١٩٩٤	أسكتلندا	لبن مبستر	١٠٠ (حالة وفاه)	*E. coli*	غير معروف

التسممات الغذائية السابق الإشارة إليها ، تختلف بدرجة كبيرة فى مدة الحضانة من عدة ساعات إلى عدة أسابيع ، وكذلك الأغذية التى تساهم فى نقل المرض ، حيث تشير االاحصائيات أن اللحوم ومنتجاتها تقع فى المرتبة الأولى ، يليها اللبن ومنتجاته والبيض ومنتجاته وأخيراً المواد الغذائية النباتية . ومن الأمور الجديرة بالذكر ، أن بعض الأمراض تكون سائدة فى مناطق معينة من العالم ، وقد يرجع ذلك إلى نوع الأغذية الشائعة فى هذه المناطق . فعلى سبيل المثال ، تعتبر الأغذية البحرية الغذاء الرئيسي فى كثير من دول جنوب شرق آسيا واليابان بصفة خاصة ، فإن الميكروبات المرتبطة بالأسماك والأصداف shellfish (مثل *Vibrio parahaemolyticus*) على جانب كبير من الأهمية فى الأمراض الناتجة عن هذه الأغذية . من ناحية أخرى ، فإن اللحوم ومنتجات الألبان على صلة وثيقة بالأمراض التى تنتقل عن طريق الغذاء فى بعض الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية وكندا .

تختلف أعراض الأمراض الناتجة عن الغذاء من أعراض خفيفة إلى شديدة ، وقد تحدث الوفاة فى بعض الحالات . قد يستوطن الميكروب فى الأمعاء فى بعض الحالات ولكن لا يسبب أعراضاً مرضية . الأفراد الذين لا يظهر عليهم أعراض مرضية ، يستطيعون نقل العدوى . تختلف الأفراد فى درجة حساسيتهم لأنواع الميكروبات المرضية المختلفة ، وبالتالى تختلف أعداد الميكروبات (الجرعة) التى تسبب المرض طبقاً لنوع الميكروب . كثير من الميكروبات تحتاج إلى أعداد لا تقل عن ١٠,٠٠٠ ميكروب ، وأحياناً تصل هذه الأعداد إلى مليون قبل ظهور أعراض المرض . من ناحية أخرى قد يحتاج البعض إلى أعداد قليلة من الميكروبات ، على سبيل المثال ، يحتاج الأمر إلى ١٠٠,٠٠٠ من السالمونيلا لأحداث المرض ، بينما تكون الأعداد قليلة تصل إلى ١٠ ميكروبات من الشجيلا . بالنسبة لإنتاج التوكسينات العنقودية ، فإن ذلك يحتاج إلى ٥٠٠,٠٠٠ ميكروب لإنتاج الجرعة المؤثرة من التوكسينات التى تسبب ظهور أعراض المرض . وعموماً فإن جدول (٣-١) يبين بعض الأنواع المختلفة التسممات الغذائية ، من حيث الميكروب المسبب وكيفية حدوث المرض وفترة كل من الحضانة والمرض .

جدول (٣-١) : الأنواع المختلفة من التسممات الغذائية البكتيرية .

التسمم		الميكروب المسبب	كيفية حدوث التسمم	فترة الحضانة (ساعة)	فترة المرض (ساعة)
البوتشولينى	botulism	*Clostridium botulinum*	توكسين	١٢-٣٥	أسبوع إلى ٦ شهور
العنقودي	staplyloccoci	*Staphylococcus aureus*	توكسين	١-٦	٦-٢٤
السالمونيللى	salmonellosis	*Salmonella* spp.	عدوى	١٢-٣٦	حوالي ١٦٨
البرفرنجى	perfringens	*Clostridium perfringens*	توكسين	٨-٢٤	١٢-٢٤
الباسيللى (أسهال)	bacilli (D)	*Bacillus cereus* (D)	توكسين	٨-١٦	١٢-٢٤
الباسيللى (قئ)	bacilli (E)	*Bacillus cereus* (E)	توكسين	١-٦	٦-٢٤
الشيجيللى	shigellosis	*Shigella soni, Sh. boydli Sh.dysenteriae, Sh.flexneri*	عدوى	٢٤-١٦٨	١-٢أسبوع
الليستيرى	listeriosis	*Listeria monocytogenes*	عدوى	يوم-٣أسبوع	٤٨-٧٢
الكامبيلو بكتيرى	campylobacteriosis	*Cmpylobacter jejuni*	عدوى	٧٢-١٢٠	٧٢-١٢٠
اليرسينى	yersinosis	*Yersinia enterocolitica*	عدوى	٢٤-٣٦	أقل من ١٢٠
الفبريوسى	vibriosi	*Vibrio parahaemolyticus*	عدوى	١٢-٢٤	٤٨-١٢٠
الأيشريشى	EPEC	Enteropathogenic *E. coli*	عدوى	١٢-٧٢	٦-٧٢
الأيشيريشى	EIEC	Enteroinvasive *E.coli*	عدوى	١٢-٧٢	حوالي ١٦٨
الأيشيريشى	ETEC	Entero toxigenic *E.coli*	توكسين	١٢-٧٢	٢٤-١٦٨
الأيشيريشى	EHEC	Enterohaemorrhage *E.coli*	توكسين	٤٨-٢٨٨	٧٢-١٩٢

من الصعب تحديد الأسباب الرئيسية لحدوث الأمراض التى تنتقل عن طريق الغذاء، فى كثير من الحالات المرضية التى حدثت على نطاق وباء محدود outbreaks . يعرف outbreak بأنهاحالة وباء محدودة تشمل فردين two persons أو أكثر ، تظهر عليهم أعراض التسمم بعد تناول غذاء ما فى نفس المكان والزمان . ينطبق هذا التعريف على جميع أنواع التسمم الغذائى البكتيرى ما عدا التسمم البوتشولينى botulism ، حيث يكون ظهور أعراض التسمم على فرد واحد كافياً ليكون حالة وباء محدودة outbreak. الجدول التالى يوضح العوامل التى ساهمت فى ١١٥٢ حالة outbreaks ، ناتجة عن الغذاء فى الولايات المتحدة الأمريكية ، فى الفترة من ٦١ - ١٩٧٦ .

العامل	عدد الحالات المسئول عنها	النسبة المئوية
١- عدم كفاءة التبريد	٥٣٦	٤٧
٢- مرور فترة طويلة بين أعداد الغذاء واستهلاكه	٢٤٢	٢١
٣- إصابة العاملين بالعدوى أو سوء النظافة الشخصية	٢٣٩	٢١
٤- الطبخ غير كامل (عدم كفاءة المعاملة الحرارية)	١٨٩	١٦
٥- حفظ الأغذية على درجة حرارة دافئة	١٨٤	١٦

٦- عدم كفاءة عملية إعادة التسخين	١٣٣	١٢
٧- تلوث المواد الخام فى الأغذية غير المطبوخة	١٢٩	١١
٨- تلوث الأغذية من المواد الخام	٧٦	٧
٩- عدم كفاءة عملية تنظيف المعدات	٧٦	٧
١٠- الحصول على الأغذية من مصادر غير مأمونة (معتمدة)	٦٢	٥
١١- استخدام متبقيات الأغذية	٤٣	٤
١٢- تخزين الأغذية الحامضية فى أوعية معدنية سامة	٣٧	٣
١٣- إضافات متعمدة	٢٧	٢
١٤- إضافات عارضة	١٥	١

تدل النتائج السابقة أن عدم كفاءة عملية تبريد الأغذية inadeqnate cooling، كان السبب الرئيسي فى حوالي ٥٠٪ من الحالات المرضية التى تنتقل عن طريق الغذاء .

وفى دراسة مسحية أجريت فى المملكة المتحدة خلال السبعينات وبداية الثمانينات، شملت ٥٠٠حالة outbreaks تسمم بالسالمونيلا salmonellosis ، وجد أن العوامل الرئيسية التى ساهمت فى حدوث هذه الحالات كانت على النحو التالى :

- مرور فترة طويلة بين إعداد الغذاء واستهلاكه ٤٢٪
- حفظ الأغذية عند درجة حرارة الغرفة ٣٠٪
- الطهى غير الكامل ٢٥٪
- عدم كفاءة التبريد ٢٢٪
- التلوث العرضي cross contamination ١٥٪
- عدم كفاءة عملية إعادة التسخين ١٣٪
- الإهمال فى تسييح الأغذية المجمدة ١١٪
- إعادة استخدام المتبقيات من الأغذية ٤٪

وعموماً فإن جميع الحالات المرضية كانت نتيجة أخطاء فردية تسبب فيها العاملين، وبالتالى يمكن التغلب على هذه الأسباب والحد منها ، عن طريق التثقيف والتعليم والأعلام والتدريب الصحي للعاملين فى مجال إنتاج وتصنيع وتحضير وتداول وتخزين الأغذية .

التسمم الغذائي الفيروسى :

العدوى بالفيروسات عن طريق الغذاء ، تكون أساساً مصدرها الإنسان human origin ، نتيجة الانتقال المباشر من المصابين العاملين فى مجال الأغذية ، أو بطريق غير

مباشر نتيجة تناول الأصداف التى تم الحصول عليها من مياه ملوثة بالمجارى sewage . وقد وجد أن الفيروسات الكروية الصغيرة SRVSs مثل فيروس Norwalk أكثر انتشارا فى حالات الالتهابات المعوية الفيروسية . وقد تم التعرف على فيروسات التسممات الغذائية فى خلال ١٠ - ١٥ سنة الأخيرة .

تعتبر لأغذية البحرية وخاصة الأصداف والرخويات من أهم الأغذية الناقلة للفيروسات المرضية ، وخاصة التى يتم صيدها من المياه الملوثة بالمجارى . كما تساهم السلاطات والأغذية المبردة cold foods فى كثير من حالات التسممات الغذائية الفيروسية.

تسبب بعض أنواع من الفيروسات بعض الالتهابات المعوية ، التى تتشابه مع أعراض التسمم الغذائي ، مثل غثيان ، قئ ، ألم فى البطن مع إسهال وحمى ، فى بعض الأحيان . تنتقل هذه الفيروسات إلى الإنسان عن طريق الأغذية وخاصة الأغذية البحرية ، مثل الأصداف ثنائية المصرعين oysters, clams, mussels. هذه الفيروسات تصل إلى هذه الأغذية نتيجة تلوث المياه بالمواد البرازية ، كما أنها غير قادرة على التكاثر فى هذه الأغذية . تتراوح فترة الحضانة فى هذا النوع من التسمم من ٢٤ - ١٦٨ ساعة ، وفترة المرض ٢٤ - ٧٢ ساعة .

الطفيليات :

تصل كثير من الطفيليات parasites إلى داخل جسم العائل ، غالباً القناة الهضمية، عن طريق الغذاء وتمر بدورات حياة معقدة ، وتصيب العائل بأضرار صحية تشمل فقد الحيوية ، نقص الوزن ، الهزال ، الأنيميا (فقر الدم) ، وأمراض سوء التغذية وغيرها من الأمراض . قد تكون هذه الطفيليات وحيدة الخلية مثل الأميبا وخاصة أنتاميبا هستوليتكا *Entameoba histolytica* التى تسبب الدوسنتاريا الأميبية (الزحار الأميبى) ، والجيارديا *Giardia* الذى يصيب أطفال المدارس فى جميع أنحاء العالم ، حيث ينتشر بطريقة وبائية endemic . الإحصائيات التى تنشر فى الدول النامية بشأن انتشار هذا الطفيل عادة تكون أقل من الواقع ، نظراً لأن اختبار عينة واحدة من البراز (كما يحدث عادة فى هذه الدول) ، لا تكون كافية لاكتشاف الجيارديا (أو حتى الطفيليات الأخرى)، التى عادة تفرز فى البراز بصورة غير منتظمة (منظمة الصحة العالمية ١٩٨٧) . قد تكون هذه

الطفيليات متعددة الخلايا مثل الديدان ، منها الديدان الأسطوانية (الإسكارس والدبوسية)، الديدان المفلطحة (الشريطية والهتروفيس) .

سوء التغذية :

عادة يحرص الإنسان لكى يحافظ على صحته وحيويته ، على تناول غذاء متوازناً مطابقاً للمواصفات والشروط الصحية ، وبذلك يزيد من مقاومة الجسم للأمراض ، بل ويساعد فى علاج بعض الأمراض التى قد يصاب بها لأسباب أخرى غير غذائية . يجب أن يحتوى غذاء الإنسان على الاحتياجات الغذائية ، والتى تعرف بأنها أقل كمية من العناصر الغذائية المتناولة ، التى يمكن بواسطتها المحافظة على الوظائف الطبيعية للجسم وسلامته . لذلك قدرت الاحتياجات الغذائية الموصى بها **recommended dietary allowances (RDA)** لجميع العناصر الغذائية (فيما عدا الطاقة) ، بحيث تزيد عن الاحتياجات الغذائية لمعظم الأفراد ، وذلك لتغطية الفروق الفردية بين الأفراد ، وبذلك تضمن أن المجموعات المختلفة من الأفراد حصلت تقريباً على احتياجاتها الغذائية . وعموماً فإن الغذاء المتوازن أو الكامل **optimal diet** ، يجب أن يحتوى على الاحتياجات اللازمة من البروتينات عالية القيمة الحيوية ، ومن المواد غير العضوية والفيتامينات مع تكملة السعرات الكلية ، دون الزيادة عن التوصيات المسموح بها . لسوء الحظ نجد أن محدودي الدخل يتبعون ما هو مخالف لذلك ، حيث يستوفون احتياجاتهم من الطاقة أولاً ، نظراً لأن الأغذية التى تمدنا بالطاقة أساساً وقليل جداً من العناصر الأخرى رخيصة الثمن. أما أغذية الوقاية ، التى تمدنا بالبروتينات ذات القيمة الحيوية العالية والفيتامينات والأملاح ، فهى مرتفعة الثمن . لذلك نجد أن ثلثى سكان العالم الذين يعانون من سوء التغذية تنتشر بينهم كثير من أمراض سوء التغذية .

قد تنشأ أمراض سوء التغذية **malnutrition** نتيجة نقص أو خلو الغذاء من عنصر غذائي ، مثل الإسقربوط الذى ينتج من نقص فيتامين C ومرض الجوايتر الذى ينتج من نقص اليود . كما أن بعض الأمراض قد ينتج من نقص أكثر من عنصر غذائي ، مثل أمراض نقص البروتين والطاقة (الكواشيوركور الذى يصيب الأطفال) .وقد تنشأ بعض هذه الأمراض نتيجة الإفراط فى كمية الغذاء الذى يتناولها الإنسان ، مثل البدانة (السمنة)، حيث يؤدى ذلك إلى زيادة وزن الجسم بمقدار ٢٠٪ أو أكثر عن وزن الجسم المثالى ، مما يسبب أضراراً صحية قد تؤدى إلى الوفاة . وهناك أمراض تنشأ نتيجة عدم تناول كميات

كافية من الأغذية (نقص فى مستوى التغذية) ، مثل الهزال (المرازمس marasmus) ، هذا المرض ينتشر فى بعض الدول الأفريقية والآسيوية وأمريكا الجنوبية على المستوى الفردي أو الجماعي ، ويكون نتيجة نقص كميات الأغذية التى يتناولها الإنسان أو نتيجة مرض بالقناة الهضمية يؤدى إلى عدم الاستفادة الكاملة من الأغذية المتناولة .

صناعة الأغذية والتسممات الغذائية

تغيرت العادات الغذائية وطرق إنتاج الأغذية تغيراً جذرياً فى الدول الصناعية ، نتيجة للتغيرات الاجتماعية والاقتصادية التى حدثت منذ الحرب العالمية الثانية . وقد أرتفع عدد الأفراد الذين يتناولون طعامهم فى الكافيتريات والمطاعم ومحلات الوجبات السريعة ، زاد الطلب على الأطعمة السريعة fast foods ، الأغذية سهلة التحضير (الأغذية سابقة الطبخ precooked ، الأغذية المجمدة ، الأغذية المبردة وغيرها) وكذلك الأغذية الأقل سعراً والأفضل صحياً وتغذوياً .

وقد نجحت زراعة وصناعة الأغذية لدرجة أن معظم الدول المتقدمة أصبحت لديها اكتفاء ذاتي بدرجة كبيرة فى إنتاج الأغذية . كما طرأت تحسينات على مواصفات وأنواع الأغذية الناتجة ، وزاد الطلب على الأغذية الطبيعية الخالية من أى إضافات غذائية مثل المواد الحافظة ، بالرغم من أن ذلك قد يزيد من فرصة تعرض الأغذية للتلوث الميكروبي .

وقد طرأت تغيرات كثيرة فى إنتاج الأغذية باستخدام التكنولوجيات الحديثة لرفع كفاءة الإنتاج تحت الظروف الاقتصادية المستحدثة . فمثلاً فى المملكة المتحدة تضاعف حجم قطيع ماشية الألبان منذ الستينات دون زيادة مقابلة فى القائمين على إدارة القطيع . ونتيجة لذلك زاد عدد الأبقار التى تحلب لكل فرد يعمل فى خدمة القطيع ، مما يؤدى إلى تقليل الوقت المتاح للرعاية والاهتمام بالنواحي الصحية لأفراد القطيع ، مما يؤدى إلى زيادة فرص التلوث لمنتجات هذه الحيوانات من لبن ولحم وغيرها .

نتيجة للتغيرات والتوسع فى أنماط توزيع الأغذية على المستوى الدولي والقومي ، فإن حالات التسمم الغذائي أصبحت الآن أكثر انتشارا ، نظراً لاختلاف طبيعة البيئة وجغرافية هذه الدول . الأغذية التى يتم معاملتها حرارياً مثل البسترة (اللبن والأيس كريم) أو بالتعقيم (الأغذية المعلبة) تعتبر عموماً مأمونة safe . أغذية أخرى (الأغذية المحفوظة ، الفواكه ، الدهون ، الدقيق وغيرها) تعتبر مأمونة ، حيث أن pH لهذه الأغذية ومحتواها

من الرطوبة ، الملح أو السكر تساعد على وجود ظروف بيئية غير مناسبة لنمو البكتريا وإنتاج التوكسين.

أ- صناعة الدواجن :

المخاطر الكامنة للعدوى العرضية والتلوث العرضي على جانب كبير من الأهمية فى صناعة الدواجن ، حيث توجد أنظمة مكثفة بدرجة عالية للتربية ، والتصنيع . وقد أشارت دراسة مسحية عن لحوم الدواجن المعروضة فى الأسواق فى المملكة المتحدة فى الفترة بين ١٩٧٩ - ١٩٩٠ ، أن التلوث بالسالمونيلا يتراوح بين ٤٢ - ٧٩٪ من الدجاج التى تم فحصه . كما أظهرت دراسات مسحية مماثلة ، أجريت فى دول أخرى على الدجاج والرومي ، نتائج مماثلة .

كما أوضحت دراسات أخرى أن حوالي ١٠٠٪ من دجاج broiler تحمل ميكروبات campylobacter فى أمعائها . كما تم فى المملكة المتحدة عزل *C.jehuni* من ٢٢ دجاجة طازجة من مجموع ٤٦ دجاجة تم فحصها أى بنسبة ٤٨٪ ، ومن ١٢ دجاجة من مجموع ١٢ دجاجة كاملة أحشائها تم فحصها أى بنسبة ١٠٠٪ ، ودجاجة واحدة من ٢٤ دجاجة مجمدة ، أى بنسبة ٤٪ . كما وجد أن ٧٠-٨٠٪ من الدجاج المذبوح فى مصنع تصنيع فى إسرائيل ملوثة بميكروب *C.jejune* أو *C.coli* .

ب- صناعة الألبان :

تلوث اللبن من روث الحيوانات أثناء الحلب لا يمكن تجنبه تماماً ، حتى فى اللبن الذى تم إنتاجه تحت إجراءات صحية جيدة . حالات العدوى الناتجة عن اللبن المرتبطة بمصادر اللبن الخام أو غير المعامل ، تمثل مشكلة صحية رئيسية فى اسكتلندا ، وبدرجة أقل فى ويلز وإنجلترا خلال السبعينات وفى بداية الثمانينات .

وفى أغسطس ١٩٨٣ نصت التشريعات الغذائية فى اسكتلندا على ضرورة معاملة اللبن المعروض للاستهلاك حرارياً ، عقب انتشار حالات التسمم السالمونيللى وcompylobacter فى المجتمعات الكبيرة فى اسكتلندا ، حيث أدى هذا التشريع إلى السيطرة على حالات التسمم الناتجة عن طريق الألبان . كما أدخلت تشريعات مماثلة فى كندا عام ١٩٩١ . كما حرمت التشريعات فى إنجلترا وويلز فى عام ١٩٨٥ بيع اللبن الخام فى محلات البيع والسوبر ماركت . وبالرغم من ذلك فإن ما زال حالات التسمم عن طريق اللبن (السالمونيلا ، campylobater ، *E.coli* 0157) تحدث من وقت لآخر .

ما زال اللبن الخام يباع فى كثير من المناطق الريفية فى معظم الدول الأوربيـة وفـى كثير من الولايات المتحدة الأمريكية وذلك بشروط خاصـة مصـرح بهـا ، بـالرغم مـن أن منتجات الألبان غير المعاملة غير منتشرة عموماً . وقد أشارت التقارير عن حدوث حالات تسـمم غذائـي عـن طريـق منتجـات ألبـان بقـر ، مـاعز وغنـم غـير معاملـة مثـل campylobacteriosis ، salmonellosis ، listeriosis, 0157 *E.coli* .

يجب ان يصاحب المعاملة الحرارية للألبان أتبـاع نواحـي صحيـة جيـدة ومعـاملات تصنيعية سليمة عند جميع المراحل مـن الإنتـاج حتى الاسـتهلاك . وقـد سـجلت حـالات تسمم غذائـي (selmonellosis,campylobacteriosis,listeriosis,staphylococci) فى أمريكا الشمالية ، المملكة المتحدة وعدة دول أوروبيـة . معظـم حـالات التسـمم التـى تعزى إلى *S.typhimurium* حدثت فى عام ١٩٨٥ فى ولاية إلينوى والولايـات المجـاورة فى الولايات المتحدة ، حيث أصيب بهـذا التسـمم ٢٠٠,٠٠٠ فـرد .كمـا أنتشـر تسـمم سالمونيللى نتيجة ميكروب *S.ealing* فى أنحاء متفرقة من المملكة المتحـدة وأصـاب عـدداً كبيراً من الأطفال الرضع infants وغيرهم من الأفراد الذيـن يستهلكون مسـحوق ألبـان مجففة ملوثة والذى أستمر عدة شهور فى الفترة من ٨٥ - ١٩٨٦ . كمـا حـدث تسـمم سالمونيللى فى كندا فـى ينـابر - يوليـو عـام ١٩٨٤ ، حيـث أصيـب بالتسـمم أكـثر مـن ١٥٠٠ فرد نتيجة تناول جبن تشدر ملوث بالسالمونيلا . كما أشارت التقارير إلى حدوث حالات تسمم listeriosis ، نتيجة تناول جبن طرى مصنـوع مـن ولـبن خـام ولـبن غـير معامل حرارياً بكفاءة ، وذلك فى الولايات المتحدة وسويسرا .

جـ- التغذية الجماعية :

تركـزت الجهـود فـى السـنوات الأخـيرة علـى دور تجهـيز وتقديـم الوجبـات فـى التجمعات الكبيرة (التغذية الجماعية) ، خاصة فى المستشفيات وخطوط الطيران فيما يتعلق بحدوث تسمم غذائي .

• المستشفيات .

يجب أن تكون المطابخ وأمـاكن أعـداد الوجبـات فـى المستشـفيات علـى مسـتوى مرتفع من النظافة والنواحي الصحية المختلفة ، لتجنب حـدوث أى تلـوث للأغذيـة التـى تقـدم للمرضـى ، وأن تكـون هـذه الأمـاكن مطابقـة للمواصفـات الصحيـة والتشـريعات الغذائية .

أشارت التقارير فى السبعينات والثمانينات حدوث كثير من حالات التسمم الغذائي المرتبطة بسلالات *Cl.perfringens* المقاومة للحرارة . ومع ذلك فإن حالات التسمم بالسالمونيلا أكثر خطورة مع حدوث حالات وفيات بين الأشخاص الذين يعانون من ضعف المناعة ، وإن كانت غير شائعه ، حيث توفى ١٩ مريضاً فى حالات تسمم حدثت فى مستشفى للأمراض النفسية فى يوركشير Yorkshire فى عام ١٩٨٤ . وقد لوحظ فى السنوات الأخيرة انخفاضاً واضحاً فى حالات التسمم الغذائي التى تحدث فى المستشفيات فى المملكة المتحدة . وعموماً فإن المستشفيات تعتبر مجتمعات شبه مغلقة semi-closed ، وبالتالى فإن حدوث حالات تسمم يجب التعرف عليها فى مراحلها الأولى ، بالإضافة إلى ان توفر إمكانيات معملية للتحاليل الميكروبيولوجية تساعد على سهولة وسرعة التعرف على حالات التسمم وتشخيصها وعلاجها والوقاية منها .

- **خطوط الطيران**

نظراً للعدد الكبير من الوجبات التى يتم تجهيزها وتقديمها على خطوط الطيران المختلفة فى أنحاء العالم ، فإن من النادر حدوث حالات تسمم غذائي , ومع ذلك فإن بعض حالات تسمم غذائى بالسالمونيلا والبكتريا العنقودية staphylococci تحدث من وقت لآخر . ومن أكبر حالات التسمم التى حدثت على خطوط الطيران كانت فى مارس عام ١٩٨٤ ، حيث أصيب ٧٦٠ فرداً على خطوط طيران عبر المحيط الأطلنطي من مطار هيثرو فى لندن ، نتيجة التلوث بميكروب *S.enteritidis* .

عقب هذا التسمم أجريت دراسات مسحية عن الجودة الميكروبيولوجية للوجبات الغذائية التى تجهز وتقدم فى مطار هيثرو فى لندن . وقد أوضحت هذه الدراسة أن ٢٤٪ من عينات الأغذية والتى تبلغ ١٠١٣ تحتوى على أعداد كبيرة من البكتريا ، حيث يبلغ العدد الكلى للبكتريا فى هذه الأغذية أكثر من $١٠^{٦}$ ميكروب /جم ، وقد وجد ميكروبات السالمونيلا فى ٤ عينات أى بنسبة ٠,٤٪ . كما وجدت فى عينات الأغذية ميكروبات *S.aureus* ، *Cl.perfringens* ، *B.cereus* ، *E.coli* . كما وجد أن المشهيات starter والوجبات الرئيسية كانت ملوثة بدرجة متماثلة .

كما حدث فى الثمانينات حالة تسمم outbreak على أحد الخطوط الدولية لشركة طيران رئيسية فى الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة تلوث الأغذية المقدمة فى هذه

الرحلة بميكروب *Shigella sonnei* . وقد وجد أن و هذا التلوث يرجع إلى إعداد وتداول هذه الأغذية بواسطة أفراد حاملين لهذا الميكروب .

العوامل التي تساعد على انتشار الأمراض الناتجة عن الغذاء

١ – العادات الغذائية :

تعرضت العادات الغذائية food habits لشعوب كثير من الدول المتوسطة والمرتفعة الدخل ، وخاصة فى منطقة الشرق الأوسط، إلى تغيرات جذرية فى خلال السنوات الأخيرة ، نتيجة للزيادة فى الدخل ، حيث أرتفع بدرجة بالغة استهلاك الأغذية المصنعة والجاهزة للاستهلاك وكذلك الوجبات سريعة الأعداد . كما أصبح تناول الأغذية خارج المنزل من الأمور الشائعة ، مما يجعل المستهلكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض، نتيجة تناول أغذية ملوثة ، تم أعدادها فى المطاعم والكافتيريات ومحلات الوجبات السريعة. بالإضافة إلى ذلك ، فإن هناك انتشارا واسعاً لمحلات وكافتيريات ومطاعم الوجبات السريعة . كما أن كثير من المستهلكين يقومون بإعادة تسخين هذه الوجبات فى المنازل أو حفظها لفترة طويلة قبل تناولها ، مما يساعد على توفير الظروف المناسبة لنمو الميكروبات المسببة لهذه الأمراض .

٢ – العاملين فى مجال الأغذية :

غالباً ما تكون المعلومات المتوفرة لدى العاملين فى مجال إنتاج وتداول الأغذية غير كافية عن وسائل وفرص تلوث الأغذية وطرق الوقاية منها . معظم العاملين فى هذا المجال فى الدول النامية من المستويات الاقتصادية والاجتماعية المنخفضة ، وغير ملمين بالقراءة والكتابة ، بالإضافة إلى انخفاض مستوى النظافة الشخصية . كما أن هؤلاء العاملين فى مجال الأغذية ، ليسوا على درجة كافية من المهارة والتدريب ، من حيث تداول وتحضير وتخزين الأغذية تحت ظروف صحية جيدة ، مما يؤدى إلى زيادة فرصة تلوث الأغذية وانتشار الأمراض الناتجة عن الغذاء . كما أن كثير من العاملين فى مجال الأغذية (خاصة فى دول الخليج العربي) على مستوى المطاعم والمنازل تكون من الوافدين من الدول الموبؤة ببعض الأمراض المعدية مثل الهند وبعض الدول الآسيوية . وقد أشارت تقارير وزارة الصحة فى دول الخليج ، أن الوافدين من العاملين فى مجال الأغذية كانوا من أسباب انتشار كثير من الأمراض البكتيرية ، التى تنتقل عن طريق الغذاء مثل السالمونيلا ،

التيفود ، والباراتيفود وحالات التسمم الغذائي ، كما تم عزل عدة طفيليات معوية من براز العاملين في مجال الأغذية وخدم المنازل من خلال الفحص الروتيني . كما أن زيادة الطلب على استخدام خدم المنازل من الدول الموبؤة ببعض الأمراض المعوية ، والاعتماد عليهم في إدارة شئون المنزل وطهي وأعداد الوجبات الغذائية ، يساعد على انتشار الأمراض المعوية وحالات التسمم الغذائي على مستوى المنازل .

٣- نقص الوعي الصحي :

عدم الإلمام الجيد بالقواعد الصحية السليمة في تداول وأعداد وتخزين الأغذية ، ظاهرة شائعة بين العامة والعاملين في مجال الأغذية وخاصة في الدول النامية . معظم حالات التسمم الغذائي ، التي تحدث على مستوى المنازل والمطاعم والمدارس والتجمعات الكبيرة من مستشفيات ومعسكرات ومؤسسات ، ترجع إلى النقص في الوعي الصحي لدى العاملين في هذا المجال . عدم الإلمام الكافي بالإجراءات والنواحي الصحية اللازمة لأعداد غذاء صحي متوازن ، مثل عدم التسبيح الجيد للأغذية المجمدة ، عدم الطهي الجيد للأغذية ، حفظ الأغذية المطبوخة على درجة حرارة الغرفة لبضعة ساعات وسوء النظافة الشخصية أثناء أعداد الأغذية ، من العوامل الرئيسية التي تساهم في انتقال الأمراض عن طريق الغذاء .

٤- عدم ملاءمة التشريعات واللوائح المعنية بسلامة الأغذية :

معظم الحالات المرضية الناتجة عن الغذاء ، وتلوث الأغذية بالمعادن الثقيلة ومتبقيات المبيدات ، قد تحدث نتيجة عدم المتابعة الجيدة والفعالة للمواصفات الصحية والقياسية في أعداد وتصنيع وتداول وتخزين الأغذية . المواصفات المحلية للأغذية في كثير من الدول النامية غير كافية في كثير من النواحي المرتبطة بسلامة الغذاء **food safety**. وضع التشريعات واللوائح المناسبة لتداول وتصنيع الأغذية والعمل على تنفيذها بكفاءة ، تكون على جانب كبير من الأهمية في المحافظة على سلامة الغذاء للاستهلاك الآدمي .

٥- عدم التدريب الجيد للعاملين في مجال مراقبة وفحص الأغذية :

العاملون في مجال مراقبة وفحص الأغذية في كثير من الدول النامية ، عادة لا يتم تدريبهم بالدرجة الكافية ، ونادراً ما يكونوا على إلمام كامل بما هو حديث في مجال مراقبة وفحص وصحة الأغذية . معظم هؤلاء العاملين في هذا المجال لم يتلقوا التدريب الكاف

على تنفيذ النظـام المعـروف بالنقـاط الحرجـة لمراقبـة سـلامة الأغذيـة hazard analysis critical points (HACCP) ، وهـو عبـارة عـن برنـامج تخطيطي لتشـخيص وتقييـم الأضرار والمخاطر الميكروبية المرتبطة بعمليـة تصنيـع غـذاء مـا ، حيـث يتـم تحديـد النقـاط الحرجة لمراقبة أو منع حدوث الأضرار والمخاطر الصحية من خلال التعـرف علـى مراحـل تصنيع وإنتاج وتداول الغذاء . هذا النظام يضمن أن جميع عمليات تـداول الأغذيـة قـد تم مراقبتها بكفاءة ، بالإضافة إلى أن هذا النظام أكثر كفاءة وأقل تكلفة عن النظم التقليدية .

تحسين جودة وسلامة الغذاء

من المعروف أن عدم وجود نظام جيد لمراقبة جودة وسـلامة الأغذيـة ، يجعـل مـن الصعب ضمان توفير مصادر أغذية مأمونة safe. لضمان وضع برنامج سلامة أغذية فعـال ومناسب فإنه يجب اتخاذ الإجراءات التالية فى الاعتبار :

١. مراجعة قوانين الأغذية الحالية وتعديلها بما يضمن مواكبـة هـذه القوانـين للاتجاهـات الحديثة لتداول وتحضير وتصنيع وتخزين الأغذية .

٢. تنشيط وزيادة فاعلية برامج مراقبة جودة وصحة الأغذية . تتركز مراقبـة الأغذيـة في كثير من الدول ، بدرجـة كبـيرة علـى النواحـي الصحيـة والنظافـة العامـة ، دون أن يؤخذ فى الاعتبار كثير من مصادر التلوث الأخرى للأغذيـة ، بالإضافـة إلى وجـود كثير من القصور فى الإمكانيات وعدد العاملين فى مراقبة جودة وصحـة الأغذيـة . يجب أن تركـز طـرق الرقابـة علـى تخزيـن وحفـظ الأغذيـة ، طـرق الطهـى ، مـواد التنظيف ، طرق التعقيم والتطهير ، تصميم أماكن أعداد الأغذية (المطابخ) . ويمكـن أن يتم ذلك بفاعلية كبيرة بإتباع نظام HACCP .

٣. تحسين برامج التحليل كمياً ووصفياً من خلال تدريب العاملين ، وأجـراء اختبـارات كيماويـة ، تشـمل مجـالات أخـرى لضمـان صحـة الأغذيـة ، مثـل تقديـر متبقيـات المبيـدات ، السـموم الفطريـة ، والمعـادن الثقيلـة ، الإضافـات الغذائيـة والهرمونـات الصناعية فى الأغذية .

٤. أعداد مواصفـات للأغذيـة تهتـم بـالظروف المحليـة ، مـع وضـع مواصفـات خاصـة بمستويات السموم الفطرية ، الإضافات الغذائية ، متبقيات المبيـدات والمعـادن الثقيلـة فى الأغذية ، على وجه السرعة لمواجهة المتغيرات التى طرأت على الظروف البيئية . كما يجـب وضـع مواصفـات للأجهـزة والمعـدات المسـتخدمة فـى تحضـير وتصنيـع

الأغذية، تضمن تجنب أى عيوب قد تحدث فى التصنيع تؤدى إلى عدم سلامة الغذاء.

٥. التدريب الجيد لكل من العاملين فى مجال مراقبة جودة وسلامة الأغذية ، وكذلك القائمين بالتحليل الكيماوي والميكروبيولوجى . يجب أن يتضمن التدريب إكساب المتدرب مهارات وخبرات فى مجال تخصصهم تساعدهم فى أداء عملهم بكفاءة أفضل .

٦. مراجعة الهيئات العاملة فى مجال مراقبة جودة وسلامة الغذاء ، لكى تشمل مجالات أوسع لمراقبة الأغذية وزيادة كفاءة الأنشطة والخدمات التى تقوم بها هذه الهيئات .

٧. مشاركة الجهات الحكومية (وزارة الزراعة ، التموين ، الصناعة ، الصحة ...) والقطاع الخاص والجمعيات غير الحكومية فى مجالات مختلفة مرتبطة بإنتاج وتداول وتسويق الأغذية .

٨. إدخال برامج تثقيفية وتعليمية وإعلامية للمواطنين والعاملين فى مجال الأغذية ، لزيادة الوعي الصحي فى مجال جودة وسلامة الغذاء ، مما يساعد على الحد بدرجة كبيرة من انتشار الأمراض عن طريق الغذاء .

obeikandl.com