

تأثير السموم على الانسان

تصل السموم الى جسم الانسان بعدة طرق :

- ١- عن طريق الطعام أو الشراب الملوث food or drink.
- ٢- عن طريق الاستنشاق inhalation .
- ٣- عن طريق التلامس الجلدي skin contact .
- ٤- عن طريق الجروح wound .

يسبب تلوث الاطعمة بالجراثيم نوع من التسمم الغذائي وقد يكون الطبخ الغير جيد للأطعمة أو الخزن الرديء للمعلبات كما ان الاطعمة الباردة تساعد على نمو الجراثيم لذا يجب تسخين الاطعمة ومراعاة نظافة أيدي العاملين على تحضير الاطعمة وملاحظة خلوها من الجروح.

ومن أهم الجراثيم المسببة للتسمم الغذائي هي :-

1- *Staphylococcus aureus*

تفرز هذه الجراثيم نوع من السموم المسماة enterotoxin التي تسبب التسمم الغذائي المسمى staphylococcal food poisoning وتكون علاماته الاسهال والتقيؤ وعند عبور السم الى الأجهزة يسمى toxic shock syndrome toxin الذي يكون ضعيفا قياسا بال-enterotoxin وعندما يمتص السم من قبل الدم يسمى Tampon-associated TSS .

2- *Clostridium botulinum*

تفرز أخطر أنواع السموم الغذائية المسمى botulism وسيأتي ذكره فيما بعد.

3- *Salmonella Sp.*

تفرز نوع من السموم يحفز انزيم adenylate cyclase مما يؤدي الى زيادة في Camp الذي يحفز على الافراز لذا يحدث الاسهال نتيجة فقدان الماء والاملاح من الأمعاء الدقيقة والغليظة. كذلك بعد هضم الغذاء الحاوي على السالمونيلا تغزو الأمعاء وتستقر في الخلايا الطلائية وترتبط بمستقبلات خاصة وتفرز cytotoxins التي تثبط تصنيع البروتين .

4- *Shigella Sp.*

تفرز نوع من السموم يدعى shigotoxin عند هضم الكائن من قبل العائل تلتهمه الخلايا الغشائية المرتبطة مع الحويصلات للمفاوية الدقيقة في الأمعاء بعد النقل الخلوي خلال الخلايا الغشائية تترسب البكتيريا في الفراغ تحت الطلائي اينما تلتهم من قبل خلايا Mcrophages. تحللها ال-phagosome وبعد ذلك يفرز interleukin-1 ممايثير الالتهاب وترتشح الخلايا متغايرة الانوية

مما يسهل عبور عدد أكبر من البكتيريا هذا السم المعوي enterotoxin يسبب الاسهال الذي يسمى
bacillary dysentery.

5- *Escherichia coli*

اعتمادا على عوامل الضراوة التي تمتلكها فهي أما تسبب الاسهال غير الالتهابي (watery d.)
inflammatory (dysentery) أو الاسهال الالتهابي non inflammatory diarrhea
diarrhea اذ يحوي الخروج على الدم، المخاط، خلايا الدم البيض.

تسبب هذه البكتيريا التسمم الغذائي عن طريق هضم الطعام أو الماء الملوث بالسلالات المرضية.
Enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) يحدث التسمم في مختلف الفئات العمرية، لكن تحدث الوفيات
عادة في الاطفال حديثي الولادة يحدث المرض بخطوتين :-

١- استعمار الأمعاء.

٢- تحرير السم المعوي المسبب للاسهال diarrheagenic enterotoxin.

سمها نوع ST يعود الى عائلة السموم الببتيدية يحوي 18-50 حامض اميني وهو يحفز انزيم
guanylate cyclase الانزيم المعوي الذي يحول (GTP) guanosine 5- triphosphate الى
cyclic guanosine 5- monophosphate (cGMP) وزيادة الاخير تثبط أخذ السوائل من قبل
الأمعاء، مما يسبب افراز صافي للسوائل. أما النوع الآخر من السم فيدعى LT ويحدث السم
بميكانيكية تشبه سم *Vibrio cholera* ويشبه تسلسل الأحماض الامينية لسم *Vibrio* لذا له نفس
المحدد المستضدي ويتركب هذا السم من جزئين (B subunit) التي تربط السم بالموقع المستهدف
عبر مستقبل خاص يعرف GM 1 ganglioside. الجزء الآخر يدعى (A subunit) الذي يحفز
بتكسر الروابط الببتيدية ويحفز ADP-ribosylation نقل ADP-ribose من NAD من الوحدة
المنظمة لانزيم adenylate cyclase المرتبط بالغشاء الانزيم الذي يحول ATP الى cAMP الذي
يؤدي الى افراز فائق للماء والأملاح الى تجويف المعى.

6- *Brucella Sp.*

المسببة لحمى مالطا

7- *Compylobacter*

8- *Yersinia Sp.*

١- التأثير على الجهاز الهضمي (GIT) Gastro intestinal tract

يحدث السم عدد من التأثيرات على الجهاز الهضمي والتي تظهر بشكل أعراض مختلفة :-

١- التأثير على امتصاص الماء والأملاح اذ يؤثر مباشرة على الخلايا الطلائية للقناة المعدية المعوية المسؤولة عن الامتصاص مما يؤدي الى حدوث الاسهال أو تؤثر على الانزيمات التي تسيطر على امتصاص السوائل والماء.

٢- التأثير على مركب cyclic Adenosine monophosphate (cAMP) الموجود في الخلايا الطلائية مما يؤدي الى التأثير على انتقال الالكترونات ويحدث خلل في امتصاص الماء والأملاح.

٣- يسبب موت وتنخر الخلايا الطلائية المبطننة للأمعاء مما يؤدي الى حدوث اسهال مخاطي مع خروج دم بسبب تقرحات الجدران المعوية مثل ماتحدثه *Vibrio*.

٢- التأثير على الجهاز الوعائي والقلب Heart & Vascular system

لبعض السموم تأثير مباشر على القلب مما يؤدي الى حدوث اضطراب بنبضات القلب ، قسم من السموم يؤثر على الأوعية الدموية مما يؤدي الى اتساعها وهبوط شديد في ضغط الدم. وهذا يأتي أما من التأثير المباشر على الأوعية الدموية أو افراز مواد موسعة للأوعية الدموية مثل Serotonin, Histamin, Prostaglandin, Leukotrien.

٣- التأثير على جريان الدم في الكليتين Renal perfusion

اذ تسبب بعض السموم تثبيط سريان الدم في الكليتين وبالتالي تثبيط عملها وحدوث الفشل الكلوي.

٤- التحلل الدموي Haemolysis

هناك انواع من السموم تؤدي الى تحلل كريات الدم وقد يكون التحلل حادا مما يؤدي الى مايدعى فقر الدم التحللي hemolytic anemia تفرز جراثيم *Staphylococcus* و *Streptococcus* أنواع من السموم تدعى Hemolysin الذي يؤدي الى تحلل الدم ويكون التحلل بثلاث أنواع يمكن ملاحظتها بزرع الجراثيم على وسط blood agar المضاف له دم الخراف أو الانسان بنسبة 7% اذ يظهر التحلل بثلاث أشكال:-

α -hemolysis :- تحلل جزئي للدم (اذ تظهر هالة خضراء حول المستعمرة).

β - hemolysis :- تحلل كلي للدم (اذ تظهر هالة شفافة حول المستعمرة).

γ -hemolysis :- لا يظهر تحلل اذ يبقى لون الوسط أحمر.

٥- التأثير على الجهاز العصبي المركزي Central nervous system

أ- كما في حالة الإصابة بجرثومة Clostridium botulinum اذ تعمل السموم على منع افراز مادة acetylcholine التي تعمل على نقل الايعازات العصبية بين الأعصاب والعضلات اذ تتواجد في منطقة الربط بينهما وبالتالي يحدث خلل بنقل الايعازات ويصاب الشخص بما يدعى بالشلل الرخو Flaccid paralysis وقد يؤثر السم على العضلات التنفسية ويحدث الاختناق والموت.

ب- احداث الصداع:- اذ قد يؤثر السم على الأوعية الدموية الموجودة في الرأس.

ج- الحمى:- يزيد السم في انتاج مادة prostaglandin التي تؤثر على الغدد النخامية الصماء Hypothalamus المسؤول عن تنظيم درجة الحرارة وقد يعطى المريض الاسبرين أو البراسيتول لخفض درجة الحرارة.

٦- التأثير على السلوك Behavior

أ- تأثير غير مباشر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي الى خلل في نقل الايعازات العصبية وبالتالي يبدأ المريض بالهذيان.

ب- تأثير مباشر يؤدي الى افراز الناقلات العصبية Neurotransmitter مثلا يقلل من نقل Adrinalin و dopamine و histamine و serotonin مما يؤدي الى قلة أو زيادة النبض.