الفصل الخامس

الأمراض الفيروسية التي تنتقل عن طريق الغذاء
Viral diseases transmitted by food

مقدمة

الفيروسات كائنات حية دقيقة ، أصغر كثيراً من البكتريا ، وتختلف قطرها من ٢٠ إلى ١٠٠ nm . تمر الفيروسات خلال المرشحات البكتيرية التى تحجز البكتريا . يمكن رؤية الفيروسات بمساعدة الميكروسكوب الإلكتروني . تختلف الفيروسات عن البكتريا فى عدم وجود جدار للخلية cell wall ، وأنزيمات أخرى غير الأنزيمات المسئولة عن التكاثر ، كما تحتوى على DNA (فيروسات DNA) أو RNA (فيروسات RNA) ، ولكن لا تحتوى على النوعين معاً (RNA,DNA) محاطة بغلاف يحتوى على لبيدات . لا تستطيع الفيروسات التكاثر خارج خلايا العائل ، حيث تستطيع أن توجه نشاط خلية العائل لإنتاج فيروسات جديدة viral progency . بالرغم من أن الفيروسات قد توجد فى الأغذية كملوثات ، إلا أنها لا تستطيع التكاثر فى الغذاء .

من المعروف أن بعض الفيروسات ، مثل فيروس شلل الأطفال ، وفيروس التهاب الكبد A ، ينتقل أحياناً عن طريق الأغذية الملوثة بالمواد البرازية . كما تشير بعض التقارير إلى وجود عدد من فيروسات أخرى ، من أصل إنساني وحيواني ، تنتقل أيضاً عن طريق الغذاء . كما أظهرت هذه التقارير أن حوالي ١٠٪ من حالات التسمم الغذائي ، بصفة عامة فى المملكة المتحدة ، كان من الصعب تحديد البكتريا المسببة لهذا التسمم . وتشير كثير من الدلائل أن الفيروسات تلعب دوراً هاماً فى كثير من هذه الحالات ، وأصبحت الآن حالات الالتهاب المعوية الفيروسية معروفة وشائعة نسبياً . كما أشارت التقارير إلى وجود أكثر من ١٠٠ فيروس معوى enteric viruses تجد طريقها إلى الصرف الصحى (المجارى) ، التى تلوث الأغذية والمياه وتسبب أنواعاً كثيرة من الأمراض .

طرق عزل وتصنيف الفيروسات أكثر صعوبة وتعقيداً ، وتحتاج إلى وقت أطول عن الطرق المستخدمة فى البكتريا ، كما أن الميكروسكوب الإلكتروني له مستوى معين من الحساسية (حوالي $١٠^{٥} - ١٠^{٦}$ جزيئات الفيروسات virus particles /جرام غذاء) ،

بينما الجرعة المعدية لبعض الفيروسات تكون منخفضة جداً لدرجة تصل إلى ١٠ - ١٠٠ جزيئات الفيروسات virus particles/جم غذاء .

نقل الأغذية الخام على مستوى العالم من المناطق الموبؤة بالفيروسات المرضية للإنسان إلى المناطق الخالية من هذه الأمراض الفيروسية ، قد تساعد بدون شك ، على انتشار الأمراض الفيروسية عن طريق الأغذية . هذه الفيروسات شديدة العدوى للأفراد الذين لا يتمتعون بمناعة كافية ، كما أن الجرعة المعدية منخفضة جداً . الوجبات سريعة التحضير ، وكذلك الأغذية التى يتم إعدادها وتحضيرها وتداولها يدوياً بدرجة كبيرة ، مثل السندوتشات والسلاطات والمخبوزات ، التى يتم تناولها فى الكافتيريات ومطاعم الوجبات السريعة take away ، تساعد على نشر الأمراض الفيروسية بين الأفراد .

كما تلعب الوجبات الغذائية ، التى تقدم فى رحلات الطيران العالمية والمحلية ، دوراً خطيراً فى انتقال ونشر العدوى بالفيروسات وحدوث التسممات الغذائية الفيروسية . الزيادة المستمرة فى أعداد المسافرين لمسافات طويلة بالطيران ، تتطلب التوسع فى تجهيز الأغذية والوجبات السريعة وإعدادها بكميات كبيرة فى مطاعم كبيرة مركزية . فى بعض مناطق من العالم ، حيث تكون المستويات الصحية متدنية وعدد كبير من الأفراد فى هذه المناطق غالباً ما يكونوا من حاملي carries فيروسات مرضية مختلفة ، لذلك فإن تعامل عدد قليل من هؤلاء الأفراد حاملي الفيروسات فى تحضير وإعداد هذه الوجبات يؤدى إلى تلوث عدد كبير من هذه الوجبات ، مما يساعد على نشر الأمراض الفيروسية بين المسافرين نتيجة تناول هذه الوجبات الملوثة .

قد تنشأ أيضاً بعض المخاطر الصحية من الأغذية المحفوظة بدرجة جيدة، بالنسبة للبكتريا والفطريات والخمائر ، ولكن قد تحتوى على فيروسات ، بعض هذه الفيروسات أكثر مقاومة للحرارة والمضادات الميكروبية عن كثير من الميكروبات الأخرى . مثل هذه الأغذية قد تكون فى حدود المسموح به ميكروبيولوجيا ، ولكنها ما زالت تحتوى على فيروسات مرضية معوية ، تسبب تسممات غذائية أو أمراضاً فيروسية معوية فى الإنسان .

الفيروسات أكثر ثباتاً فى الأغذية عنها فى الماء . يمكن القضاء على الفيروسات فى الماء عند pH قريب من التعادل ، عند درجات حرارة أعلى من ٦٥°م ، لكن الفيروسات تقاوم درجات حرارة البسترة فى الأغذية . المعاملات الحرارية المستخدمة فى طهى الأصداف ثنائية المصرعين لكى تفتح المصرعين ، تكون غير كافية للقضاء على كثير من الفيروسات ، وخاصة الأنواع المقاومة للحرارة . بعض الفيروسات مثل Rotaviruses

تكون أكثر مقاومة للحرارة عن أنواع السالمونيلا المقاومة للحرارة ، لذلك يجب عند طهى الأغذية التى تكون أكثر عرضة للتلوث ، أن تصل درجة حرارة الغذاء إلى ١٠٠°م .

يبدو أن بعض الأغذية توفر الحماية لبعض الفيروسات . الأغذية الحامضية وبعض المواد المضافة للأغذية food additives مثل السلفيت sulfite والأسكوربات ascorbate تسرع من إتلاف الفيروسات ، بينما الدهن يبطء من هذه العملية . التجفيد freeze-drying والتشعيع بالأشعة المؤينة أو فوق البنفسجية تقضى تماماً على الفيروسات. يحدث تلف جزئى للفيروسات فى معظم الأغذية بالتجميد freezing والتجفيف بالرذاذ spray-drying . عادة التجميد لا يقضى تماماً على جميع الفيروسات ، حيث أن بعض الفيروسات يمكن أن تنتقل عن طريق الثلج ice . بعض العمليات المستخدمة فى معالجة المياه مثل الكلورة ، تكون غير كافية للقضاء على الفيروسات فى الماء الملوثة بدرجة شديدة بمياه الصرف الصحى (المجارى) . عملية تطهير depuration الأصداف (مثل المحارات) التى تتم بنقع الأصداف فى ماء معقم لمدة ٤٨-٧٢ ساعة لإعطاء الأصداف الفرصة لتنظيف نفسها ، تكون فعالة بدرجة كبيرة ضد البكتريا وليست ضد الفيروسات . لذلك فإن الأصداف ثنائية المصرعين التى أنخفضت حمولتها من البكتريا ، ما زالت تحمل فيروسات مثل فيروسات التهاب الكبد .

بعض الفيروسات التى تنتمي إلى عائلة *Picornaviridae* وعائلة *Flaviviridae* وكذلك مجموعة الفيروسات الكروية الصغيرة small round structured (SRSV) viruses، ومجموعة Astroviruses, Rotaviruses تسبب أمراضاً للإنسان والحيوان ، وسوف نحاول فى هذا الفصل استعراض أهم الأمراض الفيروسية التى تصيب الإنسان عن طريق الغذاء.

فيروسات عائلة *Picornaviridae*

تشمل عائلة *Picornaviridae* أهم أنواع الفيروسات المرضية للإنسان والحيوان. تنتمي فيروسات الأمراض الناتجة عن الغذاء (فيروس شلل الأطفال poliovirus وفيروس التهاب الكبد أ heptatits A virus (HAV) إلى جنس *Enterovirus* (الفيروسات المعوية) ، وتنتمي فيروس الحمى القلاعية (مرض القدم والفم) foot-and-mouth diseese virus (FMDV) إلى جنس *Aphthovirus* .

تتكاثر الفيروسات المعوية (التابعة لجنس *Enterovirus*) خلال القناة الهضمية مسببة ظهور أعراض مرضية مختلفة . هذه الفيروسات مقاومة للحموضة ، حيث تقاوم pH ٣ أو أقل ، الكحول (٧٠٪) ، الأثير (٢٠٪) ، الكلورفورم ، الليسول lysol (٥٪) ، مركبات الأمونيوم الرباعية QAC (١٪) ، دوكسى كوليت deoxycholate والمنظفات المختلفة detergents ، التى تؤدى إلى إتلاف الفيروسات المغلفة enveloped viruses . هذه الفيروسات ثابتة عند درجات حرارة أقل من الصفر المئوي لعدة سنوات ، وعند درجات حرارة التبريد (الثلاجة) لعدة أسابيع ، ودرجة حرارة الغرفة لعدة أيام ، ولكن يقضى عليها سريعاً عند درجات حرارة ٥٠°م . كما يتم إتلافها بواسطة ٠,٣٪ فورمالدهيد ، ٠,١ ع HCl ، ٠,٣ - ٠,٥ جزء فى المليون كلورين حر ، أشعة فوق البنفسجية UV (W١,١، ١ دقيقة) ، وبالتجفيف . عادة وجود كلوريد المغنسيوم يزيد من ثبات ومقاومة هذه الفيروسات . فيروسات الكبد الوبائي HAV أكثر ثباتاً عن باقي فيروسات جنس *Enterovirus* (الفيروسات المعوية) . عائل فيروسات HAV وشلل الأطفال، الإنسان والقرود فقط .

فيروسات مرض الحمى القلاعية (FMDV) شديدة العدوى ، عادة تصيب الحيوانات مشقوقة الحافر فقط (الماشية ، الماعز ، الغنم ، الخنزير) . تم عزل سبع سلالات سيريولوجية فى أوروبا ، أفريقيا وباكستان . عدوى الإنسان بهذه الفيروسات منخفضة جداً، لكن قد تحدث العدوى بعد الملامسة المباشرة ، أو تناول اللبن ومنتجاته الناتجة من الحيوانات المصابة . فيروسات FMD غير مقاومة للحموضة (pH أقل من ٤,٦) ، لكن يبقى معدياً infective بعد التسخين عند ٧٢°م لمدة ١٥ ثانية . جزيئات الكازين والدهن فى قشدة اللبن الكامل تحمى فيروسات FMD ، مما يساعد هذه الفيروسات على مقاومة التسخين لدرجة ٩٣°م لمدة ١٦ ثانية و ١٣٨°م لمدة ٢ - ٣ ثانية . وقد وجد إنه يمكن إتلاف فيروسات FMD فى خلال ١٥ ثانية بواسطة حمض الستريك (pH = ٤,٠) ، متيا سليكات الصوديوم (pH = ١٢,٠) ، لكن يحدث تلف بسيط فى خلال ١٢٠ دقيقة باستخدام الكريسول cresol (pH = ٨,٥) وكلوروزيلينول chloroxylenol .

أ- شلل الأطفال Poliomyelitis :

مرض معد حاد يصيب الخلايا العصبية فى النخاع الشوكى والمخيخ .تسميته بمرض شلل الأطفال ، تسمية خاطئة إذ بالرغم أن ٨٠٪ من الإصابة تكون بين الأطفال من سن

١-٥ سنوات ، إلا أن النسبة الباقية تحدث فى الأطفال بعد سن الخامسة وفى المراهقين وربما البالغين . فى البلاد المتقدمة تحدث الإصابة فى سن الطفولة المتأخرة أو المراهقين أكثر منها فى الأطفال الصغار ، إذ أن المصابين لا تكون عندهم مناعة ضد هذا المرض بعكس الحال فى البلاد النامية .

وقد تم تسجيل ١٢ حالة وبائية محدودة outbreaks من شلل الأطفال فى أوروبا والولايات المتحدة ، نتيجة تناول اللبن ومنتجاته فى الفترة ما بين ١٩١٦ - ١٩٧٥، بالإضافة إلى ذلك فقد تم عزل فيروس شلل الأطفال poliovirus من عينات اللبن الخام فى الولايات المتحدة . وقد أصبحت الحالات الوبائية المحدودة لشلل الأطفال فى الدول المتقدمة نادرة نتيجة التحصين vaccination ، الذى أصبح متوفراً فى الخمسينات . ومع ذلك فإن الوضع فى الدول النامية لم يحدث فيه تغيير يذكر ، خاصة فى الدول الأفريقية وجنوب آسيا ، وطبقاً لمنظمة الصحة العالمية WHO ، فإن هذا المرض ما زال يمثل خطورة صحية للمسافرين إلى المناطق الشمالية من أفريقيا ، أمريكا الوسطى والجنوبية ، ومعظم مناطق آسيا . وقد سجلت أجهزة الإحصاء بوزارة الصحة والسكان بجمهورية مصر العربية إنخفاض نسبة الإصابة بمرض شلل الأطفال هذا العام (١٩٩٧) على مستوى الجمهورية ، حيث لم تزد حالات الإصابة على ٧ حالات فقط مقابل ١٠٠ حالة فى العام الماضى ، مما يؤكد نجاح الحملة القومية لتطعيم أطفال مصر ضد شلل الأطفال . وتستعد مصر من العام القادم لإعلان خلوها من الإصابة بمرض شلل الأطفال ، ويرجع هذا النجاح إلى مشاركة المجتمع فى برامج التطعيمات والحملة القومية ضد شلل الأطفال .

يسبب هذا المرض فيروس شلل الأطفال poliovirus الذى ينتمي لعائلة *Picornaviridae* . الفيروس كروي الشكل ، ذو سيمترية عشرينية الأوجه ، ليس له غلاف ، قطره ٨ - ٣٠ nm ، حمضه النووي ssRNA (شريط مفرد من RNA) ، له ثلاثة سلالات سيريولوجية (١ ، ٢ ، ٣) ، النوع (١) أكثرها ارتباطا بحالات الشلل. الإصابة بأحد هذه الأنواع السيريولوجيه لا يمنع حدوث المرض عند الإصابة بكل من الفيروسين الآخرين .

طرق العدوى :

تفرز الفيروسات بتركيزات مرتفعة فى براز حاملي الميكروب ، وقبل أن تظهر الأعراض المرضية . ويعتبر البراز من أكثر وأهم مصادر للعدوى . كما أن الأغذية والماء من

أكثر الطرق شيوعاً فى نقل الفيروسات ، وخاصة فى المناطق التى تعانى من سوء النظافة والنواحي الصحية وصحة البيئة وخاصة الصرف الصحي ومعاملة مياه الشرب . تعتبر أيضاً إفرازات الحلق والبراز للمريض من مصادر العدوى . تحدث العدوى عن طريق:

١. الجهاز التنفسي ، بواسطة الرذاذ من سعال أو عطس المريض المصاب بالفيروس.

٢. تلوث اللبن والطعام وأدوات المائدة ولعب الأطفال بإفرازات الحلق أو البراز ، ويكون ذلك بواسطة الذباب الذى ينقل الفيروس من براز المريض أو بالأيدي الملوثة بالبراز .

أعراض المرض :

تتراوح فترة الحضانة من ٣ - ٢١ يوماً (عادة ٧ -١٢ يوم) ، ويبدأ ظهور الفيروس فى إفرازات الحلق بعد ٣٦ ساعة ، وفى البراز بعد ٧٢ ساعة من دخول العدوى ، تستمر العدوى ٢١ يوماً فى المتوسط . تبدأ الأعراض بارتفاع مفاجئ فى درجة الحرارة مع أعراض شبيهة بنزلة برد خفيفة ، أو أعراض رشحية فى الأنف والعين وألم فى الظهر وصداع فى الرأس ، وربما يصاحب ذلك قئ وإسهال وتستمر هذه الأعراض يوماً أو يومين. تتطور الأعراض بعد ذلك إلى آلام فى العضلات ، وربما لا يستطيع المريض تحريك رقبته أو مفاصله . يحدث بعد ذلك الشلل أما فى الزراعين أو الساقين ، وربما يمتد الشلل إلى عضلات الرقبة والصدر ويصبح المريض غير قادر على البلع أو على التنفس .

يظهر الشلل عادة بين اليوم الرابع والسادس من المرض . لا يظهر الشلل فى كل عدوى بفيروس الشلل ، فقد تتراوح النسبة لحدوث الشلل بين حالات الإصابة بالفيروس من ١ : ٢٠ إلى ١ : ١٠٠٠ ، ويعتمد التشخيص على عزل الفيروس من الحلق والبراز .

قد يحدث مضاعفات للمرض فى الأجهزة المختلفة من الجسم . فى الجهاز الهضمي : انتفاخ المعدة ، فى الجهاز الدوري : ارتفاع ضغط الدم ، فى الجهاز البولي : شلل فى المثانة وتكوين الحصاوى فى الكلى أو فشل كلوي ، فى الجهاز الحركي : ضمور العضلات وتعوق الطفل و قلة تكلس العظام ، فى الجهاز التنفسي : ويعتبر أخطر المضاعفات ، ضيق التنفس ثم فشل فى وظيفة الجهاز التنفسي مما يؤدى غالباً إلى وفاة المريض .

طرق الوقاية :

- التحصين بلقاح شلل الأطفال ، وذلك بثلاث جرعات عن طريق الفم مرة كل شهر ابتداء من الشهر الثالث أو الرابع ، ثم إعطاء جرعة منشطة فى الشهر الثامن عشر ثم عند دخول المدرسة .
- عزل المريض لمدة ثلاثة أسابيع على الأقل والإبلاغ عنه .
- مراقبة المخالطين وتطعيم من لم يطعم منهم .
- توقف عمليات جراحة الأنف والأذن والحنجرة عند وجود وباء لهذا المرض .
- غلق مدرسة الأطفال ووضع التلاميذ تحت الرقابة لمدة ٣ أسابيع عند إصابة أحد التلاميذ بالمرض .
- مكافحة الذباب وتجنب تلوث الطعام والشراب ، مع بسترة اللبن (٧١ – ٧٢°م لمدة لا تقل عن ١٥ ثانية) .

ويتم علاج المريض بإدخاله المستشفى ، وخاصة فى حالة فشل الجهاز التنفسي ، كما يتطلب الأمر فى بعض الحالات إلى التدخل الجراحي و العلاج الطبيعي بعد زوال الحالة الحادة للمرض .

ب– التهاب الكبد الفيروسى أ Hepatitis A :

مرض معد يصيب جميع الأعمار . فى الدول النامية يصاب معظم الأطفال فى خلال ١٠ سنوات الأولى من حياتهم . تشير بيانات منظمة الصحة العالمية WHO إن التهاب الكبد الفيروسى A عدوى شائعة فى المناطق الشمالية من أفريقيا ، أمريكا الوسطى والجنوبية وجميع مناطق آسيا . سجلت فى الفترة من ١٩٤٦ إلى ١٩٨٣ أربع حالات وبائية محدودة outbreaks ، نتيجة تناول اللبن ومنتجاته فى أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية. يسبب هذا المرض فيروس A ، مدة الحضانة تمتد من ٢ – ٢٠ أسبوع وتستمر العدوى من الأيام الأخيرة من فترة الحضانة إلى عدة أيام بعد ظهور الأعراض .

طرق العدوى :

تنتقل العدوى بالتهاب الكبد الفيروسى A عن طريق الفم ، نتيجة تناول الأغذية مثل اللبن ومنتجاته ، أو الماء الملوث ببراز المريض ، أو الأيدي الملوثة ببقايا مواد برازية . بعد تناول الغذاء الملوث ، فإن الفيروس يتضاعف أولاً فى القناة الهضمية ، ثم بعد ذلك فى

الكبد حيث يفرز فى العصارة الصفراوية bile . كثيراً ما تحدث حالات العدوى بالتهاب الكبد الفيروسى A عن طريق ثلاثة أنواع رئيسية من الأغذية : (١) الأصداف shellfish من المناطق عالية التلوث ، (٢) أغذية ملوثة بمياه ملوثة بالمجارى مثل خضراوات السلاطة و (٣) أغذية تم تداولها وتحضيرها بواسطة أفراد يعانون من المرض فى مراحله الأولى .

تتضح أهمية العاملين فى مجال تداول وأعداد الأغذية من المصابين بالعدوى ، كمصدر لانتشار العدوى بالتهاب الكبد الفيروسى A من عدد الحالات المرضية الناجمة عن تناول السندوتشات والمخبوزات والوجبات الجاهزة فى الكافتيريات ومطاعم الوجبات السريعة take away . من الأغذية الأخرى التى وجدت حديثاً أنها تساهم فى نشر العدوى ، التوت والفراولة . تعتبر الأصداف من المصادر الهامة للعدوى . وقد حدث فى الصين حالة وبائية محدودة outbreak فى عام ١٩٩١ ، حيث أصيب أكثر من ٤٠٠,٠٠٠ فرد بالتهاب الكبد الفيروسى A نتيجة تناول أصداف ملوثة hairy clams . كما أن العدوى بالتلوث المباشر بالمواد البرازية fecal-oral route من الأمور الشائعة وخاصة فى الأطفال .

أعراض المرض :

بعد فترة حضانة تتراوح من ١٥ إلى ١٥٠ يوم (فى المتوسط ٢٨ يوم) ، تظهر أول أعراض المرض التى تشمل حمى (ارتفاع فى درجة الحرارة) ، تعب وإجهاد ، فقدان الشهية ، قئ وغثيان . فى بعض الحالات قد يحدث إسهال ، آلام شديدة فى البطن (أعلى البطن) مع قئ. تحدث حالة يرقان (الصفراء) وتتميز ببول داكن اللون (لون الشاي) وبراز شاحب pale اللون واصفرار الأغشية المخاطية والجلد والعين .يفرز الفيروس فى البراز لمدة حوالي أسبوعين قبل ظهور اليرقان (الصفراء)،ويصل أقصى عدد له قبل ظهور الأعراض مباشرة .

قد يحدث مضاعفات للمرض ، يشمل هبوط فى وظائف الكبد بدرجات متفاوتة من الضمور الحاد إلى التليف المزمن ، هبوط فى عمل الكلى ، هبوط فى وظائف المخ مع حدوث غيبوبة ونوبة مرضية تؤدى إلى الوفاة فى ٧٠ - ٩٠٪ من هذه الحالات المرضية .

طرق الوقاية :

- مراقبة صحة الأغذية والمياه ، والعمل على منع أو تجنب تلوثها بالبراز .

- اتخاذ الإجراءات الصحية اللازمة لتجنب تلوث الأغذية والماء ، خاصة الأغذية غير المطهية ، اللبن الخام ومنتجاته ، الفاكهة والخضراوات . المعاملة الحرارية على درجة ٩٠°م لمدة ٩٠ ثانية ضرورية للقضاء على الفيروس .
- الحرص على منع تلوث المجارى المائية وعدم صيد الأسماك والأصداف من المناطق التى يصرف فيها المجارى .
- إعطاء المخالطين والحوامل جاما جلوبيولين المناعي immune γ- globulin.
- التحصين باللقاح vaccine المناسب للوقاية من العدوى .

ويتم علاج المريض بإعطائه راحة تامة فى السرير ، وإعطائه المواد النشوية وتقليل المواد الدهنية والبروتينية ، والفيتامينات وعلاج المضاعفات .

جـ- التهاب الكبد الفيروس هـ Hepatitis E :

يسبب هذا المرض فيروس آخر غير أ ، ب ويسمى non- A, non-B . وهناك تشابه فى أعراض العدوى مع أعراض التهاب الكبد الفيروسى A .الفيروس المسبب لهذا المرض يختلف سيريولوجيا عن فيروس A وأقل نشاطاً بدرجة كبيرة . فيروس التهاب الكبد E كروي ، ليس له غلاف به نتوءات وفجوات .

تحدث العدوى بصفة عامة عن طريق مياه الشرب الملوثة بالمجارى (مياه الصرف الصحي) . كما تحدث العدوى عن طريق الأغذية وخاصة فى المناطق التى يكثر فيها تناول الأغذية البحرية النيئة أو المياه الملوثة . تعتمد طرق الوقاية دائماً على تجنب تتناول الأغذية الخام وحماية الأغذية المطهية من التلوث بالمواد البرازية .

د- الحمى القلاعية Foot-and-mouth disease :

يسبب هذا المرض فيروسات FMD كروية الشكل تبلغ قطرها ٢٠ - ٣٢ nm ، ويصيب هذا المرض ماشية اللبن ، الماعز ، الغنم والخنازير ، ويسبب تقرحات بالفم وعلى الضرع وحول وبين الحوافر . وعادة يصل هذا الفيروس إلى اللبن نتيجة التلوث بإفرازات هذه القروح من الضرع المصاب مباشرة . يفرز الحيوان المصاب كميات كبيرة من الفيروسات مع اللبن فى خلال ١ - ٦ أيام قبل ظهور الأعراض المرضية المميزة لهذا المرض. ينتقل المرض إلى الإنسان عن طريق تناول هذا اللبن الملوث . البسترة التقليدية (٧٢°م / ١٥ ثانية أو ٦٣°م/ ٣٠ دقيقة) وكذلك عمليات تصنيع اللبن إلى منتجات مختلفة غير

كافية للقضاء على الفيروس FMD. وقد وجد الفيروس فى جبن التشدر والكممبير ، الزبد والسمن ، الشرش والكازين واللبن المبخر ، لذلك يجب إعدام اللبن الناتج من الحيوانات المصابة .

تدل نتائج أبحاث الإشعاع على فيروس الحمى القلاعية FMDV ، أن الأنواع O ، A ، C متماثلة فى تفاعلها مع أشعة جاما أثناء تواجدها فى البيئة السائلة ، وأن الجرعة ٣٠ كيلو جراى kGy كانت كافية لتثبيط نمو الفيروس . وفى سلسلة من التجارب على خنازير محقونة بالفيروس FMD لتحديد الجرعات الإشعاعية المثبطة لنشاط هذه الفيروسات وجد ما يلى :

- الخنازير المحقونة بالفيروس FMD - Type O . وجد أن الجرعات ٢٠ كيلو جراى بالنسبة للدم والنخاع ، ١٥ كيلو جراى بالنسبة للغدد الليمفاوية كانت كافية للتخلص من هذا الفيروس .
- الخنازير المحقونة بالفيروس FMD - Type C . وجد أن الجرعة الإشعاعية ١٧,٥ كيلو جراى بالنسبة للدم ، ١٠ كيلو جراى بالنسبة للنخاع الشوكى ، ١٢,٥ كيلو جراى بالنسبة للغدد الليمفاوية كانت كافية للقضاء على هذا الفيروس .
- الخنازير المحقونة بالفيروس FMD-Type A . وجد أن الجرعة الإشعاعية ٧,٥ كيلو جراى قد أوقفت نشاط هذا الفيروس عندما كان منتشراً فى الدم ، بينما الجرعة ٥ كيلو جراى كانت كافية للقضاء عليه فى النخاع الشوكى ، وأن الجرعة ٢,٥ كيلو جراى كانت كافية للقضاء عليه فى الغدد الليمفاوية .
- الخنازير المحقونة بالفيروس FMD - Type O2 . وجد أن الجرعات ١٢,٥ كيلو جراى كافية للقضاء على الفيروس فى الغدد الليمفاوية ، ٧,٥ كيلو جراى كانت كافية للقضاء على الفيروس المنتشر فى الدم والنخاع الشوكى .

كما وجد من هذه التجارب أن لحم الخنزير المحقون بفيروس FMD يمكن تعقيمه باستخدام جرعة إشعاعية مقدارها ٢٠ كيلو جراى .

بالرغم من أن هذا المرض ما زال يصيب الحيوانات فى دول الاتحاد السوفيتي سابقاً، تركيا ، إسرائيل ، الشرق الأدنى ، آسيا ، أفريقيا وأمريكا الجنوبية ، فإنه لا توجد تقارير تؤكد إصابة الإنسان فى هذه الدول . ومن غير المؤكد أن الإنسان لم يعد يصاب بهذا المرض ، أو أن الحالات المرضية فى الإنسان لم تسجل .

تبلغ فترة حضانة هذا المرض ٢ - ٦ أيام ، وتظهر الأعراض فى صورة حمى ، ضعف ، غثيان ، صداع وآلام روماتزمية ، صعوبة فى البلع وجفاف الفم ، ويتبع ذلك بثرات بالشفاه وداخل الفم ولكن بدرجة أشد على اليدين والقدمين . عادة يتم شفاء التهاب الجلد فى خلال ٥ - ١٠ أيام .

نظراً لأن حساسية الإنسان للإصابة بفيروس FMD منخفضة جداً ، فإن العدوى تكون شديدة ولكن ليست خطيرة ، لذلك لم تبذل جهود كافية لإنتاج طعم (فاكسينات vaccines) لتطعيم الإنسان ضد هذا المرض . وعادة يفضل إعدام اللبن الناتج من الحيوانات المصابة لوقاية الإنسان من الإصابة بالفيروس .

فيروسات عائلة *Flaviviridae*

فيروسات عائلة *Flaviviridae* ، عبارة عن فيروسات RNA مغلفه enveloped، يبلغ قطرها ٣٧ - ٥٠ nm ، تحتوى على شريط مفرد من RNA محاط بكبسيد كروي. تتكون هذه العائلة من ٦٨ فيروس ، منها ٢٩ تسبب أمراضاً للإنسان . يتم إتلاف فيروسات هذه العائلة بأنزيمات الليبيز ، مذيبات الدهون ، الكلورفورم ، صوديوم ديوكسى كوليت sodium deoxycholate ، أسيتون ، فورمالين ، فينول ، ألدهيدات ، فوق أكسيد الأيدروجين ، كلورين ، كحول ، يود ، أشعة فوق البنفسجية ، وأشعة جاما .

تنتمي لهذه العائلة مجموعة من الفيروسات ، تعرف بفيروسات التهاب المخ عن طريق القراد tick-borne encephalites viruses, (TBE) tick ، تنتقل إلى الحيوان والإنسان عن طريق اللبن ومنتجاته ، أى إنها تسبب عدوى عن طريق اللبن milk-borne infection وتشمل عدة فيروسات من أهمها :-

- Centeral European encephalitis virus (CEEV) .
- Russian spring summer-encephalitis virus (RSSEV) .
- Powassan virus .
- Louping - ill virus .

تبقى هذه الفيروسات فى الطبيعة فى دورة تتضمن القراد ticks وعوائل فقارية بريه. وقد تم عزل هذه الفيروسات من حيوانات المزرعة ، مثل الماعز ، الغنم وماشية اللبن. تبقى

فيروسات TBE معدية عند ٤°م ، لمدة حوالي أسبوعين فى اللبن ، وشهرين فى الزبد والقشدة ، ولكن يتم إتلافها فى خلال دقيقتين عند ٦٠°م ، ١٠ ثوان عند ٧٢°م .

عقب العدوى نتيجة عضة القراد tick-bite ، فإن فيروسات TBE تفرز فى لبن الغنم ، الماعز والبقر . تم ظهور حالات وبائية من هذا المرض فى أوروبا الشرقية و دول الاتحاد السوفيتي سابقاً ، الدول الأسكندنافيه وكذلك فرنسا . النمسا ، سويسرا وألمانيا . وقد أشارت التقارير إلى انتقال المرض نتيجة تناول اللبن الخام ومنتجاته فى النمسا ، تشيكوسلوفاكيا ، ألمانيا ، المجر وبولندا . وقد وجد أن ١٨ حالة TBE على الأقل نتيجة استهلاك لبن خام ومنتجاته حدثت فى الفترة ١٩٦٠ - ١٩٨٩ .كما ظهرت حالات مرضية نتيجة فيروس Powassan فى أمريكا الشمالية ، كندا والاتحاد السوفيتي سابقاً (غالباً نتيجة استهلاك لبن الماعز) . كما ظهرت فى الفترة من ١٩٣٣ - ١٩٦٨ حالات عدوى فى الإنسان ترجع إلى فيروس Louping-ill ، نتيجة استهلاك لبن الماعز .

تظهر أعراض العدوى بفيروس RSSE فى الإنسان بعد فترة حضانة ١ -١٤ يوم ، وتكون فى صورة حمى ، صداع ، غثيان ، قئ ، فقد الشهية ، وفوبيا الضوء photophobia (الخوف المرضى من الضوء) ، يعقب ذلك تصلب الرقبة ، تغيرات حسية، اضطرابات فى الرؤية ، اضطرابات عصبية مختلفة مثل الشلل ، فقد الحواس وتشنجات . عادة المرض يكون أكثر شدة فى الأطفال عن البالغين . تحدث الوفاة فى حوالي ٢٠٪ من الحالات ، حدوث أعراض عصبية ثانوية فى ٣٠ - ٦٠٪ من الحالات التى تم شفاؤها .

عادة العدوى بفيروس CEE تكون على مرحلتين وأخف وطأه من عدوى بفيروس RSSE. تشمل أعراض المرحلة الأولى حمى ، ألم فى العضلات والمفاصل وأعراض الجهاز التنفسي ، وتستمر حوالي أسبوع يعقبها فترة استرخاء وهدوء لمدة ١ - ٨ أيام . تبدأ المرحلة الثانية فجأة بأعراض الالتهاب السحائي أو التهاب شديد فى المخ مع أورام ، زغلله، ازدواج الرؤية وشلل . تحدث الوفاة فى ١ - ٥٪، وأعراض عصبية ثانوية فى ٢٠٪ من الحالات التى تم شفاؤها .

أعراض العدوى بفيروس Powassan تظهر بعد فترة حضانة تبلغ ٨ أيام ، تشمل الأعراض الأولى حمى ، صداع ، التهاب الحلق ، أرق ، فقد الذاكرة وتشنجات . يحدث التهاب المخ مع ظهور قئ ، أعراض الجهاز التنفسي ، بلادة وحمى . قد يحدث شلل نصفى وشلل بدرجات مختلفة قد يكون دائماً .

يشبه العدوى بفيروس Louping-ill العدوى بفيروس CEE . فترة الحضانة ٤-٧ أيام . المرحلة الأولى من الأعراض تشبه الأنفلونزا ، تستمر ٢ - ١١ يوم . بعد فترة استرخاء تصل إلى ٥ - ٦ يوم ، قد تظهر حمى يعقبها أعراض التهاب سحائي فى المخ يستمر ٤ - ١٠ أيام . عادة يتم الشفاء بعد فترة قصيرة ولا تحدث وفاة .

لا يوجد لقاح (فاكسين) للوقاية من فيروس TBE. بسترة اللبن تقضى على هذه الفيروسات ، لذلك يجب بسترة اللبن ومنتجاته وخاصة فى المناطق الموبؤة .

مجموعة الفيروسات الكروية الصغيرة

Small round structured viruses (SRSV)

أهم فيروسات هذه المجموعة فيروس Norwalk ، الذى يسبب التهابات معوية لأطفال المدارس والبالغين ، عادة خلال فصل الشتاء ، يطلق عليه مرض قئ الشتاء winter vomiting disease . وقد تم التعرف على هذا الفيروس فى عام ١٩٧٢ ، وأشتق أسمه من حالة الالتهابات المعوية الحادة التى حدثت فى مدرسة ثانوية فى Norwalk فى ولاية أوهايو Ohio بالولايات المتحدة الأمريكية .يطلق على هذا الفيروس فى المملكة المتحدة الفيروسات الصغيرة كروية الشكل small round structured viruses (SRSV) ، وهى فيروسات كروية صغيرة بروتوبلازمية prototype يبلغ قطرها ٢٧ - ٣٥ nm. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن فيروسات Norwalk تحتوى على ss-RNA (شريط مفرد من RNA) ، يوجد على الأقل ٥ أنواع سيريولوجية ، ويطلق عليها فيروسات شبيهة Norwalk like viruses (NLVs)-Norwalk، وتشمل فيروس هاواى Hawaii virus ، فيروس جبل الثلج Snow mountain virus ، فيروس مقاطعة مونتجمرى Montgomery county virus ، فيروس تونتون Taunton virus وفيروس نوروك Norwalk virus . جميع هذه الفيروسات لها تركيب متماثل ولكن تختلف عن بعضها فى خوصها الأتنجينية antigens . عادة أسماء هذه الفيروسات مرتبطة بالمواقع والأماكن التى حدث بها المرض .

تحتفظ NLVs بنشاطها المعدي بعد التعرض لـpH ٢,٧ لمدة ٣ ساعات عند درجة حرارة الغرفة ، المعاملة بـ ٢٠٪ أثير لمدة ٢٤ ساعة عند ٤°م ، التحضين عند ٦٠°م لمدة ٣٠ دقيقة والمعاملة ١ ملليجم كلورين /اللتر ، ولكنة يتلف بواسطة ١٠ ملليجم كلورين /اللتر .

تحدث العدوى بمجموعة SRSV فى جميع أنحاء العالم ، تنتقل هذه الفيروسات عادة بواسطة التلوث المباشر بالبراز fecal-oral route . وقد سجلت وزارة الصحة بالولايات المتحدة الأمريكية ، فى الفترة من ٨١ - ١٩٨٣ ، ٣٤ حالة وبائية محدودة outbreaks عن طريق الغذاء ، وجد أن ٣٤٪ من هذه الحالات مرتبطة بفيروس Norwalk والفيروسات الشبيهة NLVs ، وقد تأكد من وجود فيروس Norwalk فى ١٥٪ من هذه الحالات . وهناك كثير من التقارير تؤكد حدوث العدوى عن طريق الأغذية والمياه ، وتقرير واحد يؤكد حدوث العدوى عن طريق منتجات الألبان كناقل للعدوى ، مما يؤكد أن اللبن ومنتجاته تلعب دوراً ثانوياً فى نقل العدوى .

تظهر أعراض العدوى بعد فترة حضانة تتراوح بين ٧ - ٧٢ ساعة (فى المتوسط ٢٤- ٧٢) ، وتكون فى صورة غثيان ، إسهال ، قئ ، حمى خفيفة ، فقد الشهية وتقلصات فى البطن . تستمر الأعراض لمدة ١٢ - ٦٠ ساعة (فى المتوسط ٢٤ - ٤٨ ساعة) . فى بعض الحالات تظهر أعراض أخرى مثل الصداع ، زغللة ، أعراض الجهاز التنفسي ، التهاب فى الحلق وتعب . عادة تكون العدوى معتدلة نسبياً ولا تحتاج إلى دخول المستشفى حيث يتم الشفاء ذاتياً بعد فترة قصيرة (٢٤ - ٤٨ ساعة) . فى حالة الأوبئة المحدودة وجد أن معدل الإصابة attack rate يتراوح بين ١٥ - ٩٣ ٪ .

تعتبر SRSV من أكثر الأسباب غير البكتيرية شيوعاً فى المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية ، وكذلك فى أستراليا واليابان فى حدوث هذه العدوى . كما أن العاملين فى مجال تداول وأعداد وتحضير الأغذية ، الذين لم يظهر عليهم أعراض العدوى (حاملي الميكروب) مصدراً هاماً لتلوث الأغذية . غالباً ما تحدث عدوى وبائية epidemic فى العائلات ، التجمعات الكبيرة ، المدارس ، المعسكرات ، المعاهد وسفن نقل الركاب . تنتشر العدوى بدرجة سريعة حيث أن الجرعة المعدية لهذه الفيروسات منخفضة (١٠ - ١٠٠ فيريونات /جم غذاء) ، كما أنها مقاومة للحموضة المعوية .

يرتبط التسمم الغذائي بفيروسات SRS بأغذية معينة وخاصة الأصداف shell-fish، ويرجع ذلك إلى أن هذه القواقع أو الأصداف ثنائية المصراعين bivalve (مثل المحار oyster ، mussels ، clams) تعمل كمرشحات وتحجز وتركز الفيروسات من الماء الملوث بالبراز داخل أجسامها . عندما تستهلك هذه الأصداف فى صورة نيئة (خام) أو غير تامة الطهى فإنها تسبب العدوى ، بالرغم من أن هذه الفيروسات لا تستطيع أن تتضاعف فى هذه الأصداف .

للوقاية من العدوى بهذه الفيروسات فإنه يجب الاهتمام بالنظافة الشخصية وصحة الأغذية لتجنب تلوثها وكذلك صحة البيئة من حيث صرف الفضلات (الصرف الصحي) ومعاملة مياه الشرب . كما أن الاهتمام بالطهى الجيد للأغذية وخاصة الأصداف ، وتجنب التلوث العرضي cross-contamination للأغذية (تلوث الناتج النهائي من المواد الخام) . بالنسبة لنقل العدوى عن طريق اللبن ، فإن تأثير بسترة اللبن فى القضاء على هذه الفيروسات لم يتم تقييمها بدرجة كافية ، ولكن أظهرت الدراسات أن التحضين على ٦٠°م لمدة ساعة لا يؤدى إلى أتلاف هذه الفيروسات .

مجموعة فيروسات Rotaviruses (RV)

أكتشفت هذه المجموعة من الفيروسات عام ١٩٧٣ ، حيث تم عزل أول نوع من هذه الفيروسات وتعرف حالياً بمجموعة group A rotaviruses . هذه الفيروسات كثيراً ما تسبب التهابات معوية فى الأطفال الرضع فى جميع أنحاء العالم ، حيث تؤدى إلى موت نسبة مرتفعة من الأطفال الرضع فى الدول النامية . عادة فيروسات RV تكون مسئولة عما يعرف بمرض الشتاء winter disease ، حيث تصل شدة العدوى إلى أقصاها فى الخريف وفى بداية الشتاء . تبلغ قطر هذه الفيروسات ٧ nm تقريباً وتشبه فى شكلها عجلة wheel ، وتحتوى على كابسيدات capsid مزدوج القشرة وعلى ds-RNA (شريط مزدوج من RNA) .

تتم العدوى بهذه الفيروسات نتيجة التلوث المباشر بالمواد البرازية ، وقد وجد أن الغذاء ليس الوسيلة الرئيسية لنقل العدوى ، حيث أن هذه الفيروسات تستطيع أن تتوطن على أيدي الإنسان . تصيب هذه الفيروسات الأغشية المخاطية المبطنة للصائم (الجزء الأوسط من الأمعاء الدقيقة) jejunum واللفائفى ileum (الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة) مسبباً تقشير وضمور الخمائل ، مما يؤدى إلى سوء امتصاص الكربوهيدريت وأخيراً حدوث إسهال . بالرغم من أن الجرعة المعدية ، التى تسبب العدوى ، منخفضة جداً ، فإن الفيروس يفرز فى البراز بأعداد كبيرة تصل إلى 10^{10} فيريونات /جم . يصل أعداد الفيريونات إلى أقصى حد لها بعد ٢-٥يوم من بداية الإسهال . تختلف أعراض العدوى بين الأفراد بدرجة كبيرة طبقاً لدرجة المناعة ، حجم الجرعة المعدية ، العدوى بميكروبات مرضية أخرى وكذلك عوامل أخرى مثل الإجهاد أو تناول عقاقير . وقد وجد

أن هذه الفيروسات تفرز بأعداد كبيرة في براز الأطفال الأصحاء حديثي الولادة ، ولكن قد يرتبط ذلك فيما بعد بأعراض مرضية في الأطفال (أكبر من ٦ شهور) .

يتميز هذا النوع من التسمم الغذائي بالقئ المندفع وإسهال ، كما يرتبط بعدوى الجزء العلوي من القناة التنفسية ، وقد يصاحب ذلك حمى في حالة العدوى الشديدة . فترة الحضانة تختلف من ١-٧ يوم ، لكن عادة ما تكون بين ٢-٤ يوم. يحدث الشفاء الكامل خلال ٢-٣ يوم ، من النادر حدوث الوفاة . قد تحدث الوفاة بين الأطفال الصغار والمرضى كبار السن ، حيث تعاني هذه الفئات من أعراض أشد وطأة (الجفاف dehydration) . جدول (١-٥) يبين مجموعات rotaviruses والأنواع السيريولوجية التابعة لها وكذلك العائل الرئيسي لكل منها .

جدول (١-٥) : التقسيم السيريولوجي لفيروسات rotaviruses .

المجموعة	النوع السيريولوجي	العائل الرئيسي
A	١	الإنسان ، الخنزير
	٢	الإنسان ، الخنزير
	٣	الإنسان وحيوانات أخرى
	٤	الإنسان
	٥	حيوانات مختلفة
	٦	البقر
	٧	حيوانات مختلفة
	٨	الإنسان
	٩	الإنسان
	١٠	الإنسان ، البقر
	١٢	الإنسان
B		الإنسان ، الخنزير ، الفئران
C		الإنسان ، الخنزير
D		الطيور
E		الخنزير

مجموعة A rotaviruses شائعة في أوروبا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية . مجموعة B rotaviruses مسئولة عن الإصابة الشديدة في الأطفال الرضع والبالغين في الصين . وقد أشارت التقارير في عام ١٩٨٩ إلى أول وباء كبير يعزى إلى مجموعة C rotaviruses ، من بين ٣١٠٢ فرد كان هناك ٦٧٥ حالة عدوى .

تحدث العدوى نتيجة تناول أغذية ملوثة بالمواد البرازية (مثل الأغذية البحرية) أو الماء والسندوتشات والمخبوزات والوجبات السريعة ، التى تتناول فى الكافتيريات ومطاعم الوجبات السريعة ، كما فى التهاب الكبد الفيروسى A . توجد هذه الفيروسات بصفة دائمة فى المياه الجوفية والصرف الصحي ، كما أن هذه الفيروسات مقاومة لكثير من المطهرات الكيماوية. يجب الاهتمام بالنظافة الشخصية وصحة الأغذية وصحة البيئة حتى يمكن الوقاية من العدوى بهذه الفيروسات نتيجة التلوث . الطهى الجيد للأغذية يساعد فى القضاء على هذه الفيروسات .

فيروسات Astroviruses

تم التعرف على هذه الفيروسات فى عام ١٩٧٨ .تبلغ قطر هذه الفيروسات ٢٨ - ٣٠ nm . هذه الفيروسات نجمية الشكل star ذات ٥-٦ نهايات طرفيه . الحامض النووي فى هذه الفيروسات ss-RNA (شريط مفرد من RNA) ويوجد منها ٥ أنواع سيريولوجية على الأقل فى المملكة المتحدة . وعموماً فإن هذه الفيروسات أقل عدوى فى البالغين عن فيروسات SRS . توجد هذه الفيروسات فى البراز الطبيعي وبراز الإسهال للحيوانات والإنسان . بالرغم من صعوبة تنمية هذه الفيروسات معملياً in vitro ، فإنه أعداد كبيرة من الفيريونات تفرز فى البراز . تم تسجيل عدد قليل من حالات التهاب الأمعاء فى البالغين نتيجة العدوى بهذه الفيروسات ، التى تكون أكثر شيوعاً بين أطفال المدارس .