

Rotavirus

Famille des *Reoviridae*,
Genre *Rotavirus*

Virus

anses
agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Caractéristiques et sources de rotavirus

Principales caractéristiques microbiologiques

Les rotavirus humains (RVH) appartiennent à la famille des *Reoviridae* et sont responsables de gastroentérites aiguës (GEA). Ce sont des virus non enveloppés en forme de roue de 100 nm de diamètre. Leur capsidie icosaédrique est composée de trois couches protéiques concentriques. Leur génome est constitué de 11 segments d'ARN bicaténaire (ARN bc). Ils sont classés en sept sérogroupes (A à G) basés sur leurs propriétés antigéniques. Les groupes A, B, C infectent les Hommes et les animaux, alors que les autres groupes n'ont été observés jusqu'à présent que chez les animaux. Les rotavirus du groupe A sont les plus importants en pathologie humaine et sur la base de leurs protéines externes de capsidie VP7 (type G pour glycoprotéine) et VP4 (type P pour protéase-sensible), ils peuvent être classés selon 19 génotypes G et 31 génotypes P. De ce fait, il existe une diversité considérable de souches de rotavirus avec des souches à diffusion mondiale et d'autres limitées à certaines régions. Quelques combinaisons génotypiques expliquent à elles seules plus de 90 % des infections à rotavirus chez l'Homme. Les souches appartenant au même séro groupe peuvent se réarranger par échange de fragments génomiques lors de coinfections pour créer de nouveaux virus.

Sources du danger

L'Homme est le principal réservoir des rotavirus humains. Néanmoins, des cas d'infection par des rotavirus du groupe A chez des animaux ont été observés ce qui incite à les considérer comme des réservoirs potentiels.

Le virus est présent dans toutes les régions du globe avec une évolution par épidémies hivernales dans les pays tempérés et tout au long de l'année dans les pays tropicaux.

Grâce à leur triple couche protéique protectrice, les rotavirus persistent plusieurs semaines dans le milieu extérieur.

Voies de transmission

Le mode de transmission le plus courant du RVH est la voie fécale orale. Lors de la phase aiguë de la maladie, les patients peuvent excréter jusqu'à 10^{12} particules virales par gramme de selle. La présence et la persistance du virus dans l'environnement, sur les surfaces poreuses ou non et sur les mains, permettent sa transmission directe par contact. Les rotavirus



Rotavirus (MET) © CDC Dr. Erskine Palmer

survivent plusieurs heures sur les mains, neuf jours en aérosol (lors des vomissements) et plus de 64 jours à 20 °C dans l'eau du robinet. La contamination par l'ingestion d'eaux ou d'aliments contaminés par des matières fécales est possible.

Maladie humaine d'origine alimentaire

Nature de la maladie

Les gastroentérites aiguës (GEA) à rotavirus sont la principale cause des diarrhées virales chez les nourrissons et les jeunes enfants. Les formes les plus graves apparaissent dans les deux premières années de la vie. L'infection à rotavirus se caractérise par une incubation brève (en moyenne 3 jours) et l'apparition de diarrhée liquide, de douleurs abdominales, vomissements et fièvre conduisant souvent à une déshydratation (86 %) et plus rarement à une hospitalisation des nourrissons (6 %). La maladie guérit en trois à huit jours. Le rotavirus est aussi la première cause d'infections nosocomiales en pédiatrie, en particulier lors du pic saisonnier hivernal (février-mars).

Le diagnostic spécifique est fait par l'identification du virus dans les selles des patients par immunologie (tests ELISA) ou par RT-PCR.

Fiche de description de danger
biologique transmissible par les aliments
Avril 2012

Tableau 1. Caractéristiques de la maladie

Durée moyenne d'incubation	Population la plus à risque	Principaux symptômes	Durée des symptômes	Durée de la période contagieuse (excrétion)	Complications	Formes asymptomatiques
3 jours	Enfants de moins de cinq ans	<ul style="list-style-type: none"> apparition rapide de vomissements et de diarrhées déshydratation rapide fièvre modérée 	3-7 jours	Pendant la phase symptomatique et jusqu'à 8 jours après la fin des symptômes	Méningites, encéphalites dans de très rares cas Létalité : 0.5-1.6 décès/ 1 million enfants	En particulier chez les adultes

Populations sensibles: Il n'y a pas de groupe à risque en dehors des enfants de moins de cinq ans. Les adultes peuvent être contaminés et ainsi diffuser le virus, mais l'infection est souvent asymptomatique. Chez les immunodéprimés, les infections à rotavirus sont prolongées.

Relations dose-effet⁽¹⁾ et dose-réponse⁽²⁾

La dose infectieuse a été évaluée chez l'Homme à une UFP (unité formant plaque). Une faible dose infectieuse et une excrétion très importante expliquent sa diffusion rapide dans les populations.

Épidémiologie

Modalités de surveillance et données épidémiologiques

La surveillance des gastroentérites est assurée par plusieurs systèmes complémentaires : le Réseau Sentinelles de l'Inserm, le Réseau des services d'urgences de l'Institut de veille sanitaire (InVS), la déclaration obligatoire des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) et le Centre national de référence (CNR) des virus entériques.

Les rotavirus sont à l'origine d'un nombre important d'épisodes diarrhéiques puisque l'on considère que pratiquement tous les enfants âgés de cinq ans ont eu une diarrhée à rotavirus.

En France, le nombre d'hospitalisations liées aux infections à rotavirus est estimé à 18000 par an et le nombre de décès est estimé à 13-14 par an chez les enfants de moins de trois ans. Dans le monde, les décès dus aux rotavirus pourraient atteindre 600000 par an essentiellement dans les pays en voie de développement.

Vaccination

Deux vaccins vivants atténués contre les infections à rotavirus, administrés par voie orale aux nourrissons sont disponibles sur le marché.

Rôle des aliments

Principaux aliments à considérer

L'eau de boisson, de distribution et les eaux récréatives peuvent être contaminées et impliquées dans la transmission des rotavirus à l'Homme. Toutes les formes d'aliments peuvent être impliquées: denrées animales ou végétales, aliments préparés, crus ou insuffisamment cuits, produits consommés en l'état ou utilisés comme ingrédients dans un produit élaboré. La contamination de l'aliment peut survenir aux différentes étapes de la chaîne alimentaire: culture, traitement, récolte, emballage, préparation. Les deux principales sources de contamination sont les opérateurs tout au long de la chaîne et l'eau utilisée, notamment lors de l'irrigation des cultures mais aussi lors des opérations de lavage des fruits et légumes par exemple.

Concernant la contamination de l'eau destinée à la consommation humaine, elle est systématiquement associée soit à un dysfonctionnement dans le système de production soit à une contamination du réseau de distribution. Les coquillages bivalves peuvent également se contaminer par filtration d'eau contaminée. Le risque sanitaire est d'autant plus important avec les aliments contaminés qui ne subissent pas avant leur consommation, de traitements de type cuisson ou un lavage pouvant réduire la charge virale.

Une infection alimentaire peut entraîner des cas secondaires par transmission interhumaine.

Traitements d'inactivation en milieu industriel

L'application des règles d'hygiène, le respect des procédures de nettoyage-désinfection et le choix des matières premières (traçabilité, risque de contamination virale, etc.) contribuent à une meilleure maîtrise du risque viral. Les rotavirus sont résistants aux agents chimiques et physiques (résistance à la congélation, à des faibles cuissons, à certains désinfectants), ce qui leur confère une survie prolongée dans le milieu extérieur, notamment sur les surfaces. D'une manière générale, pour être considérés comme efficaces, les traitements virucides devraient permettre d'obtenir quatre réductions décimales du titre viral. Globalement, les rotavirus (comme les autres virus entériques) sont moins sensibles aux désinfectants lorsqu'ils sont adsorbés sur des matrices alimentaires ou des surfaces qu'en suspension. De même, la présence de matières fécales protège de l'inactivation. Les résultats des tests d'inactivation peuvent dépendre de la souche de virus utilisé (souche humaine, simienne⁽³⁾ etc.), du pH et de la température, du temps de contact.

Tableau 2. Traitement d'inactivation des rotavirus

Traitement d'inactivation	Matrice	Nombre de réductions décimales du titre viral
Traitements thermiques		
Il existe peu de données se rapportant aux rotavirus sur les matrices alimentaires et celles-ci ont un effet important sur la thermosensibilité virale, soit protecteur (sucres/matières grasses), soit synergique (pH, molécules spécifiques)		
50°C, 30 min	Suspension virale de la souche simienne (SA11)	2
60°C, 10 min		7
Eau bouillante, 16 min	Préparation crabes (souche SA11)	>4
Désinfectants		
Eau, 0,5 min	Fraises (15 g dans 200 ml d'eau)	1,5
Hypochlorite 200 ppm, 0,5 min	Fraises (15 g dans 200 ml d'eau)	>3
Ozone 0,05 mg/L, 10 sec, pH 6 ou 7	Suspension virale de la souche humaine (WA)	>5
La monochloramine ne permet pas une inactivation efficace du rotavirus		
Hautes Pressions		
300 MPa / 25 °C / 2 min	Suspension virale d'une souche humaine	8
Ionisation		
2,4 kGy	Huîtres et clams	1
1,29 kGy (±0,64)	Épinards	1
1,03 kGy (±0,05)	Laitues	1
UV		
28 - 42 mJ/cm ²	Suspension virale de la souche simienne (SA11)	3

(1) Relation entre la dose (la quantité de cellules microbiennes ingérées au cours d'un repas) et l'effet chez un individu.

(2) Pour un effet donné, relation entre la dose et la réponse, c'est-à-dire la probabilité de la manifestation de cet effet, dans la population.

(3) La souche simienne est aussi utilisée classiquement comme modèle pour l'évaluation de l'efficacité des traitements.

Surveillance dans les aliments

Les rotavirus ne sont pas recherchés systématiquement dans l'eau ni dans les aliments. En cas de suspicion de toxi-infection alimentaire collective (TIAC), les selles des malades sont adressées au CNR des virus entériques. Une enquête environnementale est réalisée par la Cellule interrégionale d'épidémiologie (CIRE) en relation avec l'Agence régionale de santé (ARS) pour déterminer la source de contamination. Des échantillons d'eau et/ou alimentaires sont transmis pour analyse au Laboratoire de sécurité des aliments de l'Anses à Maisons-Alfort. Si des coquillages sont suspectés d'être à l'origine d'une contamination virale, ils sont analysés au Laboratoire national de référence (Ifremer). La RT-PCR est la technique de choix pour détecter les génomes viraux après concentration des particules virales présentes sur les aliments. Les rotavirus sont cultivables et cette méthode est utilisée pour évaluer l'efficacité d'un traitement.

Il n'existe pas de méthode normalisée se rapportant à la recherche des rotavirus dans les aliments.

Recommandations aux opérateurs

- Les bonnes pratiques culturales doivent être appliquées afin de limiter le risque de contamination des matières premières par les eaux d'irrigation ou marines susceptibles d'être contaminées.
- Le personnel de cuisine ou toute personne amenée à manipuler des aliments, surtout si ces aliments sont destinés à être consommés crus ou peu cuits, doit être sensibilisé sur le risque féco-oral et les mesures d'hygiène des aliments. Le personnel doit connaître l'importance de ne pas manipuler des aliments s'il présente des symptômes de gastroentérite.
- Le respect des procédures de nettoyage et de désinfection et le choix des matières premières (origine, provenance géographique, risque de contamination virale, etc.) contribuent à une meilleure maîtrise du risque viral.
- Les eaux utilisées dans le processus de fabrication des aliments (en particulier le lavage final) doivent être potables ou propres.

Hygiène domestique

Les rotavirus résistent aux méthodes classiques de conservation des aliments au froid (réfrigération et congélation).

Recommandations aux consommateurs

- Toute personne amenée à manipuler des aliments, surtout si ces aliments sont destinés à être consommés crus ou peu cuits, doit être sensibilisée sur le risque féco-oral et les mesures d'hygiène alimentaire. Il faut insister sur un lavage soigneux des mains à la sortie des toilettes, avant la préparation, la prise des repas et après le change d'un enfant (en particulier si celui-ci présente une diarrhée).
- Les sujets infectés doivent éviter de manipuler les aliments.
- Avant consommation, les fruits et légumes consommés crus doivent être abondamment rincés avec de l'eau potable.
- Il convient de consommer des coquillages issus d'une zone autorisée et contrôlée (en cas de doute sur l'origine des coquillages, ceux-ci doivent être cuits de manière prolongée).

Références et liens

Références générales

- Afssa (2007). Bilan des connaissances relatives aux virus transmissibles par voie orale.
- Baert, L.J., Debevere *et al.* (2009) « The efficacy of preservation methods to inactivate foodborne viruses » *International Journal of Food Microbiology* 131 (83 – 94).
- Hirneisen, K.A., E-P-Black *et al.* (2010) "Viral inactivation in Foods: A review of traditional and novel food – processing technologies". *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9 (3 – 20).
- Kapikian AZ, Hoshino Y, Chanock RM. Rotaviruses. In Knipe DM, Howley PM (Eds.), *Fields Virology*, 4th ed. Lippincott. Williams & Wilkins, Philadelphia, Pa. 2001: 1787-1833.

Liens utiles

- Centre national de référence (CNR) des virus entériques, CHU de Dijon: <http://www.chu-dijon.fr/page.php?url=directory/centre-national-de-referance-des-virus-enteriques>
- Institut de veille sanitaire (InVS): www.invs.sante.fr
- Centers for Diseases Control and prevention (CDC): www.cdc.gov
- Eurosurveillance: www.eurosurveillance.org
- Sentiweb: www.b3e.jussieu.fr