

Rotaviren

RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte

Aktualisierung vom Mai 2010; Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 10/2002

Erreger

Rotaviren gehören zur Familie Reoviridae. Es handelt sich um nichtumhüllte Viruspartikel (Durchmesser etwa 75 nm), die strukturell dreischichtig sind (äußeres und inneres Kapsid und Core-Schale). In der Core-Schale liegt das aus 11 diskreten Segmenten einer doppelsträngigen RNA bestehende virale Genom. Diese Segmentierung kann bei Doppelinfectionen über einen Segmentaustausch (Reassortment) zu neuen Rotavirusvarianten führen.

Man unterscheidet 7 **Serogruppen** (A–G). Rotaviren der **Gruppe A** kommt weltweit die größte epidemiologische Bedeutung zu. Die Antigenität des Virus wird von zwei Oberflächenproteinen (VP4 und VP7) bestimmt, anhand derer auch die Einteilung der Viren einer Serogruppe in unterschiedliche **Serotypen (Genotypen)** nach einem binären System erfolgt. Man unterscheidet 16 **VP7-Typen** ("G-") und 27 **VP4-Typen** ("P-"). Der größte Anteil der Rotaviruserkrankungen in Deutschland wird durch Rotaviren des Typs **G1P[8] und G4P[8]**, gefolgt von **G2P[4] und G9P[8]** verursacht. Rotaviren sind äußerst umweltresistent.

Vorkommen

Rotaviren sind die häufigste Ursache viraler Darminfektionen bei Kindern. In den westlichen Industrieländern erkranken am häufigsten Säuglinge und Kinder im Alter von 6 Monaten bis zu 2 Jahren. Dies basiert auf einer besonders hohen Empfänglichkeit aufgrund noch fehlender Immunität. Im Laufe der ersten Lebensjahre wird durch wiederholte Rotavirusinfektionen eine Rotavirus-spezifische Immunität aufgebaut. Bei Neugeborenen und Kleinkindern sind Rotaviren die Hauptursache für nosokomiale Darminfektionen. Die Erkrankung tritt saisonal gehäuft auf und ist in den Monaten Februar bis April am höchsten.

Im Erwachsenenalter treten Erkrankungen – meist milder verlaufend – vor allem als Reisediarrhö, bei Eltern erkrankter Kinder oder im Rahmen von Ausbrüchen in Altenheimen in Erscheinung. Bei Personen über 60 Jahre nimmt die Erkrankungshäufigkeit zu. Nach den Meldedaten des RKI müssen 35% der gemeldeten Rotavirus-Infizierten in dieser Altersgruppe im Krankenhaus behandelt werden.

Mit Inkrafttreten des IfSG wurde im Januar 2001 in Deutschland eine Meldepflicht für Rotavirusinfektionen eingeführt.

Die Rotaviruserkrankung war 2008 mit 77.490 Erkrankungen die zweithäufigste meldepflichtige Erkrankung und erreichte damit die seit Einführung des IfSG höchste übermittelte Fallzahl. Im Jahr 2009 wurden 62.207 Rotaviruserkrankungen übermittelt. 61% dieser Erkrankungen (37.822) betrafen Kinder im Alter bis zu 5 Jahren. Von diesen Kindern benötigten 18.621 (49%) eine Krankenhausbehandlung. 17% der Erkrankungen (10.858) traten bei Personen über 60 Jahre auf.

Es ist zu beachten, dass Rotaviruserkrankungen, die im stationären Bereich diagnostiziert wurden, sicher in den Meldedaten des RKI überrepräsentiert sind, da eine Stuhl Diagnostik in

der alltäglichen Routine nur bei schwer verlaufenden Erkrankungen oder bei Erkrankungshäufungen durchgeführt wird.

Datenstände des laufenden Jahres können mit 3-wöchigem Zeitverzug dem [Epidemiologischen Bulletin](#) oder dem [SurvStat@RKI](#) auf den Seiten des RKI (www.rki.de > Infektionsschutz) entnommen werden. Zudem finden sich in den [Infektionsepidemiologischen Jahrbüchern](#) die Daten der vergangenen Jahre.

In Entwicklungsländern haben Rotaviruserkrankungen eine besondere Bedeutung, weil sie maßgeblich zur Mortalität im Kindesalter beitragen. Es wird geschätzt, dass in Afrika, Asien und Lateinamerika jährlich über 100 Millionen Kinder erkranken und etwa 350.000 bis 600.000 Kinder im Alter unter 5 Jahren durch Rotavirusinfektionen sterben.

Reservoir

Hauptreservoir für Rotaviren ist der Mensch. Rotaviren sind auch bei Haus- und Nutztieren gefunden worden, doch besitzen die hier vorkommenden Viren wahrscheinlich eine geringe Bedeutung für Erkrankungen von Menschen.

Infektionsweg

Rotaviren werden fäkal-oral besonders durch Schmierinfektion, aber auch durch kontaminiertes Wasser und Lebensmittel übertragen. Das Virus ist sehr leicht übertragbar; bereits 10 Viruspartikel reichen aus, um ein Kind zu infizieren. Bei akut Infizierten werden 10^9 – 10^{11} Viren pro g Stuhl ausgeschieden. Subklinisch Erkrankte (vor allem Neugeborene und Erwachsene) sind als Überträger des Virus wichtig.

Inkubationszeit

Die Inkubationszeit beträgt 1 bis 3 Tage.

Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Eine Ansteckungsfähigkeit besteht während des akuten Krankheitsstadiums und solange das Virus mit dem Stuhl ausgeschieden wird. In der Regel erfolgt eine Virusausscheidung nicht länger als 8 Tage, in Einzelfällen (z.B. Frühgeborene, Immundefiziente) wurden jedoch auch wesentlich längere Virusausscheidungen beobachtet.

Klinische Symptomatik

Zur **Pathogenese**: Das Virus vermehrt sich in den differenzierten Epithelzellen an den Spitzen der Dünndarmzotten. Nekrose und Abstoßung der oberen Zellschicht führen dabei zur Malabsorption, die anschließende reaktive Hyperplasie wird von einer verstärkten Sekretion begleitet.

Die **Symptomatik** der Rotavirusinfektionen reicht von subklinischen Infektionen über leichte Diarrhöen bis zu schweren Erkrankungen. Die Erkrankung beginnt akut mit wässrigen Durchfällen und Erbrechen. Im Stuhl findet man oft Schleimbeimengungen. Fieber und abdominelle Schmerzen können auftreten. Die Rotavirus-bedingte Enteritis kann klinisch

nicht von anderen infektionsbedingten Gastroenteritiden unterschieden werden. Sie verläuft bei Säuglingen und Kleinkindern durchschnittlich schwerer als Durchfallerkrankungen durch andere Erreger. Die gastrointestinalen Symptome bestehen in der Regel 2 bis 6 Tage. In mehr als der Hälfte der Fälle sind unspezifische respiratorische Symptome zu beobachten. Kompliziert sind die Erkrankungen, in deren Verlauf es zur Dehydratation kommt. Diese kann, wenn nicht rechtzeitig adäquat behandelt wird, zum Tod führen.

Die Immunität gegen Rotaviren entwickelt sich in den ersten Lebensjahren. Erstinfektionen treten überwiegend in einem Alter zwischen 6 Monaten bis 2 Jahren auf. Infektionen bei Neugeborenen und Kleinstkindern unter 6 Monaten sind aber ebenfalls bekannt. Bis zum Alter von 3 Jahren haben 90% aller Kinder eine Rotavirusinfektion durchgemacht, bis zum 5. Lebensjahr haben sich fast alle Kinder mit Rotaviren infiziert. Obwohl nahezu alle Erwachsenen Antikörper gegen Rotaviren besitzen, sind wiederholte Infektionen in allen Altersgruppen möglich. Übertragungen innerhalb von Familien von erkrankten Kindern auf die Eltern sind keine Seltenheit. Die meisten Infektionen bei Erwachsenen verlaufen allerdings asymptomatisch. Im höheren Alter über 60 Jahre nimmt die Zahl der symptomatischen Erkrankungen wieder deutlich zu.

Nach Ablauf der Infektion lässt sich eine im Wesentlichen serotypspezifische, humorale Immunität nachweisen, die jedoch nicht dauerhaft ist.

Diagnostik

Die labordiagnostische Methode der Wahl ist der Nachweis eines gruppenspezifischen Antigens des inneren Kapsids aus dem Stuhl mit dem „**Enzym-Immuno-Test**“ (EIA). Der direkte Virusnachweis mittels **Elektronenmikroskopie** ist leicht möglich, wird aber wegen des hohen Aufwandes nur selten durchgeführt (ein Vorteil dieses Verfahrens ist die breite virale Differenzialdiagnostik). Die Virusanzucht ist schwierig und daher keine Routinemethode. Infektketten können am besten durch molekularbiologische Untersuchungsverfahren Reverse Transkription-Polymerasekettenreaktion (**RT-PCR**) und Sequenzierung des Amplifikats) rekonstruiert werden. Aussagekräftige serologische Standardtests existieren nicht.

Therapie

In der Regel ist eine orale Substitution von Flüssigkeit und Elektrolyten ausreichend. Die Notwendigkeit einer Krankenhausbehandlung ergibt sich, wenn eine intravenöse Flüssigkeitszufuhr erforderlich ist. Eine antivirale Therapie existiert nicht. Antibiotika und Mittel, die die Darmmotilität hemmen, sind nicht indiziert.

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Seit Februar bzw. Juni 2006 sind in Deutschland zwei Lebendimpfstoffe gegen Rotaviren für Säuglinge bis zur vollendeten 24. bzw. 26. Lebenswoche zugelassen. Derzeit wird die Impfung gegen Rotaviren im Säuglingsalter von der Ständigen Impfkommision (STIKO) nicht empfohlen. Bei der Bewertung der Impfung gegen Rotaviren im Säuglingsalter spielte eine Rolle, dass sich die Krankheitslast von Rotaviruserkrankungen in Deutschland aus der Häufigkeit der Erkrankung und der Anzahl der Hospitalisierungen, jedoch nicht aus der

Schwere der Erkrankung (bleibende Schädigung oder Todesfälle) ergibt. Die STIKO hat aber in einer "Frage und Antwort" (FAQ) betont, dass die Impfung junger Säuglinge entsprechend einer individuellen Risiko-Nutzen-Abwägung sinnvoll sein kann. Die Wirksamkeit (Effektivität) beider Rotavirusimpfstoffe ist hoch. In den Zulassungsstudien (> 130.000 Studienteilnehmer) konnte für die Verhinderung einer schweren Rotaviruserkrankung eine Effektivität von 96–98 % nachgewiesen werden.

Beide Impfstoffe werden – je nach Impfstoff in 2 bzw. 3 Dosen – **oral** verabreicht. Die erste Gabe des Impfstoffs erfolgt ab der 6. Lebenswoche, die letzte Dosis sollte entsprechend des zugelassenen Impfschemas vor Vollendung der 24. bzw. 26. Lebenswoche verabreicht werden. Der eng umschriebene Zeitraum für eine Immunisierung gegen Rotaviren soll die Gefahr einer Invagination (Darmeinstülpung) minimieren. Invaginationen wurden im Zusammenhang mit der Gabe eines Rotavirusimpfstoffs beschrieben, der 1998 in den USA zugelassen war und nach wenigen Monaten wegen der vermehrt beobachteten Invaginationen wieder vom Markt genommen wurde. In den Zulassungsstudien der aktuell in Deutschland zugelassenen Rotavirusimpfstoffe konnte wissenschaftlich valide gezeigt werden, dass das Risiko einer Invagination nach zulassungskonformer Gabe der Impfstoffe im ersten Lebenshalbjahr nicht erhöht ist.

Derzeit wird davon ausgegangen, dass nach einer Grundimmunisierung ein Schutz gegen Rotavirusinfektionen für eine Dauer von 2–3 Saisons besteht. Bei älteren Kindern und bei Erwachsenen stehen weiterhin ergänzende präventive Maßnahmen im Vordergrund. Die Ausbreitung von Rotavirusinfektionen in Kinderkliniken, Kindergärten und ähnlichen Einrichtungen kann dabei nur durch das strikte Befolgen konsequenter Hygienevorschriften verhindert werden. Ziel ist es, den fäkal-oralen Übertragungsweg zu unterbrechen. Die Händehygiene muss besonders beachtet werden! Praxiserfahrungen zeigen, dass Folgeinfektionen u.U. nur sehr schwer zu verhindern sind. Das Virus bleibt auf kontaminierten Oberflächen oder Händen lange infektionstüchtig.

Zur Desinfektion sind nur Präparate mit nachgewiesener viruzider Wirksamkeit geeignet (siehe [Liste der vom RKI geprüften Desinfektionsmittel und -verfahren gemäß § 18 IfSG](#)).

2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen (siehe auch Punkt 3)

Zur Vermeidung einer Übertragung auf fäkal-oralen Wege sind, insbesondere in der symptomatischen Phase, die Hygienemaßnahmen auszuweiten: Absonderung der erkrankten Personen, ggf. Kohortenisolierung/-pflege, Tragen von Handschuhen und Schutzkittel zur Vermeidung einer Infektion, konsequente Händehygiene, Händedesinfektion, Desinfektion von patientennahen Flächen und häufigen Handkontaktflächen (z.B. Türgriffe) sowie Toiletten und Waschbecken.

Zur **Desinfektion** sind nur Präparate mit nachgewiesener viruzider Wirksamkeit gemäß Herstellerangaben in entsprechender Konzentration und Einwirkzeit (www.rki.de > Infektionsschutz > Krankenhaushygiene > Desinfektion) geeignet.

Nach § 34 Abs. 1 IfSG dürfen Kinder unter 6 Jahren, die an einer infektiösen Gastroenteritis erkrankt oder dessen Verdächtige sind, Gemeinschaftseinrichtungen nicht besuchen. Die Einrichtung sollte erst 48 Stunden nach dem Abklingen der klinischen Symptome wieder besucht werden. Allerdings sollte auch dann noch verstärkt Wert auf die Hygiene gelegt werden. Ebenso dürfen erkrankte Personen nicht in Lebensmittelberufen (definiert in § 42 IfSG) tätig sein. Eine Wiederaufnahme der Tätigkeit sollte frühestens 2 Tage nach dem

Abklingen der klinischen Symptome erfolgen. In den folgenden 4 bis 6 Wochen ist die Händehygiene am Arbeitsplatz besonders sorgfältig zu beachten. Bei Wiederauftreten der Symptomatik wird eine erneute Freistellung erforderlich.

3. Maßnahmen bei Ausbrüchen

Beim Auftreten von Rotaviruserkrankungen in Krankenhäusern, Gemeinschaftseinrichtungen oder Altenheimen bildet die rasche klinische Abgrenzung auftretender Rotavirusinfektionen von anderen, z.B. durch Lebensmitteltoxine verursachten Gastroenteritiden die Grundlage einer effektiven Ausbruchsprävention. Wenn die typische Symptomatik und die epidemiologischen Merkmale auf eine Rotavirusinfektion hindeuten, sollten aufgrund der epidemischen Potenz präventive Maßnahmen rasch und konsequent ergriffen werden, auch ohne die Bestätigung durch virologische Untersuchungen abzuwarten.

Es empfiehlt sich, dass erkrankte Personen während der symptomatischen Phase keine betreuenden Tätigkeiten in Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen ausüben.

Die wichtigsten empfohlenen Maßnahmen sind:

- Isolierung betroffener Patienten in einem Zimmer mit eigenem WC; ggf. Kohortenisolierung;
- Unterweisung der Patienten und des Personals hinsichtlich korrekter Händehygiene, Händedesinfektion mit einem viruzid wirksamen Händedesinfektionsmittel (s. auch Punkt 2) und Pflege der Patienten mit Einweghandschuhen und Schutzkittel;
- Durchführung einer sorgfältigen Händehygiene, Händedesinfektion mit einem viruzid wirksamen Händedesinfektionsmittel nach Ablegen der Einweghandschuhe und vor Verlassen des Isolationszimmers;
- tägliche (in Sanitärbereichen ggf. häufigere) Wischdesinfektion aller patientennahen Kontaktflächen inkl. Türgriffen mit einem Flächendesinfektionsmittel mit nachgewiesener viruzider Wirksamkeit (als Wirkstoffe sollten Perverbindungen oder Aldehyde bevorzugt werden);
- kontaminierte Flächen (z.B. mit Stuhl) sofort gezielt desinfizierend reinigen;
- Pflegeutensilien personenbezogen verwenden und desinfizieren;
- Bett- und Leibwäsche als infektiöse Wäsche in einem geschlossenen Wäschesack transportieren und in einem (chemo-thermischen) Waschverfahren $\geq 60^{\circ}\text{C}$ reinigen;
- Geschirr (in der Regel) wie üblich maschinell reinigen;
- Kontaktpersonen (z.B. Besucher, Familie) auf die mögliche Mensch-zu-Mensch-Übertragung durch Kontakt hinweisen und in der korrekten Händedesinfektion unterweisen;
- Minimierung der Patienten- und Bewohnerbewegung zwischen den Bereichen/Stationen, um die Ausbreitung innerhalb der Einrichtung nach Möglichkeit zu verhindern (Hinweis auf die Infektionsgefahr bei notwendiger Verlegung eines Erkrankten auf eine andere Station);
- strenge Indikationsstellung bei akut Erkrankten hinsichtlich der Verlegungen innerhalb von stationären Bereichen, Altenheimen oder Gemeinschaftseinrichtungen. Die aufnehmende Institution ist vorab zu informieren.
- Stationen oder Bereiche, die aufgrund eines Rotavirusausbruches für Neuaufnahmen von Patienten gesperrt waren, sollten unter Berücksichtigung der Inkubationszeit nach Auftreten des letzten Krankheitsfalles erst nach erfolgter Schlussdesinfektion wieder geöffnet werden.

Zur Aufbereitung von Medizinprodukten verweisen wir auf die entsprechenden Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention („Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ sowie „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums“ s. www.rki.de/Infektionsschutz > [Krankenhaushygiene](#)).

Bei größeren Ausbrüchen ist es nicht notwendig, bei allen Betroffenen eine Diagnostik durchzuführen. In diesen Fällen genügt der Nachweis in der Regel bei maximal 5 der betroffenen Personen, um dann bei den anderen Erkrankten aus der gleichen Umgebung mit ähnlichen Symptomen ebenfalls eine Rotavirusinfektion zu diagnostizieren. Wichtig ist darauf hinzuweisen, dass hygienische Maßnahmen auch nach Sistieren der akuten Symptomatik von ausschlaggebender Bedeutung sind. Der Erregernachweis im Stuhl kann noch über längere Zeit nach Abklingen der Symptomatik positiv sein. Auf eine sorgfältige Händehygiene muss daher im Folgezeitraum geachtet werden.

Im Hinblick auf die Vermeidung von Ausbrüchen sollte erkranktes Personal auch bei geringen gastrointestinalen Beschwerden von der Arbeit freigestellt werden und erst frühestens 2 Tage nach Ende der klinischen Symptomatik die Arbeit unter sorgfältiger Beachtung der Händehygiene wieder aufnehmen. Ein Monitoring bezüglich Überwachung der Virusausscheidung ist nicht angezeigt.

Meldepflicht

Nach § 7 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) ist der direkte Nachweis von Rotaviren aus dem Stuhl meldepflichtig, sofern der Nachweis auf eine akute Infektion hinweist.

Nach § 6 Abs. 1 Ziff. 2. IfSG sind Krankheitsverdacht und Erkrankung meldepflichtig, wenn die erkrankte Person eine Tätigkeit im Sinne des § 42 ausübt oder wenn zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen auftreten, bei denen ein epidemiologischer Zusammenhang wahrscheinlich ist.

Beratung und Spezialdiagnostik: Konsiliarlaboratorium für Rotaviren

Robert Koch-Institut
Nordufer 20, 13353 Berlin
Leitung: Dr. Marina Höhne
Tel.: +49 (0)30 - 18754-2375
Fax: +49 (0)30 - 18754-2617
E-Mail: [Kontakt: Dr. Marina Hoehne](#)

Ausgewählte Informationsquellen

1. DGPI-Handbuch: Infektionen bei Kindern und Jugendlichen: 5. Aufl., Thieme-Verlag, Stuttgart: 2009; 449–450
2. Parashar UD, Hummelmann EG, Bresee JS et al.: Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. Emerg Infect Dis 2003; 9: 565–572
3. Heyman DL (ed.): Control of Communicable Diseases Manual. American Public Health Association. 2008, 253–256
4. Robert Koch-Institut: [Virale Gastroenteritiden: Jahresbericht 2001: Erkrankungen durch Rotaviren](#). Epid Bull 2002; 47: 396

5. Robert Koch-Institut: [Fragen und Antworten zur Möglichkeit einer Impfung gegen Rotaviruserkrankungen](#). Epid Bull 2007; 2: 9–11
6. Robert Koch-Institut: [Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2005](#). Berlin, 2006, 148–151
7. Robert Koch-Institut: [Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2006](#). Berlin, 2007, 152–155
8. Robert Koch-Institut: [Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009](#). Berlin, 2010, im Druck
9. Stellungnahme des Arbeitskreises Viruzidie beim Robert Koch-Institut (RKI) sowie des Fachausschusses „Virusdesinfektion“ der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Viruskrankheiten (DVV) und der Desinfektionsmittelkommission der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM): Prüfung und Deklaration der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln gegen Viren. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2004; 47: 62–66
10. [Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern](#). Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2004; 47(2): 165–206
11. Franck S, Doerr HW: Nosokomiale Virusinfektionen des Gastrointestinaltraktes. In: Rabenau HF, Thraenhardt O, Doerr HW (eds.): Nosokomiale Virusinfektion – Erkennung und Bekämpfung. Pabst Science Publishers, Lengerich/Berlin, 2001, 201–213
12. Wiese-Posselt M, Matysiak-Klose D, Gilsdorf A et al.: Rotaviren in Deutschland (2001–2006). Monatsschrift für Kinderheilkunde 2007; 2: 167–175
13. Mas Marques A, Diedrich S, Schreier E: Group A Rotavirus Genotypes in Germany 2005/2006. Arch Virol 2007; 152: 1743–1749
14. Velasquez FR, Matson DO, Calva JJ et al.: Rotavirus infection in infants as a protection against subsequent infections. N Engl J Med 1996; 335: 1022–1028
15. Anderson EJ, Weber SG: Rotavirus infection in adults. Lancet Infect Dis 2004; 4: 91–99
16. Parashar UD, Hummelman EG, Bresee JS, Miller MA, Glass RI: Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. Emerg Infect Dis [serial online] 2003 May [date cited]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol9no5/02-0562.htm>

Stand: 20.05.2010