

# Durch Noroviren verursachte akute Gastroenteritis – eine Übersicht

**G**astroenteritis ist weltweit verbreitet und in Entwicklungsländern eine der häufigsten Ursachen der Kindersterblichkeit [1–2]. In den Industriestaaten ist die Gastroenteritis nach den Atemwegsinfektionen die zweithäufigste Erkrankung im Kindesalter, wobei es aber nur selten zu Komplikationen oder Todesfällen kommt [1]. Bei Säuglingen und Kleinkindern stellen Noroviren (NV, ehemals als «Norwalk-like»-Viren bezeichnet) nach den Rotaviren die häufigste Ursache akuter Gastroenteritis dar [3–4].

In den letzten Jahren haben sich in der Schweiz [5–10], wie überall in Europa und auch in Nordamerika [8, 10–14], regelmässig Ausbrüche von Gastroenteritis ereignet, die auf NV zurückgeführt wurden. NV verursachen einen grossen Anteil (England 6%, Niederlande 11%) aller intestinalen Infektionskrankheiten [14]. Sie gelten derzeit als häufigste Erregergruppe bei virusbedingten Gastroenteritiden des Menschen [1].

## VIRUSFAMILIE CALICIVIRIDAE

Der Familie der Caliciviren gehören sowohl human- als auch tierpathogene Keime an. Die humanpathogenen Caliciviren wurden aufgrund ihrer Morphologie anfänglich in «kleine, runde, strukturierte Viren» («small round structured viruses», SRSV) und klassische humane Caliciviren unterteilt [1]. Es handelt sich hierbei um 28–35 nm grosse, unbehüllte und einzelsträngige RNA-Viren [15]. Der Prototyp der hochinfektösen NV, das Norwalk-Virus, wurde 1972 immunoelektronenmikroskopisch entdeckt, vier Jahre nach einem Gastroenteritisausbruch in Norwalk, Ohio, USA [1, 16]. In den folgenden Jahren wurden Caliciviren (neben Rota-, Astro- und enteropathogenen Adenoviren) zunehmend als Ursache akuter Gastroenteritiden erkannt. Die medizinische Bedeutung (bezüglich Häufigkeit und Pathogenität) der humanen Caliciviren wurde relativ spät erkannt, zum Teil deshalb, weil ihre Kultivierung in Zellkulturen bis heute nicht gelungen ist. Bevor molekularbiologische Nachweismethoden zur Verfügung standen, konnten nur epidemiologische Kriterien (Krankheitssymptome, Epidemiendynamik usw.) auf einen viralen Erreger hin-

weisen [15, 17–18]. Dieses «epidemiologische Profiling» wird auch heute noch angewendet, da entweder häufig der Zugang zur Diagnostik erschwert ist (die NV-Analyse gehört in den medizinischen Diagnostiklaboratorien nach wie vor nicht zur Routine) oder im Sinne eines Epidemien-Managements noch vor Erhalt diagnostischer Resultate gehandelt werden muss [9].

## KRANKHEITSBILD

Die symptomatische Phase beginnt nach einer Inkubationszeit von 12–48 Stunden und besteht primär aus Erbrechen (oft explosionsartig) und zum Teil massivem Durchfall, recht häufig begleitet durch Übelkeit, Bauchschmerzen mit Krämpfen, Muskelschmerzen, Kopfschmerzen und in vereinzelt Fällen Fieber [1, 8, 10]. Besonders das explosionsartige Erbrechen ist typisch für eine NV-Infektion [2]. Die Erkrankung kann in seltenen Fällen infolge starker Dehydration bei Risikopersonen, wie z. B. bei betagten Personen mit schlechtem Gesundheitszustand, zum Tode führen [1, 19]. Die Infektionen sind selbstlimitierend und in der Regel bei immunkompetenten Personen moderat verlaufend [1].

Die durchschnittliche Dauer der Erkrankung liegt zwischen zwei und drei Tagen. Der jeweilige Gesundheitsstatus scheint keinen Einfluss auf das Erkrankungsrisiko oder auf den Krankheitsverlauf zu haben [14]. Die Krankheitsdauer beträgt im Normalfall 12–72 Stunden [8, 10]. Erkrankte Personen sind insbesondere während der akuten Phase und während mindestens 2–3 Tagen nach dem Abklingen der klinischen Symptome infektiös. Dabei werden die NV via Stuhl oder Vomit ausgeschieden [3, 19].

Die Behandlung ist rein symptomatisch und beschränkt sich in erster Linie auf Flüssigkeitsersatz [1]. Neben dem typischen klinischen NV-Krankheitsverlauf finden sich aber auch atypische Bilder, wie ein verlängerter oder unterbrochener Krankheitsverlauf oder lediglich schwach ausgeprägte Symptome [3, unpublizierte Daten]. Auch symptomlos verlaufende Infektionen kommen vor [3, 19]. Eine Immunität scheint höchstens sehr kurzfristig und sehr spezifisch aufgebaut zu werden, was teilweise in der grossen Diversität der NV-Stämme und ihrer hohen Mutationsrate begründet ist [1, 15, 19].

## EPIDEMIOLOGIE

Die NV sind weltweit verbreitet und weisen eine grosse Stabilität gegenüber Umwelteinflüssen auf. So überleben sie Temperaturschwankungen zwischen –20 °C und 60 °C, relativ hohe Chlorkonzentrationen (bis zu 10 ppm) und pH-Schwankungen [19]. Nach wie vor gibt es keine genauen Angaben zum zeitlichen Ausmass der Umweltstabilität. Eine Studie hat aber gezeigt, dass die NV auf einem kontaminierten Teppich bis zu 12 Tage überlebensfähig bleiben [20–21]. Generell werden die NV via fäkal-oralem Weg übertragen, wobei Viruspartikel sowohl in Stuhl wie auch Vomit ausgeschieden werden können. Durch den Vorgang des NV-typischen explosionsartigen Erbrechens kommt es auch zu einer Aerosolisation von Viruspartikeln. Dabei können NV auch über weitere Distanzen als bei einem direkten Kontakt übertragen werden [2–3, 10]. Die Infektiosität ist sehr hoch, da die minimale Infektionsdosis bei

lediglich 10–100 Viruspartikeln liegt [3, 10, 19].

Bei gehäuft auftretenden NV-Infektionen zeigt sich ein typisches epidemiologisches Profil [17–18]. Dessen wichtigste Merkmale sind die folgenden:

- In untersuchten Stuhlproben sind pathogene Bakterien und Parasiten nicht nachweisbar
- Sekundärfälle (und Tertiärfälle) kommen charakteristischerweise vor
- Erbrechen kommt bei mehr als 50% der Patienten vor
- Mehr Patienten mit Erbrechen als mit Fieber
- Mehr Jugendliche mit Erbrechen als mit Diarrhoe
- Mehr Erwachsene mit Diarrhoe als mit Erbrechen

NV werden vorwiegend direkt von Person zu Person übertragen [2–3, 6–7, 9–10, 14]. Allerdings können Infektionen und Ausbrüche auch von kontaminierten Speisen oder Getränken ausgehen. Ebenso kann der Kontakt mit kontaminierten Gegenständen oder ein Aufenthalt in einer kontaminierten Umgebung eine Übertragung ermöglichen [2–3, 6, 19].

Von Januar 2001 bis Mitte Juli 2003 wurden in der Schweiz 61 NV-Ausbrüche registriert und zum Teil epidemiologisch aufgearbeitet. Dabei bestätigte sich die dominierende Bedeutung der Übertragung von Person zu Person. Nur bei 4 Ausbrüchen (7%) konnte eine Beteiligung von kontaminierten Lebensmitteln nicht ausgeschlossen werden [unpublizierte Daten]. In der Schweiz gibt es bisher nur einen einzigen dokumentierten NV-Ausbruch aus dem Jahre 1996 [18], bei dem ein Lebensmittel als übertragendes Vehikel eruiert wurde. Ein gewisses Risiko geht von rohen Muscheln aus, da die natürliche Filtriertätigkeit der Muscheln die Aufkonzentrierung von Viruspartikeln im Gewebe ermöglicht [22]. Bei einem Screening von Austern auf dem schweizerischen Markt wurden in 10 von 87 untersuchten Proben (11%) NV gefunden [23]. Infektionen durch kontaminiertes Wasser aus Verteilnetzen finden sich in der internationalen Fachliteratur ausführlich belegt. Solche Ereignisse konnten jedoch in den allermeisten Fällen auf Infrastrukturmängel oder Stör-

fälle in Trinkwasserversorgungs- oder Abwasserentsorgungssystemen zurückgeführt werden [22]. Störfälle mit unerwünschten Folgen sind aber auch hierzulande möglich. So kam es 1998 in La Neuveville (BE) zum bisher grössten auf kontaminiertes Trinkwasser zurückgeführten Gastroenteritis-Ausbruch in der Schweiz mit ca. 3500 Erkrankten. Dabei wurden neben NV auch *Campylobacter jejuni* und *Shigella sonnei* in Patientenproben nachgewiesen [24–25]. Im Jahr 1999 erkrankten erneut 1400 Kinder bei einem wahrscheinlich durch Konsum nicht trinkfertigen Wassers ausgelösten NV-Ausbruch in Küblis (GR) [26]. Beim bisher letzten Ausbruch mit möglicher Beteiligung des Trinkwassers erkrankten 2001 im Kanton Zürich mehr als 650 Personen [6]. Es gibt Hinweise darauf, dass Oberflächenwasser generell mit NV belastet ist [27]. Für ein weltweites Aufsehen haben zwei Studien in der Schweiz gesorgt, bei welchen NV in Proben von Mineralwasser nachgewiesen wurden [28,29]. Die verwendete Analysetechnik (RT-PCR) erlaubte es jedoch nicht, zwischen infektiösen und inaktiven Viren zu unterscheiden [22]. Nach den bisher vorliegenden Resultaten kann angenommen werden, dass Mineralwasser für die Epidemiologie der NV keine relevante Rolle spielt [22].

Von den insgesamt 1877 untersuchten NV-Ausbrüchen in England und Wales traten 754 (40%) in Spitälern und 724 (39%) in Altersheimen und Alterspflegeheimen auf. In den Spitälern waren vor allem die geriatrischen Abteilungen betroffen. Weitere 8% der Ausbrüche betrafen Hotels, 4% Schulen und 6% Restaurations- sowie Cateringbetriebe [14]. Die epidemiologische Situation in der Schweiz stellt sich ähnlich dar. Von den 61 zwischen Januar 2001 und Mitte Juli 2003 in der Schweiz registrierten NV-Ausbrüchen ereigneten sich 19 (31%) in Spitälern und Kliniken (inkl. 4 in Kurhotels), 17 (28%) in Alters- und Behindertenheimen, 9 (15%) in Schul- und Pfadfinderlagern, 5 (8%) in Hotels und 11 (18%) in anderen Umgebungen [6–7, 9, unpublizierte Daten]. Da sich die systematische Erfassung und Abklärungen der Ausbrüche im wesentlichen auf die Deutschschweiz beschränkten und

auch da nur ein Bruchteil der tatsächlichen Ereignisse erkannt wurde, entspricht der erhaltene Überblick nur annähernd der realen Situation in der Schweiz. Von epidemiologischer Bedeutung war ein grösserer Ausbruch im Jahr 2002. Während einer Wallfahrt nach Frankreich infizierte sich ein Teil der Reisenden mit grosser Wahrscheinlichkeit am Zielort mit NV. Nach der Rückkehr der erkrankten Pilger in ihre Heime kam es zu über 450 NV-Erkrankungen in insgesamt 11 verschiedenen Alters-, Pflege- und Behindertenheimen [7]. Sehr häufig kann aber der Ursprung der Infektionen in einer geschlossenen oder halbgeschlossenen Einrichtung (Spitäler, Heime und Lager) nicht mehr eruiert werden. Nach dem Eindringen von NV kommt es in den meisten Fällen zur typischen Übertragung von Person zu Person. Dieser epidemische Verlauf zeichnet sich durch einen zu meist «treppenförmigen» Aufbau mit jeweils ein paar wenigen Erkrankten in der Anfangszeit aus. Die weitere Entwicklung kann schneeballartig sein, wenn nicht rechtzeitig Kontrollmassnahmen ergriffen werden. So variieren die Attack Rates innerhalb betroffener Einrichtungen je nach Interventionszeitpunkt zwischen 50–90%. Solch hohe Attack Rates können zu massiven Betriebsstörungen führen [9, unpublizierte Daten].

Für die Schweiz ergaben erste Schätzungen, dass mit jährlich gegen 400 000 und 600 000 NV-Infektionen gerechnet werden muss [22]. Weitere Daten für die Beurteilung der NV-Situation lieferte eine einjährige Screening-Studie [30]. Hierbei wurden 377 bakteriologisch-negative Stuhlproben von Schweizer Gastroenteritispatienten auf NV untersucht, und 86 (22,8%) erwiesen sich als NV-positiv. Anhand dieser beiden präliminären Abschätzungen kann die Relevanz der NV in der Schweiz klar aufgezeigt werden. Weiter ergaben Schätzungen in Grossbritannien, dass für jede erkrankte Person, die einen Allgemeinpraktiker aufgesucht hat, mit bis zu 1500 weiteren NV-Erkrankungen in der Bevölkerung gerechnet werden muss [26, 31]. Eine ähnliche Situation kann auch für die Schweiz erwartet werden. In einer weiteren Studie wurde untersucht, wie rele-

vant Mischinfektionen mit NV und bakteriellen Erregern in der Schweiz sind. Bei keiner der 106 Stuhlproben, welche positiv für bakterielle Erreger waren, wurden NV gefunden. Mischinfektionen mit Beteiligung von NV scheinen somit eine eher marginale Rolle zu spielen [32].

NV-Infektionen weisen eine Wintersaisonalität auf [1, 19]. In England beginnt die Häufung von NV-Ausbrüchen jeweils im September und erreicht ihren Höhepunkt in den Monaten Januar bis März. Weiter zeigte sich, dass solche epidemische Ereignisse in Spitälern und Altersheimen sich vor allem auf die Monate November bis April beschränken, während sie in anderen Einrichtungen nicht saisonal gehäuft waren [14]. In der Schweiz konnte diese Tendenz nicht bestätigt werden, was aber an dem viel kleineren Datensatz liegen kann [9, unpublizierte Daten]. Dagegen ergab die Screening-Studie im Winter eine höhere NV-Positivitätsrate [30].

In den letzten Jahren hat die Zahl bekannter NV-Ausbrüche markant zugenommen. Dies ist sicher zum Teil auf die erhöhte Aufmerksamkeit bei den Gesundheitsbehörden und der Ärzteschaft zurückzuführen. Andererseits erfuhr auch die NV-Diagnostik durch die Anwendung neuer molekularbiologischer Methoden in den letzten Jahren entscheidende Verbesserungen [10, 14, 33]. Die beobachtete Zunahme kann jedoch nicht nur auf Fortschritte in diesen beiden Bereichen zurückgeführt werden. Es wird vermutet, dass Virusstämme mit neuen und virulenteren Eigenschaften aufgetreten sind [10, 14, 33–34]. Dafür sprechen auch die Ergebnisse molekularer Typisierungen von Virusisolaten, die im Rahmen der beiden laufenden epidemiologischen Studien in der Schweiz vorgenommen wurden [unpublizierte Daten].

### NACHWEISMETHODEN FÜR NOROVIREN

Grundsätzlich können NV mittels Elektronenmikroskopie (EM und IEM), Enzym linked Immunoassay (ELISA) und Polymerasen-Kettenreaktion (RT-PCR und Real-Time PCR) nachgewiesen werden [19]. Vom EM-Nachweis ist heutzutage abzusehen, da

dafür eine grosse Anzahl von Viruspartikeln ( $10^6$ – $10^7$  Partikel) notwendig ist. Diese Virenmenge wird nur im Anfangsstadium der akuten Erkrankung ausgeschieden. So konnten NV nur in 10–20% der Stuhlproben, welche an den Tagen 2 oder 3 der Erkrankung entnommen wurden, festgestellt werden [19]. Der Nachweis mittels ELISA wäre zu favorisieren, da er schnell und einfach in der Handhabung und kostengünstig ist. Studien in der Schweiz und in Grossbritannien, in welchen der gleiche kommerziell erhältliche ELISA-Kit getestet wurde, haben aber gezeigt, dass die Sensitivität mit 45 bzw. 56% ungenügend ist [35–36]. Diese niedrige Sensitivität wird mit der grossen genetischen Diversität der NV begründet [2]. Somit ist die RT-PCR, resp. die Real-Time PCR, nach wie vor als Goldstandard zu betrachten. Obwohl diese Nachweismethode kostenintensiv ist, hat sie gegenüber EM und ELISA entscheidende Vorteile. So ist die Sensitivität sehr hoch und die NV lassen sich noch bis zu zwei Wochen nach der Infektion in Patientenproben nachweisen [2]. Ausserdem können mit PCR neben Stuhl- und Vomitproben auch Umweltproben (Wasser- und mit Einschränkung auch Lebensmittelproben) auf NV untersucht werden [2, 23, 28–29]. Die Methode erlaubt zudem Sequenzierungen und damit molekulare Feintypisierungen der isolierten NV, womit die Dynamik der genetischen Vielfalt der NV-Stämme beobachtet werden kann [2, 23, 28–29]. Durch die Sequenzierung wird es möglich, ganze Infektionsketten diagnostisch nachzuweisen, und sie macht die Konsistenz von NV-Varianten in einer Infektionskette sichtbar [2, 7, 19, unpublizierte Daten]. Bei zwei NV-Ausbrüchen in Schweizer Spitälern zeigten die Sequenzdaten, dass es sich jeweils um zwei von einander unabhängige und zeitlich folgende Ausbrüche gehandelt hatte. Solche Befunde sind essentiell für Risikoeinschätzungen und für die Evaluation zu treffender Kontrollmassnahmen [unpublizierte Daten].

Die NV-Analyse wird nach wie vor in den meisten Diagnostiklaboratorien der Schweiz noch nicht als Routineanalyse angeboten. Da die Relevanz von NV hinsichtlich der

öffentlichen Gesundheit mittlerweile aber erkannt worden ist, wird diese Lücke in näherer Zukunft wohl geschlossen werden. Der nichtkommerzielle Nachweis von NV in Patienten- und Umweltproben ist zurzeit in der Schweiz nur am Kantonalen Laboratorium Basel-Landschaft, 4410 Liestal (Dr. P. Svoboda) und in den Laboratorien der Lebensmittelkontrolle des Kantons Solothurn, 4500 Solothurn (Dr. M. Muster) möglich. Für den Nachweis von NV können Patientenproben (Stuhl, Erbrochenes) an eines dieser Laboratorien eingeschickt werden.

### MASSNAHMEN BEI NOROVIREN-AUSBRÜCHEN

#### Meldung

Im Gegensatz zu Deutschland [33] oder England [14] gibt es in der Schweiz keine Meldepflicht für einzelne NV-Erkrankungen. Das BAG bittet aber alle Verantwortlichen, jedes gehäufte Auftreten von Erkrankungsfällen mit vermuteter Beteiligung von NV dem zuständigen Kantonsarzt zu melden. Zusätzlich werden die Ärzteschaft, die medizinischen Diagnostiklaboratorien und die kantonalen Gesundheitsbehörden gebeten, Ausbrüche gastrointestinaler Erkrankungen an das BAG zu melden. Das für die Meldung vorgesehene Formular findet sich auf der Webseite des BAG bei [www.admin.ch/bag/infreporting](http://www.admin.ch/bag/infreporting).

#### Management von Ausbrüchen

Von höchster Bedeutung während eines NV-Ausbruchs ist rasches Erkennen und Handeln, denn nur dadurch lässt sich die nötige Eingrenzung vornehmen. Die hohen Attack Rates stellen eine grosse Gefahr für das Personal und somit für das Aufrechterhalten der geordneten Betriebsabläufe (v. a. bezüglich des Personals) während eines Ausbruchs dar. In den Wintermonaten des Jahres 2002 wurden z. B. in England mehrere Spitälern ganz oder teilweise (einzelne Abteilungen) geschlossen, nachdem epidemische Situationen nicht eingedämmt werden konnten [37]. Die nachfolgenden Empfehlungen basieren weitgehend auf denen des Robert Koch-Institutes (RKI) in Deutschland [3], der Centers for Disease Control

and Prevention (CDC) in den USA [19] und der Publikation von Chadwick et al. [38]. Die hier dargelegten allgemeinen Empfehlungen müssen unter Umständen der Situation vor Ort angepasst werden.

### 1. Erkennen einer epidemischen Situation mit Verdacht auf Noroviren-Infektionen

Wird eine unerwartete Häufung von Krankheitsfällen beobachtet (Überschreitung eines Schwellenwerts), müssen die ersten Kontrollmassnahmen auch ohne ätiologische Klärung sofort ergriffen werden. Der Schwellenwert muss für die verschiedenen «Settings» definiert werden. So ist beispielsweise eine gewisse Anzahl von Diarrhoe-Episoden in einem Altersheim zu erwarten, nicht aber in einem Schullager oder Hotel. Anhand des epidemiologischen Profils kann aber rasch entschieden werden, ob es sich um einen NV-Ausbruch handeln kann. Mehrere Patientenproben (Empfehlung RKI: 5 Proben), vorzugsweise Stuhlproben, aber auch Vomitusproben, sollten in der Anfangsphase und während des Ausbruchs entnommen und einem Diagnostiklabor zur Untersuchung auf NV und andere Enteropathogene gegeben werden. Dabei sollte beachtet werden, dass die Patientenproben in den ersten drei Tagen genommen werden. Die Lagerung und der Transport der Stuhlproben für die NV-Analyse sind problemlos. Sie können entweder nativ oder in einem Transportmedium (z. B. Cary-Blair Lösung) dem jeweiligen Labor per Post zugesendet werden. Eine Kühlung auf 4 °C ist dennoch zu empfehlen.

### 2. Empfohlene Massnahmen zur Eindämmung eines Ausbruchs

Priorität haben die Eindämmung des vermuteten Ausbruchs und der Schutz der exponierten gesunden Personen. Wichtig ist die strenge Einhaltung allgemeiner Hygieneregeln, insbesondere der Händehygiene in Gemeinschaftseinrichtungen und Küchen. Im Einzelnen sind folgende Massnahmen empfohlen:

- Isolierung von Patienten in Räumen mit eigener Toilette. Falls dies nicht möglich ist: Trennung der Toiletten für erkrankte und gesunde Personen
- Falls möglich Kohortenisolierung.

Durch Einschränkung der Patienten-, Bewohner- und Personalbewegungen innerhalb der Stationen kann die Ausbreitung zwischen den verschiedenen Bereichen weitgehend minimiert werden.

- Unterweisung der Patienten hinsichtlich korrektem Händewaschen und -desinfizieren
- Pflege/Betreuung der Patienten mit Einweghandschuhen, wenn möglich auch mit einer Schürze
- Korrekte Händedesinfektion nach Ablegen der Einweghandschuhe
- Desinfektion patientennaher Kontaktflächen, sowie Gegenständen und Oberflächen, die mit Patientenstuhl oder mit Erbrochenem kontaminiert worden sind
- Entfernung genussfertiger Lebensmittel (z. B. Obstschalen) aus Räumlichkeiten, welche möglicherweise via Aerosolisation kontaminiert wurden
- Bett- und Leibwäsche ist als infektiös zu betrachten und dementsprechend zu reinigen.
- Kontaktpersonen (z. B. Besucher, Familie) sollten auf die mögliche Übertragung von Person zu Person (insbesondere beim Erbrechen) hingewiesen werden.

Erkrankte Personen sollten in der akuten Erkrankungsphase Bettruhe einhalten und isoliert werden. Zur Vermeidung einer fäkal-oralen Übertragung ist die konsequente Anwendung von Hygienemassnahmen (Hände- und Umgebungsdesinfektion) erforderlich. Eine Ansteckungsfähigkeit kann unter Umständen bereits kurz vor dem Auftreten gastrointestinaler Beschwerden bestehen. Personen, die eventuell Kontakt mit Patientenstuhl und/oder Erbrochenem hatten, sollen mindestens für die Dauer der Inkubationszeit eine besonders gründliche Händehygiene betreiben.

### 3. Lebensmittel

Werden kontaminierte Lebensmittel oder Getränke als Punktquellen identifiziert, müssen umgehend Massnahmen eingeleitet werden, um das weitere Streuen der Quelle auszuschalten. In Gemeinschaftseinrichtungen wie Krankenhäusern, Altersheimen und Lagern usw. sollten hygienische und organisatorische Massnahmen getroffen werden, die die weitere Ausbreitung eindämmen. Erkrankte Personen

des Personals (v.a. Pflege, Verpflegungseinrichtungen) sollten auch bei geringen gastrointestinalen Beschwerden von der Arbeit freigestellt werden und frühestens zwei bis drei Tage nach Abklingen der Symptome wieder tätig werden. Dabei ist aufgrund der verlängerten postsymptomatischen Virenausscheidung nach wie vor auf eine verstärkte persönliche (Hände-)Hygiene zu achten.

### 4. Korrekte Desinfektion und Reinigung

NV sind sehr resistent gegenüber den herkömmlichen und weit verbreiteten Desinfektionsmitteln. Für eine angemessene Hände- und Umgebungsdesinfektion ist deshalb die Wahl des richtigen Desinfektionsmittels – mit einer ausdrücklichen Wirkung gegenüber unbehüllten Viren – essentiell. Eine gute Zusammenstellung der handelsüblichen Desinfektionsmittel und deren Wirkungsweise ist die 14. Ausgabe der Liste der vom deutschen Robert Koch-Institut (RKI) geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. Sie ist auf der Webseite des RKI abrufbar: <http://www.rki.de/GESUND/DESINF/DESINF.HTM>. Eine ungenügende Umgebungsdesinfektion kann dazu führen, dass Ausbrüche nur partiell eingedämmt werden können. Ein gutes Beispiel dafür ist ein verlängerter NV-Ausbruch, welcher im Jahr 2001 in der Schweiz beobachtet wurde. Dabei waren drei Schulklassen betroffen, die nacheinander dasselbe Ferienhaus bezogen. Kurz vor Ende des ersten Lagers kam es am Abend vor der Abreise der Teilnehmer zu einem massiven NV-Ausbruch, worauf die Räume nicht mehr genügend gereinigt werden konnten. Diese Umgebungskontamination führte zur nächsten Welle von Erkrankungen im nachfolgenden Lager. Erst als auch eine dritte Klasse betroffen war, kam es zur Schliessung und fachmännischen Desinfizierung der Räumlichkeiten, worauf die Infektionskette endlich unterbrochen werden konnte [6].

Wichtig ist auch eine sachgemässe Behandlung verschmutzter Wäsche. Sie muss bei über 60°C gewaschen werden. Nach mindestens 7, sicher aber 14 Tagen, sind in der Umgebung vorhandene NV in-

aktiviert. Somit soll Wäsche, die bei nur 30 °C gewaschen werden darf, für 14 Tage an einem sicheren Ort gelagert werden, um eine Entkeimung zu gewährleisten. Oberflächen (inkl. Teppiche) können mit 0,1%iger Javel-Lösung oder mit handelsüblichen viruziden Desinfektionsmitteln behandelt werden. Eine andere Möglichkeit ist die Behandlung mit Dampf (Steam Cleaner) bei mindestens 60 °C. Weiter ist zu beachten, dass beim Saugen kontaminierter Teppiche und bei der Bodenbehandlung mit einer Poliermaschine eine potentielle Gefahr der Rekontamination durch Aerosolisierung besteht. Bei der Händehygiene ist ein gründliches Waschen mit Seife nach jedem Toilettengang zu beachten. Vor der Zubereitung von Speisen sollten die Hände zudem mit Einmalpapierhandtüchern abgetrocknet und NV-wirksame Desinfektionsmittel verwendet werden.

Die vorliegende Übersicht musste sich auf die wesentlichen Aspekte der NV-Epidemiologie beschränken. Das BAG wird jedoch in Zusammenarbeit mit dem Kantonalen Laboratorium Basel-Landschaft im Jahr 2004 eine weiterführende und technisch detaillierter ausgelegte Referenzbroschüre über Noroviren herausgeben. ■

Mitgeteilt von:  
Rainer Fretz/Paul Svoboda  
Kantonales Laboratorium  
Basel-Landschaft  
4410 Liestal

Weitere Auskunft:  
Telefon 061 906 64 25  
E-Mail: rainer.fretz@vds.bl.ch/  
paul.svoboda@vds.bl.ch

Bundesamt für Gesundheit  
Abteilung Epidemiologie und  
Infektionskrankheiten  
Abteilung Lebensmittelwissenschaft  
Weitere Auskunft:  
Hans Schmid, Tel. 031 323 87 06  
Andreas Baumgartner, Tel. 031 322 95 82

#### Literatur

1. Künkel U, Schreier E. Caliciviren, virale Auslöser akuter Gastroenteritiden. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2002; 45: 534–542.
2. Lopman BA, Brown DW, Koopmans M. Human caliciviruses in Europe. J Clin Virol 2002; 24 (3):137–160.
3. RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. Aktualisierte

- Fassung vom August 2002. Download: [http://www.rki.de/INFEKT/INF\\_A-Z/RAT\\_MBL/NORWALK.PDF](http://www.rki.de/INFEKT/INF_A-Z/RAT_MBL/NORWALK.PDF).
4. Wilhelm I, Roman E, Sanchez-Fauquier A. Viruses causing gastroenteritis. Clin Microbiol Infect 2003; 9 (4): 247–262.
  5. Bundesamt für Gesundheit. Virale Gastroenteritis durch «Norwalk-like»-Viren: Epidemiologie, Diagnose und praktische Empfehlungen. Bull BAG 2001; 14: 274–277.
  6. Fretz R, Svoboda P, Lüthi TM, Baumgartner A. Gastroenteritis outbreaks due to infections with «Norwalk-like viruses» (NLV) in Switzerland. 12th European Congress of clinical microbiology and infectious diseases. Milano, 24th–27th April 2002.
  7. Fretz R, Schmid H, Kayser U, Svoboda P, Tanner M, Baumgartner A. Outbreak of gastroenteritis due to Norovirus infection associated with pilgrimage. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2003; 22: 625–627.
  8. Bundesamt für Gesundheit. Epi-Notiz: Ein Ausbruch von Gastroenteritis durch «Norwalk-like»-Viren. Bull BAG 2002; 28: 490.
  9. Fretz R. NLV-Jahresbericht 2002. Kantonales Laboratorium Basel-Landschaft, 13.01.2003.
  10. Bundesamt für Gesundheit. Epi-Notiz: Häufung von Noroviren-Ausbrüchen im Winter 2002/2003. Bull BAG 2003; 21: 348–349.
  11. de Wit MA, Koopmans MP, Kortbeek LM, Wannet WJ, Vinje J, van Leusden F, Bartelds AI, van Duynhoven YT. Sensor, a population-based cohort study on gastroenteritis in the Netherlands: incidence and etiology. Am J Epidemiol 2001; 154: 666–674.
  12. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV. Food-related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis 1999; 5 (5): 607–625.
  13. Lopman BA, Reacher MH, Van Duynhoven Y, Hanon FX, Brown D, Koopmans M. Viral gastroenteritis outbreaks in Europe, 1995–2000. Emerg Infect Dis 2003; 9: 90–96.
  14. Lopman BA, Adak GK, Reacher MH, Brown DW. Two epidemiologic patterns of norovirus outbreaks: surveillance in England and Wales, 1992–2000. Emerg Infect Dis 2003; 9: 71–77.
  15. Koopmans M, von Bonsdorff CH, Vinje J, de Medici D, Monroe S. Foodborne viruses. FEMS Microbiol Rev 2002; 26 (2): 187–205.
  16. Kapikian AZ. The discovery of the 27-nm Norwalk virus: an historic perspective. J Infect Dis 2000; 181 Suppl 2: 295–302.
  17. Kaplan JE, Feldman R, Campbell DS, Lookabaugh C, Gary GW. The frequency of a Norwalk-like pattern of illness in outbreaks of acute gastroenteritis. Am J Public Health 1982; 72 (12): 1329–1332.
  18. Lüthi TM. Ermittlung eines möglichen Ursprungs gastrointestinaler Grunderkrankungen durch die Kombination klinischer, bakteriologischer und epidemischer Kriterien. Mitt Gebiete Lebensm Hyg 1998; 89: 196–218.
  19. CDC. «Norwalk-Like Viruses»: public health consequences and outbreak management. MMWR Recomm Rep 2001; 50 (RR-9): 1–18.
  20. Cheesbrough JS, Green J, Gallimore CI, Wright PA, Brown DW. Widespread environmental contamination with Norwalk-like viruses (NLV) detected in a prolonged hotel outbreak of gastroenteritis. Epidemiol Infect 2000; 125 (1): 93–98.
  21. Evans MR, Meldrum R, Lane W, Gardner D, Ribeiro CD, Gallimore CI, Westmoreland D. An outbreak of viral gastroenteritis following environmental contamination at a concert hall. Epidemiol Infect 2002; 129 (2): 355–360.
  22. Bundesamt für Gesundheit. «Norwalk-like»-Viren (NLV) und Lebensmittel – eine Situationsanalyse für die Schweiz. Bull BAG 2001; 46: 909–916.
  23. Beuret C, Baumgartner A, Schluep J. Virus-contaminated oysters: a three-month monitoring of oysters imported to Switzerland. Appl Environ Microbiol 2003; 69 (4) :2292–2297.
  24. Maurer AM, Stürchler D. A waterborne outbreak of small round structured virus, campylobacter and shigella coinfections in La Neuveville, Switzerland, 1998. Epidemiol Infect 2000; 125 (2): 325–332.
  25. Häfliger D, Hübner P, Lüthi J. Outbreak of viral gastroenteritis due to sewage-contaminated drinking water. Int J Food Microbiol 2000; 54 (1–2): 123–126.
  26. Lüthi TM. Beuret C. Weshalb ein Virennachweis in Wasser? GWA 2001; 5: 283–290.
  27. Hobbins M, Svoboda P, Tanner M, Lüthi TM. Nachweis von Norwalk-like-Viren-Sequenzen in Umweltproben. GWA 2001; 7: 473–479.
  28. Beuret C, Kohler D, Lüthi T. Norwalk-like virus sequences detected by reverse transcription-polymerase chain reaction in mineral waters imported into or bottled in Switzerland. J Food Prot 2000; 63 (11): 1576–1582.
  29. Beuret C, Kohler D, Baumgartner A, Lüthi TM. Norwalk-like virus sequences in mineral waters: one-year monitoring of three brands. Appl Environ Microbiol 2002; 68 (4): 1925–1931.
  30. Fretz R, Herrmann L, Dubuis O, Svoboda P, Baumgartner A, Viollier EH. One-year screening of bacteriological-negative stool samples for «Norwalk-like viruses» (NLV) in Switzerland. 1st Joint Annual Meeting of the Swiss Society for Microbiology, the Swiss Society for Infectious Diseases, and the Swiss Society of Tropical Medicine and Parasitology. Basel, 6th–7th March 2003.
  31. Wheeler JG, Sethi D, Cowden JM, Wall PG, Rodrigues LC, Tompkins DS,

- Hudson MJ, Roderick PJ. Study of infectious intestinal disease in England: rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance. *BMJ* 1999; 318 (7190): 1046–1050.
32. Christen A, Fretz R, Tanner M, Herrmann L, Dubuis O, Svoboda P. First assessment of the possible relevance of Norovirus mixed-infections in Switzerland. Publication in progress.
33. RKI. Erkrankungen durch Norwalk-ähnliche Viren (Noroviren). *Epidemiologisches Bulletin* 2003; 6: 39–43.
34. CDC. Norovirus Activity – United States, 2002. *MMWR* 2003; 52: 41–45.
35. Christen A, Fretz R, Tanner M, Svoboda P. Evaluation of a commercial ELISA kit for the detection of Norovirus antigens in human stool specimens. *Mitt Gebiete Lebensm Hyg*; submitted 2003-07-16.
36. Richards AF, Lopman B, Gunn A, Curry A, Ellis D, Cotterill H, Ratcliffe S, Jenkins M, Appleton H, Gallimore C, Gray JJ, Brown DWG. Evaluation of commercial ELISA for detecting Norwalk-like virus antigen faeces. *J Clin Virol* 2003; 26 (1): 109–115.
37. ProMED-mail. An Internet-based reporting system dedicated to rapid and global dissemination of information about outbreaks of infectious diseases that affect human health. <http://www.promedmail.org>.
38. Chadwick PR, Beards G, Brown D, Caul EO, Cheesbrough J, Clarke I, Curry A, O'Brien S, Quigley K, Sellwood J, Westmoreland D. Management of hospital outbreaks of gastroenteritis due to small round structured viruses. *J Hosp Infect* 2000; 45 (1): 1–10.