

Gemeinsame Mitteilung von VAH und der Kommission Virusdesinfektion von DVV und GfV

Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen bei Infektionen mit Parvovirus B19

M. Eggers*, N. Hübner, U. Helber-Soszynski, J. Blümel, M. Exner, J. Gebel, C. Illschner, H.F.Rabenau, I. Schwebke I, M. Enders

Stand: 15.05.2024



Aktualisierungshinweis: Bitte beachten Sie die Änderung vom 11.7.2024 auf Seite 119

■ Einführung

Das Parvovirus B19 (B19V) ist der Erreger der **Ringelröteln**, einer meist harmlos verlaufenden Infektionskrankheit, die überwiegend im Kindesalter (Erythema infectiosum) auftritt. B19V ist weltweit verbreitet. Aktuell werden in Deutschland und Europa erhöhte Fallzahlen berichtet [1]. Die außergewöhnlich starke Aktivität ist aus unserer Sicht unter anderem dadurch zu erklären, dass in der Pandemie aufgrund von „Lockdowns“ und Hygienemaßnahmen die Fallzahlen sehr niedrig waren und dem Virus nun eine deutlich höhere Zahl empfänglicher Wirte zur Verfügung steht. Unabhängig davon ist das periodische Auftreten von Epidemien im Abstand von etwa 4–5 Jahre zu beobachten [2]. Da weder für das Virus noch für die Erkrankung eine bundesweite Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz (§§ 6, 7 IfSG) besteht, liegen keine „offiziellen“ Zahlen zum aktuellen Infektionsgeschehen in Deutschland vor. Allerdings besteht bei Häufungen (zwei oder mehr nosokomiale Infektionen) nach IfSG §6 Absatz 3 Satz 1 auch für nicht-meldepflichtige Infektionen eine nicht-namentliche Meldepflicht gegenüber dem Gesundheitsamt.

■ Überblick über Parvovirus-B19-Infektionen (Ringelröteln)

Erreger

Die unbehüllten Parvoviren gehören zur Familie der *Parvoviridae*, Gattung Erythroparvovirus, und haben eine sehr kompakte Struktur. Parvoviren sind durch ihre DNA, die als lineares, einzelsträngiges Molekül vorliegt, und die fehlende Lipidhülle sehr umweltstabil. B19V repliziert in erster Linie in den primitiven Vorläuferzellen der Erythropoese. Die Erstinfektion führt zu einem

passageren Arrest der Blutbildung. Der Abfall des Hämoglobins ist bei immunkompetenten Personen ohne hämatologische Grunderkrankung dabei klinisch meist nicht relevant.

Inzidenzen

Die Inzidenz von Ringelröteln ist im Kindergarten- und Grundschulalter am höchsten. Das größte Risiko, eine B19V-Infektion zu erwerben, bergen Haushaltskontakte (ca. 50% der empfänglichen Personen stecken sich an) [3, 4, 5]. Das Risiko eine Infektion im Rahmen eines B19V-Ausbruchs in der Einrichtung zu erwerben, wurde in einer Publikation aus den USA aus dem Jahr 1990 für Erzieher mit 31% und für Grundschullehrer mit 23% angegeben [6].

Inkubationszeit

Zwischen Exposition und Virämie und damit einhergehender Infektiosität liegen typischerweise 5–14 Tage [7, 8]. Die Inkubationszeit bis zum Auftreten der klassischen Symptome (Exanthem, Gelenksbeschwerden) beträgt 7–18 (bis zu 21) Tage. Oft gehen unspezifische Prodromalsymptome voraus.

Klinisches Bild

Das Exanthem beginnt im Kindesalter meist mit einer Aussparung des Mundes und einer auffälligen Rötung der Wangen („slapped cheek syndrome“) sowie einem Ausschlag an Armen und Beinen. Dieser kann in unterschiedlichen Ausprägungsformen vorliegen oder auch komplett fehlen. Charakteristisch ist die girlandenförmige (retikuläre) Ausprägung im Verlauf. Kindliche B19V-Infektionen verlaufen in der Regel komplikationslos. Erkrankungen im Erwachsenenalter weisen gelegentlich verlängerte Rekonvaleszenzphasen auf.

Die selten auftretenden schwerwiegenden Komplikationen betreffen vor allem Risikogruppen: z.B. aplastische Krise bei Personen mit gestörter Blutbildung, chronische Anämie bei Immunsuppression, Abort/fetale Anämie/Hydrops fetalis in der Schwangerschaft. Seltene Komplikationen sind u.a. hämatologische Erkrankungen, Meningitis/Enzephalitis/Enzephalopathie, Myokarditis/Kardiomypopathie, Hepatitis, Glomerulonephritis. Allerdings ist bei den seltenen Komplikationen ein Kausalzusammenhang nicht immer gesichert [9].

Da das klinische Bild vielgestaltig ist und Infektionen häufig asymptomatisch verlaufen, kann eine akute Infektion letztendlich nur mit entsprechenden Laboruntersuchungen (Nachweis spezifischer IgG- und IgM-Antikörper, quantitative Bestimmung der B19V-DNA mittels NAT, evtl. Bestimmung der IgG-Avidität bzw. Epitop-spezifischer IgG-Antikörper z.B. mittels Immunoblot) sicher nachgewiesen oder ausgeschlossen werden [10, 11, 12, 13].

Die durch eine Infektion erworbene Immunität führt bei Immunkompetenten zu einem lebenslangen Schutz. Reinfektionen kommen wahrscheinlich vor, sind aber selten [14]. Es existiert bislang kein Hinweis darauf, dass Reinfektionen bei immunkompetenten Personen zu Komplikationen führen.

■ Übertragungswege des Parvovirus B19

Die horizontale Übertragung erfolgt in erster Linie durch Tröpfcheninfektion (direkt bzw. indirekt über kontaminierte Oberflächen), etwa beim Niesen oder Husten. Ein signifikanter Kontakt besteht nach Aufenthalt im gleichen Raum für mindestens 15 Minuten oder „Face-to-Face“-Kontakt mit einem labor-

bestätigten Fall während dessen Periode der höchsten Infektiosität (7 Tage vor Auftreten des Exanthems bis Exanthembeginn) [15]. Inwieweit nach Beginn der „klassischen“ Symptome (Ausschlag, Arthropathien) eine Restinfektiosität besteht ist unklar.

Die Übertragung über Blut oder Plasmaspenden ist sehr selten, aber als Folge einer ausgeprägten Virämie (bis zu 10^{13} Partikel/ml) während der Inkubationszeit möglich. Vielerorts werden hochvirämische Spenden inzwischen auf freiwilliger Basis aussortiert [2].

Auch nosokomiale Transmissionen sind in der Literatur dokumentiert. Allerdings wird das Risiko für nosokomiale Transmissionen kontrovers diskutiert [17, 18, 19, 20]. Riipinen et al. fanden ein 2,6-fach erhöhtes Risiko für eine B19V-Infektion bei Kindergarten- und Kita-Mitarbeitern im Vergleich zu Frauen, die im Gesundheitswesen beschäftigt waren [21].

■ Parvovirus-B19-Infektionen (Ringelröteln) in der Schwangerschaft

Die Durchseuchung liegt bei Schwangeren oder Frauen im gebärfähigen Alter zwischen 60% und 70% [4, 5, 22]. Somit besitzt etwa eine von drei Frauen keinen Schutz vor einer Infektion mit B19V. Eine Testung auf Antikörper sollte idealerweise bereits vor einer Schwangerschaft oder möglichst früh nach deren Feststellung erfolgen. Eine anlasslose Testung ist aber keine generelle Leistung der gesetzlichen Krankenkassen.

In etwa 30–50% der Fälle verläuft auch bei Schwangeren eine Infektion asymptomatisch. Allerdings kann es auch bei asymptomatischen Verläufen zur Übertragung des Virus auf den Fetus kommen. Das intrauterine Transmissionsrisiko liegt bei mütterlicher Erstinfektion im 2. Trimester (SSW 14+0 – SSW 27+6) bei ca. 30–50% und nimmt im 3. Trimenon zu [23, 24]. Die Evidenz zum Transmissionsrisiko nach mütterlicher Infektion im 1. Trimenon ist limitiert. Die häufigsten Komplikationen einer B19V-Infektion in der Schwangerschaft sind intrauteriner Fruchttod (IUFT), fetale Anämie und Hydrops [25, 26], insbesondere bei Infektionen in der ersten Hälfte der Schwangerschaft (Risiko <10% bezogen auf die maternalen Infektion). Die Komplikationen treten in >90% der Fälle in den ersten 8 Wochen nach der maternalen Infektion ein. Bei Erstinfektion nach

der 20. Schwangerschaftswoche ist das Risiko für eine schwere fetale Anämie bzw. einen Hydrops fetalis sehr gering. Wird in der Schwangerschaft eine akute B19V-Infektion diagnostiziert so werden regelmäßige Ultraschall- und Dopplerkontrollen bis 12 Wochen nach Infektionsbeginn empfohlen [27]. Beginn, Dauer und Frequenz der Kontrollen richten sich nach dem Gestationsalter bei Diagnose sowie den Befunden im Verlauf. Bei auffälligem Ultraschall und/oder bei V.a. eine schwere fetale Anämie muss eine intrauterine Transfusion (ggf. in Sektiobereitschaft) in Betracht gezogen werden. Ergebnisse verschiedener Beobachtungsstudien sprechen dafür, dass durch eine rechtzeitige intrauterine Transfusion das fetale Mortalitätsrisiko deutlich gesenkt werden kann [28, 29]. Für Feten mit schwerer Anämie und Hydrops fetalis, die erfolgreich intrauterin behandelt wurden, wird ein erhöhtes Risiko für neuromotorische Entwicklungsstörungen diskutiert [30; 31]. Liegt bei einem Neugeborenen/Totgeborenen mit pränataler B19V-Infektion ein Hydrops fetalis vor, so muss das Kind als infektiös betrachtet werden [19].

Therapie

Patienten mit schwerer Anämie bzw. aplastischer Krise können mit Bluttransfusionen behandelt werden. Bei immunsupprimierten Patienten mit chronischer Anämie kann eine Behandlung mit Immunglobulinpräparaten, welche meist eine hohe Konzentration an B19V-spezifischen Antikörpern enthalten, erwogen werden. Sofern möglich, sollte auch eine Umstellung bzw. Reduktion der immunsuppressiven Therapie erfolgen [32, 33].

■ Präventionsmaßnahmen

Eine antivirale Therapie oder aktive Impfung gegen das B19V gibt es bisher nicht. B19V-Infektionen verlaufen bei immunkompetenten Kindern meist komplikationslos. Daher ist eine natürliche Immunisierung im Kindesalter sinnvoll.

Bei Häufungen in einer Gemeinschaftseinrichtung kann das Gesundheitsamt zur Beratung von Hygienemaßnahmen hinzugezogen werden. Schwangere dürfen bei einem Ausbruch nicht arbeiten. Bei einem immunsupprimierten Kind muss der betreuende Kinderarzt entscheiden und beraten, wie vorgegangen werden soll.

Desinfektion

Tenazität des Parvovirus B19

Spezifische Daten zur Tenazität und Inaktivierung von B19V sind rar. Animale Parvoviren wie das Minute virus of Mice (MVM), das porcine (PPV), das canine (CPV) oder das bovine Parvovirus (BPV) erhalten in getrockneten Zustand ihre Infektiosität, sind hitzeresistent bis ca. 90°C und stabil auch bei niedrigen pH-Werten (bis pH <2). Im Gegensatz zu diesen animalen Parvoviren, wurde für Parvovirus B19 eine Inaktivierung bereits ab 60°C nachgewiesen [34]. Außerdem wird B19V bei pH 4 inaktiviert [35] und ist empfindlich gegenüber dem Guanidin Hydrochlorid [36]. Es könnte daher möglich sein, dass sich die Suszeptibilität von B19V gegenüber einigen Desinfektionsmethoden/-mitteln von den animalen Parvoviren, wie MVM oder dem in der Gentherapie häufig verwendeten Adeno-assoziierten Virus (AAV) unterscheidet.

In der Abwesenheit spezifischer Daten zur Inaktivierung von B19V durch Desinfektionsmittel, scheint es derzeit ratsam, sich auf die Erfahrungen mit den tierischen Modellviren zu beziehen.

Händedesinfektion bzw. Händehygiene

Das B19V ist ein unbehülltes Virus, das eine hohe intrinsische Toleranz gegenüber Alkoholen besitzt, so dass **alkoholische Händedesinfektionsmittel nicht wirksam** sind. Zur Händehygiene kann deshalb nur, wie von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) z.B. für *C. difficile* empfohlen [37] auf das Tragen von Schutzhandschuhen und das Waschen der Hände mit Seife verwiesen werden.

Flächendesinfektion

DVV/GfV und VAH haben für die Desinfektion zur Verhinderung der Übertragung besonders Desinfektionsmittel-toleranter Viren wie HAV, HEV, *Parvoviridae* (wie B19V) den neuen Wirkbereich „**viruzid PLUS**“ eingeführt [38]. Hierfür werden die Produkte im quantitativen Suspensionsversuch gegen Adenovirus, Norovirus, Poliovirus und das SV40-Virus und in einem praxisnahen Test ohne Mechanik gegen Adenovirus und Norovirus und zusätzlich gegen das murine Parvovirus (MVM) getestet.

CAVE:

Der Wirkbereich „**viruzid**“ („virucidal“, auch gemäß den aktuellen EN-Normen) für die Flächendesinfektion beinhaltet **keine Wirksamkeit gegenüber B19V**.

Tabelle 1: Handlungsempfehlungen für Hygienemaßnahmen im Haushalt bei Kontakt nicht-immuner Schwangerer, Personen mit Immundefizienz und Patienten mit Anämie zu an Ringelröteln Erkrankten oder Erkrankungsverdächtigen (Stand 15.5.2024)

Allgemeine Hygiene- und Barrieremaßnahmen

Eine Expositionsprophylaxe ist schwierig, da eine Infektiosität vor Auftreten der klassischen Symptome (Exanthem, Arthropathie) besteht und viele Infektionen asymptomatisch verlaufen (evtl. Antikörperstatus abklären). Mit Auftreten des Exanthems lässt die Infektiosität deutlich nach. Eine Restinfektiosität kann aber weiter bestehen.

- **Expositionsprophylaxe bei Risikopersonen:**
 - Eine Expositionsprophylaxe sollte auf Risikopersonen (nicht-immune Schwangere v.a. vor der 20. SSW, Personen mit Immundefizienz und Patienten mit gestörter Blutbildung etc.) und ggf. ihre direkten Kontaktpersonen begrenzt werden.
 - Sofern möglich sollten Kontakte zu Menschen mit bekannter Exposition in der Inkubationsphase vermieden werden.
 - Nach Auftreten der Symptome beim eigenen Kind ist eine Betreuung des Kindes durch eine andere Person nicht mehr präventiv wirksam.
 - Gemeinschaften / Gemeinschaftseinrichtungen mit bekannten Ringelröteln sollten gemieden werden.
- **Basishygienemaßnahmen ergänzt um Maßnahmen gegen Tröpfchenübertragung („Basishygiene plus“) können die Wahrscheinlichkeit der Übertragung senken:**
 - Gründliches, häufiges Händewaschen
 - Vermeiden des Berührens von ungewaschenen Händen im Gesicht (vor allem Nase, Mund und Augen)
 - Tragen einer medizinischen Maske, falls keine räumliche Trennung möglich ist
 - Häufiges Lüften

Tabelle 2: Hygiene- und Barrieremaßnahmen im medizinischen Umfeld bei Ringelröteln (Stand 15.5.2024)

Allgemeine Hygiene- und Barrieremaßnahmen [15]

- Regelungen zu Ringelröteln sollten im Hygieneplan vorliegen und Teil der Risikobewertung durch den Arbeitgeber sein.
- Infizierte oder infektionsverdächtige Personen sollten Patientinnen und Patienten im Krankenhaus nicht besuchen. Darüber sollten Patienten und Besucher informiert werden.

Beim Umgang mit Infizierten und Infektionsverdächtigen:

- Isolierung nach Maßgabe der Krankenhaushygiene und immer in Bereichen mit Immunsupprimierten, Schwangeren und Kindern
- Strikte Umsetzung der Basishygiene (Händehygiene wie Händewaschen und Handschuhe, Vermeiden von Anhusten, Anniesen, vorzugsweise in die Ellenbeuge, nicht in die Hand husten/niesen) und Erweiterung um Maßnahmen zur Unterbrechung der Tröpfchen-/Aerosolübertragung (Tragen einer medizinischen Maske durch das Personal und bei Verlassen des Zimmers durch die Patienten, regelmäßiges Lüften)
- Tragen von Handschuhen kann die Kontamination der Hände reduzieren, danach Händedesinfektion und anschließende Waschung
- Nutzung und sichere Entsorgung von Einwegtüchern
- Patientennahe Flächen sind mindestens täglich mit einem Desinfektionsmittel mit dem Wirkungsbereich „viruzid PLUS“ zu desinfizieren.
- Keine gemeinsame Benutzung von Handtüchern, Besteck, Trinkgeschirr etc.
- Umgang mit Wäsche erfolgt gemäß den Regeln zum Transport und zur Aufbereitung von Infektionswäsche.
- Abfall ist gemäß AS 180104 zu entsorgen.
- Schlussdesinfektion nach Entlassung
- Zusatzinfo für Kontaktpersonen: Möglichst keine OP in Inkubationszeit bei unbekanntem B19V-Immunistatus zur Vermeidung einer aplastischen Krise
- Ggf. Vermeidung von Pausenkontakten zu schwangerem Personal

Beim Umgang mit Patienten mit Risiken für Komplikationen:

- Der Kontakt mit Infizierten oder Infektionsverdächtigen sollte vermieden werden.
- Kontakte reduzieren, keine Buffetversorgung
- Aufklärung der Patientinnen und Patienten
- Basishygiene
- Ggf. Umkehrisolation

Für Einrichtungen der pädiatrischen Onkologie und Hämatologie:

- Insbesondere in Zeiten mit erhöhter Inzidenz sollte der B19V-Immunistatus von Personal mit direktem/indirektem Patientenkontakt bekannt sein.
- Nicht-immunes, exponiertes Personal (z.B. eigenes Kind mit Ringelröteln) sollte eine medizinische Maske tragen und sofern möglich in Bereiche ohne Risikopatienten versetzt werden (bei einem bekannten Kontakt zu Infizierten für 15–21 Tage).

Für einige Produkte konnte eine Auslobung des Wirkbereichs „viruzid PLUS“ für die Flächendesinfektion ohne Mechanik durch den Nachweis einer Wirksamkeit gegenüber dem MVM im praxisnahen Test bestätigt werden [38]. Es ist möglich, hierfür beim VAH ein Zertifikat und damit eine Listung zu beantragen. Produkte, für die eine Wirksamkeit gezeigt werden konnte, haben als Wirkstoffbasis Peressigsäure, Aldehyde, Sauerstoffabspalter oder Chloramin-T.

Instrumentendesinfektion

Semikritische ~~und kritische~~ Medizinprodukte müssen gemäß der KRINKO-BfArM-Empfehlung für die Aufbereitung von Medizinprodukten viruzid aufbereitet werden [39].

Für die **chemothermische Instrumentendesinfektion (>40 °C)** ist für die Auslobung des Wirkbereichs „viruzid“ die Prüfung gegenüber dem MVM nötig. Viruzide Desinfektionsmittel für chemothermische Instrumentendesinfektionsverfahren (>40 °C) weisen daher eine Wirksamkeit gegen B19V auf.

Für **chemische Instrumentendesinfektionsverfahren (<40 °C)** ist eine Prüfung gegenüber dem MVM nicht verpflichtend. Daher müssen bei einem B19V-Ausbruch Mittel zum Einsatz kommen, die im praxisnahen Test zusätzlich auf Parvovirus-Wirksamkeit geprüft (Prüfvirus MVM) wurden. Auch bei manueller Instrumentendesinfektion gelten bei einem B19V-Ausbruch die gleichen Anforderungen an die Wirksamkeit gegen Parvovirus wie bei der maschinellen Aufbereitung.

Wäschedesinfektion

Für die chemothermische Wäschedesinfektion ist ebenfalls im Rahmen der Auslobung des Wirkbereichs „viruzid“ die Prüfung gegenüber MVM enthalten. Daher weisen entsprechend geprüfte viruzide Wäschedesinfektionsmittel eine Wirksamkeit gegen B19V auf. **VAH-zertifizierte viruzide chemothermische Waschverfahren sind gegen B19V wirksam.**

Bei der Wäsche in Haushaltswaschmaschinen kann eine Virusabreicherung durch die Temperatur und den Spüleffekt angenommen werden, wobei das Ausmaß unsicher ist: Bei Temperaturen ab 60 °C wird B19V inaktiviert [34]. Waschgänge ab 60 °C mit einem Vollwaschmittel erscheinen daher ratsam. Eine Haushaltswaschmaschine ersetzt

aber kein desinfizierendes Waschverfahren.

Arbeitsschutz bei beruflichem Umgang mit Kindern und Jugendlichen

Spätestens bei Bekanntwerden der Schwangerschaft muss der B19V-Immunstatus bestimmt werden. Seronegative Schwangere sollen zum Risiko (Infektionswege, Risiken für Mutter und Fetus) und den möglichen Hygienemaßnahmen (z.B. häufiges Waschen der Hände) beraten werden. Schwangere im Anstellungsverhältnis, die in vorschulischen Betreuungseinrichtungen für Kinder arbeiten, können prinzipiell in „Nicht-Risikobereichen“ eingesetzt werden. Ist dies nicht möglich, wird ein befristetes Beschäftigungsverbot bis zur 20. Schwangerschaftswoche ausgesprochen. Nach der 20. Schwangerschaftswoche wird bei Auftreten von Erkrankungen in der Einrichtung ein befristetes Beschäftigungsverbot erteilt (bis zum 21. Tag nach Auftreten des letzten Falles).

Grundsätzlich gibt es kein generelles Tätigkeits- bzw. Beschäftigungsverbot für an B19V-erkrankte Personen in Gemeinschaftseinrichtungen, da mit Auftreten der Symptome die Infektionsgefahr rasch absinkt. Ggf. kann die Person nach Wiederaufnahme der Tätigkeit noch für einen begrenzten Zeitraum einen Mund-Nasen-Schutz (MNS) tragen.

Patienten mit aplastischer Krise sollten für 7 Tage nach Erkrankungsbeginn im Einzelzimmer isoliert werden. Neben konsequenter Umsetzung der üblichen Basishygienemaßnahmen sollte sich Personal mittels PSA (Schutzkittel, Einmalhandschuhe, chirurgischem MNS) schützen, bei Face-to-Face-Kontakt oder aerosolgenerierenden Maßnahmen wird zusätzlich das Tragen einer Schutzbrille empfohlen. Immunsupprimierte Patienten mit chronischer Infektion sind immer als potenziell infektiös zu betrachten [40].

Handlungsempfehlungen für Hygienemaßnahmen

In Tabelle 1 sind Handlungsempfehlungen für Hygienemaßnahmen im Haushalt bei Kontakt nicht-immuner Schwangerer, Personen mit Immundefizienz und Patienten mit Anämie zu an Ringelröteln Erkrankten oder Erkrankungsverdächtigen zusammengefasst.

Hygiene- und Barrieremaßnahmen bei Ringelröteln im medizinischen Umfeld sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Literatur

1. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Weekly Bulletin. Communicable Disease Threats Report. Week 16, 14-20 April 2024. Zugriff am 15.5.2024, https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/communicable-disease-threats-report-week-16-2024_final.pdf
2. Arbeitskreis Blut des Bundesministeriums für Gesundheit. Parvovirus B19. Bundesgesundheitsbl 2010;53:944-956. Zugriff am 15.5.2024, <https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/132/27uXGKaens7sfY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Chorba T, Coccia P, Holman RC, Tattersall P, Anderson LJ, Sudman J, Young NS, Kurczynski E, Saarinen UM, Moir R, et al. The role of parvovirus B19 in aplastic crisis and erythema infectiosum (fifth disease). J Infect Dis. 1986 Sep;154(3):383-393. Doi: 10.1093/infdis/154.3.383.
4. Valeur-Jensen AK, Pedersen CB, Westergaard T, Jensen IP, Lebeck M, Andersen PK, Aaby P, Pedersen BN, Melbye M. Risk factors for parvovirus B19 infection in pregnancy. JAMA. 1999 Mar 24-31;281(12):1099-105. Doi: 10.1001/jama.281.12.1099.
5. Enders M, Weidner A, Enders G. Current epidemiological aspects of human parvovirus B19 infection during pregnancy and childhood in the western part of Germany. Epidemiol Infect. 2007 May;135(4):563-569. Doi: 10.1017/S095026880600731X.
6. Gillespie SM, Cartter ML, Asch S, Rokos JB, Gary GW, Tsou CJ, Hall DB, Anderson LJ, Hurwitz ES. Occupational risk of human parvovirus B19 infection for school and day-care personnel during an outbreak of erythema infectiosum. JAMA. 1990 Apr 18;263(15):2061-5.
7. Modrow S, Truyen U, Schätzl H. Molekulare Virologie. Berlin: Springer, 2021.
8. Schleuning M. Parvovirus-B19-Infektionen. Sind es nur harmlose Ringelröteln? Dt Ärztebl 1996;93 (43):A-2781-2784. Zugriff am 15.5.2024; <https://www.aerzteblatt.de/archiv/3609/Parvovirus-B19-Infektionen-Sind-es-nur-harmlose-Ringelroeteln>
9. Qiu J, Söderlund-Venermo M, Young NS. Human Parvoviruses. Clin Microbiol Rev. 2017 Jan;30(1):43-113. Doi: 10.1128/CMR.00040-16.
10. Enders M. Human parvovirus B19 infection during pregnancy – Value of modern molecular and serological diagnostics. J Clin Virol 2006;35(4):400-406. Doi: 10.1016/j.jcv.2005.11.002.
11. Bredl S, Plentz A, Wenzel JJ, Pfister H, Möst J, Modrow S. False-negative serology in patients with acute parvovirus B19 infection. J Clin Virol. 2011 Jun;51(2):115-120. Doi: 10.1016/j.jcv.2011.03.012.
12. Jitschin R, Peters O, Plentz A, Turowski P, Segerer H, Modrow S. Impact of parvovirus B19 infection on paediatric patients with haematological and/or oncological disorders. Clin Microbiol Infect. 2011;17(9):1336-42. Doi: 10.1111/j.
13. Maple PA, Hedman L, Dhanilall P, Kantola K, Nurmi V, Söderlund-Venermo M, Brown KE, Hedman K. Identification of past and recent parvovirus B19 infection in immunocompetent individuals by quan-

- titative PCR and enzyme immunoassays: a dual-laboratory study. *J Clin Microbiol.* 2014 Mar;52(3):947–956. Doi: 10.1128/JCM.02613-13.
14. Kaufmann J, Buccola JM, Stead W, Rowley C, Wong M, Bates CK. Secondary symptomatic parvovirus B19 infection in a healthy adult. *J Gen Intern Med.* 2007 Jun;22(6):877–8. Doi: 10.1007/s11606-007-0173-9. Epub 2007 Mar 24. PMID: 17384979; PMCID: PMC2219874
 15. Crowcroft NS, Roth CE, Cohen BJ, Miller E. Guidance for control of parvovirus B19 infection in healthcare settings and the community. *J Public Health Med.* 1999 Dec;21(4):439–446. Doi: 10.1093/pubmed/21.4.439.
 16. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Diagnosis, Parvovirus B19 infection, Clinical Knowledge Summaries (CKS). 2017 (Website für diese Veröffentlichung nur in GB zugänglich, www.nice.org.uk)
 17. Bell LM, Naides SJ, Stoffman P, Hodinka RL, Plotkin SA. Human parvovirus B19 infection among hospital staff members after contact with infected patients. *N Engl J Med.* 1989 Aug 24;321(8):485–491. Doi: 10.1056/NEJM198908243210801.
 18. Pillay D, Patou G, Hurt S, Kibbler CC, Griffiths PD. Parvovirus B19 outbreak in a children's ward. *Lancet.* 1992 Jan 11;339(8785):107–109. Doi: 10.1016/0140-6736(92)91009-w.
 19. Dowell SF, Török TJ, Thorp JA, Hedrick J, Erdman DD, Zaki SR, Hinkle CJ, Bayer WL, Anderson LJ. Parvovirus B19 infection in hospital workers: community or hospital acquisition? *J Infect Dis.* 1995 Oct;172(4):1076–9. Doi: 10.1093/infdis/172.4.1076
 20. Ray SM, Erdman DD, Berschling JD, Cooper JE, Török TJ, Blumberg HM. Nosocomial exposure to parvovirus B19: low risk of transmission to healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1997 Feb;18(2):109–114. Doi: 10.1086/647564.
 21. Riipinen A, Sallmén M, Hedman L, Oja-järvi A, Lindbohm ML, Meriluoto M, Surcel HM, Taskinen H, Nuutila M, Karikoski R, Hedman K, Söderlund-Venermo M. Increased risk of human parvovirus B19 infection in day-care employees: a cohort study among pregnant workers during an epidemic in Finland. *Occup Environ Med.* 2014;71(12):836–841. Doi: 10.1136/oemed-2014-102217.
 22. Röhrer C, Gärtner B, Sauerbrei A, Böhm S, Hottenträger B, Raab U, Thierfelder W, Wutzler P, Modrow S. Seroprevalence of parvovirus B19 in the German population. *Epidemiol Infect.* 2008;136(11):1564–75. Doi: 10.1017/S0950268807009958.
 23. Miller E, Fairley CK, Cohen BJ, Seng C. Immediate and long term outcome of human parvovirus B19 infection in pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol.* 1998;105(2):174–178. Doi: 10.1111/j.
 24. Koch WC, Harger JH, Barnstein B, Adler SP. Serologic and virologic evidence for frequent intrauterine transmission of human parvovirus B19 with a primary maternal infection during pregnancy. *Pediatr Infect Dis J.* 1998;17(6):489–494. Doi: 10.1097/00006454-199806000-00011.
 25. Enders M, Weidner A, Zoellner I, Searle K, Enders G. Fetal morbidity and mortality after acute human parvovirus B19 infection in pregnancy: prospective evaluation of 1018 cases. *Prenat Diagn.* 2004;24(7):513–518. Doi: 10.1002/pd.940.
 26. Enders M, Klingel K, Weidner A, Baisch C, Kandalof R, Schalasta G, Enders G. Risk of fetal hydrops and non-hydropic late intrauterine fetal death after gestational parvovirus B19 infection. *J Clin Virol.* 2010;49(3):163–168. Doi: 10.1016/j.jcv.2010.07.014. Epub 2010 Aug 21.
 27. Khalil A, Sotiriadis A, Chaoui R, da Silva Costa F, D'Antonio F, Heath PT, Jones C, Malinger G, Odibo A, Prefumo F, Salomon LJ, Wood S, Ville Y. ISUOG Practice Guidelines: role of ultrasound in congenital infection. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020 Jul;56(1):128–151. Doi: 10.1002/uog.21991.
 28. Bascietto F, Liberati M, Murgano D, Buca D, Iacovelli A, Flacco ME, Manzoli L, Familiari A, Scambia G, D'Antonio F. Outcome of fetuses with congenital parvovirus B19 infection: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2018;52(5):569–576. Doi: 10.1002/uog.19092.;
 29. Kosian P, Hellmund A, Geipel A, Bald R, Geist OM, Böckenhoff P, Jimenez-Cruz J, Deja M, Strizek B, Berg C, Gembruch U. Intrauterine transfusion in 103 fetuses with severe anemia caused by parvovirus infection. A multicenter retrospective study. *Arch Gynecol Obstet.* 2023 Jul;308(1):117–125. Doi: 10.1007/s00404-022-06712-z.
 30. Lindenburg IT, van Klink JM, Smits-Wintjens VE, van Kamp IL, Oepkes D, Lopriore E. Long-term neurodevelopmental and cardiovascular outcome after intrauterine transfusions for fetal anaemia: a review. *Prenat Diagn.* 2013 Sep;33(9):815–822. Doi: 10.1002/pd.4152.
 31. Berezowsky A, Hochberg A, Regev N, Weisz B, Lipitz S, Yinon Y. Intrauterine Blood Transfusion for Parvo B19-Induced Fetal Anemia: Neuroimaging Findings and Long-Term Neurological Outcomes. *Fetal Diagn Ther.* 2023;50(3):206–214. Doi: 10.1159/000530993.
 32. Eid AJ, Ardura MI; AST Infectious Diseases Community of Practice. Human parvovirus B19 in solid organ transplantation: Guidelines from the American society of transplantation infectious diseases community of practice. *Clin Transplant.* 2019 Sep;33(9):e13535.
 33. Obeid KM. Infections with DNA Viruses, Adenovirus, Polyomaviruses, and Parvovirus B19 in Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients and Patients with Hematologic Malignancies. *Infect Dis Clin North Am.* 2019 Jun;33(2):501–521. Doi: 10.1016/j.idc.2019.02.005.
 34. Blümel J, Schmidt I, Willkommen H, Löwer J. Inactivation of parvovirus B19 during pasteurization of human serum albumin. *Transfusion.* 2002 Aug;42(8):1011–8. Doi: 10.1046/j.1537-2995.2002.00158.x.
 35. Boschetti N, Wyss K, Mischler A, Hostettler T, Kempf C. Stability of minute virus of mice against temperature and sodium hydroxide. *Biologicals.* 2003 Sep;31(3):181–185. Doi: 10.1016/s1045-1056(03)00037-x.
 36. Blümel J. Cell culture-based assay of parvovirus B19 and the relevance of animal model viruses. *Dev Biol (Basel).* 2004;118:107–112.
 37. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens. *Bundesgesundheitsbl* 2016 · 59:1189–1220. DOI 10.1007/s00103-016-2416-6
 38. Desinfektionsmittel-Kommission im VAH, Kommission Virusdesinfektion von DVV und GfV. Harmonisierung der Anforderungen an die viruzide Wirksamkeit von chemischen Flächendesinfektionsverfahren im praxisnahen Test. *HygMed* 2023; 48(4):69–72.
 39. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI), Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. *Bundesgesundheitsbl* 2012;55:1244–1310. Doi: 10.1007/s00103-012-1548-6.
 40. CDC. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings (2007). Zugriff am 15.5.2024, <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/isolation-precautions/index.html>

■ Autorinnen und Autoren

*Priv. Doz. Dr. Maren Eggers (korrespondierende Autorin)
Labor Prof. Gisela Enders MVZ GbR, Leitung Virologie
Rosenbergstr. 85
70193 Stuttgart
E-Mail: m.eggers@labor-enders.de

Prof. Dr. med Nils Hübner (VAH, GfV, DVV),
Universitätsmedizin Greifswald
Priv.-Doz. Dr. Johannes Blümel (PEI, GfV,
DVV), Langen
Prof. em. Dr. med. Martin Exner (VAH, DGKH),
Universität Bonn
Dr. Jürgen Gebel (VAH), Universitäts-
klinikum Bonn
Ulrike Helber-Soszynski, Universitätsme-
dizin Greifswald
Carola Iltschner (VAH), Universitätsklinikum
Bonn
Prof. Dr. Holger F. Rabenau (GfV, DVV),
Universitätsklinikum Frankfurt
Dr. Ingeborg Schwebke (GfV, DVV), Berlin
Prof. Dr. med. Martin Enders (Konsiliarlabor
für Parvoviren, Labor Prof. Gisela Enders
MVZ GbR)

■ Kontakt

Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) e.V.
c/o Institut für Hygiene und Öffentliche
Gesundheit der Universitätsklinik Bonn
Venusberg-Campus 1
53127 Bonn
E-Mail: info@vah-online.de
Tel: 0049 (0)228-287 1 4022
Webseite: www.vah-online.de