

SPSU–Jahresbericht 2019/2020

1. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Swiss Paediatric Surveillance Unit (SPSU) wurden in den Jahren 2019 und 2020 folgende sichere Krankheitsfälle gemeldet:

2019: von 30 beteiligten pädiatrischen Ausbildungskliniken (s. teilnehmende Kliniken) für sieben laufende Studien insgesamt 117 sichere Krankheitsfälle, 41 von invasiven Infektionen Gruppe-A-Streptokokken, 27 von kongenitaler Zytomegalie, 19 von aktiver Tuberkulose, 14 von Pertussis, zwölf von akuter schlaffer Lähmung, als Indikator der Poliomyelitisüberwachung, zwei von neonataler Listeriose und zwei von Vitamin-K-Mangelblutung.

2020: von 29 beteiligten pädiatrischen Ausbildungskliniken (s. teilnehmende Kliniken) für sieben laufende Studien insgesamt 940 sichere Krankheitsfälle, 884 von SARS-CoV-2, 22 von kongenitaler Zytomegalie, 18 von invasiven Infektionen Gruppe-A-Streptokokken, neun von Pertussis, fünf von akuter schlaffer Lähmung, als Indikator der Poliomyelitisüberwachung, einer von neonataler Listeriose und einer von Vitamin-K-Mangelblutung.

2. ALLGEMEINES ZUR SPSU

Die Swiss Paediatric Surveillance Unit (SPSU)¹ ist ein Meldesystem zur Erfassung von seltenen pädiatrischen Krankheitsbildern und seltenen Komplikationen häufigerer Krankheiten von Kindern unter 16 Jahren, die im Spital behandelt werden (Zimmermann et al. *Soz Präventivmed* 1995; 40: 392–5).

Betrieben wird die SPSU von der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP) und vom Bundesamt für Gesundheit (BAG). Das Meldesystem zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- einfach, weil es mit minimalem Aufwand betrieben wird;
- flexibel, weil es die Möglichkeit bietet, kurzfristig auftretende besondere epidemiologische Ereignisse zu untersuchen;
- umfassend, weil Fälle gemäss Falldefinition in jeder Klinik aktiv gesucht werden; und
- national repräsentativ, weil alle 29 pädiatrischen Kliniken der Schweiz beteiligt sind.

Das Ziel ist es, die Forschung im Bereich seltener pädiatrischer Krankheiten zu fördern, sowie epidemiologische Trends zu erfassen.

Weltweit bestehen in mindestens zehn weiteren Ländern vergleichbare Erhebungssysteme: in Australien, Belgien, Deutschland, England, Irland, Kanada, Neuseeland, den Niederlanden, Portugal und Wales; die Zusammenarbeit und der Erfahrungsaustausch erfolgen im Rahmen des International Network of Paediatric Surveillance Units (INOPSU), www.inopsu.com (siehe Internationales).

Die Resultate aus den einzelnen Studien werden regelmässig auch in Fachzeitschriften publiziert (siehe Publikationsliste).

Die Richtlinien zur korrekten Zitierung der Autorenschaft in Anerkennung der SPSU sind im Internet unter www.spsu.ch zu finden.

Anträge für neue Studien sind an den Präsidenten des SPSU-Komitees, Dr. A. Wörner (Leitender Arzt, UKBB, Spitalstrasse 33, 4056 Basel, andreas.woerner@ukbb.ch), zu richten. Ein Beschrieb des Erfassungssystems und die Richtlinien für die Aufnahme von Studien können beim SPSU-Sekretariat (Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Übertragbare Krankheiten, 3003 Bern, Tel. 058 463 02 97 oder 058 463 87 06, Fax 058 463 87 59, daniela.beeli@bag.admin.ch) oder im Internet unter www.spsu.ch bezogen werden.

3. ÜBERSICHT ÜBER DIE ERHEBUNGSJAHRE 2019/2020

Wie in den Vorjahren haben auch 2019/2020 alle pädiatrischen Ausbildungskliniken an der SPSU-Erhebung teilgenommen. Die Meldecompliance war wiederum 100%, das heisst, alle Kliniken haben jeden Monat vollständig gemeldet (Tabelle 1 und 2).

Im Jahr 2019 haben 25 Kliniken insgesamt 140 Erkrankungsfälle gemeldet. Davon konnten 117 als sichere Fälle klassiert werden. 23 Fälle entsprachen nicht den Falldefinitionen oder waren Doppelmeldungen. Sechs pädiatrische Kliniken hatten in dieser Zeit zu den überwachten Krankheiten keine Erkrankungsfälle zu vermelden.

Im Jahr 2020 wurden in der SPSU, aufgrund der Lancierung der SARS-CoV-2-Studie, sehr viel mehr Erkrankungsfälle erfasst als gewöhnlich. Insgesamt haben 28 Kliniken 2121 Erkrankungsfälle gemeldet. Für die Studien, die nicht SARS-CoV-2 betrafen, konnten 56 als sichere Fälle klassiert werden. Acht Fälle entsprachen nicht den Falldefinitionen oder waren Doppelmeldungen. In der SARS-CoV-2-Studie wurden 2054 Fälle gemeldet, aber nur von 895 lagen im Juli 2021 detaillierte Daten vor. Die grosse Anzahl gemeldeter Fälle ohne detaillierte Daten ist möglicherweise auf die Umstellung im November 2020 zurückzuführen, als detaillierte Daten nur noch von hospitalisierten Fällen erhoben wurden.

1 SPSU-Komitee: A. Wörner, Basel (Präsident); C. Hagmann, Zürich; I. Bolt, Bern; B. Laubscher, Neuchâtel und Lausanne; F. Stollár, Genève; G. Simonetti, Bellinzona; M. Mäusezahl, Bern; D. Beeli, Bern.

Internationales

Die SPSU bietet mit ihrer Mitgliedschaft in der Internationalen Vereinigung der Pädiatrischen Surveillance Units (INOPSU), die Möglichkeit, Studien in internationaler Zusammenarbeit durchzuführen. Über INOPSU haben Forschende und Interessierte einen einfachen und niederschweligen Zugang zu Studienprotokollen aus anderen Ländern, die mit der SPSU vergleichbare nationale Überwachungssysteme betreiben (www.inopsu.com). Dadurch entsteht eine weltweit einzigartige Möglichkeit, Daten zu seltenen pädiatrischen Erkrankungen in Bezug auf demographische, diagnostische, klinische und therapeutische Faktoren zu vergleichen.

Alle zwei bis drei Jahre treffen sich die Vertretungen der derzeit zehn Mitgliedstaaten, um die neusten Erkenntnisse im Rahmen eines wissenschaftlichen Symposiums auszutauschen. Seit Beginn der Pandemie hat sich dieser Austausch intensiviert und wurde auf regelmässige virtuelle Meetings umgestellt.

Eine Auswahl von Publikationen (in chronologischer Reihenfolge) illustriert die Aktivitäten der INOPSU:

- Abu Raya B, Jost M, Bettinger J A, Bortolussi R, Grabowski J, Lacaze-Masmonteil T, Robinson J L, Posfay-Barbe K M, Galanis E, Schutt E, Mäusezahl M, Kollmann T R. Listeriosis in infants: Prospective surveillance studies in Canada and Switzerland. *Paediatrics & Child Health*. 2021; pxab035. <https://doi.org/10.1093/pch/pxab035>
- Katzman DK, Madden S, Nicholls D, Mawjee K, Norris ML. From questions to answers: Examining the role of pediatric surveillance units in eating disorder research. *Int J Eat Disord*. 2017; 50: 259–65. <https://doi.org/10.1002/eat.22663>
- Desai S, Smith T, Thorley BR, Grenier D, Dickson N, Altpeter E, SPSU Committee, Sabbe M, Elliott E, Zurynski Y. Performance of acute flaccid paralysis surveillance compared with World Health Organization standards. *J P Paediatr Child Health*. 2015; 51(2): 209–14. <https://doi.org/10.1111/jpc.12691>
- Grenier D, Lynn R, Zurynski Y. On behalf of all national paediatric surveillance unit investigators. Public Health impacts of the International Network of Paediatric Surveillance Units. *J P Paediatr Child Health*. 2009; 14(8): 499–500. <http://doi.org/10.1093/pch/14.8.499>
- Grenier D, Elliott EJ, Zurynski Y, Pereira R, Reece M, Lynn R, von Kries R. Beyond counting cases: Public Health Impact of National Paediatric Surveillance Units. *Arch Dis Child*. 2007; 92(6): 527–55. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2006.097451>

Tabelle 1

SPSU 2019: Übersicht über die gemeldeten Fälle und Rücklauf der Meldekarten

Studie	Anzahl Meldungen SPSU	Rücklauf SPSU in%	Total Fälle	Sichere Fälle	Keine Fälle	Fehlende Angaben / Ausstehende Fragebögen
Akute schlaffe Lähmung	14	100	14	12	2	
Kongenitaler Zytomegalievirus	35	100	35	27	8	
Invasive Infektion Gruppe-A-Streptokokken	44	100	44	41	3	
Neonatale Listeriose	2	100	2	2	0	
Pertussis	22	100	22	14	8	
Tuberkulose	20	100	20	19	1	
Vitamin-K-Mangelblutung	3*	100	3	2	1	

*Eine Meldung vom November 2018 (Studie gestartet am 1.9.2018)

Tabelle 2

SPSU 2020: Übersicht über die gemeldeten Fälle und Rücklauf der Meldekarten

Studie	Anzahl Meldungen SPSU	Rücklauf SPSU in%	Total Fälle	Sichere Fälle	Keine Fälle	Fehlende Angaben / Ausstehende Fragebögen
Akute schlaffe Lähmung	5	100	5	5	0	
Kongenitaler Zytomegalievirus	27	100	25	22	3	
Invasive Infektion Gruppe-A-Streptokokken	20	100	20	18	2	
Neonatale Listeriose	1	100	1	1	0	
Pertussis	13	100	12	9	3	
SARS-CoV-2	2054	100	895	884	11	
Vitamin-K-Mangelblutung	1	100	1	1	0	

Teilnehmende Kliniken

Pädiatrische Klinik, Kantonsspital, **Aarau**; Pädiatrische Klinik, Kantonsspital, **Baden**; Universitäts-Kinderspital beider Basel, UKBB, **Basel**; Istituto Pediatrico della Svizzera Italiana, **Bellinzona**; Universitätsklinik für Kinderheilkunde, **Bern**; Neonatologie, Universitätsklinik für Kinderheilkunde, **Bern**; Kinderspital Wildermeth, **Biel**; Klinik für Kinder und Jugendmedizin, Kantonsspital, **Chur**; Service de Pédiatrie, Hôpital du Jura, **Delémont**; Service de Pédiatrie, Hôpital Cantonal, **Fribourg**; Hôpital des Enfants, HUG, **Genève**; Service de Pédiatrie, CHUV, **Lausanne**; Hôpital de l'Enfance, **Lausanne**; Division de Néonatalogie, CHUV, **Lausanne**; Pädiatrische Klinik, Kantonsspital, **Luzern**; Service de Pédiatrie, Hôpital de Zone, **Morges**; Klinik für Kinder und Jugendliche, Kantonsspital, **Münsterlingen**; Département de Pédiatrie, Hôpital Pourtalès, **Neuchâtel**; Service de Pédiatrie, Centre hospitalier, **Rennaz**; Neonatologie, Klinik für Geburtshilfe und Gynäkologie, **St. Gallen**; Pädiatrische Klinik, Ostschweizer Kinderspital, **St. Gallen**; Service de Pédiatrie, CHCVs, **Sion**; Pädiatrische Klinik, Spitalzentrum Oberwallis, **Visp**; Kinderklinik, Kantonsspital, **Winterthur**; Service de Pédiatrie, eHnV, **Yverdon**; Pädiatrie/Neonatalogie, **Zollikerberg**; Universitäts-Kinderspital, **Zürich**; Klinik für Kinder und Jugendliche, Spital Triemli, **Zürich**; Neonatologie, Universitäts-Frauenklinik, **Zürich**.

Tabelle 3

Laufende und abgeschlossene SPSU-Studien

	Dauer	Sichere Fälle
Laufende Studien		
Akute schlaffe Lähmung	1/1995, läuft weiter	285
Kongenitaler Zytomegalievirus	4/2016, läuft weiter	128
Invasive Infektion mit Gruppe-A-Streptokokken (iGAS)	12/2017, läuft weiter	107
Vitamin-K-Mangelblutung	9/2018, läuft weiter	3
SARS-CoV-2-Infektionen	4/2020, läuft weiter	884
Neu ab 1.7.2021: Varizella-Zoster-Virus-assoziierte Hospitalisationen (inkl. post-infektiöse Komplikationen)		
Abgeschlossene Studien		
Neonatale Listeriose	6/2017 bis 12/2020	9
Pertussis	4/2006 bis 3/2010 und 1/2013 bis 12/2020	323
Tuberkulose	12/2013 bis 11/2019	138
Kawasaki disease	3/2013 bis 2/2019	331
Symptomatische konnatale Toxoplasmose	1/1995 bis 12/1998 und 6/2009 bis 5/2017	21
Kongenitale Röteln	1/1995 bis 12/2016	2
Harnstoffzyklusdefekt	1/2012 bis 12/2015	5
Mycoplasma-pneumoniae-Enzephalitis	7/2013 bis 6/2015	0
Extended-Spectrum-Beta-Lactamase-(ESBL-) produzierender gramneg. Erreger	7/2008 bis 6/2012	403
Schwere Hyperbilirubinämie	10/2006 bis 12/2011	172
Vitamin-K-Mangelblutung	1/1995 bis 12/2000 und 7/2005 bis 6/2011	27
Akutes rheumatisches Fieber	6/2000 bis 5/2010	24
Anaphylaxie	5/2007 bis 4/2010	58
Hämolytisch-urämisches Syndrom	4/1997 bis 3/2003 und 4/2004 bis 3/2010	249
Neonataler Herpes	7/2002 bis 6/2008	5
Neuralrohrdefekt	1/2001 bis 12/2007	258
Schütteltrauma	7/2002 bis 6/2007	50
Invagination	4/2003 bis 3/2006	243
Schwere RSV-Infektionen	10/2001 bis 9/2005	462
Varizella-Zoster-Virusinfektion	1/2000 bis 3/2003	235
Frühsommer-Meningoenzephalitis	3/2000 bis 2/2003	23
Zyst. periventrikuläre Leukomalazie	1/1996 bis 12/1997	48

4. RESULTATE DER LAUFENDEN STUDIEN

4.1 Akute schlaffe Lähmungen

Hintergrund

Die Poliomyelitis, auch Kinderlähmung genannt, ist eine virale Infektionskrankheit, die zu bleibenden Behinderungen, selten auch zum Tod führen kann. Darum hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) 1988 entschieden, die Poliomyelitis auszurotten. Dieses Ziel hat die Schweiz bereits 1983 erreicht. Damals registrierte das BAG den letzten Fall vom Wildtyp des Poliovirus.

Die WHO hat im Jahr 2002 die WHO-Region Europa, also auch die Schweiz, für poliofrei erklärt. Diesen Status muss das BAG jährlich gegenüber der WHO belegen. Gemäss WHO ist der Nachweis von akuten schlaffen Lähmungen, bei denen Poliomyelitis ausgeschlossen werden kann, ein Beleg dafür, dass in der Schweiz die Poliomyelitis immer noch aktiv überwacht wird. Daher hat das BAG die Meldung von akuten schlaffen Lähmungen (ASL) bereits 1995 in der SPSU in Ergänzung zur Meldepflicht für Poliomyelitis im obligatorischen Meldesystem eingeführt.

Die WHO definiert zwei Qualitätsindikatoren für diese Überwachung:

- Die Rate der erfassten Fälle von ASL sollte bei Kindern unter 15 Jahren mindestens 1/100 000 betragen.
- Der Anteil der ASL-Fälle mit zwei Stuhluntersuchungen auf Polioviren im Abstand von 24 bis 48 Stunden sollte mindestens 80% betragen.

Ziele der Studie

- Der Nachweis, dass die Schweiz poliofrei ist; sowie
- die Sensibilisierung der Ärzteschaft für die Poliomyelitis.

Alle Fälle von ASL sind auf Polioviren zu untersuchen [1]. Dadurch sollen epidemiologische, klinische und mikrobiologische Charakteristika der ASL beschrieben werden.

Falldefinition

Klinische Symptomatik bei einem Kind unter 16 Jahren:

- akutes Auftreten einer schlaffen Lähmung in einer oder mehreren Extremitäten mit abgeschwächten oder fehlenden Sehnenreflexen oder
- akutes Auftreten einer Bulbärparalyse.

Resultate

Die Einschlusskriterien für die Studie stimmen nicht ganz mit denjenigen der WHO überein. In der SPSU werden Kinder unter 16 Jahren eingeschlossen, die Vorgaben der WHO beziehen sich jedoch auf die unter 15-Jährigen. In diesem Bericht werden deshalb nur die ALS-Fälle bei unter 15-Jährigen ausgewiesen. 2019 sind 14 Meldungen von ASL eingegangen. Davon erfüllen zwölf die Falldefinition. Die Melderate beträgt somit 0.86 Fälle auf 100 000 Einwohner und Jahr. In acht Fällen wurde mindestens eine Stuhlprobe untersucht. Dies entspricht 67%. 2020 sind fünf Meldungen von ASL eingegangen. Davon erfüllen vier die Falldefinition. Die Melderate beträgt somit 0.29 Fälle auf 100 000 Einwohner und Jahr. In keinem Fall wurde Stuhl auf Polio- oder Enteroviren untersucht.

Wie in den Vorjahren, erreicht die Schweiz weder im Jahr 2019 noch im Jahr 2020 die Qualitätsvorgaben der WHO (Tabelle 4). Es wurden zu wenig Stuhlproben auf Enteroviren bzw. Polioviren untersucht.

Aus diesem Grund klassifiziert das BAG neu ASL-Fälle als «Poliomyelitis ausgeschlossen», falls Magnetresonanztomographie, Elektroneurographie und Elektromyographie einen entsprechenden Befund ergeben und/oder klinisch ein gleichzeitiger Befall von Motorik und Sensorik vorliegt.

Tabelle 4

Auszug der Daten ab 2010: sichere Fälle von akuten schlaffen Lähmungen (ASL) bei Kindern < 15 Jahren

Jahr	Total ASL (< 15 J.)	Total ASL «Non Polio»	Rate ASL total (pro 100 000)	Total ASL mit 1/2 Stuhlproben	% der ASL-Fälle mit ≥ 1 Stuhluntersuchung
2020	4	4	0.29	0/0	0
2019	12	12	0.86	4/4	67
2018	16	16	1.3	9/0	56
2017	8	8	0.6	2/0	25
2016	25	25	1.9	12/2	56
2015	8	8	0.7	1/2	38
2014	9	9	0.7	2/0	22
2013	9	9	0.7	0/1	11
2012	8	8	0.7	1/5	75
2011	3	3	0.3	2/2	67
2010	9	9	0.8	5/4	55

Schlussfolgerungen

Eine Weiterverbreitung von allfällig importierten Polioviren muss unter allen Umständen vermieden werden. Deshalb empfiehlt das BAG in Anlehnung an die WHO folgende Massnahmen:

- Erreichen einer hohen Durchimpfung;
- Umsetzung einer qualitativ hochstehenden, aktiven Überwachung, damit allfällig importierte Polioviren oder zirkulierende Impfviren schnell entdeckt werden; und
- sichere Lagerung und sicherer Umgang mit Polioviren in Laboratorien mit einem adäquaten Sicherheitsniveau.

Da die Schweiz den Qualitätsvorgaben der WHO punkto Stuhluntersuchungen nicht genügt, werden die Kliniken wieder intensiver auf die Notwendigkeit hingewiesen, dass bei allen Fällen, welche die Einschlusskriterien erfüllen, mindestens eine Stuhlprobe auf Polioviren zu untersuchen ist. In Anbetracht der hohen Qualität der schweizerischen Laboratorien betrachtet das BAG die Untersuchung von einer Stuhlprobe als ausreichend. Die Kosten übernimmt das BAG. Stuhlproben sind an das Nationale Referenzlabor für Poliomyelitis (Institut für Medizinische Mikrobiologie, Petersplatz 10, 4003 Basel) zu senden.

Die Polioimpfung wird für alle nicht geimpften Personen unabhängig vom Alter empfohlen. Reisende, die sich in Endemiegebiete begeben, sollten ihren Impfstatus überprüfen und für die nötigen Auffrisch- oder Nachholimpfungen sorgen. Im Jahr 2020 gelten Afghanistan und Pakistan als Endemiegebiete.

Studienleitung

Dr. med. Ekkehardt Altpeter, MPH, Bundesamt für Gesundheit, Abt. Übertragbare Krankheiten, 3003 Bern, ekkehardt.altpeter@bag.admin.ch

Co-Studienleitung

Daniela Beeli, dipl. Hebamme HF, Bundesamt für Gesundheit, Abt. Übertragbare Krankheiten, 3003 Bern, daniela.beeli@bag.admin.ch

Literatur

1. Bienz K, Bourquin C. Die Labordiagnostik von Polioviren nach der Eradikation der Poliomyelitis in Europa. Schweizerische Ärztezeitung. 2003; 84: 407–8.

4.2 Pertussis-Abschlussbericht

Hintergrund

Vom 1. April 2006 bis 31. März 2010 wurde Pertussis im SPSU-Meldesystem erstmals erfasst [1]. Infolge neuer Impfempfehlungen für Säuglinge, die eine Betreuungseinrichtung besuchen, Schwangere und Jugendliche [2] sowie wegen Zunahme der von Sentinella registrierten Meldungen in den Jahren 2010–2013 [3] wurde die Pertussis-Erfassung ab 2013 wieder in das SPSU-Meldesystem aufgenommen. Im Februar 2017 wurden die Impfempfehlungen erneut revidiert [4], weshalb diese Studie um weitere vier Jahre bis einschliesslich 31. Dezember 2020 verlängert wurde. Hier präsentieren wir eine Zusammenfassung der Resultate für den gesamten Zeitraum von 2013 bis 2020. Eine ausführliche Publikation ist in Vorbereitung.

Ziele der Studie

Das Ziel war es, die Häufigkeit der Hospitalisationen wegen den Pertussis, die Merkmale der Krankheit und deren Behandlung, Pertussis-Impfstatus der betroffenen Kinder und Jugendlichen, wahrscheinliche Infektionsquellen sowie die Auswirkungen der Impfempfehlung für Schwangere auf die Krankheitshäufigkeit bei Neugeborenen und Säuglingen zu untersuchen.

Meldekriterien

Zu melden waren alle Hospitalisationen von Kindern unter 16 Jahren mit der klinischen Diagnose Pertussis.

Falldefinition

Klinisches Bild:

Klinisches Bild vereinbar mit Keuchhusten, d. h.:

- a) mindestens 14 Tage andauernder Husten mit mindestens einem der folgenden Symptome ohne andere erkennbare Ursache: Hustenanfälle, Keuchen beim Einatmen, Erbrechen nach dem Husten; oder
- b) Apnoen bei Säuglingen (< 1 Jahr alt) unabhängig vom Vorhandensein von Husten und dessen Dauer.

Laborkriterien:

- 1) Nachweis von *Bordetella pertussis* oder von *B. parapertussis* mittels PCR; oder
- 2) Kultur von *B. pertussis* oder von *B. parapertussis*; oder
- 3) Nachweis von spezifischen Antikörpern gegen *B. pertussis* oder *B. parapertussis* mittels Serologie.

Möglicher Fall:

Klinischer Fall oder Laborkriterien erfüllt, aber klinische Kriterien nicht vollständig erfüllt.

Wahrscheinlicher Fall:

Klinischer Fall, der einen epidemiologischen Zusammenhang mit einem sicheren Fall aufweist (d. h. Kontakt zu einem sicheren Fall im Zeitraum von 4 bis 21 Tagen vor eigenem Krankheitsbeginn).

Sicherer Fall:

Klinischer Fall, der die Laborkriterien erfüllt.

Resultate

Seit dem letzten Bericht (für das Jahr 2018) wurden 14 Fälle im Jahr 2019 und neun Fälle im Jahr 2020 (letzter Fall im Mai 2020), bei Kindern und Jugendlichen < 16 Jahren registriert, für die auch eine detaillierte Ergänzungsmeldung vorlag. Weitere acht (2019) bzw. drei (2020) Meldungen wurden nicht berücksichtigt (Falschmeldungen, ambulante Fälle, Wohnsitz im Ausland). Auch die durch *B. parapertussis* hervorgerufenen Fälle, die sich bekanntlich von denjenigen durch *B. pertussis* unterscheiden [5], werden hier nicht berücksichtigt. In Tabelle 5 sind wesentliche Merkmale der 220 gültigen Fälle der Jahre 2013 bis 2020 dargestellt. Die Anzahl hospitalisierter Kinder zeigte während des gesamten Studienzeitraums eine rückläufige Tendenz. Bemerkenswert ist auch, dass nach Ausbruch der COVID-19-Pandemie Anfang 2020 im Mai 2021 die letzte Hospitalisation wegen Pertussis stattfand und seitdem – vermutlich wegen der Bekämpfungsmassnahmen inkl. Lockdown und Abstandsregeln – keine weiteren Fälle mehr gemeldet wurden.

Tabelle 5
SPSU 2013 bis 2020: wesentliche Merkmale

	2013 N (%)	2014 N (%)	2015 N (%)	2016 N (%)	2017* N (%)	2018 N (%)	2019 N (%)	2020 N (%)	Total N (%)
Total	51	33	25	41	31	16	14	9	220 (100)
Geschlecht									
Männlich	29 (57)	15 (45)	15 (60)	26 (63)	15 (48)	13 (81)	6 (43)	5 (56)	124 (57)
Weiblich	22 (43)	18 (55)	10 (40)	15 (37)	15 (48)	3 (19)	8 (57)	4 (44)	95 (43)
Laborbestätigung									
PCR	47 (92)	30 (91)	25 (100)	40 (98)	31 (100)	16 (100)	12 (86)	8 (89)	209 (95)
Alter bei Krankheitsbeginn									
0-1 Monat	24 (47)	13 (39)	13 (52)	15 (37)	11 (35)	7 (44)	7 (50)	5 (56)	95 (43)
2-3 Monate	19 (37)	7 (21)	6 (24)	16 (39)	8 (26)	4 (25)	4 (29)	1 (11)	65 (30)
4-5 Monate	2 (4)	3 (9)	1 (4)	6 (15)	4 (13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16 (7)
6-11 Monate	0 (0)	4 (12)	3 (12)	3 (7)	1 (3)	1 (6)	2 (14)	0 (0)	14 (6)
12-23 Monate	1 (2)	2 (6)	2 (8)	0 (0)	3 (10)	1 (6)	0 (0)	1 (11)	10 (5)
≥24 Monate	5 (10)	4 (12)	0 (0)	1 (2)	4 (13)	3 (19)	1 (7)	2 (22)	20 (9)
Totale Hospitalisationsdauer									
1-3 Tage	17 (33)	8 (24)	7 (28)	15 (37)	9 (29)	3 (19)	6 (43)	2 (22)	67 (31)
4-7 Tage	11 (22)	13 (39)	8 (32)	13 (32)	10 (32)	7 (44)	1 (7)	5 (56)	68 (31)
8-14 Tage	13 (25)	10 (30)	7 (28)	12 (29)	7 (23)	4 (25)	5 (36)	0 (0)	58 (26)
15-21 Tage	5 (10)	1 (3)	1 (4)	0 (0)	2 (6)	2 (13)	1 (7)	2 (22)	14 (6)
> 21 Tage	5 (10)	1 (3)	2 (8)	1 (2)	2 (6)	0 (0)	1 (7)	0 (0)	12 (5)
Wahrscheinliche Infektionsquelle									
Geschwister	4 (8)	7 (21)	5 (20)	8 (20)	5 (16)	2 (13)	1 (7)	1 (11)	33 (15)
Eltern	19 (37)	4 (12)	5 (20)	15 (37)	8 (26)	5 (31)	3 (21)	1 (11)	60 (27)
Eltern und Geschwister	10 (20)	10 (30)	9 (36)	7 (17)	7 (23)	3 (19)	1 (7)	0 (0)	47 (21)
Andere**	8 (16)	1 (3)	0 (0)	5 (12)	3 (10)	1 (6)	2 (14)	2 (22)	22 (10)
Unbekannt	10 (20)	11 (33)	6 (24)	6 (15)	8 (26)	5 (31)	7 (50)	5 (56)	58 (26)
Symptome									
Hustenanfälle	50 (98)	32 (97)	25 (100)	40 (98)	30 (97)	16 (100)	12 (86)	8 (89)	213 (97)
Rhinitis	29 (57)	22 (67)	15 (60)	32 (78)	19 (61)	9 (56)	10 (71)	5 (56)	141 (64)
Zyanose	32 (63)	18 (55)	12 (48)	18 (44)	20 (65)	10 (63)	6 (43)	4 (44)	120 (55)
Atemnot	28 (55)	17 (52)	16 (64)	14 (34)	17 (55)	11 (69)	8 (57)	3 (33)	114 (52)
Fieber	9 (18)	6 (18)	1 (4)	6 (15)	7 (23)	1 (6)	3 (21)	3 (33)	36 (16)
Apnoe	21 (41)	13 (39)	10 (40)	15 (37)	14 (45)	8 (50)	8 (57)	2 (22)	91 (41)
Erbrechen nach Hustenanfall	18 (35)	18 (55)	8 (32)	17 (41)	14 (45)	7 (44)	8 (57)	2 (22)	92 (42)
Juchzendes Inspirium	11 (22)	9 (27)	6 (24)	15 (37)	5 (16)	5 (31)	1 (7)	0 (0)	52 (24)
Schlafprobleme	22 (43)	18 (55)	13 (52)	20 (49)	13 (42)	6 (38)	6 (43)	1 (11)	99 (45)
Komplikationen									
Pneumonie	3 (6)	1 (3)	1 (4)	1 (2)	2 (6)	3 (19)	0 (0)	0 (0)	11 (5)
Konvulsion	2 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (1.8)
Enzephalitis	0 (0)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1 (3)	1 (6)	0 (0)	0 (0)	3 (1.4)
Otitis	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (7)	0 (0)	1 (0.5)
Impfstatus, Patientinnen und Patienten im Alter von 2 bis 6 Monaten bei Spitaleintritt (n=87)									
0 Dosen	7 (14)	4 (12)	2 (8)	5 (12)	5 (16)	4 (25)	3 (21)	1 (11)	31 (36)
1 oder 2 Dosen	13 (25)	8 (24)	5 (20)	18 (44)	6 (19)	1 (6)	2 (14)	0 (0)	53 (61)
≥3 Dosen	1 (2)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (3)
Impfstatus, Patientinnen und Patienten im Alter von > 6 Monaten bei Spitaleintritt (n=38)									
0 Dosen	3 (6)	4 (12)	1 (4)	2 (5)	5 (16)	3 (19)	1 (7)	2 (22)	21 (55)
1 oder 2 Dosen	1 (2)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (5)
≥3 Dosen	2 (4)	3 (9)	3 (12)	1 (2)	3 (10)	1 (6)	1 (7)	1 (11)	15 (39)

* Bei einem Patienten Geschlecht und Dauer der Hospitalisation unbekannt.

** Die Fälle mit Mehrfachexpositionen, in die ein Elternteil oder ein Geschwister und ein weiterer Kontakt ausserhalb der Familie involviert waren, sind hier nicht noch einmal erfasst.

Das mediane Alter bei Krankheitsbeginn betrug über den gesamten Studienzeitraum 11.6 Wochen (Spannweite: 16 Tage bis 15 Jahre). 39% der Patientinnen und Patienten hatten das Alter von zwei Monaten noch nicht erreicht, also den Zeitpunkt, zu dem die erste Pertussis-Impfung empfohlen wird. Die Inzidenz für Hospitalisierung wegen Pertussis war mit 28/100 000 im ersten Lebensjahr am höchsten und betrug 2/100 000 im Gesamtkollektiv aller hospitalisierten Kinder. Die durchschnittliche Hospitalisationsdauer der 220 Patientinnen und Patienten betrug acht Tage (Spannweite: 2–47 Tage). Im Durchschnitt wurden die Patientinnen und Patienten 11.1 Tage nach dem ersten Auftreten der Symptome (Spannweite: 0–48 Tage) hospitalisiert. Insgesamt wurden 29 (13%) Patientinnen und Patienten während 1–39 Tagen auf der Intensivstation betreut. 14 von ihnen benötigten eine Unterstützung der Atmung, davon je sieben Intubation bzw. CPAP-Beatmung (Continuous Positive Airway Pressure). Fast alle 214 (97%) Patientinnen und Patienten wurden antibiotisch behandelt, davon 135 (62%) mit Clarithromycin und 64 (29%) mit Azithromycin. 162 (74%) der 220 Patientinnen und Patienten hatten in den letzten drei Wochen vor Krankheitsausbruch einen bekannten Kontakt zu mindestens einer Person mit Pertussis gehabt. Bei 140 (64%) der Patienten waren die Eltern und/oder Geschwister die mutmassliche Ansteckungsquelle.

Schlussfolgerungen

Die Anzahl hospitalisierter Kinder mit bestätigter Pertussis ging im Laufe der Erfassungsperiode von 2013 bis 2020 stetig zurück. Dies kann auf die erweiterten Impfmassnahmen zurückgeführt werden, seit Anfang 2020 auch auf Bekämpfungsmassnahmen der COVID-19-Pandemie. Letztere sind kaum nachhaltig, sodass nach deren Beendigung mit einem Wiederanstieg der Fallzahlen gerechnet werden muss. Um die Wirksamkeit der in den letzten Jahren erweiterten Empfehlungen zur Pertussis-Impfung in der Schweiz, insbesondere die Impfung in jeder Schwangerschaft, besser beurteilen zu können, wäre eine prospektive Fall-Kontrollstudie unter Einschluss nicht hospitalisierter Krankheitsfälle im ersten Lebensjahr sinnvoll.

Wir danken den SPSU-Beauftragten der jeweiligen Spitäler, welche die Meldungen und ergänzenden Angaben zur Verfügung gestellt haben, sowie Daniela Beeli und Damir Perisa, BAG, für die Unterstützung in diesem Projekt.

Studienleitung

Prof. Dr. med. Ulrich Heininger, Leitender Arzt Infektiologie/Vakzinologie, Stv. Chefarzt, Universitäts-Kinderspital beider Basel, UKBB, 4056 Basel, ulrich.heininger@unibas.ch

Literatur

- Heininger U, Weibel D, Richard JL. Prospective nationwide surveillance of hospitalizations due to pertussis in children, 2006–2010. *Pediatr Infect Dis J.* 2014 Feb; 33(2): 147–51. doi: 10.1097/01.inf.0000435503.44620.74.
- Bundesamt für Gesundheit. Anpassung der Impfempfehlung gegen Pertussis: für Jugendliche, Säuglinge in Betreuungseinrichtungen und schwangere Frauen. *Bull BAG* 2013; 9: 118–23.
- Bundesamt für Gesundheit. Pertussis-Sentinella-Meldungen Juni 1991 bis August 2015. *Bull BAG* 2016; 8: 137–9.
- Bundesamt für Gesundheit. Empfehlungen zur Prävention von Keuchhusten, Januar 2017, *Bull BAG* 2017.
- Heininger U, Stehr K, Schmitt-Grohé S, Lorenz C, Rost R, Christenson P, Überall M, Cherry JD: Clinical characteristics of illness caused by *Bordetella parapertussis* compared with illness caused by *Bordetella pertussis*. *Pediatr Infect Dis J.* 1994; 13: 306–9.

4.3 Aktive Tuberkulose – Abschlussbericht

Hintergrund

Die aktive Tuberkulose (TB) bei Kindern und Jugendlichen ist heute in der Schweiz eine seltene Erkrankung mit jährlich zwischen 20 und 30 Fällen und untersteht der Meldepflicht [1]. Die Daten, die das BAG erhebt, sind limitiert und epidemiologische Informationen, die insbesondere für die Diagnose und Therapie der TB bei Kindern wichtig sind, können nicht erhoben werden. In den letzten Jahren wurde zunehmend klar, dass epidemiologische Daten der TB in Europa sehr lückenhaft sind und dass Ergebnisse aus Ländern mit hohen TB-Inzidenzraten nur bedingt auf unsere Patientinnen und Patienten anwendbar sind.

Aus diesem Grund ist es wichtig, epidemiologische TB Daten auch in Ländern mit niedriger Inzidenz zu sammeln, um Diagnostik und Therapie von Kindern mit TB in der Schweiz optimieren zu können. Dies gilt insbesondere auch im Zusammenhang mit den stark angestiegenen Zahlen asylsuchender Kindern und Jugendlichen im Jahre 2015 [2].

Ziele der Studie

Die Studie erfasste die Fälle von TB bei Kindern ≤ 16 Jahren zwischen 1. Dezember 2013 und 30. November 2019. Das primäre Studienziel war es, Daten zur Immuno-Diagnostik und Epidemiologie der Kinder mit TB in der Schweiz zu erhalten. Dies beinhaltete unter anderem den BCG-Impfstatus, die Dosierung der antituberkulösen Medikamente und die Herkunft der Eltern.

Falldefinition

Meldung aller Kinder (bis max. 16 Jahre) mit TB mit:

- kulturellem oder molekularbiologischem Nachweis von *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium caprae* oder des *Mycobacterium-tuberculosis*-Komplexes; und/oder
- bei denen eine Behandlung mit mindestens drei antituberkulösen Medikamenten begonnen wurde bei Verdacht auf Tuberkulose.

Resultate

Epidemiologie und Grund der Abklärung

Die Daten wurden vom 1. Dezember 2013 bis 30. November 2019 gesammelt. Gesamthaft wurden von den 172 der SPSU gemeldeten Fällen für 161 Kinder mit TB-Erkrankung (94%) ein ausführlicher Fragebogen zurückgeschickt und 139 wurden in die abschliessende Analyse eingeschlossen. Ausschlussgründe waren Alter ≥ 16 Jahre (n=12), Doppelberichterstattung (n=8) und latente TB-Infektion (n=2). Das Durchschnittsalter betrug

6.7 (IQR 2.6 bis 13.8) Jahre und 58 (42%) Kinder waren <5 Jahre alt; 72 Kinder (52%) sind in der Schweiz geboren, 64 (46%) im Ausland und bei drei (2%) Kindern war das Geburtsland unbekannt. Im Ausland geborene Kinder stammten aus Eritrea (16%), Somalia (9%) oder Afghanistan, Brasilien oder dem Sudan (jeweils 2%). Das Medianalter der in der Schweiz geborenen Kinder betrug 3.1 (IQR 2.0 bis 7.6) und der im Ausland geborenen Kinder 13.7 Jahre (IQR 8.8 bis 15.0) ($p < 0.001$). Bei 89 (64%) Kindern wurde ein Indexfall als Infektionsquelle angegeben, und die Übertragung erfolgte bei 72/89 (81%) im selben Haushalt.

Bevölkerungsbasierte Inzidenz

Die Gesamtinzidenz der TB-Erkrankung betrug 1.7/100 000. Die Gesamtinzidenzraten stiegen zu Beginn des Beobachtungszeitraums an und erreichten 2016 mit 2.2 (SPSU) Kindern im Jahr 2016 ihren Höhepunkt (Grafik 6). Die Inzidenzraten der in der Schweiz geborenen Kinder waren im Beobachtungszeitraum durchweg tief (0.4–1.3/100 000 Kinder), während diejenigen der im Ausland geborenen Kinder 2016 einen signifikanten Höchststand erreichten ($p=0.018$) und durchweg um mehr als eine Grössenordnung höher waren 13.7/100 000 Kinder, alle p -Werte < 0.01). Kinder im Alter von 5 bis <10 Jahren hatten in beiden Datensätzen die niedrigste Inzidenzrate (Grafik 6).

Für die 67 im Ausland geborenen Kinder wurde die Zeit seit der Ankunft in der Schweiz in 62 Fällen (93%) erfasst. Die mediane Zeit von der Ankunft bis zur TB-Diagnose betrug fünf (IQR 1 bis 21) Monate. Nach sechs Monaten wurden 54% und nach 24 Monaten 80% der Kinder diagnostiziert. Das längste Zeitintervall der TB-Diagnose war zwölf Jahre. Das Zeitintervall zwischen der Ankunft in der Schweiz bis zur TB-Diagnose war zwischen den Altersgruppen ähnlich (< 5 Jahre, 5 bis <10 Jahre und > 10 Jahre, $p=0.4$) und ähnlich bei denjenigen mit und ohne Symptome ($p=0.5$), auf TB wurde bei der Ankunft oder im Rahmen einer Kontaktverfolgung untersucht.

Formen der TB und klinische Präsentation

Insgesamt 118 Kinder (85%) hatten eine Lungentuberkulose. Von den 20 (14%) Kindern mit extrapulmonaler TB wurden folgende betroffene Areale angegeben: bei sechs Lymphknoten, bei fünf Pleura, bei drei Zentralnervensystem, bei drei abdominal, in zwei Fällen eine miliare Form ohne nähere Angabe und fehlende Angaben in einem Fall. Bei den 95 (68%) Kindern mit Symptomen traten folgende am häufigsten auf: Husten bei 63 (45%), Fieber bei 45 (32%), Gewichtsverlust bei 44 (32%) und Keuchen bei fünf (4%) Kindern. Es wurde berichtet, dass Husten für eine mediane Zeit von 28 (IQR 14–40) und Fieber für eine mediane Zeit von zwölf (IQR 5 bis 21) Tagen vorhanden waren.

Diagnostik

Bei 80 (58%) Kindern wurde die TB-Diagnose durch eine Kultur oder molekulare Technik bestätigt. Davon waren 73 (52%) positiv durch Kultur, 49 (35%) durch ein Molekular-Assay und 42 (30%) durch beide Methoden. Bei sieben Kindern wurde die Diagnose nur durch den molekularen Test bestätigt, während die Kultur negativ blieb, und bei 34 Kindern wurde die Diagnose nur durch die Kultur bestätigt, während der moleku-

Grafik 6

Gesamtinzidenz pro 100 000, 2014–2019

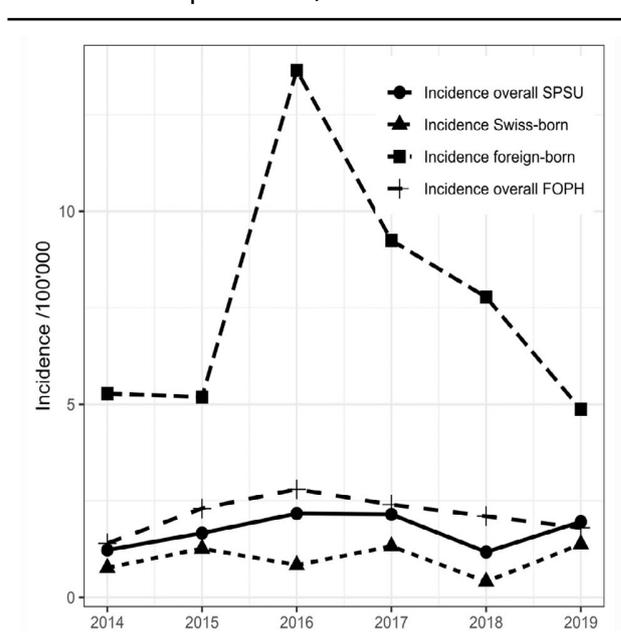


Tabelle 6a

Gesamtinzidenz pro 100 000, 2014–2019

/100 000	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SPSU overall	1.22	1.66	2.17	2.15	1.17	1.96
FOPH overall	1.4	2.3	2.8	2.4	2.1	1.8
SPSU Swiss-born	0.76	1.26	0.84	1.32	0.4	1.38
SPSU foreign-born	5.28	5.19	13.7	9.25	7.78	4.87

lare Test negativ blieb. Die Rate bestätigter TB war mit 74.1% bei Kindern > 10 Jahren am höchsten. In der jüngeren Altersgruppe wurde eine TB-Bestätigung wie folgt berichtet: 5 bis < 10 Jahre 57%, 0 bis < 2 Jahre 48% und 2 bis < 5 Jahre 37%. Die Konfirmationsrate war bei im Ausland geborenen (63%) und in der Schweiz geborenen Kindern (53%, $p=0.33$) vergleichbar. Merkmale, die mit einer TB-Bestätigung in der univariablen logistischen Regression assoziiert waren, waren Alter, Fieber, Gewichtsverlust und symptomatische Präsentation. In einem multivariablen Modell waren die Altersgruppe der Kinder > 10 Jahre, das Vorliegen von Fieber und das Vorliegen von Gewichtsverlust unabhängig mit der TB-Bestätigung assoziiert. TST wurde in 82 (59%), T-Spot.TB in 22 (16%) und QFT in 79 (57%) Fällen durchgeführt und in 58 (71%), 15 (68%) und 60 (76%) als positiv gemeldet (76%).

Bei 135 (97.1%) Kindern wurde eine Thoraxröntgenaufnahme und bei 52 (37.4%) ein Thorax-CT durchgeführt. Neuroimaging mit CT-Scan oder MRT wurde bei zehn (7.2%) Kindern durchgeführt. Ultraschall wurde bei 32 (23%) Kindern durchgeführt, meist zur Bildgebung des Abdomens (bei 22, 69%). Im Thoraxröntgen waren eine hiläre Lymphadenopathie und

eine Konsolidierung die am häufigsten gefundenen Auffälligkeiten. Bronchiale Kompression wurde häufiger bei Kindern <2 Jahren gefunden, verkalkte Lymphknoten häufiger bei Kinder im Alter von 5 bis <10 Jahren und Ergüsse und Kavernen häufiger bei Kindern >10 Jahren.

Total 78 Kinder (56%) wurden auf eine HIV-Infektion getestet, alle waren negativ. In der Schweiz geborene Kinder wurden signifikant seltener auf HIV-Infektion getestet (in 28 Fällen, 39%) als im Ausland geborene Kinder (in 43 Fällen, 82%, p-Wert <0.0001).

Therapie

Insgesamt erhielten 69 (49.6%) Kinder eine Dreifachbehandlung (Isoniazid, Rifampicin und Pyrazinamid) und 53 (37.4%) eine Vierfachbehandlung (mit Zusatz von Ethambutol). Der Bereich der verordneten Arzneimitteldosierungen korrelierte stark mit den nationalen Leitlinien, einige Kinder erhielten feste Dosiskombinationen.

Schlussfolgerungen

Die jährliche pädiatrische TB-Inzidenzrate variierte nur bei im Ausland geborenen Kindern und war im Jahr 2016 am höchsten, als der Flüchtlingszustrom in Europa seinen Höhepunkt erreichte. Wichtig ist, dass die meisten im Ausland geborenen Kinder mit TB innerhalb von zwei Jahren nach ihrer Ankunft in der Schweiz diagnostiziert wurden. Somit ist die frühe Zeit nach der Ankunft in der Schweiz mit einem erhöhten TB-Erkrankungsrisiko bei Kindern verbunden, was bei der Screening-Beratung bei Flüchtlingen berücksichtigt werden sollte.

Studienleitung

PD Dr. med. Nicole Ritz, Chefärztin pädiatrische Infektiologie, Kinderspital Luzern, Luzerner Kantonsspital, Spitalstrasse, 6000 Luzern 16, nicole.ritz@luks.ch

Literatur

1. Fritschi N, Schmidt AJ, Hammer J, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Paediatric tuberculosis disease during years of high refugee arrivals: a 6-year national prospective surveillance study. 2021; 100(11): 1050–1059. doi: 10.1159/000517029. Epub 2021 Jul 29.
2. Fritschi N, Wind A, Hammer J, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Subclinical tuberculosis in children: diagnostic strategies for identification reported in a 6-year national prospective surveillance study. Clin Infect Dis. Clin Infect Dis. 2021 Aug 19:ciab708. doi: 10.1093/cid/ciab708. Online ahead of print.

4.4 Kongenitaler Zytomegalievirus

Hintergrund

Die Zytomegalie (CMV-Infektion) wird durch ein Virus aus der Familie der Herpesviridae verursacht. Es handelt sich um eine verbreitete Infektion bei Kindern und Erwachsenen, deren Seroprävalenz weltweit 40–90% beträgt [1], und um die am häufigsten übertragene vorgeburtliche oder kongenitale Infektion; sie erreicht bei den Lebendgeborenen eine Prävalenz von 0.2 bis 2% weltweit und von bis zu 6.1% in Entwicklungsländern [1,2,4]. 10–15% der betroffenen Neugeborenen zeigen Symptome bei der Geburt. Die wichtigsten klinischen Anzeichen sind Thrombozytopenie (verminderte Anzahl Blutplättchen), Hepatitis,

Hepatosplenomegalie (Vergrößerung von Leber und Milz), Chorioretinitis (Ader- und Netzhautentzündung), Mikrozephalie und intrauterine Wachstumsretardierung. Bei der Hälfte der Kinder mit Symptomen bei der Geburt, aber auch bei 14% der infizierten, jedoch bei der Geburt symptomfreien Kindern, werden neurosensorische und entwicklungsbezogene Spätfolgen verzeichnet [1,2,4].

Ein systematisches Screening auf eine mütterliche Serokonversion während der Schwangerschaft wird derzeit in der Schweiz (gynécologie suisse, Expertenbrief Nr. 47) oder weltweit nicht empfohlen [4]. Es gibt nämlich kaum Möglichkeiten, einer Übertragung der Krankheit von der Mutter auf das Kind vorzubeugen. Aus biologischer Sicht ist es sehr schwierig, eine Erstinfektion von einer Reinfektion oder einer Reaktivierung zu unterscheiden und die Immunität der Mutter vor der Schwangerschaft schützt nicht vor einer Reinfektion oder Reaktivierung: zwei Drittel der infizierten Neugeborenen stammen von Müttern, die zu Beginn der Schwangerschaft CMV-seropositiv waren [3,4].

Ziele der Studie

In der Schweiz liegen derzeit keine Daten zu den kongenitalen CMV-Infektionen (kCMV) vor. Daten zur Diagnostik sowie zur primären und sekundären Morbidität sind jedoch wichtig, damit Empfehlungen betreffend Screening und Behandlung abgegeben werden können. Seit dem 1. April 2016 erfasst eine Studie im Rahmen der SPSU die bestätigten kCMV-Fälle sowie die Verdachtsfälle. Die Studie soll die Prävalenz der lebenden Neugeborenen mit bestätigter kCMV-Infektion messen und verfolgen. Ausserdem soll ein nationales Register zur epidemiologischen Überwachung eingerichtet und die Auswirkungen dieser kongenitalen Infektion auf die psychomotorische Entwicklung der Kinder bestimmt werden. Mit der Studie könnten auch die Möglichkeit zur Organisation eines systematischen kCMV-Screenings bei der Geburt geprüft und die soziodemografischen Merkmale dieser Patientinnen und Patienten in der Schweiz ermittelt werden.

Falldefinition

Bestätigte kCMV-Fälle: Neugeborene mit Inutero- oder Exutero-kCMV-Diagnose durch PCR vor der dritten Lebenswoche (Fruchtwasser, Nabelschnurblut, Blut/Urin des Säuglings), direkte Isolierung des CMV mittels Kultur oder Antigennachweis.
kCMV-Verdachtsfälle: positive IgM-Serologie oder Isolierung des CMV durch PCR (Blut, Urin) nach der dritten Lebenswoche, aber vor dem ersten Lebensjahr, mit zu kCMV passenden Symptomen (Frühgeburt, Mikrozephalie, intrazerebrale Verkalkungen usw.)

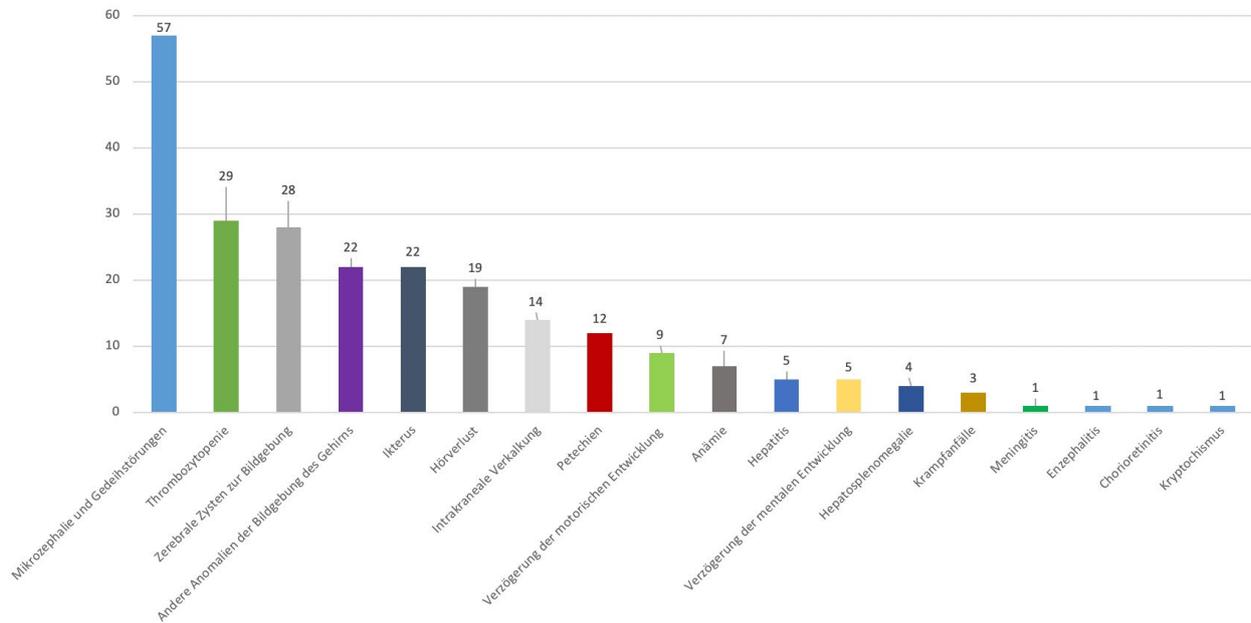
Resultate

In den Jahren 2019 und 2020 wurden 49 bestätigte Fälle registriert, d.h. 2.9 Fälle pro 10000 Geburten (169474 Geburten in der Schweiz in 2019 und 2020).

Die gesammelten klinischen Daten reichen noch nicht, für eine vertiefte statistische Analyse aus, es kann aber bereits festgehalten werden, dass seit Beginn der Studie 2016 22 Kinder (17%) zum Zeitpunkt des Fallberichts keine Komplikation hatten,

Grafik 7

Anzahl Komplikationen zum Zeitpunkt der Diagnose, alle Kinder seit Studienbeginn, n=75, (Mehrfachnennungen möglich)



während 105 mindestens eine Komplikation aufwiesen. Von diesen 105 symptomatischen Kindern erhielten 45 (43%) eine antivirale Behandlung. Die bei der Geburt auftretenden Komplikationen sind in der Grafik 7 dargestellt: Für 84 Patientinnen und Patienten liegen Einjahres-Follow-up-Daten vor. Von diesen 84 Kindern haben 29 immer noch Symptome, und es sind zwei Todesfälle aufgetreten. Alle Anomalien, die im MRT, CT, US oder EEG innerhalb eines Jahres nach der Diagnose einer kCMV festgestellt wurden, werden der Kategorie «Bildgebungsanomalien» zugeordnet. Die Bedingungen ein Jahr nach der Geburt sind in der Grafik 8 aufgeführt.

Schlussfolgerung

Diese vorläufigen Ergebnisse erlauben es uns noch nicht, neue Empfehlungen für das Screening und die Behandlung von Kindern mit CMV auszusprechen. Die systematische Aufnahme von neuen Fällen in der Schweiz sowie die Einjahres-Nachbeobachtung aller Probandinnen und Probanden wird es uns ermöglichen, die Epidemiologie und die mittelfristige Entwicklung dieser Krankheit besser zu verstehen.

Studienleitung

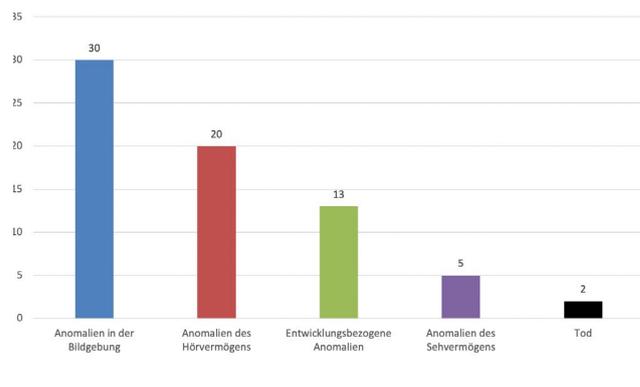
Prof. Dr. Klara Posfay-Barbe, Cheffe de service de pédiatrie générale, Responsable de l'unité des maladies infectieuses pédiatriques, Hôpitaux Universitaires de Genève, Hôpital des Enfants, 6, rue Willy-Donzé, 1211 Genève 14, klara.posfaybarbe@hcuge.ch

Literatur

1. Naing ZW, Scott GM, Shand A et al. Congenital cytomegalovirus infection in pregnancy: a review of prevalence, clinical features, diagnosis and prevention. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2016 Feb;56(1):9–18.

Grafik 8

Festgestellte Anomalien 1 Jahr nach der Geburt (Mehrfachnennungen von Symptomen pro Kind sind möglich und werden einzeln gezählt)



2. Bialas KM, Swamy GK, Permar SR. Perinatal cytomegalovirus and varicella zoster virus infections: epidemiology, prevention, and treatment. Clin Perinatol. 2015; 42(1) :61–75.

3. Lanzieri TM, Dollard SC, Bialek SR, Grosse SD. Systematic review of the birth prevalence of congenital cytomegalovirus infection in developing countries. Int J Infect Dis. 2014; 22: 44–8.

4. Rawlinson WD, Boppana SB, Fowler KB et al. Congenital cytomegalovirus infection in pregnancy and the neonate: consensus recommendations for prevention, diagnosis, and therapy. Lancet Infect Dis. 2017; 17(6): e177–e188.

4.5 Neonatale Listeriose – Abschlussbericht

Hintergrund

Listeriose wird durch eine Infektion mit dem grampositiven Bakterium *Listeria monocytogenes* verursacht, das über kontaminierte Lebensmittel wie Milchprodukte, Fleisch und pflanzliche Produkte aufgenommen oder von der Mutter auf das Kind übertragen wird [1]. In Europa ist zwar nur ein kleiner Teil aller lebensmittelübertragenen Infektionskrankheiten durch Listeriose bedingt, doch trägt diese bedeutend zu schweren Erkrankungen bei. Sie ist für rund 4% der Hospitalisierungen bzw. 28% der Todesfälle wegen lebensmittelübertragenen Infektionskrankheiten verantwortlich [2]. Ein hohes Erkrankungsrisiko besteht bei älteren Menschen, immungeschwächten Personen, Schwangeren und Neugeborenen [3]. Bei Neugeborenen besteht zudem ein hohes Risiko für schwere Krankheitsfolgen. Eine Infektion während der Schwangerschaft äussert sich bei der Mutter in der Regel mit grippeähnlichen Symptomen, kann aber zu einer Fehl- oder Totgeburt oder beim Neugeborenen zu schweren Manifestationen wie Sepsis oder Meningitis führen [1,3,6]. Die Letalität kann bei Neugeborenen bis zu 30% oder, wenn die Symptome in den ersten vier Lebenstagen auftreten, sogar bis zu 50% betragen. Eine Langzeitstudie hat gezeigt, dass 23% der infizierten Neugeborenen bei der Nachkontrolle nach zehn Jahren an einer mässigen bis schweren Behinderung leiden [4].

In der Schweiz ist die Listeriose eine relativ seltene Krankheit. Insgesamt werden lediglich 40–80 Fälle pro Jahr gemeldet [5]. Die Fallzahlen bei Neugeborenen und Säuglingen sind tief und liegen in der Regel bei einem bis zwei gemeldeten Fällen pro Jahr. Während bei der Frühform von neonataler Listeriose (Symptombeginn vor den ersten sieben Lebenstagen) von einer Mutter-Kind-Übertragung ausgegangen wird, sind bei der Spätform (Symptombeginn nach den ersten sieben Lebenstagen) die mögliche Infektionsquelle und die Risikofaktoren unklar [4]. Im obligatorischen Meldesystem werden nur wenig Informationen zu Krankheitsverlauf und -folgen sowie Übertragung und Exposition bei Neugeborenen erhoben. Die Suche nach der Infektionsquelle steht in der Klinik meist nicht im Vordergrund. Durch diese SPSU-Studie, die auf eine ähnliche Studie bei Neugeborenen in Kanada abgestimmt ist, kann die epidemiologische Situation in der Schweiz besser eingeschätzt werden. Zudem können mithilfe der Daten aus anderen Ländern wie z. B. Kanada oder Grossbritannien die Datengrundlage verbessert und somit Erkenntnisse breiter abgestützt werden, was zur Schliessung von Wissenslücken im Bereich der neonatalen Listeriose beiträgt.

Ziele der Studie

Erhebung epidemiologischer Daten zur Listeriose bei Neugeborenen und Säuglingen bis zum Alter von sechs Monaten in der Schweiz:

- 1) Erhebung von:
 - demografischen Angaben (Alter, Geschlecht usw.);
 - Inzidenz;
 - Manifestation;
 - Behandlung und klinischem Verlauf;
 - Krankheitsfolgen;
 - Exposition.

- 2) Erhebung von mütterlichen und perinatalen Risikofaktoren und schwereren Krankheitsfolgen;
- 3) Vergleich der Daten mit den Ergebnissen von Studien zu neonataler Listeriose in anderen Ländern (z.B. Kanada und Grossbritannien).

Falldefinition

Neugeborene und Säuglinge bis zum Alter von 6 Monaten, die folgende Kriterien erfüllen:

1) *Sicherer Fall:*

- positive Listerienkultur von einer normalerweise sterilen Probe wie Blut, Liquor oder Pleuraflüssigkeit; oder
- Positive Listerienkultur von der Plazenta beim Vorliegen von mit Listeriose kompatiblen klinischen Symptomen (Sepsis, Meningitis, Atemnot usw.).

2) *Wahrscheinlicher Fall:*

- positive PCR auf Listerien aus einer normalerweise sterilen Probe oder der Plazenta bei Vorliegen von mit Listeriose kompatiblen klinischen Symptomen (Sepsis, Meningitis, Atemnot usw.).

Resultate

Im Jahr 2019 traten zwei Fälle und im Jahr 2020 ein Fall von neonataler Listeriose auf. 2019 waren beide Fälle Termingeburten, 2020 handelte es sich um eine Frühgeburt. Alle Fälle erkrankten innerhalb der ersten 24 Stunden und entwickelten eine Sepsis mit einem respiratorischen Atemnotsyndrom. Die zwei Neugeborenen von 2019, eines nach Antibiotikabehandlung, sind wieder vollständig genesen, wobei keine Krankheitsfolgen bekannt sind. Das Neugeborene von 2020 konnte nach antibiotischer Therapie das Spital nach sieben Tagen verlassen, ob Krankheitsfolgen vorliegen, ist jedoch unbekannt. Auch wenn die Infektionsquelle der Mutter unklar blieb, geht man bei allen Fällen von einer Mutter-Kind-Übertragung aus.

Schlussfolgerungen

Die neun seit Beginn der Studie verzeichneten Fälle von neonataler Listeriose entsprechen gemäss den Daten aus dem obligatorischen Meldesystem der erwarteten Inzidenz. Die drei beschriebenen Fälle aus den Jahren 2019 und 2020 sind im Vergleich zu den Vorjahren keiner Häufung zuzuordnen, obwohl es insbesondere im Jahr 2020 zu ungewöhnlich vielen Fällen bei Erwachsenen im Rahmen eines Ausbruches durch kontaminierten Käse kam. Hingegen standen die beiden Fälle im Jahr 2018 im Zusammenhang mit einer Häufung von zwölf Listeriosefällen bei Erwachsenen, die später dem gleichen Cluster des Ausbruches von 2020 zugeordnet werden konnten. Auch im Jahr 2017 traten gerade zu Studienbeginn ungewöhnlich viele Fälle von neonataler Listeriose auf, wobei drei Fälle innerhalb einer Woche im gleichen Spital erkrankten. Es konnte jedoch kein weiterer epidemiologischer Zusammenhang zwischen den Fällen ermittelt werden, und die Infektionsquelle blieb unerkannt. Diese Beispiele von wiederkehrenden Häufungen und Ausbrüchen zeigen das epidemische Potenzial und unterstreichen unter Berücksichtigung der Schwere der Erkrankung die Wichtigkeit der zeitnahen

Tabelle 9

Charakteristika der gemeldeten Fälle von neonataler Listeriose nach Jahr, April 2017 bis Dezember 2020

	2017	2018	2019	2020
Allgemein				
Anzahl Fälle (n)	4	2	2	1
Inzidenz auf 100 000 Lebendgeburten	4.6	2.4	2.3	1.2
Geschlecht (n):				
männlich	2			1
weiblich	2	2	2	
Prenatal				
Gestationsalter bei Geburt (Schwangerschaftswochen)	34–39	33	37–38	36
Geburtsgewicht (g)	2220–3770	1450–1840	2960–3190	3200
Geburtsart (n):				
Spontangeburt	3		1	
Sectio caesarea	1	2	1	1
Besonderheiten (n):				
Mekonium im Fruchtwasser	1		2	1
Mütterliche Antibiotikagabe < 4 Stunden vor Geburt	1		1	
Erhöhte mütterliche Leukozytenwerte		1	2	1
Manifestation				
Alter bei Symptombeginn (Tage)	<1–8	<1	<1	<1
Symptome (n):				
Sepsis	4	2	2	1
Meningitis oder Meningoenzephalitis	4			
Haut- und Schleimhautläsionen	1			
Form der neonatalen Listeriose (n):				
Frühform (Symptombeginn < 7 Lebenstage)	2	2	2	1
Spätform (Symptombeginn > 7 Lebenstage)	2			
Behandlung				
Therapie mittels 2–3 Antibiotika (n):				
Amoxicillin	3	2	1	1
Co-Amoxicillin	1			
Gentamycin	1	2		1
Tobramycin	3		1	
Dauer der Antibiotikatherapie (Tage)	5–21	14	14	7
Intubation (n)	1		2	
Krankheitsfolgen (n):				
geheilt (ohne bekannte Krankheitsfolgen)	4	2	2	n/a
Exposition				
Übertragung (n):				
Mutter-Kind-Übertragung	1	2	2	1
Unbekannt	3			

Abklärung von Fällen, um die Infektionsquelle möglichst zu identifizieren und weitere Fälle zu vermeiden.

Die Studie zur neonatalen Listeriose wurde per Ende Jahr 2020 abgeschlossen. Es erfolgte eine Publikation der Daten zusammen mit Daten aus dem «Canadian Paediatric Surveillance Program» [7]. Insgesamt werden vier Fälle neonataler Listeriose aus der Schweiz und acht Fälle aus Kanada verglichen.

Es konnte gezeigt werden, dass Säuglinge mit einer Sepsis aufgrund von Listeriose, insbesondere nach den ersten vier Lebenswochen, nicht routinemässig eine empirische Antibiotikabehandlung benötigen. Zudem wurde festgehalten, dass ausbruchsbedingte Fälle immer wieder auftreten können und daher eine kontinuierliche Überwachung zur Früherkennung sowie Abklärung von Ausbrüchen zentral ist.

Studienleitung

Prof. Dr. Klara Posfay Barbe, Cheffe de service de pédiatrie générale, Responsable de l'unité des maladies infectieuses pédiatriques, Hôpitaux Universitaires de Genève, Hôpital des Enfants, 6, rue Willy-Donzé, 1211 Genève 14. klara.posfaybarbe@hcuge.ch

Marianne Jost, Abteilung Übertragbare Krankheiten, Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern, marianne.jost@bag.admin.ch

Literatur

- Farber JM, Peterkin PI. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiological Reviews*. 1991; 55(3): 476–511.
- David L. Heymann. *Control of Communicable Diseases Manual*. American Public Health Association 2015. eISBN: 978-0-87553-274-5
- Jackson KA, Iwamoto M, Swerdlow D. Pregnancy-associated listeriosis. *Epidemiol Infect*. 2010; 138: 1503–1509.
- Okike IO, Lamont RF, Trafford Heath P. Do we really need to worry about *Listeria* in newborn infants? *Pediatr Infect Dis J*. 2013; 32(4): 405–6.
- Bundesamt für Gesundheit. Listeriose. Available at: <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/krankheiten/krankheiten-im-ueberblick/listeriose.html> Accessed November 10, 2021. Accessed November 10, 2021.
- Bortolussi R. Listeriosis: a primer. *CMAJ*. 2008; 179(8): 795–7. doi:10.1503/cmaj.081377
- Abu Raya B et al. Listeriosis in infants: Prospective surveillance studies in Canada and Switzerland. *Paediatrics & Child Health*. In press.

4.6 Invasive Infektion mit Gruppe-A-Streptokokken (iGAS)**Hintergrund**

GAS-Infektionen bei Kindern sind normalerweise mild verlaufende, selbstlimitierende Infektionen wie Mandelentzündungen. Sie verursachen selten lokale, eitrige Komplikationen und führen in Ausnahmefällen zu schweren rheumatischen Komplikationen (z.B. rheumatisches Fieber). In den letzten Jahren haben die Häufigkeit und die Schwere von iGAS in der klinischen Wahrnehmung der Mitglieder von PIGS (Pediatric Infectious Disease Group of Switzerland) zugenommen. Mehrere Studien ergaben saisonale und geografische Unterschiede bei der Inzidenz von iGAS, wobei die lokale Inzidenz im Laufe der Zeit relativ stabil blieb [1,2]. Die Gründe dafür sind weitgehend unbekannt. Ein bedeutender Risikofaktor für iGAS ist eine primäre Varizelleninfektion, aber auch andere Hautschäden wie Exkoriationen oder durch OP entstandene Läsionen und enger Kontakt zu Patientinnen und Patienten mit GAS-Infektion wurden als Risikofaktoren für iGAS beschrieben [2]. Die Virulenzfaktoren der Bakterien oder molekulare Merkmale wie der emm-Typ sind für die iGAS-Epidemiologie ebenfalls wichtig [3].

Bisher liegen keine epidemiologischen Daten vor zu Häufigkeit, Altersverteilung, klinischem Erscheinungsbild oder Risikofaktoren für iGAS bei Kindern in der Schweiz. Ausserdem sind die molekularen Merkmale (Pathogenitätsfaktoren) und die emm-Typen der infektiösauslösenden GAS weitgehend unbekannt.

Ziele der Studie

Sammlung und Auswertung von Daten zu iGAS bei Kindern in der Schweiz \leq 16 Jahren bezüglich:

- Inzidenz;
- Saisonalität;

- Altersverteilung;
- Klinische Ausprägungen und Komplikationen;
- Behandlung;
- Risikofaktoren (Grunderkrankung, Varizellen, Medikamente [z.B. Ibuprofen, Paracetamol]);
- Rückfallquote; sowie
- Morbidität und Mortalität.

Zusätzlich ist geplant, die GAS-Stämme in einem ersten Schritt nur zur Aufbewahrung zu sammeln, aber zu einem späteren Zeitpunkt soll in einem zweiten Schritt die emm-Typisierung erfolgen. Dazu ist ein separates Projekt vorgesehen.

Falldefinition**Bestätigter Fall**

Isolation von Gruppe-A-Streptokokken = GAS = *Streptococcus pyogenes* aus einer normalerweise sterilen Probe (Kultur, Antigen oder PCR) wie:

- Blut;
- Rückenmarksflüssigkeit;
- steriles Punktat (Pleura-, Gelenks- oder Perikardflüssigkeit);
- Muskel-/Knochengewebe (tiefere Gewebeschichten, chirurgische Probe).

Wahrscheinlicher Fall

Schweres klinisches Krankheitsbild* ohne alternative Diagnose und GAS-Isolation aus einer nicht sterilen Probe (Kultur, Antigen oder PCR).

* Schweres klinisches Krankheitsbild

- 1) Toxisches Schocksyndrom
 - Arterielle Hypotonie (systolischer Blutdruck $<$ 5. Perzentile für Alter)
 - plus \geq 2 der folgenden Kriterien:
 - a) Niereninsuffizienz (Kreatinin $>$ 2 \times Obergrenze der normalen Bandbreite für Alter);
 - b) Koagulopathie/Gerinnungsstörung (Thrombozyten $<$ 100 G/L oder klinische Anzeichen einer disseminierten intravasalen Gerinnung = DIC);
 - c) Leberinsuffizienz (ALAT, ASAT oder Bilirubin $>$ 2 \times Obergrenze der normalen Bandbreite für Alter);
 - d) allgemeines Erythem mit/ohne nachfolgende Abschuppung;
 - e) ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome).

- 2) Nekrotisierende Faszitis

Resultate

Im Jahr 2019 wurden insgesamt 41 Fälle von invasiven Infektionen durch Gruppe-A-Streptokokken (iGAS) bei Kindern $<$ 16 Jahren gemeldet. Im Jahr 2020 gingen insgesamt 18 Meldungen von Kindern oder Jugendlichen $<$ 16 Jahren mit iGAS ein. Für alle Patientinnen und Patienten konnten detaillierte Angaben zu Demografie, Klinik, Therapie, Verlauf und Outcome mittels Fragebogen erfasst werden. Das mittlere Alter der Kinder lag 2019 resp. 2020 bei 77 bzw. 48 Monaten mit einem Altersbereich von 8 bis 187 Monaten bzw. 13 bis 104 Monaten. 14 (34%) bzw. 7 (39%) der Kinder waren weiblich, 23 (56%)

Tabelle 10
iGAS-Fälle 2019/2020 nach Klinik

	2019	2020
Schweregrad		
Mittlere Dauer der Hospitalisation in Tagen	11 (2–23)	10 (1–32)
Behandlung auf Intensivstation/ICU	19 (46%)	4 (22%)
Intubation/Beatmung	9 (22%/47% von ICU)	3 (17%/75% von ICU)
Katecholamine	12 (29%/63% von ICU)	3 (17%/75% von ICU)
Chirurgische Intervention	21 (51%)	9 (50%)
Klinische Präsentation		
Haut-/Weichteilinfektion	9 (22%)	4 (22%)
Osteoartikuläre Infektion	9 (22%)	5 (28%)
Obere oder untere Atemwegsinfektion	15 (37%)	9 (50%)
ZNS-Infektion	3 (7%)	1 (6%)
Peritonitis	1 (2%)	0
Outcome		
Vollständige Heilung	31 (76%)	11 (61%)
Heilung mit Residuen	7 (17%)	2 (11%)
Keine Information über Residuen bei Austritt	3 (7%)	5 (28%)
Todesfälle	0	0

bzw. 11 (61%) männlich und vier 4 (10%) bzw. keinem der Kinder fehlte die Angabe des Geschlechts. Die Angaben zum Schweregrad der Erkrankung (Behandlung auf der Intensivstation, Beatmung, Katecholaminbedarf, chirurgische Intervention) sowie zu klinischer Präsentation und Outcome sind in Tabelle 10 zusammengestellt.

Klinisch präsentierten sich in den beiden Berichtsjahren 2019 und 2020 insgesamt neun (22%) bzw. vier (22%) der Kinder mit Haut- oder Weichteilinfektionen, 9 (22%) bzw. fünf (28%) mit osteoartikulären Infektionen, 15 (37%) bzw. neun (50%) mit einer Infektion der oberen oder unteren Atemwege. Bei sechs (15%) Kindern wurde die Diagnose eines Toxic-Shock-Syndromes (TSS) gestellt. Keines der Kinder hatte zuvor schon eine iGAS-Infektion erlitten. Bei fünf (12%) bzw. drei (17%) der Kinder wurde eine Grunderkrankung rapportiert. Dabei handelte es sich um unterschiedliche Diagnosen (Rhabdomyosarkom, Atopische Dermatitis, Sinusvenenthrombose, fetales Alkoholsyndrom, RSV-Infektion, Cerebralparese, Zöliakie, Schlafapnoesyndrom mit Adipositas). Als einziger bekannter Risikofaktor für iGAS wurden floride Varizellen bei fünf (12%) bzw. drei (17%) der Kinder genannt. Bei je einem Kind 2019 und 2020 wurde ein enger Kontakt zu einer Person mit einer GAS-Infektion berichtet (Haushaltkontakt).

19 (46%) der iGAS-Fälle wurden 2019 in den Monaten Oktober bis März diagnostiziert, während 2020 16 (89%) aller gemeldeten Fälle in diesem Zeitraum auftraten. Anschliessend kam es zu einem fast kompletten Verschwinden der iGAS-Fälle mit nur noch einem Fall im April 2020 und einem im August 2020 (Grafik 11 inkl. Fälle 2018).

Grafik 11
Monatliche Fallmeldungen iGAS 2018–2020



Diskussion und Schlussfolgerungen

Wie bereits im ersten Studienjahr (2018) traten invasive Infektionen mit Gruppe-A-Streptokokken auch 2019 und 2020 in knapp 90% aller Fälle bei zuvor gesunden Kindern auf. Als einziger bekannter Risikofaktor sind floride Varizellen aufgetreten und bei je einem Kind in den beiden Meldejahren bestand ein enger Kontakt zu einem Haushaltsmitglied mit akuter GAS-Infektion. Knapp die Hälfte aller Kinder mit iGAS mussten 2019 intensivmedizinisch betreut werden, während dies 2020 bei 22% der Kinder der Fall war. In den beiden Berichtsjahren gab es keine iGAS-Todesfälle

Auffallend ist der Rückgang der gesamten Fallzahl um über die Hälfte im Jahr 2020 im Vergleich zu den beiden Vorjahren und das fast vollständige Verschwinden von iGAS-Fällen nach März 2020, der mit dem Ausbruch der COVID-19-Pandemie zusammenfällt. Entsprechend zeigt sich 2020 im Vergleich der Vorjahre auch keine Saisonalität mehr. 2020 der Anteil der Kinder mit iGAS, die auf der Intensivstation behandelt werden mussten, war im Jahr 2020 deutlich kleiner. Die Beobachtung verminderter Infektionen mit beispielsweise auch fast vollständigem Fehlen von viralen Atemwegsinfektionen und auch von Streptokokken-Pharyngitis sowie anderen Infektionskrankheiten bei Kindern wurde auch in anderen Ländern gemacht (Hatoun et al). Zu diesem Zeitpunkt wurden in der ganzen Schweiz aufgrund der COVID-19-Pandemie Hygiene- und Distanzregeln intensiviert eingeführt und ab Mitte März trat ein nationaler Lockdown mit genereller Schulschliessung in Kraft, der bis zum 11. Mai 2020 andauerte.

Die reduzierten Kontakte und damit Expositionsgelegenheiten tragen sicherlich relevant zum Rückgang der iGAS bei. Sie erklären allein aber nicht das fast vollständige Verschwinden von iGAS, welche sich in den beiden Jahren 2019 und 2020 nur in 37% resp. 50% der Fälle mit Atemwegsinfektionen manifestierten. Um andere Einflussfaktoren wie z.B. die asymptomatische Besiedelung mit GAS und deren Auswirkung auf die Inzidenz von iGAS beurteilen zu können, sind zusätzliche Studien notwendig. Auch der weitere Verlauf der Fallzahlen im Kontext der COVID-19-Pandemie und den getroffenen Massnahmen wird zusätzliche Informationen liefern.

Studienleitung

Dr. med. Anita Niederer-Loher, Ostschweizer Kinderspital, Oberärztin Infektiologie und Spitalhygiene, Claudiusstrasse 6, 9006 St. Gallen, anita.niederer@kispisg.ch

Dr. med. Christian Kahlert, Ostschweizer Kinderspital, Leitender Arzt Infektiologie und Spitalhygiene, Claudiusstrasse 6, 9006 St. Gallen, christian.kahlert@kispisg.ch

Literatur

- Nelson GE, Pondo T, Toews K-A, Farley MM, Lindegren ML, Lynfield R, et al. Epidemiology of Invasive Group A Streptococcal Infections in the United States, 2005–2012. *Clin Infect Dis*. 2016; 63(4): 478–86.
- Tapiainen T, Launonen S, Renko M, Saxen H, Salo E, Korppi M, et al. Invasive Group A Streptococcal Infections in Children: A Nationwide Survey in Finland. *Pediatr Infect Dis J*. 2016; 35(2): 123–8.
- Watanabe S, Takemoto N, Ogura K, Miyoshi-Akiyama T. Severe invasive streptococcal infection by *Streptococcus pyogenes* and *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*. *Microbiol Immunol*. 2016; 60(1): 1–9.
- Invasive Group A Streptococcal Disease – igas.pdf [Internet]. [zitiert 1. Mai 2017]. Verfügbar unter: <https://www.gov.mb.ca/health/public-health/cdc/protocol/igas.pdf>
- Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics: *Pediatr Crit Care Med*. 2005; 6(1): 2–8.
- Hatoun J, Correa ET, Donahue SMA, Vernacchio L. Social distancing for COVID-19 and diagnoses of other infectious diseases in children. *Pediatrics*. 2020 Oct; 146(4): e2020006460-doi: 10.1542/peds.2020.006460.

4.7 Vitamin-K-Mangelblutung

Ziele der Studie

Zur Verhinderung von Vitamin-K-Mangelblutungen (HDVK) werden verschiedene prophylaktische Massnahmen empfohlen [1,2]. In der Schweiz können Neugeborene seit 2003 [3] von drei oralen Dosen Vitamin K (Konaktion® MM, Stunde vier, Tag vier, Woche vier) zur Vorbeugung von HDVK profitieren (offizielle Leitlinie der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie). Eine frühere SPSU-Studie zeigte, dass drei orale Dosen von Vitamin-K eine akzeptable Prophylaxe darstellen [4]. Die Verweigerung/Unterlassung der Vitamin-K-Prophylaxe und eine nicht diagnostizierte hepatobiliäre Erkrankung sind die wichtigsten aktuellen Risikofaktoren für HDVK. Ziel dieser Studie ist es, die aktuelle Epidemiologie der HDVK, ihre Risikofaktoren, ihre mögliche Zunahme oder Clustereffekte zu ermitteln und damit zu prüfen, ob die 2003 empfohlene Prävention in der heutigen Gesellschaft noch angemessen ist.

Falldefinition

Blutung bei einem Neugeborenen oder Säugling im Alter von weniger als sechs Monaten (26 vollendete Wochen):

- mit einem erniedrigten PT/Quick auf <20% (INR >4) bei normaler (oder erhöhter) Thrombozytenzahl und normalem Fibrinogen ohne Fibrinabbauprodukte;
- mit Normalisierung des PT/Quick (und/oder Beendigung der Blutung) 30–120 Minuten nach Verabreichung von Vitamin K.

Resultate

Vom 1. September 2018 bis 31. Dezember 2020 wurden vier Fälle von HDVK gemeldet, drei sind sichere Fälle, einer ist per Definition kein Fall.

Schlussfolgerungen

Es ist noch zu früh, um Rückschlüsse auf die Inzidenz von HDVK seit 2018 zu ziehen. Die Studie wird wie geplant fortgesetzt (2018–2024).

Studienleitung

Prof. Dr. med. Bernard Laubscher, Médecin chef Dép. de Pédiatrie, Réseau hospitalier neuchâtelois RHNe, Rue de maladière 45, 2000 Neuchâtel, bernard.laubscher@rhne.ch

Literatur

- Neonatal Vitamin K Administration for the Prevention of Hemorrhagic Disease: A Review of the Clinical Effectiveness, Comparative Effectiveness, and Guideline. 2015 May 28. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK304680/>. Accessed March 1, 2018.
- Mihatsch WA, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Fewtrell M, Mis NF, Hojsak I, Hulst J, Indrio F, Lapillonne A, Mlgaard C, Embleton

N, van Goudoever J. ESPGHAN Committee on Nutrition. Prevention of Vitamin K Deficiency Bleeding in Newborn Infants: A Position Paper by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2016; 63(1): 123–9.

3. Schubiger G, Laubscher B, Bänziger O. Vitamin-K-Prophylaxe bei Neugeborenen: Neue Empfehlungen. *Schweizerische Ärztezeitung.* 2003; 84(15): 673–4.
4. Laubscher B, Bänziger O, Schubiger G. Prevention of vitamin K deficiency bleeding with three oral mixed micellar phylloquinone doses: results of a 6-year (2005–2011) surveillance in Switzerland. *Eur J Pediatr.* 2013; 172(3): 357–60.

4.8 SARS-CoV-2-Infektionen

Hintergrund

Ende 2019 wurden die ersten Fälle von Coronavirus-Erkrankungen (COVID-19) gemeldet, die sich anschliessend schnell weltweit ausbreiteten. Der Ausbruch wurde von der WHO am 11. März 2020 zur Pandemie erklärt, und fast alle Länder weltweit sind bis April 2020 in die erste Welle der Ausbreitung eingetreten. Modelle, die auf früheren Influenza-Pandemien, der saisonalen Prävalenz von Coronaviren, saisonalen Schwankungen und Bemühungen zur Infektionskontrolle basieren, legten nahe, dass ein zweiter Höhepunkt im Winter 2020/2021 eintreten werde, der bis jetzt andauert. Danach werden mehrere Wellen vorhergesagt, wobei COVID-19 zu einer saisonalen Pandemie wird.

Darüber hinaus wurden seit April 2020 Kinder mit einer verzögerten entzündlichen Erkrankung gemeldet, die als «pädiatrisches entzündliches Multisystem-Syndrom – zeitlich assoziiert mit SARS-CoV-2 (PIMS-TS)» oder «Multisystem-Entzündungssyndrom bei Kindern (MIS-C)» bezeichnet wird.

Ziel der Studie

Das Ziel der Studie ist es, epidemiologischen Daten zu SARS-CoV-2-Infektionen und PIMS-TS bei Kindern in der Schweiz zu erhalten, um diese bestimmen zu können:

- demografische Informationen (Alter, Geschlecht, etc.);
- Inzidenzraten (mit Altersstratifizierung);
- klinisches Spektrum der Erkrankung und Krankheits-schweregrad;
- Sterblichkeitsrate (mit Altersstratifizierung);
- Komorbiditäten und Risikofaktoren für schwere Erkrankungen;
- Intensivpflege und Beatmungsunterstützung;
- Behandlungsansätze;
- Krankheitsverlauf; und
- Übertragungsmuster.

Falldefinition

Kinder < 18 Jahren, die in einem Schweizer Spital mit bestätigtem COVID-19 und/oder PIMS-TS durch einen der unten aufgeführten Tests betreut werden:

- Nachweis von SARS-CoV-2 aus einer klinischen Probe mittels eines validierten NAAT (PCR), Serologie oder Antigen-Schnelltests;

- Diagnose von PIMS-TS gemäss den nationalen Empfehlungen der Schweiz (Schlapbach et al. *Front. Pediatr.*, 26. Mai 2021; doi.org/10.3389/fped.2021.667507).

Änderungen während des Studienzeitraums

Vom 1. März bis 31. Oktober 2020 wurden ambulante und hospitalisierte Fälle gemeldet.

Ab dem 1. November 2020 wurden nur noch hospitalisierte Fälle gemeldet, aber speziell auch Fälle von PIMS-TS.

PIMS-TS-Fälle, die vor dem 1. November 2020 gemeldet wurden, wurden retrospektiv identifiziert. Für alle gemeldeten PIMS-TS-Fälle wird ein Follow-up-Fragebogen zur Datenerfassung vier bis sechs Wochen nach der Entlassung verschickt.

Resultate

Studienpopulation

Ein detaillierter Datensatz wurde für 682 Fälle zurückgeschickt, von denen 678 in die endgültige Analyse aufgenommen wurden. Gründe für den Ausschluss waren Duplikation in der Berichterstattung (n=3) und Alter \geq 18 Jahren (n=1). Das Alter der Kinder reichte von sieben Tagen bis 17.9 Jahre mit einem Median von 12.2 Jahren (Interquartilsbereich (IQR) 5.0–14.6) (Tabelle 12).

Krankenhausaufenthalt und Behandlung

Insgesamt wurden 126 (19%) Kinder hospitalisiert, von denen 14 (11.1%) aus anderen Gründen als einer Infektion mit SARS-CoV-2 aufgenommen wurden. Insgesamt 16 (12.7%) Kinder mussten aus folgenden Gründen auf die Intensivstation aufgenommen werden: hämodynamische Instabilität (n=8), respiratorisches Versagen (n=4), Frühgeburtlichkeit (n=1), Koma (n=1), Herz-Kreislauf-Stillstand (n=1), neurogener Schock (n=1). Ein Jugendlicher mit einer leichten Erkrankung der oberen Atemwege wurde aus einem nicht COVID-19-bezogenen Grund (neurogener Schock nach einem Unfall) auf die Intensivstation eingeliefert. Die Ethnizität der auf der Intensivstation aufgenommenen Kinder war kaukasisch (n=8), schwarz (n=4), hispanisch (n=3) und unbekannt (n=1). Sauerstoff war in 34 (27%), Inotrope in neun (7.3%) und mechanische Beatmung in acht (6.3%) der stationär aufgenommenen Fälle erforderlich. Komplikationen wurden bei 25 (19.8%) hospitalisierten Kindern berichtet, wobei kardiovaskuläre Komplikationen am häufigsten auftraten (10 [7.9%]). Insgesamt wurden 48 Kinder retrospektiv auf potenzielle PIMS-TS analysiert, von denen 17 Kinder aufgrund der verfügbaren Daten als Fälle identifiziert wurden (8 nicht ICU-aufgenommen, 9 ICU-aufgenommen). Drei Todesfälle wurden registriert.

Insgesamt erhielten die meisten Kinder (646 [95.3%]) keine Medikamente. Eine spezifische Behandlung erhielten zehn (1.8%) der nicht-hospitalisierten, 15 (13.6%) der hospitalisierten und zwölf (75%) der ICU-aufgenommenen Kinder. Von den hospitalisierten Kindern (nicht auf der Intensivstation aufgenommen) erhielten sechs (5.5%) Kortikosteroide, je zwei (1.8%) Hydroxychloroquin und intravenöse Immunglobuline und eines (0.9%) Tocilizumab. Von den auf der Intensivstation aufgenommenen Kindern erhielten neun (56.3%) Biologicals

Tabelle 12

(Aufgrund der Falländerung im Studienzeitraum, beinhaltet die Tabelle nur die Daten bis zum 31. Oktober 2020)

	Insgesamt n (%) n=678	Nicht hospitalisiert n (%) n=552	Alle hospitalisiert n (%) n=126	ICU n (%) n=16
Alter in Jahren				
< 2	117 (17.3)	52 (9.4)	65 (51.6)	4 (25.0)
2 bis <5	49 (7.2)	42 (7.6)	7 (5.6)	0 (0.0)
5 bis < 10	99 (14.6)	85 (15.4)	14 (11.1)	2 (12.5)
≥ 10	413 (60.9)	373 (67.6)	40 (31.7)	10 (62.5)
Alter < 1 Monat	17 (2.5)	5 (0.9)	12 (9.5)	1 (6.2)
Weiblich	316 (46.6)	262 (47.5)	54 (42.9)	5 (31.3)
Komorbiditäten	106 (15.6)	72 (13.0)	34 (27.0)	5 (31.3)
Symptome				
Fieber	305 (45.3)	209 (38.1)	96 (76.2)	11 (68.8)
Husten	277 (41.2)	229 (41.8)	48 (38.4)	4 (26.7)
Rhinorrhöe	191 (28.4)	142 (25.9)	49 (39.2)	4 (26.7)
Pharyngitis	187 (27.8)	164 (29.9)	23 (18.4)	3 (20.0)
Anosmie/Dysgeusie	76 (11.3)	73 (13.3)	3 (2.4)	1 (6.7)
Abdominaler Schmerz	76 (11.3)	60 (10.9)	16 (12.8)	5 (33.3)
Durchfall	68 (10.1)	46 (8.4)	22 (17.6)	5 (33.3)
Erbrechen	59 (8.8)	37 (6.8)	22 (17.6)	5 (33.3)
Atembeschwerden	49 (7.3)	18 (3.3)	31 (24.6)	10 (62.5)
Ausschlag	22 (3.3)	6 (1.1)	16 (12.8)	5 (33.3)
Sauerstoffsättigung < 92%	18 (2.7)	1 (0.2)	17 (13.5)	6 (37.5)
Asymptomatisch	39 (5.8)	35 (6.3)	4 (3.2)	0 (0.0)

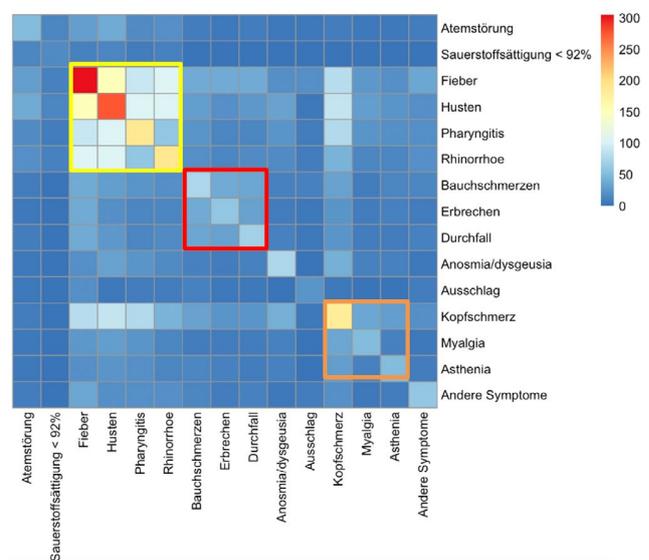
(Anakinra [n=7], Tocilizumab [n=2]), sieben (43.8%) jeweils Kortikosteroide, intravenöse Immunglobuline und zwei (12.5%) Hydroxychloroquin. Es wurde keine weitere Behandlung einschliesslich Remdesivir gegeben. Die mediane Dauer des Krankenhausaufenthalts betrug bei den nicht auf der Intensivstation aufgenommenen Kindern 3.0 (IQR 2.0–4.0) Tage und bei den auf der Intensivstation aufgenommenen Kindern 14 (IQR 4.75–15.25) Tage.

Komorbiditäten

Insgesamt 106 (15.6%) Kinder hatten vorbestehende medizinische Erkrankungen, die häufigsten Komorbiditäten wurden in den folgenden Gruppen berichtet: Atemwegserkrankungen (45 [42.5%]), Endokrinologie (15 [14.2%]), Hämato-Onkologie (12 [11.3%]) und kardiovaskuläre Erkrankungen (10 [9.4%]). Hospitalisierte Kinder hatten signifikant mehr Komorbiditäten als nicht-hospitalisierte Kinder ($p < 0.01$). Fünf (31.3%) Kinder, die auf der Intensivstation aufgenommen wurden, hatten vorbestehende Komorbiditäten: drei Kinder hatten Asthma/Bronchitis, ein Neugeborenes hatte eine Frühgeborenen-Apnoe (geboren mit 29 Wochen Schwangerschaftsalter) und ein zwei Monate alter Säugling hatte eine

Grafik 13

Clusteranalyse Symptome SARS-CoV-2



isolierte Mikrozephalie mit einem normalen zerebralen Ultraschall und ohne Nachweis von Cytomegalovirus im Urin. Kinder, die auf die Intensivstation aufgenommen werden mussten, hatten im Vergleich zu Kindern, die nicht auf der Intensivstation aufgenommen wurden, nicht häufiger vorbestehende medizinische Erkrankungen.

Symptome

Insgesamt war Fieber das am häufigsten beobachtete Symptom bei Kindern mit COVID-19 (305 [45.3%]) (Tabelle 12). Bei Kindern unter zwei Jahren waren Fieber, Husten und Rhinorrhoe die häufigsten Symptome und bei Jugendlichen zwischen zehn und 18 Jahren wurden Fieber, Husten und Kopfschmerzen am häufigsten berichtet. Fieber und Hautausschlag traten bei hospitalisierten im Vergleich zu nicht-hospitalisierten Kindern häufiger auf (96 [76.2%] vs. 209 [38.1%], $p < 0.001$) bzw. (16 [12.8%] vs. 6 [1.1%], $p < 0.001$). Im Gegensatz dazu war Anosmie/Dysgeusie bei nicht-hospitalisierten Kindern häufiger (73 [13.3%] vs. 3 [2.4%], $p = 0.001$). Kinder, die auf der Intensivstation aufgenommen wurden, hatten häufiger Bauchschmerzen (5 [33.3%] vs. 11 [10%], $p = 0.034$) und Hautausschlag (5 [33.3%] vs. 11 [10%], $p = 0.034$) als Kinder, die nicht auf der Intensivstation aufgenommen wurden. Eine Heatmap mit einer Co-Occurrence-Matrix für Symptome zeigte drei Cluster von Symptomen, die drei verschiedene klinische Phänotypen repräsentieren (siehe Grafik 13).

Der erste Cluster stellt eine Erkrankung der oberen Atemwege mit Fieber, Husten, Rhinorrhoe und Pharyngitis dar, der zweite eine gastrointestinale Erkrankung mit Bauchschmerzen, Diarrhoe und Erbrechen, und der dritte Cluster entspricht eher konstitutionellen Symptomen mit Kopfschmerzen, Myalgie und Asthenie.

Komplikationen

Insgesamt 29 (4.3%) Kinder mit einer SARS-CoV-2-Infektion entwickelten Komplikationen, diese waren bei hospitalisierten Kindern häufiger als bei nicht hospitalisierten ($p < 0.001$). Die häufigsten Komplikationen/nicht-pulmonale Organmanifestationen waren bei zwölf (1.8%) Kindern kardiovaskulär, einschliesslich Koronararteriendilatation ($n = 4$), Erhöhung der kardialen Enzyme ($n = 3$), hypotensiver Schock ($n = 3$), Myokarditis ($n = 1$), Vaskulitis ($n = 3$), Lungenembolie ($n = 1$). Eine bakterielle Co-Infektion wurde bei neun (1.3%) Kindern berichtet, ausschliesslich bei hospitalisierten Kindern. Weitere Komplikationen waren: Panzytopenie ($n = 5$), Nierenversagen ($n = 4$), Krampfanfälle ($n = 3$), Enzephalopathie ($n = 1$), Polyradikuloneuritis ($n = 1$) und Myopathie ($n = 1$). Bei den hospitalisierten Fällen wurden während des Studienzeitraums drei (2.4%) Todesfälle gemeldet.

Diagnose

Die Diagnose wurde meist durch eine einmalige nasopharyngeale PCR bestätigt (620 [96.3%]). Von den 40 Kindern, bei denen eine Serologie durchgeführt wurde, waren 35 (87.5%) positiv. Fünf (55.6%) auf der Intensivstation aufgenommene Kinder hatten eine positive Serologie mit negativer PCR. Eine Röntgenaufnahme des Brustkorbs wurde bei 47 (6.9%) Kin-

dern durchgeführt und zeigte einseitige und beidseitige Veränderungen in sechs (12.8%) bzw. 16 (34%) Fällen. Eine Echokardiographie wurde bei 47 (6.9%) Kindern durchgeführt, abnorme Befunde wurden bei acht (21.6%) Kindern festgestellt (Koronardilatation [$n = 4$], reduzierte Ejektionsfraktion des linken Ventrikels [$n = 3$], Dyskinesie [$n = 1$]), alle wurden stationär aufgenommen. Weitere diagnostische Untersuchungen waren abdomineller Ultraschall (16 [2.4%]) und Thorax-CT-Scan (9 [1.3%]).

Übertragung

Insgesamt hatten 309 Kinder (45.6%) ein Familienmitglied mit einer bestätigten oder vermuteten SARS-CoV-2-Infektion. Eine in der Gemeinschaft erworbene Infektion (einschliesslich Schule und Kindertagesstätte) wurde bei 86 (12.7%) Kindern bestätigt oder vermutet. Bei einem Drittel der Kinder war der Primärfall unbekannt 284 (41.9%).

Schlussfolgerungen

COVID-19 ist bei Kindern und Jugendlichen meist eine milde Erkrankung mit geringer Mortalität. Fieber, Hautausschlag und Komorbiditäten sind mit höheren Aufnahmezeiten verbunden. Das klinische Spektrum und der Schweregrad werden bei pädiatrischem COVID-19 vom Alter beeinflusst. Eine kontinuierliche Beobachtung ist notwendig, um die pädiatrische COVID-19-Infektion weiter und besser zu verstehen und um die Therapie und Prävention zu steuern.

Studienleitung

PD Dr. med. Nicole Ritz, Chefärztin Pädiatrie, Chefärztin pädiatrische Infektiologie, Kinderspital Luzern, Luzerner Kantonsspital, Spitalstrasse, 6000 Luzern 16, nicole.ritz@luks.ch

Co-Leitung: Dr. phil. Dr. med. Petra Zimmermann, Leitende Ärztin pädiatrische Infektiologie, Kantonsspital Fribourg (HFR), Chemin des Pensionnats 2–6, 1708 Fribourg, petra.zimmermann@unifr.ch

5. PUBLIKATIONEN UND KONGRESSBEITRÄGE 2021–2015

- Fritschi N, Schmidt AJ, Hammer J, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Pediatric Tuberculosis Disease during Years of High Refugee Arrivals: A 6-Year National Prospective Surveillance Study. *Respiration*. 2021; 29(7): 1–10. doi: 10.1159/000517029
- Uka A, Buettcher M, Bernhard-Stirnermann S, Fougère Y, Moussaoui D, Kottanattu L, Wagner N, Zimmermann P, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Factors Associated With Hospital and Intensive Care Admission in Paediatric SARS-CoV-2 Infection: A Prospective Nationwide Observational Cohort Study. Oral presentation at the annual Meeting of Swiss Society of Paediatrics, online | 10–11th June, 2021.
- Uka A, Buettcher M, Bernhard-Stirnermann S, Fougère Y, Moussaoui D, Kottanattu L, Wagner N, Zimmermann P, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Factors Associated With Hospital and Intensive Care Admission in Paediatric SARS-CoV-2 Infection: A Prospective Nationwide Observational Cohort Study. Oral presentation at the 39th

- Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID 2021), online | 24–29 May 2021.
- Fritschi N, Wind A, Hammer J, Ritz N and Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Subclinical tuberculosis in children: diagnostic strategies for identification reported in a 6-year national prospective surveillance study. Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID 2021), virtual and hosted from Geneva, Switzerland, 24–29 May 2021.
 - Uka A, Buettcher M, Bernhard-Stirnemann S, Fougère Y, Moussaoui D, Kottanattu L, Wagner N, Zimmermann P, Ritz N and Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Factors Associated With Hospital and Intensive Care Admission in Paediatric SARS-CoV-2 Infection: A Prospective Nationwide Observational Cohort Study. Oral presentation at the 9th Research Day in Medicine UniFR, online | 14th April, 2021.
 - Fritschi N, Wind A, Hammer J, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Subclinical tuberculosis in children: diagnostic strategies for identification reported in a 6-year national prospective surveillance study. *Clinical Infectious Diseases* 2021 (in press).
 - Abu Raya B, Jost M, Bettinger J, Bortolussi R, Grabowski J, Lacaze-Masmonteil T, Robinson JL, Posfay-Barbe KM, Galanis E, Schutt E, Mäusezahl M, Kollmann TR. Listeriosis in infants: Prospective surveillance studies in Canada and Switzerland. *Paediatrics & Child Health*. 2021; pxab035, <https://doi.org/10.1093/pch/pxab035>
 - Fritschi N, Schmidt AJ, Hammer J, Ritz N, Swiss Pediatric Surveillance Unit (SPSU). Paediatric tuberculosis disease during years of high refugee arrivals: a 6-year national prospective surveillance study. Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID 2020), virtual, 26–29 October 2020.
 - Zumstein J, Heininger U. Clinical and Epidemiologic Characteristics of Pertussis in Hospitalized Children: A Prospective and Standardized Longterm Surveillance Study. *Pediatr Infect Dis J*. 2021; 40(1): 22–5.
 - Gradoux E, Di Bernardo S, Bressieux-Deguedre S, Mivelaz Y, Boulos Konstini T, Prsa M, Sekarski N, the Swiss Paediatric Surveillance Unit (SPSU). Epidemiology of the Kawasaki disease in children in Switzerland. Annual Meeting Swiss Society of Paediatrics. 6–7 June, 2019.
 - Mäusezahl M, Lynn R, Zurynski Y, Moore Hepburn C, Duncan M, Rudin C. The power of surveillance data to change Public Health Policy and practice in rare paediatric conditions. 36th Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID 2018), to be held in Malmö, Sweden | May 28–June 2, 2018.
 - Mäusezahl M, Rudin C, Beeli D on behalf of the SPSU-Steering committee. The Swiss Paediatric Surveillance Unit SPSU contributes to change in Public Health Policy and Practice. Oral presentation at the fPmH conference. Mai 24, 2018, Lausanne, Switzerland. *Suppl 228 ad Swiss MedWkly*. 2018; 148: 5.
 - Abu Raya B, Jost M, Bortolussi R, Bettinger J, Grabowski J, Lacaze T, Robinson J, Posfay-Barbe K, Galanis E, Mäusezahl M, Kollmann TR. Invasive listeriosis in neonates: joint study Canada and Switzerland, Club de pathologie, 27.01.2019, Bern Switzerland.
 - Huang S, Abu Raya B, Jost M, Bortolussi R, Bettinger J, Grabowski J, Lacaze T, Robinson J, Posfay Barbe K, Mäusezahl M, Kollmann TR. Listeriosis in neonates and infants in Switzerland and Canada. INoPSU conference@RCPH (Royal College of paediatrics and child health) annual conference, 13–15 March, 2018, Glasgow.
 - Meyer Sauteur P, Moeller A, Relly C, Berger C, Plecko B, Nadal D; for the Swiss Paediatric Surveillance Unit (SPSU). Swiss national prospective Surveillance of paediatric *Mycoplasma pneumoniae*-associated encephalitis. *Swiss Med Wkly*. 2016; 146: w14222.
 - Sekarski N. Kawasaki disease, Posterpräsentation «Epidemiology of the Kawasaki disease in Switzerland». Kongress der Kardiopädiatrie, November 2016 in Bern.
 - Sekarski N. Kawasaki disease, Präsentation der Resultate der Erhebung 2013–2015. Kongress der Kardiopädiatrie, November 2015 in Lausanne.

SPSU-Komitee

Bundesamt für Gesundheit
Abteilung Übertragbare Krankheiten

6. DANK

Wir danken den Ärztinnen und Ärzten der teilnehmenden Kliniken für die zeitgerechte Zustellung der Meldungen und die wertvolle, erfreuliche Zusammenarbeit:

M. Albisetti; V. Bernet; M. Büttcher; F. Cachat; V. Colombo; P. Diebold; Z. Dovhunová; G. Duvoisin; S. Fluri; E. Galiart; M. Gebauer; M. Gehri; E. Giannoni; S. Grupe; E. Kellner; K. Held-Egli; M. Horn; P. Imahorn; T. Karen; T. Keller; L. Kottanattu; G. Laube; B. Laubscher; H. Madlon; A. Malzacher; J. Mc Dougall; S. Minocchieri; M. Mönkhoff; A. Moser; V. Muehlethaler; A. Niederer; S. Nikorelou; V. Pezzoli; K. Posfay Barbe; L. Reinhard; T. Riedel; C. Rudin; M. Russo; P. Schillinger; N. Schöbi; F. Stollar; E. Süess; Z. Sufliarska; A. Ughetto; J. Wildhaber; A. Woerner; K. Woll; M. Wopmann; A. Zemmouri; S.-A. Zoubir.