

## Hohe Hepatitis A Immunitätsrate bei Flüchtlingen in Deutschland

Alexandra Jablonka<sup>\*1,5</sup>, Philipp Solbach<sup>\*2,5</sup>, Christine Happle<sup>3,6</sup>, Annika Hampel<sup>4</sup>, Reinhold Ernst Schmidt<sup>1,5</sup>, Georg M.N. Behrens<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Immunologie und Rheumatologie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>2</sup>Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>3</sup>Klinik für Pädiatrische Pneumologie, Allergologie und Neonatologie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>4</sup>Klinik für Anästhesie, Notfallmedizin, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Wolfsburg,

<sup>5</sup>Deutsches Zentrum für Infektionsforschung (DZIF), Standort Hannover-Braunschweig

<sup>6</sup>Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL), Standort Hannover

\* gleichberechtigte Erstautoren

The final publication is available at: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00063-016-0203-7>

Dr. med. Alexandra Jablonka  
Medizinische Hochschule Hannover  
Klinik für Immunologie und Rheumatologie  
Carl-Neuberg-Str. 1  
Tel: 0511 – 532 – 5337  
Fax: 0511 – 532 – 9783  
[Jablonka.alexandra@mh-hannover.de](mailto:Jablonka.alexandra@mh-hannover.de)

## Zusammenfassung

### Hintergrund

Über die Hepatitis A (HAV) Seroprävalenz und Infektion bei Migranten, die im Rahmen der derzeitigen Flüchtlingsbewegung nach Deutschland kommen, gibt es bisher keine validen Informationen.

### Ziel der Arbeit

Dokumentation der Hepatitis A Immunität bei Flüchtlingen und Asylbewerbern in einer Erstaufnahmeeinrichtung in Norddeutschland im Jahr 2015.

### Material und Methoden

Im August 2015 wurden in einer Erstaufnahmeuntersuchung bei N=249 Flüchtlingen zwischen 6 und 63 Jahren anti-HAV IgG und IgM Antikörper bestimmt.

### Ergebnisse

In 84,3% der Fälle waren die Flüchtlinge männlich, das mittlere Alter lag bei  $29,1 \pm 11,2$  Jahren. Kinder waren in 8,8% unter 18 Jahren. Die HAV Immunität innerhalb der untersuchten Flüchtlingskohorte lag bei 90%, wobei ein milder, altersabhängiger Anstieg der Seroprävalenz zu beobachten war. Bei einem Flüchtling konnte eine frische HAV Infektion nachgewiesen werden.

### Schlussfolgerung

Die Vergleichsweise hohe HAV Immunität in der untersuchten Migrantenkohorte lässt vermuten, dass das Risiko für Hepatitis A Ausbrüche in Flüchtlingszentren derzeit als gering einzuschätzen ist. Die sorgfältige Prüfung der Impfindikation bei Flüchtlingskindern und Jugendlichen und bei in Flüchtlingsheimen arbeitendem Personal ist allerdings unbedingt zu empfehlen.

### Schlüsselwörter

Flüchtlinge, Asylbewerber, Hepatitis A, Infektion, Virale Hepatitiden

## English Title

# Hepatitis A Immunity in Refugees in Germany during the Current Exodus

## Abstract

### Background

Germany is facing a huge humanitarian challenge with rapidly rising numbers of refugees entering Germany. Data on hepatitis A seroprevalence and infection in refugees and asylum seekers in Europe during the current refugee exodus is scarce.

### Objectives

To assess hepatitis A (HAV) seroprevalence and immunity in refugees arriving in northern Germany in 2015.

### Materials and methods

A cross-sectional study in 235 refugees seeking shelter in reception centers in Northern Germany in August 2015 was performed, as acute Hepatitis A had been detected in one refugee in this camp. In order to analyze acute HAV infection and overall immunity, serological screening for HAV Antibodies (combined IgG and IgM) was performed. Immunity threshold was defined as  $< 20$  IU/l. In all positive screening results, separate IgM testing was performed to detect acute infections.

### Results

84,3% of HAV screened refugees were male, and the mean age of refugees was  $29,1 \pm 11,2$  years. 8,8% of migrants were children and adolescents below the age of 18 years. Overall HAV immunity within the cohort was 90%, and a mild age dependent increase in HAV immunity was observed, with 81.1% immunity in children below 18 and a 100% seropositivity in subjects  $> 50$  years. One 20-year-old female refugee had positive IgM results with high HAV antibodies, most likely due to subacute HAV infection.

### Conclusions

This comparably high rate of HAV protected refugees in our cohort supports the notion that the probability of large HAV outbreaks in current German refugee centers is low. However, depending on their current living situation, HAV vaccination should be considered in each refugee child, and health care givers and personal working in refugee centers should be HAV vaccinated.

### Keywords (3-5)

Refugees, Asylum seeker, Hepatitis A, viral hepatitis

*Die Flüchtlingskrise stellt Deutschland vor neue Herausforderungen. Immer häufiger werden auch Notfallmediziner mit Fragen der Flüchtlingsgesundheit konfrontiert, welche die örtliche medizinische Versorgung überfordern. Bei unzureichender Datenlage fällt es häufig schwer zu entscheiden, ob ein Patient an einer potentiell übertragbaren Erkrankung leidet und welche Maßnahmen des Infektionsschutzes ergriffen werden müssen. Die vorliegende Arbeit unterstützt hier die Entscheidungsfindung in Bezug auf Hepatitis A Infektionen.*

## Hintergrund und Fragestellung

Deutschland nimmt zunehmend Flüchtlinge und Asylsuchende aus Syrien, Irak, Afghanistan, Afrika und den Balkanstaaten auf. Im Vergleich zum Oktober 2014 zeigte sich eine Zunahme von Asylerstanträgen um 186,3% [1]. Offizielle Prognosen gehen für das Jahr 2015 weiterhin von circa achthunderttausend Flüchtlingen aus [2], die reale Zahl der Einwanderer ist aber wahrscheinlich deutlich höher. Weltweit sind aktuell mehr als 19,5 Millionen Menschen Flüchtlinge [3], unter Einschluss der innerhalb des Landes vertriebenen sind es sogar über 60 Millionen [4]. Nach Deutschland kamen bis Oktober 2015 die meisten Flüchtlinge aus Syrien (53,5%), Albanien (8,6%), Irak (7,7%) und Afghanistan (7,1%). Insgesamt wurden bis zum Herbst 2015 ca. 330 000 Asylanträge gestellt, wobei 70,7% der Flüchtlinge jünger als 30 Jahre waren [1].

Gemäß § 62 Asylverfahrensgesetz (AsylVfG) und § 36 Infektionsschutzgesetz (IfSG) erhalten Flüchtlinge und Asylsuchende vor Aufnahme in eine Erstaufnahmeeinrichtung eine Erstuntersuchung. Durch diese Untersuchung sollen akut ansteckende Erkrankungen wie z.B. Lungentuberkulose oder eine akute Hepatitis A Virusinfektion (HAV) frühzeitig erkannt werden. Der Umfang dieser Untersuchungen basiert allerdings auf individuellen Erfahrungen oder Expertenmeinungen und folgt bislang keinen ausreichenden nationalen oder europäischen Standards. Um frühzeitig Infektionserkrankungen zu erkennen und zu behandeln, ist ein niederschwelliger Zugang zum Gesundheitssystem für Asylsuchende essentiell. Laut Asylbewerberleistungsgesetz haben Asylsuchende derzeit ausschließlich Anspruch auf die „Behandlung akuter Erkrankungen und Schmerzzustände“, obwohl eine reguläre Versorgung von Flüchtlingen und Asylsuchenden nicht mit höheren Kosten für das Gesundheitssystem verbunden wäre [5]. Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt, allen Migranten unabhängig von Herkunft, Geschlecht, Religion oder Legalität der Einwanderung Zugang zu qualitativ hochwertiger Medizin zu gewähren [6].

## **Hepatitis A weltweit**

Hepatitis A ist weltweit die zweithäufigste Ursache für eine akute Virushepatitis. Laut WHO erkranken jährlich 1,4 Millionen Personen an einer Hepatitis A. Nach Einführung strukturierter Impfprogramme zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Inzidenz [7]. Dies betrifft insbesondere Regionen mit schlechten Hygienestandards, da die Hepatitis A Virusinfektion fast ausschließlich fäkal-oral übertragen wird. In Hochendemiegebieten (Asien, Afrika und Süd- und Mittelamerika) werden hauptsächlich Kinder infiziert, in industrialisierten Ländern wie Deutschland, ist eine Hepatitis A Virusinfektion meistens eine eingeschleppte Reiseerkrankung bei Erwachsenen.

## **Unbekannte Hepatitis A Immunitätsrate bei Flüchtlingen in Europa**

Aktuelle Daten zur HAV Immunität in einer Migrantenpopulation während der derzeitigen Flüchtlingsbewegung fehlen bislang. Dadurch wird die Einschätzung des Bedarfs an Diagnostik und Impfungen in diesem für Infektionen potentiell suszeptiblen Kollektiv erschwert. Um diese Situation zu verbessern, zeigen wir erstmals aktuelle Daten zur HAV Immunität in einer großen Flüchtlingskohorte, die im Sommer 2015 in Norddeutschland erstversorgt wurde, zusammengestellt.

## Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Alle untersuchten Serumproben wurden im Rahmen der Routineversorgung in Erstaufnahmeeinrichtungen in Norddeutschland im August 2015 gesammelt. Alle Patienten stellten sich in der medizinischen Versorgungsstelle ihrer Erstaufnahmeeinrichtungen mit akuten Beschwerden oder dem Wunsch nach einem medizinischen Checkup vor [8]. Flüchtlingen, bei denen noch keine Erstuntersuchung erfolgte, wurde ein serologisches Screening auf übertragbare und impfpräventable Erkrankungen angeboten. Die Blutentnahme erfolgte nach mündlicher Einwilligung. Bei Patienten unter 18 Jahren wurden das Einverständnis der Erziehungsberechtigten und die Zustimmung des Minderjährigen eingeholt. Patienten mit auffälligen Befunden wurden aktiv nachverfolgt und weiterbehandelt.

Das generelle Screening umfasste Testung auf Masern, Mumps, Röteln, Varizellen [9], HIV, Syphilis [10], Hepatitis B [11] und Hepatitis C [12].

Die hier vorliegenden Daten wurden nach Entdeckung eines HAV Indexfalles in einer der Einrichtung aus den Rückstellproben gewonnen. Diese waren bis zu 2 Wochen vor Entdeckung des Indexfalles abgenommen worden. Es erfolgte zusätzlich zum generellen Screening eine Testung auf HAV Antikörper (kombiniertes IgG und IgM), um die Immunitätsrate einzuschätzen und frühzeitig eine frische Infektion zu erkennen.

Bei N=249 Patienten wurde eine serologische Screeninguntersuchung auf HAV Antikörper (kombiniertes IgG und IgM) veranlasst. Bei positivem Befund ( $> 20$  IU/l) wurde anti-HAV IgM bestimmt um frische Infektionen von bereits früher erworbener Immunität zu unterscheiden. Die Serologie wurde in einem akkreditierten Labor erhoben. Cut-off Werte wurden gemäß Herstellerempfehlungen berücksichtigt.

Für die statistische Datenauswertung wurden vollständig pseudonymisierte Labordaten inklusive Daten zu Alter und Geschlecht genutzt. Statistische Analysen erfolgten mittels IBM SPSS Version 23.

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Auswertung von vollständig pseudonymisierten Routinedaten. Eine Genehmigung durch die lokale Ethikkommission war daher nicht notwendig.

## Ergebnisse

Im Rahmen der medizinischen Erstversorgung von Flüchtlingen wurde bei insgesamt N=249 Migranten eine HAV Serologie durchgeführt. Davon waren 84,3% männlich. Das mittlere Alter der HAV getesteten Patienten lag bei  $29,1 \pm 11,2$  Jahren ( $28,8 \pm 11,2$  Jahre für Männer und  $30,5 \pm 11,0$  Jahre für Frauen). Das jüngste Kind war 6 Jahre alt, der älteste Erwachsene 63 Jahre alt (Abbildung 1). Insgesamt wurde bei n=22 (8,8%) Minderjährigen ein HAV Screening durchgeführt. Von n=5 (2%) Flüchtlingen lagen keine Altersangabe vor.

### 90% Immunität gegen Hepatitis A

Die Prävalenz von Hepatitis A Markern innerhalb der getesteten Kohorte ist in Tabelle 1 dargestellt.

10% (n=25) zeigten eine HAV Antikörperkonzentration von  $< 20$  IU/l und somit keinen ausreichenden Schutz gegen Hepatitis A. Kein Flüchtling zeigte einen komplett negativen Titer. Bei n=222 Flüchtlingen (89,2%) konnte einer hoher gesamt anti-HAV Titer mit  $> 125$  IU/l nachgewiesen werden. Ein 20-jähriger weiblicher Flüchtling wies einen grenzwertigen anti-HAV IgM Befund auf, bei hohem kombinierten HAV Gesamtantikörpern ( $> 125$  IU/l). Dies könnte dem IgM/IgG Muster einer nicht mehr ganz frischen HAV Infektion entsprechen.

Insgesamt zeigte die Hepatitis A Seroprävalenz eine leichte Altersabhängigkeit, wobei bereits bei Minderjährigen eine Immunitätsrate von 81,8 % vorlag. In der ältesten Subkohorte, bei über 50-jährigen lag eine komplette Seropositivität vor (n=14/14; 100%) (Abbildung 2).

Es zeigte sich ein minimal höherer Anteil an HAV immunen Flüchtlingen in der weiblichen Subkohorte (94,9%) als in der männlichen (89%; Abb. 3). Diese Beobachtung spiegelt



vermutlich indirekt erneut die altersabhängig ansteigende HAV Immunität wider, da das mittleren Alter der weiblichen Patientinnen über dem der männlichen lag (28,8 Jahre vs. 30,5 Jahre bei männlichen getesteten Migranten).

## Diskussion

Die vorliegende Untersuchung liefert erstmals umfassende Daten zur HAV Seroprävalenz von Migranten, die in deutschen Flüchtlingszentren im Sommer 2015 angekommen sind.

Die anlässlich eines Indexfalles mit akuter HAV Infektion durchgeführte Untersuchung zeigte bei 90% der Patienten innerhalb des untersuchten Flüchtlingskollektivs ein ausreichender Schutz gegenüber einer HAV Infektion. Zusätzlich ist zu beachten, dass zwar 10% der getesteten Flüchtlinge HAV Antikörperkonzentrationen unterhalb der als sicheren Schutz gewerteten Schwelle von 20 IU/l aufwiesen, aber diese minimal bei 8 IU/l lagen. Nicht nachweisbare HAV Antikörperkonzentrationen lagen bei keinem Flüchtling vor. Ob diese niedrigen Antikörperkonzentrationen zumindest einen Teilschutz bieten, ist nicht bekannt.

Ausbrüche akuter Hepatitis A Virusinfektionen in Flüchtlingsheimen sind in der Literatur beschrieben [13,14], größerer Ausbrüche in einem Flüchtlingslager erscheinen aber bei der hier beobachteten Immunitätsrate von 90%, selbst bei unzureichenden hygienischen Bedingungen eher unwahrscheinlich. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass gerade bei Erwachsenen oder bei Koinfektionen mit anderen viralen Hepatitiden (Hepatitis B, Hepatitis C, etc.) schwere klinischen Verläufe auftreten können, die bis hin zum fulminanten Leberversagen führen können.

### Eine akute Hepatitis A Infektion

Bei einer Patientin konnten hochpositive Hepatitis A Gesamtantikörper bei grenzwertigem Hepatitis A IgM nachgewiesen werden. Diese Konstellation der Immunglobuline spricht für eine kürzlich zurückliegende akute Hepatitis A Virusinfektion. Anhand der vorliegenden Daten kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Flüchtlinge mit formal unauffälligem Screeningtest, die daher keine HAV IgM Testung erhielten sich in der Inkubationszeit der Hepatitis A Infektion befanden. Die Testung erfolgte bereits bis zu 2 Wochen vor Entdeckung des Indexfalles aus Rückstellproben, sodass zum Zeitpunkt der Untersuchung noch kein ausreichenden Titeranstieg nachweisbar sein konnte.

## Impfempfehlungen

Derzeit wird in Deutschland eine Impfung gegen Hepatitis A für Flüchtlinge nicht empfohlen. Allerdings sollten in Flüchtlingseinrichtungen tätige Mitarbeiter geschützt werden. Wie auch für sonstiges Personal im Gesundheitsdienst oder in Großeinrichtungen mit Kinderkontakt empfiehlt die STIKO hier eine HAV Impfung mit oder ohne vorherige Testung der Immunität [15,16]. Dieses Vorgehen wird von den Daten dieser kleinen Studie grundsätzlich unterstützt, da die aktuelle Flüchtlingspopulation selbst eine hohe Immunitätsrate aufweist, die eine Impfung im gesamten Flüchtlingskollektiv nicht sinnvoll erscheinen lässt. Bei Flüchtlingskindern, die eine vergleichsweise geringe Immunitätsrate in unserer Kohorte aufwiesen, empfehlen die Autoren eine sorgfältige Überprüfung der individuellen Impfindikation. Zwar verläuft bei Kindern die HAV Infektion in den meisten Fällen inapparent, kann aber in seltenen Fällen auch mit hoher Morbidität assoziiert sein [17]. Bei typischen klinischen Manifestationen, wie Durchfall und Ikterus bei ankommenden und in Flüchtlingseinrichtungen lebenden Migranten sollte immer an eine Hepatitis A gedacht werden. Dann sollten entsprechende klinische, serologische und Transaminasenkontrollen erfolgen und im Verlauf eine Isolation bzw. sorgfältige Hygiene-Aufklärung und -Gewährleistung geachtet werden.

Die natürliche HAV Seroprävalenz im Alter zwischen 18-79 Jahren in Deutschland ist mit 48,6% relativ gering [18]. Eine Impfung des erwachsenen Personals in Flüchtlingsheimen wird deshalb empfohlen, da hier die Infektion zu einem deutlich fulminanteren Verlauf führen kann [13,17,19,20]. Durch die hohe Kontagiösität des HAV sollte insbesondere Reinigungspersonal und Personen, die in der Kinder- und Krankenbetreuung in Flüchtlingslagern tätig sind, geimpft sein [13,14].

## Limitationen

Bei der Interpretation dieser Daten ist Limitationen unserer Untersuchung hinzuweisen. Die hier untersuchte Population stellt nur eine kleine Stichprobe der Migrantenpopulation in Europa dar und Rückschlüsse auf patientenspezifische Herkunftsländer oder Nationalitäten können nicht gezogen werden.

Die Tatsache, dass die meisten untersuchten Migranten männlich waren (84,3%) sowie das vergleichsweise niedrige mittlere Alter der Patienten (29,1 Jahre), spricht dafür, dass diese Stichprobe die derzeitige Flüchtlingspopulation in Europa gut abbildet [1].

Auch kann nicht zwischen einer HAV Immunität, die durch Impfung entstanden ist oder aufgrund von natürlicher Durchseuchung aufgetreten ist, differenziert werden. Zu bedenken ist auch, dass sich die untersuchten Flüchtlinge eigenmotiviert in ärztliche Behandlung begaben. Dies könnte zu einer Stichprobenverzerrung geführt haben, da diese Flüchtlinge möglicherweise eine niedrigere Hemmschwelle als andere Migranten hatten, medizinische Versorgung wahrzunehmen. Diese Limitationen können umgangen werden, indem Studien an einem größeren unselektioniertem Patientenkollektiv, zum Beispiel im Rahmen der nach Asylverfahrensgesetz vorgesehenen Erstuntersuchung durchgeführt werden.

## Fazit

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Studie erstmals aktuelle Daten zur Seroprävalenz von Hepatitis A in einer Migrantenpopulation, während der derzeitigen Flüchtlingsbewegung in Europa. Ähnliche Daten fehlen bislang, was die Einschätzung von HAV Diagnostik- und Impfbedarf bei Flüchtlingen erschwert. Eine solche Einschätzung wird aber derzeit dringend benötigt, da jeden Tag zehntausende Menschen in Europa ankommen, die durch die Lebensumstände in zum Teil sehr großen Migrantenzentren besonders suszeptibel für Infektionserkrankungen sind [21].

Auch wenn diese Studienpopulation nur eine sehr kleine Stichprobe der großen Migrantenpopulation in Europa darstellt, lässt dieser Datensatz vermuten, dass das Risiko für Hepatitis A Ausbrüche in Flüchtlingszentren derzeit aufgrund einer hohen Herdenimmunität als gering einzuschätzen ist. Handlungsempfehlungen zur Impfung von in Flüchtlingszentren tätigem Personal sowie eine sorgfältige Prüfung der Impfindikation bei Flüchtlingskindern und Jugendlichen sind allerdings unbedingt einzuhalten. Die Autoren hoffen, dass unser Datensatz dazu beitragen kann, die medizinische Einschätzung und das Management von Flüchtlingen in Zukunft ein wenig zu erleichtern.

## Fazit für die Praxis

- Die Immunitätsrate gegen Hepatitis A in dieser Stichprobe der derzeitigen Flüchtlingspopulation liegt bei 90%
- Eine generelle Impfung ist nicht erforderlich, insbesondere bei Flüchtlingskindern ist aber eine Impfindikation sorgfältig zu prüfen
- Bei typischen klinischen Manifestationen, wie Durchfall und Ikterus sollte immer an eine Hepatitis A gedacht werden
- Personal in Flüchtlingsheimen sollte ausreichend gegen Hepatitis A geschützt sein

## **Danksagungen**

Unser Dank gilt allen an der Versorgung der Flüchtlinge beteiligten Ärzten und anderen medizinischen Fachkräften, die die Daten gesammelt und zur Verfügung gestellt haben. Unser besonderer Dank gilt den Führungskräften des Malteser Hilfsdienst e.V. Stadtgeschäftsstelle Hannover, die maßgeblich an der Organisation der medizinischen Versorgung und Datenerhebung beteiligt waren.

## **Angaben zur Einhaltung ethischer Richtlinien und eines möglichen Interessenkonfliktes**

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. Alle Daten wurden im Rahmen der Routineversorgung gewonnen und vor der Auswertung vollständig anonymisiert. Der Vorsitzende der lokalen Ethikkommission sah keine ethischen Bedenken gegen das Forschungsvorhaben.

## Literaturverzeichnis

**Kommentar [PS1]:** Quelle 3: Autor der Arbeit?

1. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. Aktuelle Zahlen zu Asyl. 2015.
2. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. Prognoseschreiben zur Zahl der im Verteilungssystem EASY registrierten Personen nach § 44 Abs. 2 AsylVfG. 2015.
3. The Lancet. Adapting to migration as a planetary force. Lancet. Elsevier; 2015;386:1013.
4. UNHCR. Mid-Year Trends 2015. 2015.
5. Bozorgmehr K, Razum O. Effect of Restricting Access to Health Care on Health Expenditures among Asylum-Seekers and Refugees: A Quasi-Experimental Study in Germany, 1994-2013. PLoS One. 2015;10:e0131483.
6. Jakab Z. Population movement is a challenge for refugees and migrants as well as for the receiving population. 2015 [letzter Zugriff 19.12.2015]. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-determinants/migration-and-health/news/news/2015/09/population-movement-is-a-challenge-for-refugees-and-migrants-as-well-as-for-the-receiving-population>
7. Hendrickx G, Van Herck K, Vorsters A, Wiersma S, Shapiro C, Andrus JK, et al. Has the time come to control hepatitis A globally? Matching prevention to the changing epidemiology. J. Viral Hepat. 2008;15 Suppl 2:1–15.
8. Grote U, Wildenau G, Behrens G, Jablonka A. Primärärztliche Versorgung von Flüchtlingen in Deutschland – Erste Daten zu Demographie und Behandlungsanlässen nach Etablierung einer medizinischen Grundversorgung in Zentralen Erstaufnahmen. Anästhesiologie und Intensivmed. 2015;56:654–60.
9. Jablonka A, Happle C, Grote U, Schleenvoigt B, Schmidt RE, Behrens G. Satisfactory Measles, Mumps, Rubella and Varicella Seroprevalence in Adult Refugees in Western Europe – But Don't Forget the Kids. Lancet Infect. Dis. 2015;submitted.
10. Jablonka A, Solbach P, Nothdorft S, Hampel A, Schmidt RE, Behrens GMN. Niedrige Seroprävalenz von Syphilis und HIV bei Flüchtlingen in Deutschland. Dtsch. medizinische Wochenschrift. 2015;submitted.
11. Hampel A, Solbach P, Cornberg M, Schmidt RE, Behrens GMN, Jablonka A. Aktuelle Seroprävalenz, Impfstatus und prädiktiver Wert der Leberenzyme der Hepatitis B bei Flüchtlingen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz. 2015;
12. Jablonka A, Solbach P, Ringe B, Schleenvoigt B, Hampel A, Schmidt RE, et al. Niedrige Seroprävalenz von Hepatitis C bei Flüchtlingen in Deutschland. 2015;submitted.
13. Park JY, Lee JB, Jeong SY, Lee SH, Lee MA, Choi HJ. Molecular characterization of an acute hepatitis A outbreak among healthcare workers at a Korean hospital. J. Hosp. Infect. 2007;67:175–81.
14. Li KK, Penrice GM, Gunson RN. An outbreak of hepatitis A virus associated with a multi-national inner-city nursery in Glasgow, Scotland. J. Clin. Virol. 2015;69:12–5.
15. Robert-Koch-Institut. Konzept zur Umsetzung frühzeitiger Impfungen bei Asylsuchenden nach Ankunft in Deutschland. Epidemiol. Bull. 2015;41:439–44.
16. STIKO. Empfehlungen der Ständischen Impfkommission (STIKO) am RKI-Stand:August 2015. Epidemiol. Bull. 2015;105–14.
17. Lankarani KB, Mahmoodi M, Honarvar B, Nematollahi P, Zamiri N, Ghaffarpasand F. Determinants of poor outcome in patients with hepatitis A infection: a four-year retrospective study in Shiraz, Southern Iran. Arch. Virol. 2014;159:1901–7.
18. Poethko-Müller C, Zimmermann R, Hamouda O, Faber M, Stark K, Ross RS, et al. Die



Seroepidemiologie der Hepatitis A, B und C in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz. 2013;56:707–15.

19. Collier MG, Khudyakov YE, Selvage D, Adams-Cameron M, Epton E, Cronquist A, et al. Outbreak of hepatitis A in the USA associated with frozen pomegranate arils imported from Turkey: an epidemiological case study. *Lancet Infect. Dis.* 2014;14:976–81.

20. Kanda D, Takagi H, Hashimoto Y, Yamazaki Y, Matsui M, Kosone T, et al. Severe manifestation of acute hepatitis A recently found in Gunma, Japan. *J. Gastroenterol.* 2002;37:517–22.

21. Lam E, McCarthy A, Brennan M. Vaccine-preventable diseases in humanitarian emergencies among refugee and internally-displaced populations. *Hum. Vaccin. Immunother.* 2015;11:2627–36.

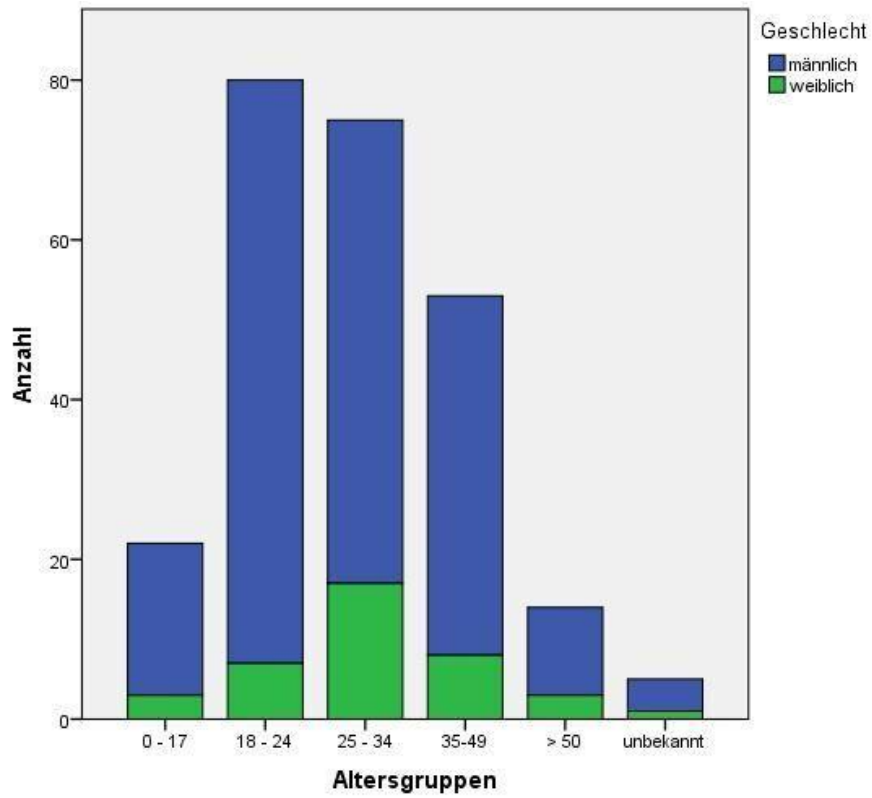


Abb. 1: Alters- und Geschlechtsverteilung innerhalb der Flüchtlingskohorte.

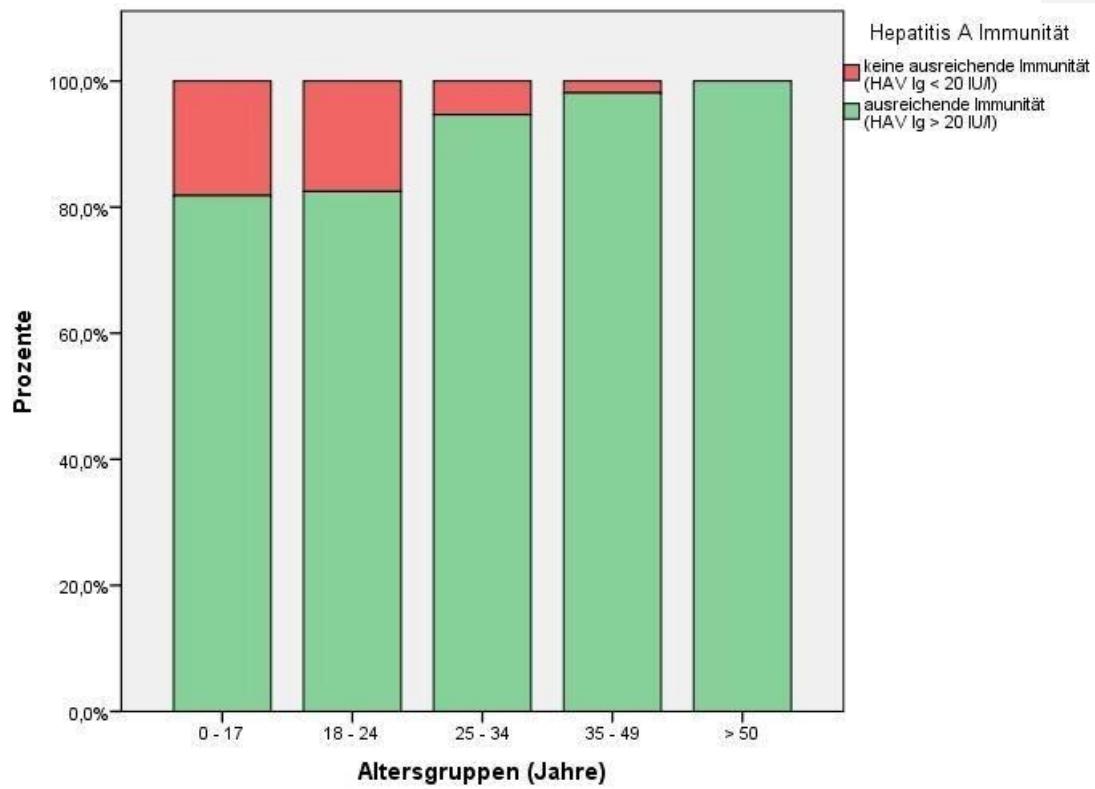
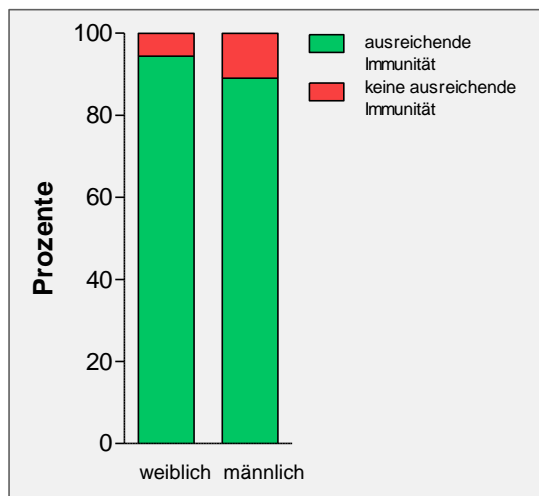


Abb. 2: Altersabhängige HAV Immunität innerhalb der Flüchtlingskohorte.



**Abb. 3: Geschlechtsabhängige HAV Immunität innerhalb der Flüchtlingskohorte.**  
[ausreichende Immunität mit HAV Ig >20IU per ml; keine ausreichende Immunität mit HAV Ig <20IU per ml]

<b>Alter Flüchtlinge</b>	<b>Anzahl Serum</b>	<b>Hepatitis A Immunschutz</b>
<b>Jahre</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
0 – 17	22	81,8
18 – 25	80	82,5
24 – 34	75	94,7
35 – 49	53	98,1
> 50	14	100
unbekannt	5	60
<b>Gesamt</b>	<b>249</b>	<b>90,0</b>
männlich	210	89,0
weiblich	39	94,9

Tabelle 1. **Altersabhängige und HAV Gesamtimmunitätsraten innerhalb der Flüchtlingskohorte**