

28. Herrington D.A., Hall R.H., Losonsky G., Mekalanos J.J., Taylor R.K., Levine M.M. Toxin, toxin-coregulated pili, and the *toxR* regulon are essential for *Vibrio cholerae* pathogenesis in humans. *J. Exp. Med.* 1988; 168 (4): 1482–92.
29. Chakrabarti S.R., Chaudhuri K., Sen K., Das J. Porins of *Vibrio cholerae*: Purification and characterization of OmpU. *J. Bacteriol.* 1996; 178 (2): 524–30.
30. Provenzano D., Klose K.E. Altered expression of the *ToxR*-regulated porins OmpU and OmpT diminishes *Vibrio cholerae* resistance, virulence factors expression and intestinal colonization. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2000; 97 (18): 10 220–4.
31. Mishan'kin B.N., Duvanova O.V., Shipko E.S., Romanova L.V., Vodop'yanov A.S., Eribekyan A.K. et al. The system of plasminogen activation in *Vibrio cholerae*. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii.* 2013; 5: 13–20. (in Russian)

Received 20.05.15

## Сведения об авторах:

**Евдокимова Вероника Вячеславовна**, науч. сотр. гр. гибридом лаб. микробиологии холеры, nika-evd@yandex.ru; **Алексеева Людмила Павловна**, д.б.н., проф., рук. гр. гибридом лаб. микробиологии холеры; **Кретенчук Оксана Федоровна**, к.б.с., н.с. гр. гибридом лаб. микробиологии холеры; **Бурша Ольга Сергеевна**, науч. сотр. гр. гибридом лаб. микробиологии, к.м.н., зав. лаб. микробиологии холеры; **Кругликов Владимир Сергеевич**, к.м.н., зав. лаб. микробиологии холеры; **Архангельская Ирина Викторовна**, н.с. лаб. микробиологии холеры.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

© НИКОЛАЕВА Л.И., БЕХЗАДПУР Д.Н., 2015

УДК 616:36-002-022-036.22(55)

*Николаева Л.И.<sup>1</sup>, Бехзадпур Д.Н.<sup>2</sup>*

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ С ГЕПАТИТОМ С В ИРАНЕ

<sup>1</sup>ФГБУ «Федеральный научно-исследовательский центр им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, 16; <sup>2</sup>Исламский Университет Азада, отделение Решт, Иран, 41335-3516, г. Решт, ул. Поле телешан, 17

*Цель – представить современные данные по эпидемиологии гепатита С в Исламской Республике Иран. В обзоре рассмотрены основные пути передачи инфекции, группы риска и структура генотипов вируса гепатита С.*

*Ключевые слова: гепатит С; эпидемиология; Иран.*

*Для цитирования: Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015; 20 (3): 57–60.*

*Nikolaeva L.I., Behzadpour D.N.*

EPIDEMIOLOGICAL SITUATION WITH HEPATITIS C IN IRAN

<sup>1</sup>N.F. Gamaleya Federal Research Center of Epidemiology and Microbiology, 16, Gamaleya Str., Moscow, Russian Federation, 123098

<sup>2</sup>Islamic Azad University, Rasht branch, 17, Pole teleshan Str., Rasht, Iran, 41335-3516

*The aim of the review was to present modern data on epidemiology of hepatitis C in Islamic Republic of Iran. In the review there are considered main routs of the infection transmission, groups of high risk and structure of hepatitis C genotypes.*

*Key words: hepatitis C; epidemiology; Iran.*

*Citation: Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. 2015; 20(3): 57–60. (In Russ.)*

## Введение

Вирусный гепатит С – повсеместно распространенное инфекционное заболевание, передающееся через кровь и препараты крови, а также половым и вертикальным путями. Хронический гепатит С является наиболее частой причиной тяжелых заболеваний печени: цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы.

Показатель распространенности гепатита С по странам сильно варьирует: от 0,2 до 40% [1–4]. В развитых странах он достигает 0,2–2,2%, а в развивающихся –

почти 7% [3]. Высокая частота выявления инфицированных лиц (более 3,5%) характерна для большинства стран Северной Африки, Среднего Востока, Центральной и Восточной Азии, наименьшая (менее 1,5%) – для государств Северной Америки, островов азиатской части Тихого океана и тропической части Латинской Америки [4]. В остальных государствах доля инфицированных лиц составляет от 1,5 до 3,5% всего населения страны.

В начале и середине прошлого века распространение гепатита С происходило более интенсивно из-за двух глобальных войн, процедур переливания крови на фоне отсутствия диагностических тест-систем для выявления маркеров этой инфекции и инъекционной наркомании. Первые диагностикумы для обнаружения маркеров гепатита С появились в начале 1990-х годов. Процесс распространения этой инфекции особенно интенсифи-

*Для корреспонденции: Николаева Людмила Ивановна*, руководитель лаб. генно-инженерных препаратов, доктор биол. наук, e-mail: L.i.nikolaeva@mail.ru. 123098, Москва, ул. Гамалеи, 16. Институт вирусологии им. Д.И. Иванова при ФГБУ «ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи», e-mail: L.i.nikolaeva@mail.ru.

цировался во второй половине XX века после широкого распространения внутривенной наркомании.

В каждом конкретном государстве эпидемиологический процесс имеет свои характерные черты. В Исламской Республике Иран (ИРИ), которая расположена на стыке Ближнего Востока, Средней и Центральной Азии, современный эпидемический процесс также имеет свои особенности, которые будут разобраны в данном обзоре. ИРИ имеет сухопутную границу с Азербайджаном, Арменией, Афганистаном, Ираком, Пакистаном, Туркменистаном и Турцией, морскую границу с Россией, Казахстаном, Кувейтом, Саудовской Аравией, Катаром, Бахрейном, ОАЭ и Оманом. В некоторых перечисленных государствах отмечается высокая инфицированность населения, например в Афганистане и Пакистане [4, 5].

Вирус гепатита С (ВГС), этиологический агент гепатита С, принадлежит к семейству *Flaviviridae* к роду *Hepaciviruses*. Вирусная частица имеет липопротеиновую оболочку, под которой находятся нуклеокапсид и РНК. Геном ВГС представлен одноцепочечной цепью РНК, в которой имеются значительные варибельные участки. Поэтому ВГС классифицируют по структуре зон генома на 7 генотипов и около 70 субтипов [6]. Определение генотипа вируса необходимо для изучения эволюции вируса, оценки текущего эпидемического процесса, прогноза тяжести болезни и оценки вероятности ответа на специфическую терапию.

Цель данного обзора – представить современные данные по эпидемиологии гепатита С в ИРИ. В обзоре рассмотрены основные пути передачи инфекции, группы риска и структура генотипов вируса.

#### *Частота обнаружения гепатита С у населения Ирана*

В общей популяции населения (76 424 000 человек) ИРИ распространенность гепатита С составляет более 0,5%, но менее 1,5%, причем маркеры ВГС-инфекции у мужчин выявляются существенно чаще, чем у женщин [7–10]. В некоторых соседних государствах доля инфицированных лиц выше, например в Пакистане она составляет около 5,0% [5], в Азербайджане – 4,0% [11], в России – около 3,0% [4]. В отдельных провинциях Ирана (Кашан) распространенность гепатита С достигает 1%, в других (Южный Хорасан) – существенно ниже, 0,3% [12].

Гепатит С является довольно частым заболеванием для жителей ИРИ, больных гемофилией, талассемией, для нефрологических пациентов, находящихся на гемодиализе, и для потребителей инъекционных наркотиков (ПИН) [13–15].

Среди лиц, желающих стать донорами или несколько раз сдававших кровь, маркеры гепатита С были обнаружены лишь у 0,12% [8]. Однако в некоторых регионах (например, центр переливания крови города Анхваз) этот показатель существенно выше: среди 2376 доноров антитела к ВГС были обнаружены у 2,3% и вирусная РНК – у 1,8% [16].

В общей популяции населения ИРИ доминируют два генотипа – 1 и 3, и три субтипа – 1a, 1b и 3a. Редко выявляются генотипы 2 и 4, очень редко – 5 и 6 [8, 17].

#### *Частота обнаружения гепатита С у ПИН*

В начале этого века в Пакистане, Афганистане и Иране стала

распространяться тенденция перехода от потребления наркотических курительных смесей к инъекционным наркотикам [18]. Частота обнаружения антител к ВГС у ПИН в Тегеране достигает 52% [15]. Доминирующими субтипами вируса в среде ПИН являются 1a (33,1%), 3a (38,9%) и 1b (8,7%) [19,20]. В последние годы отмечается увеличение доли ВГС субтипа 3a [20]. В Европе и США наиболее часто в данной группе лиц определяется вирус субтипов 1a и 3a, а в Афганистане и Пакистане – 3a (74,2%) [21]. Основные факторы, приводящие к инфицированию ВГС, – это ранний возраст начала потребления наркотиков и длительность потребления [22].

#### *Частота обнаружения гепатита С у находящихся на гемодиализе пациентов*

Заболеваемость гепатитом С лиц, находящихся на гемодиализе, составляет от 5,5 до 55,9% [14, 23, 24]. Доминирующие субтипы вируса: 1a, 1b и 3a и редко генотип 4 [8]. Долевая структура генотипов и субтипов: генотип 1 – 72,7%, субтип 1a – 59,4%, субтип 3a – 40,6% [25, 26].

#### *Основные факторы риска инфицирования ВГС*

Наиболее значительный вклад в распространение гепатита С вносят ПИН [19]. Среди наркозависимых лиц значительную долю составляют малограмотные молодые люди, которые, по данным опроса, почти в 50% случаев используют иглы и/или шприцы повторно. Наиболее распространенный наркотик среди этих лиц героин. Ранняя наркомания очень часто (до 60–90%) завершается инфицированием ВГС [19, 20].

Вторым по значимости в распространении ВГС-инфекции является переливание крови или ее компонентов пациентам с гемофилией, талассемией и тяжелой почечной недостаточностью. Некоторые медицинские манипуляции, например стоматологические процедуры и гастроскопия, могут привести к инфицированию ВГС [19]. Инфицирование пациентов при переливании крови и проведении медицинских процедур свидетельствует о недостаточно высоком уровне обследования доноров, нарушениях в правилах обработки многократно используемых медицинских инструментов и оборудования. По данным ВОЗ, в стране относительно невысокий уровень медицинских услуг, общие расходы на здравоохранение составляют 6,7% от валового национального продукта, расходы на душу населения 1,562 долл. США [7].

Распространению ВГС-инфекции также способствуют знахари, практикующие кровопускание, иглоукалывание, циркумизию [9]. Определенный вклад в распространения гепатита С вносят цирюльники и татуировщики [19, 27].

Лица с низким социальным уровнем (безработные, бездомные, неграмотные) чаще инфицируются ВГС [8].

**Структура генотипов/субтипов ВГС (в %) в отдельных частях и столице Ирана**

Субтип/генотип ВГС	Усредненные данные по Тегерану [20, 28]	Данные по центральной части страны [29]	Усредненные данные по северной части страны [30, 31]	Данные по южной части страны [32]
1a	42,15	38,7	32,9	49,1
1b	12,9	6,8	8,85	5,0
3a	32,0	50,3 (3a+3b)	55,4	40,0
2	2,4 (2b – 0,7%)	1,6	1,2	0,3
4	3,5 (4a – 1,4%; 4b – 2,1%)	–	–	0,5
5a	–	–	1,0	–
6a	0,7	–	–	–
RF_1a/3a	1,47	–	–	1,0

### Структура генотипов ВГС

Субтипы ВГС распространены по стране неравномерно. Вирус субтипа 1a наиболее распространен в южном Иране, в то время как субтип 3a – на севере и северо-западе страны [8, 10, 27]. Пациенты, инфицированные при переливании крови, чаще имеют вирус субтипа 1a (57%), а молодые наркозависимые люди – вирус субтипа 3a (54%). Генотип 4 чаще выявляется у пациентов, находящихся на гемодиализе в Тегеране.

Структура генотипов ВГС по стране, в столице и других городах представлена в таблице.

Как видно из таблицы, в северной части страны доля субтипа 3a выше, чем средние показатели (38,9%) по стране [33]. Вирус субтипа 3a часто выявляют у ПИН и эмигрантов и паломников из Средней и Центральной Азии. Установлено, что в Тегеране субтип 1a наиболее распространен у людей старше 40 лет (46,1%), а подтип 3a – у пациентов в возрасте до 40 лет (41,5%) [34]. У людей с частыми гемотрансфузиями с частотой до 1,47% определяется вирус, имеющий межгенотипную рекомбинацию, RF\_1a/3a [33].

Филогенетический анализ РНК ВГС в зонах 5'-нетранслируемая область и NS5B от пациентов из основных регионов ИРИ показал, что субтипы 1a и 3a формируют подкластеры в дендрограмме, что указывает на уникальность этих иранских изолятов. В противоположность этому изоляты субтипа 1b сходны с изолятами субтипа 1b, полученными по всему миру [17].

Долгое время в ИРИ не регистрировались больные, инфицированные ВГС генотипа 6. Недавно появилось сообщение о первом случае обнаружения такого генотипа вируса [35]. Вирус был обнаружен у 62-летнего мужчины с нормальной активностью аланин- и аспартатаминотрансфераз, с антителами к ВГС и высокой вирусной нагрузкой – 9572718 МЕ/мл. После сиквенирования области генома 5'-НТО/core и анализа полученной дендрограммы установлено, что данная последовательность располагается в кластере, представляющем субтип 6a.

Итак, в ИРИ доминирует ВГС субтипов 1a, 1b и 3a. В государствах, граничащих с ИРИ, преобладают следующие субтипы вируса: в Саудовской Аравии – 1b (50%) и генотип 4 (50%) [4], в Йемене, Кувейте, Ираке и Саудовской Аравии – генотип 4 [4], в Турции (78 – 93%) [36], в Туркмении (68,9%) [37] и России (52%) [38] – 1b, в Пакистане (74,2%) – 3a [18].

### Заключение

В Иране относительно соседних государств распространенность гепатита С невысокая. Вирус субтипа 1a (доминирующий), вероятно, давно проник в популяцию пациентов находящихся на гемодиализе и наркозависимых людей. Из Азии через ПИН распространяется вирус субтипа 3a. В Иране выявляется ВГС, имеющий межгенотипную рекомбинацию, вариант RF\_1a/3a.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Alavian S.-M. We need a new national approach to control hepatitis C: It is becoming too late. *Hepatit. Monthly*. 2008; 8: 165–9.
2. Brown R.S. Jr., Gaglio P.J. Scope of worldwide hepatitis C problem. *Liver transpl.* 2003; 9: S10–3.
3. Hajiani E., Masjedizadeh R., Hashemi J., Azmi M., Rajabi T. Hepatitis C virus transmission and its risk factors within families of patients infected with hepatitis C virus in southern Iran: Khuzestan. *World J Gastroenterol.* 2006; 12: 7025–8.
4. Mohd Hanafiah K., Groeger J., Flaxman A.D., Wiersma S.T. Global epidemiology of hepatitis C virus infection: new estimates of age-specific antibody to HCV seroprevalence. *Hepatology*. 2013; 57: 1333–42.
5. Raja N.S., Janjua K.A. Epidemiology hepatitis C virus infection in Pakistan. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* 2008; 41: 4–8.
6. Smith D.B., Bukh J., Kuiken C., Muerhoff A.S. et al. Expanded classification of hepatitis C virus into 7 genotypes and 67 subtypes: updated criteria and genotype assignment web resource. *Hepatology*. 2014; 59: 318–27.
7. Всемирная Организация Здравоохранения. Иран (Исламская Республика). <http://www.who.int/countries/irn/ru/>.
8. Kabir A., Alavian S.-M., Keyvani H. Distribution of hepatitis C virus genotypes in patients infected by different sources and its correlation with clinical and virological parameters: a preliminary study. *Comp. Hepatol.* 2006; 5: 4–9.
9. Merat S., Rezvan H., Nouraei M., Jafari E., Abolghasemi H., Radmard A.R. et al. Seroprevalence of hepatitis C virus: the first population-based study from Iran. *Int. J. Infect. Dis.* 2010; 14 (Suppl. 3): e113–6.
10. Alavian S.-M., Adibi P., Zari M.R. Hepatitis C virus in Iran: Epidemiology of an emerging infection. *Arch. Iran Med.* 2005; 8: 84–90.
11. Эпидемиологическая оценка гепатитов В и С по маркерам инфекционных заболеваний у здорового населения Баку и Нахичевани. *Медицинские новости Грузии*. 2010; 184–185: 40–4.
12. Khodabandehloo M., Roshani D., Sayehmiri K. Prevalence and trend of hepatitis C virus infection among blood donors in Iran: A systematic review and meta-analysis. *J. Res. Med. Sci.* 2013; 18: 674–82.
13. Samimi-Rad K., Shahbaz B. Hepatitis C virus genotypes among patients with thalassemia and inherited bleeding disorders in Markazi province, Iran. *Haemophilia*. 2007; 13: 156–63.
14. Alavian S.-M., Einollahi B., Hajarizaden B., Bakhtiari S., Nafar M., Ahraabi S. Prevalence of hepatitis C virus infection and related risk factors among Iranian hemodialysis patients. *Nephrology*. 2003; 8: 256–60.
15. Zamani S., Ichikawa S., Nassirimanesh B. et al. Prevalence and correlates of hepatitis C virus infection among injecting drug users in Tehran. *Int. J. Drug Policy*. 2007; 18: 359–63.
16. Farshadpour F., Makvandi M., Samarabafzadeh A.R., Jalalifar M.A. Determination of hepatitis C virus genotypes among blood donors in Ahvaz, Iran. *Indian J. Med. Microbiol.* 2010; 28: 54–6.
17. Samimi-Rad K., Nategh R., Malekzadeh R., Norde H., Magnus L. Molecular epidemiology of hepatitis C virus in Iran as reflected by phylogenetic analysis of the NS5B region. *J. Med. Virol.* 2004; 74 (10): 246–52.
18. Waheed Y., Shaft T., Safi S.Z., Qadri I. Hepatitis C virus in Pakistan: a systematic review of prevalence, genotypes and risk factors. *World J. Gastroenterol.* 2009; 15: 5647–53.
19. Jamalidoust M., Namayandeh M., Assei S., Aliabadi N., Ziyaeyan M. Determining hepatitis C virus genotype distribution among high-risk groups using real-time PCR. *World J. Gastroenterol.* 2014; 20: 5897–902.
20. Salehi Moghadam F., Mohebbi S.R., Hosseini S.M., et al. Phylogenetic analysis of hepatitis C virus strains and risk factors associated with infection and viral subtypes among Iranian patients. *J. Med. Virol.* 2014; 86: 1342–9.
21. Butt S., Idrees M., Akbar H., ur Rehman I., Awan Z., Afzal S. et al. The changing epidemiology pattern and frequency distribution of hepatitis C virus in Pakistan. *Infect. Genet. Evol.* 2010; 10: 595–600.
22. Bautista C.T., Todd C.S., Abed A.M.S., Botros B.A., Strathdee S.A., Earhart K.C. et al. Effects of duration of injection drug use and age at first injection on HCV among IDU in Kabul, Afghanistan. *J. Publ. Hlth.* 2010; 32: 336–41.
23. Rais-Jalali G., Khajehdeni P. Anti-HCV seropositivity among hemodialysis patients of Iranian origin. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1999; 14: 2055–6.
24. Asar M.M., Kooloobandi A. Prevalence of hepatitis C virus infection in thalassemia and hemodialysis patients in North Iran, Rasht. *J. Viral Hepatol.* 2002; 9: 390–2.
25. Joukar F., Khalesi A.K., Jafarshad R., Rahimabadi M.S., Mansour-Ghanaei F. Distribution of hepatitis C virus genotypes in haemodialysis patients of Guilan, northern Islamic Republic of Iran. *East Mediterr. Health J.* 2012; 18: 236–40.
26. Alavian S.-M., Kabir A., Ahmadi A.B., Lankarani K.B., Shahbabaie M.A., Ahmadzad-Ast M. Hepatitis C infection in hemodialysis patients in Iran: a systemic review. *Hemodial. Int.* 2010; 14 (3): 253–62.
27. Samimi-Rad K., Nasiri Toosi M., Masoudi-Nejad A. et al. Molecular epidemiology of hepatitis C virus among injection drug users in Iran: a slight change in prevalence of HCV genotypes over time. *Arch. Virol.* 2012; 157: 1959–65.
28. Keyvani H., Alizadeh A.H., Alavian S.-M., Ranjbar M., Hatami S. Distribution frequency of hepatitis C virus genotypes in 2231 patients in Iran. *Hepatol. Res.* 2007; 37: 101–3.
29. Hadinedoushan H., Salmanroghani H., Kazem Amirbaigy M., Akhondi-Meybodi M. Hepatitis C virus genotypes and association with viral load in Yazd, central province of Iran. *Hepat. Mon.* 2014; 14: e11705.
30. Rastin M., Mahmoudi M., Rezace S.A. et al. Distribution of hepatitis C virus genotypes in city of Mashhad, North-east of Iran. *Indian J. Med. Microbiol.* 2014; 32: 53–6.
31. Zakesh S.H., Kardi M.T., Edalati M. Hepatitis C virus genotypes frequency in Isfahan province of Iran. *Virology J.* 2010; 7: 69–74.
32. Vahdat K., Keyvani H., Tabib S.M. et al. Molecular epidemiology of

- hepatitis C virus genotypes in Bushehr province, Iran. *Eur. Rev. Med. Pharmacol.* 2010; 14: 861–4.
33. Kabir A., Alavan S.M., Keyvani H. Distribution of hepatitis C virus genotypes in patients infected by different sources and its correlation with clinical and virological parameters: a preliminary study. *Comp. Hepatol.* 2006; 5: 4.
  34. Jahanbakhsh Sefidi F., Keyvani H., Monavari S.H., Alavian S.M., Fakhim S., Bokharaei-Salim F. Distribution of hepatitis C virus genotypes in Iranian chronic infected patients. *Hepat. Mon.* 2013; 1: e7991.
  35. Salehi Moghadam F., Mohebbi S.R., Hosseini S.M., Mirtalebi H., Romani S., Azimzadeh P. et al. Hepatitis C virus 6a infection in an Iranian patient: a case report. *J. Microbiol.* 2013; 6: e6560.
  36. Alagoz G.K., Karatayli S.C., Karatayli C., Celik E., Keskin E., Dinc B. et al. Hepatitis C virus genotype distribution in Turkey remains unchanged after a decade: Performance of phylogenetic analysis of the NS5B, E1, and 5'UTR regions in genotyping efficiency. *Turk. J. Gastroenterol.* 2014; 25: 405–10.
  37. Львов Д.К., Самохвалов Е.И., Mishiro S., Tsuda F., Селиванов Н.А., Okamoto H. и др. Закономерности распространения вируса гепатита С в России и странах СНГ. *Вопросы вирусологии.* 1997; 42 (4): 157–61.
  38. Самохвалов Е.И., Николаева Л.И., Альховский С.В., Хлопова И.Н., Макашова В.В., Петрова Е.В. и др. Частота встречаемости отдельных субтипов вируса гепатита С в Московском регионе. *Вопросы вирусологии.* 2013; 58 (1): 36–40.
- Поступила 25.12.14
- ## REFERENCES
1. Alavian S.-M. We need a new national approach to control hepatitis C: It is becoming too late. *Hepatit. Monthly.* 2008; 8: 165–9.
  2. Brown R.S. Jr., Gaglio P.J. Scope of worldwide hepatitis C problem. *Liver transpl.* 2003; 9: S10–3.
  3. Hajiani E., Masjedizadeh R., Hashemi J., Azmi M., Rajabi T. Hepatitis C virus transmission and its risk factors within families of patients infected with hepatitis C virus in southern Iran: Khuzestan. *World J Gastroenterol.* 2006; 12: 7025–8.
  4. Mohd Hanafiah K., Groeger J., Flaxman A.D., Wiersma S.T. Global epidemiology of hepatitis C virus infection: new estimates of age-specific antibody to HCV seroprevalence. *Hepatology.* 2013; 57: 1333–42.
  5. Raja N.S., Janjua K.A. Epidemiology hepatitis C virus infection in Pakistan. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* 2008; 41: 4–8.
  6. Smith D.B., Bukh J., Kuiken C., Muerhoff A.S. et al. Expanded classification of hepatitis C virus into 7 genotypes and 67 subtypes: updated criteria and genotype assignment web resource. *Hepatology.* 2014; 59: 318–27.
  7. *World Organization of Health. Iran (Islamic Republic of Iran).* <http://www.who.int/countries/irn/>. (in Russian)
  8. Kabir A., Alavian S.-M., Keyvani H. Distribution of hepatitis C virus genotypes in patients infected by different sources and its correlation with clinical and virological parameters: a preliminary study. *Comp. Hepatol.* 2006; 5: 4–9.
  9. Merat S., Rezvan H., Nouraei M., Jafari E., Abolghasemi H., Radmard A.R. et al. Seroprevalence of hepatitis C virus: the first population-based study from Iran. *Int. J. Infect. Dis.* 2010; 14 (Suppl. 3): e113–6.
  10. Alavian S.-M., Adibi P., Zari M.R. Hepatitis C virus in Iran: Epidemiology of an emerging infection. *Arch. Iran Med.* 2005; 8: 84–90.
  11. Epidemiological evaluation of hepatitis B and C on the base of infection disease markers in health population of Baku and Nakhichevan. No authors. *Meditsinskie novosti Gruzii.* 2010; 184–185: 40–4. (in Georgian)
  12. Khodabandehloo M., Roshani D., Sayehmiri K. Prevalence and trend of hepatitis C virus infection among blood donors in Iran: A systematic review and meta-analysis. *J. Res. Med. Sci.* 2013; 18: 674–82.
  13. Samimi-Rad K., Shahbaz B. Hepatitis C virus genotypes among patients with thalassemia and inherited bleeding disorders in Markazi province, Iran. *Haemophilia.* 2007; 13: 156–63.
  14. Alavian S.-M., Einollahi B., Hajarizaden B., Bakhtiari S., Nafar M., Ahrahi S. Prevalence of hepatitis C virus infection and related risk factors among Iranian hemodialysis patients. *Nephrology.* 2003; 8: 256–60.
  15. Zamani S., Ichikawa S., Nassirimanesh B. et al. Prevalence and correlates of hepatitis C virus infection among injecting drug users in Tehran. *Int. J. Drug Policy.* 2007; 18: 359–63.
  16. Farshadpour F., Makvandi M., Samarbafzadeh A.R., Jalalifar M.A. Determination of hepatitis C virus genotypes among blood donors in Ahvaz, Iran. *Indian J. Med. Microbiol.* 2010; 28: 54–6.
  17. Samimi-Rad K., Nategh R., Malekzadeh R., Norder H., Magnius L. Molecular epidemiology of hepatitis C virus in Iran as reflected by phylogenetic analysis of the NS5B region. *J. Med. Virol.* 2004; 74 (10): 246–52.
  18. Waheed Y., Shaft T., Safi S.Z., Qadri I. Hepatitis C virus in Pakistan: a systematic review of prevalence, genotypes and risk factors. *World J. Gastroenterol.* 2009; 15: 5647–53.
  19. Jamalidoust M., Namayandeh M., Assei S., Aliabadi N., Ziyaeyan M. Determining hepatitis C virus genotype distribution among high-risk groups using real-time PCR. *World J. Gastroenterol.* 2014; 20: 5897–902.
  20. Salehi Moghadam F., Mohebbi S.R., Hosseini S.M., et al. Phylogenetic analysis of hepatitis C virus strains and risk factors associated with infection and viral subtypes among Iranian patients. *J. Med. Virol.* 2014; 86: 1342–9.
  21. Butt S., Idrees M., Akbar H., ur Rehman I., Awan Z., Afzal S. et al. The changing epidemiology pattern and frequency distribution of hepatitis C virus in Pakistan. *Infect. Genet. Evol.* 2010; 10: 595–600.
  22. Bautista C.T., Todd C.S., Abed A.M.S., Botros B.A., Strathdee S.A., Earhart K.C. et al. Effects of duration of injection drug use and age at first injection on HCV among IDU in Kabul, Afghanistan. *J. Publ. Hlth.* 2010; 32: 336–41.
  23. Rais-Jalali G., Khajehdeni P. Anti-HCV seropositivity among hemodialysis patients of Iranian origin. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1999; 14: 2055–6.
  24. Asar M.M., Kooloobandi A. Prevalence of hepatitis C virus infection in thalassemia and hemodialysis patients in North Iran, Rasht. *J. Viral Hepatol.* 2002; 9: 390–2.
  25. Joukar F., Khaledi A.K., Jafarshad R., Rahimabadi M.S., Mansour-Ghanaei F. Distribution of hepatitis C virus genotypes in haemodialysis patients of Guilan, northern Islamic Republic of Iran. *East Mediterr. Health J.* 2012; 18: 236–40.
  26. Alavan S.-M., Kabir A., Ahmadi A.B., Lankarani K.B., Shahbabaie M.A., Ahmadzad-Ast M. Hepatitis C infection in hemodialysis patients in Iran: a systemic review. *Hemodial. Int.* 2010; 14 (3): 253–62.
  27. Samimi-Rad K., Nasiri Toosi M., Masoudi-Nejad A. et al. Molecular epidemiology of hepatitis C virus among injection drug users in Iran: a slight change in prevalence of HCV genotypes over time. *Arch. Virol.* 2012; 157: 1959–65.
  28. Keyvani H., Alizadeh A.H., Alavian S.-M., Ranjbar M., Hatami S. Distribution frequency of hepatitis C virus genotypes in 2231 patients in Iran. *Hepatol. Res.* 2007; 37: 101–3.
  29. Hadinedoushan H., Salmanroghani H., Kazem Amirbaigay M., Akhondi-Meybodi M. Hepatitis C virus genotypes and association with viral load in Yazd, central province of Iran. *Hepat. Mon.* 2014; 14: e11705.
  30. Rastin M., Mahmoudi M., Rezace S.A. et al. Distribution of hepatitis C virus genotypes in city of Mashhad, North-east of Iran. *Indian J. Med. Microbiol.* 2014; 32: 53–6.
  31. Zakesh S.H., Kardi M.T., Edalati M. Hepatitis C virus genotypes frequency in Isfahan province of Iran. *Virology J.* 2010; 7: 69–74.
  32. Vahdat K., Keyvani H., Tabib S.M. et al. Molecular epidemiology of hepatitis C virus genotypes in Bushehr province, Iran. *Eur. Rev. Med. Pharmacol.* 2010; 14: 861–4.
  33. Kabir A., Alavan S.M., Keyvani H. Distribution of hepatitis C virus genotypes in patients infected by different sources and its correlation with clinical and virological parameters: a preliminary study. *Comp. Hepatol.* 2006; 5: 4.
  34. Jahanbakhsh Sefidi F., Keyvani H., Monavari S.H., Alavian S.M., Fakhim S., Bokharaei-Salim F. Distribution of hepatitis C virus genotypes in Iranian chronic infected patients. *Hepat. Mon.* 2013; 1: e7991.
  35. Salehi Moghadam F., Mohebbi S.R., Hosseini S.M., Mirtalebi H., Romani S., Azimzadeh P. et al. Hepatitis C virus 6a infection in an Iranian patient: a case report. *J. Microbiol.* 2013; 6: e6560.
  36. Alagoz G.K., Karatayli S.C., Karatayli C., Celik E., Keskin E., Dinc B. et al. Hepatitis C virus genotype distribution in Turkey remains unchanged after a decade: Performance of phylogenetic analysis of the NS5B, E1, and 5'UTR regions in genotyping efficiency. *Turk. J. Gastroenterol.* 2014; 25: 405–10.
  37. L'vov D.K., Samokhvalov E.I., Mishiro S., Tsuda F., Selivanov N.A., Okamoto H. et al. Regularities in the spread of hepatitis C virus and its genotypes in Russian and countries within the former USSA. *Voprosy Virusologii.* 1997; 42 (4): 157–61. (in Russian)
  38. Samokhvalov E.I., Nikolaeva L.I., Alkhovskiy S.V., Khlopova I.N., Makashova V.V., Petrova E.V. et al. Frequency of detection of different hepatitis C virus subtypes in the Moscow region. *Voprosy Virusologii.* 2013; 58 (1): 36–40. (in Russian)
- Received 25.12.14
- ## Сведения об авторах:
- Бехзадпур Дарьюш Насроллах**, Исламский Университет Азада, отделение Рашт, канд. вет. наук, доцент, e-mail: dbehzadpour@gmail.com.