



Пути заражения ВПЧ у девочек разного возраста

КАРАЧЕНЦОВА И. В.¹, СИБИРСКАЯ Е. В.^{1,2,3,4}, ДЕНИСОВЕЦ В. М.¹, ЧЕРНЫШЕВА М. Ю.¹, НУРМАТОВА А. Ф.¹

¹ФГАУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им Н.И. Пирогова, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва

³Обособленное структурное подразделение Российской детская клиническая больница федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

⁴ФМБА России, Москва

Вирус папилломы человека (ВПЧ) представляет собой вирус с двухцепочечной кольцевой ДНК, поражающий эпителий кожных покровов и слизистых оболочек. ВПЧ принадлежит семейству *Papillomaviridae*. Некоторые типы ВПЧ, особенно высокого онкогенного риска, могут приводить к развитию рака шейки матки, рака влагалища и вульвы у женщин, рака анального канала, а также орофарингеального рака как у женщин, так и мужчин. ВПЧ низкого онкогенного риска, в свою очередь, могут вызывать аногенитальные кондиломы, либо в детском возрасте приводят к развитию такого заболевания как ювенильный рецидивирующий респираторный папилломатоз. ПВИ является самой распространённой в мире инфекцией, передаваемой половым путём. Но существуют и другие, не менее значимые пути передачи: вертикальный (от матери к ребенку), горизонтальный, включающий в себя инфицирование через инокулированные предметы и поверхности (фомиты), гетероинокуляцию и аутоинокуляцию (путь самозаражения — передача вируса из одного участка тела в другой).

В данном литературном обзоре рассмотрены данные фундаментальных исследований и клинических исследований, которые показывают, что ВПЧ может выживать далеко за пределами своего хозяина и потенциально может передаваться не только половым путем.

Ключевые слова: папилломавирусная инфекция, вирус папилломы человека, вертикальный путь передачи, горизонтальный путь передачи, гетероинокуляция, аутоинокуляция, передача через фомиты

Mechanisms of HPV transmission among girls of different ages

Karachentsova I. V.¹, Sibirskaia E. V.^{1,2,3,4}, Denisovets V. M.¹, Chernysheva M. Y.¹, Nurmatova A. F.¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

²Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

³Russian Children's Clinical Hospital of the Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

⁴Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow

Human papillomavirus infection is an infectious disease caused by the human papillomavirus (HPV). Some types of HPV, especially high oncogenic risk types, can lead to cervical cancer, vaginal and vulvar cancer, anal cancer, and oropharyngeal cancer. HPV of low oncogenic risk, in turn, can cause anogenital warts or juvenile recurrent respiratory papillomatosis in childhood. Human papillomavirus infection is the most common sexually transmitted infection in the world. However, there are other important ways of transmission: vertical (from mother to child), horizontal, including infection through inoculated objects and surfaces (fomites), heteroinoculation and autoinoculation (self-infection is the way of virus transmission from one part of the body to another).

In this literature review we analysed data from basic research and clinical studies that show that HPV can survive far beyond its host and potentially can be transmitted not only in sexual contact.

Keywords: human papillomavirus infection, human papillomavirus, nonsexual transmission, vertical transmission, horizontal transmission, heteroinoculation, autoinoculation, fomite transmission

Для цитирования: Караченцова И.В., Сибирская Е.В., Денисовец В.М., Чернышева М.Ю., Нурматова А.Ф. Пути заражения ВПЧ у девочек разного возраста. *Детские инфекции*. 2025; 24(1):37-42. doi.org/10.22627/2072-8107-2025-24-1-37-42

For citation: Karachentsova I.V., Sibirskaia E.V., Denisovets V.M., Chernysheva M.Y., Nurmatova A.F. Mechanisms of HPV transmission among girls of different ages. *Detskie Infektsii=Children's Infections*. 2025; 24(1):37-42. doi.org/10.22627/2072-8107-2025-24-1-37-42

Информация об авторах:

Караченцова Ирина Васильевна (Karachentsova I.V.), к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии им. академика Г.М. Савельевой ИМД ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, главный внештатный специалист гинеколог детского и юношеского возраста г. Москвы; 5053104@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0254-690X>

Сибирская Елена Викторовна (Sibirskaia E.V.), д.м.н., профессор кафедры акушерства, гинекологии и репродуктивной медицины ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, профессор кафедры акушерства и гинекологии им. академика Г.М. Савельевой ИМД ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, заведующая отделением гинекологии РДКБ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, главный внештатный специалист гинеколог детского и юношеского возраста ФМБА России; elsibirskaia@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4540-6341>

Денисовец Вероника Михайловна (Denisovets V.M.), студент ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова; denisovets@yandex.ru;

<https://orcid.org/0009-0003-9747-2345>

Чернышева Мария Юрьевна (Chernysheva M.Y.), ординатор ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова; mariachernysheva21@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-6450-3905>

Нурматова Азиза Фарходжоновна (Nurmatova A.F.), студент ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова; nurmatova1707@gmail.com;

<https://orcid.org/0009-0006-3817-0322>

Папилломавирусная инфекция (ПВИ) — это инфекционная патология, вызываемая вирусами папилломы человека (ВПЧ).

Вирус папилломы человека представляет собой вирус с двухцепочечной кольцевой ДНК и принадлежит семейству *Papillomaviridae*. Данный вирус является эпителиотропным,

поражающим плоский эпителий (кожные покровы и слизистые оболочки). Иногда папилломавирусная инфекция может развиваться без выраженных симптомов, однако некоторые типы ВПЧ, особенно с высоким онкогенным потенциалом, могут приводить к развитию рака шейки матки, рака влагалища и вульвы у женщин, рака анального канала, а также орофарингеального рака, который встречается как у женщин, так и у мужчин. Типы ВПЧ с низким онкогенным риском (чаще всего 6 и 11) обычно вызывают образование аногенитальных кондилом, а у детей могут привести к развитию ювенильного рецидивирующего респираторного папилломатоза [1]. Передача ВПЧ половым путём является наиболее распространённой среди населения, но существуют и другие пути передачи, которые будут рассмотрены в данном литературном обзоре.

Этиология и патогенез. На сегодняшний день выделяется более 400 генотипов ВПЧ, и большинство из этих вирусов влияют на человека. Большая часть случаев инфицирования ВПЧ (70–90%) проходит без видимых симптомов и носит транзитный характер — вирус самостоятельно элиминируется через 1–2 года [2, 3]. Однако иногда вирус может оставаться латентным или реактивироваться в условиях снижения иммунной защиты человека, и такая персистирующая инфекция (либо повторяющиеся случаи инфицирования) способна привести к развитию заболевания [2, 3, 4]. Считается, что 4,5–5,2% случаев рака во всем мире связаны именно с ВПЧ [5, 6], что составляет более 630 000 новых случаев рака ежегодно. При этом ВПЧ является причиной 8,6% всех случаев рака у женщин [6].

На основании метаанализа данных по частоте встречаемости различных типов ВПЧ при раке все они были разделены на группы по степени онкогенного риска. ВПЧ низкого риска (типы 6, 11, 40, 42, 43, 44, 45, 61, 70, 72, 81, 108) в значительной степени ответственны за кожные, аногенитальные бородавки, и развитие ювенильного рецидивирующего респираторного папилломатоза, а ВПЧ высокого онкогенного риска (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73, 82) индуцируют развитие орофарингеальной плоскоклеточной карциномы [7] и аногенитального рака, включая рак анального канала, шейки матки, влагалища и вульвы у женщин. Наиболее частыми типами во всем мире являются 16 (3,2%), 18 (1,4%), 31 (0,8%) и 58 (0,7%), все онкогенные папилломавирусы [8, 9]. Рак шейки матки занимает четвертое место среди всех видов онкологических заболеваний у женщин во всем мире. ВПЧ 16 типа обуславливает половину случаев рака шейки матки, а вместе с типом 18 составляет 70% случаев [8].

ВПЧ подразделяется на слизистые и кожные типы. Слизистые типы инфицируют слизистые оболочки и могут способствовать развитию неоплазии шейки матки, а также образованию аногенитальных кондилом как у детей, так и у взрослых. Кожные типы поражают плоский эпителий кожи и провоцируют появление обычных бородавок, подошвенных бородавок и плоских бородавок, которые чаще всего возникают на руках, лице и ногах [10]. ВПЧ-ассоциированные заболевания, локализующиеся в области гениталий, чаще встречаются у сексуально активных подростков и взрослых, а аногенитальные бородавки могут развиваться в любом возрасте. Помимо этих кожных ВПЧ-инфекций, ВПЧ-ассоциированные заболевания слизистой оболочки полости рта и гортани также являются типичными детскими заболеваниями

ми, особенно периода новорожденности и первого года жизни, так как дети заражаются вертикальным путём во время родов [10].

Пути передачи ВПЧ. Пути передачи вируса у детей, не ведущих половую жизнь, отличаются от полового. Так как ПВИ — самая распространённая в мире инфекция, передаваемая половым путём [11], то передача при половом контакте является наиболее часто встречаемой, но есть множество исследований, предполагающие и иные пути передачи. Можно предположить несколько потенциальных путей передачи инфекции ВПЧ у детей, включая вертикальную передачу от матери к новорожденному, и горизонтальный перенос, а именно ауто- и гетероинокуляцию, сексуальное насилие и, возможно, непрямую передачу через fomites — предметы, бывшие в контакте с патогенными микроорганизмами.

Вертикальная передача ВПЧ от матерей к младенцам

Пренатальная передача. Внутриутробная передача ВПЧ, также известная как пренатальная передача, является одним из предполагаемых путей передачи ВПЧ плоду [12]. ДНК ВПЧ была выявлена в образцах плаценты [13, 14, 15], амниотической жидкости [13, 16] и плодных оболочках [17]. Заражение плода может происходить через небольшие повреждения в плодных оболочках, либо через плаценту, её ткани или пуповинную кровь.

У беременных частота выявления различных типов ВПЧ в целом выше, чем в среднем в популяции, и варьируется от 30 до 65%, тогда как инфицирование ВПЧ с высоким онкогенным риском наблюдается у 20–30% [18, 19]. В крупном когортном исследовании [15] оценивалась конкордантность ВПЧ у матерей и новорождённых путём изучения концентрации и типов вируса как в сыворотке крови, так и в цитологии цервикального мазка, а также определялись факторы риска вертикальной передачи. В ходе исследования были получены цервикально-влагалищные образцы и ткани материнской и плодовой частей плаценты. Исследование показало, что 14% образцов оказались положительными на наличие ВПЧ, причем вирусные частицы были выявлены с обеих сторон плаценты. В большинстве случаев генотип совпадал с тем, который был получен из цервикально-влагалищных образцов беременных женщин [15].

В исследовании Rombaldi et al. [14] ВПЧ обнаруживался в 24,5% (12 из 49) образцов плаценты у женщин с положительным результатом теста на ВПЧ, взятого из цервикального канала. Кроме того, положительные результаты на ВПЧ были получены в семи образцах, взятых из родовых путей, плаценты и у новорожденных, что указывает на возможность передачи ВПЧ внутриутробно. Наиболее часто встречались типы 16, 6, 83 и 39.

Перинатальная передача. Во время родов прямой контакт плода с инфицированными ВПЧ клетками половых путей матери, главным образом влагалища и шейки матки, может привести к перинатальной передаче [12].

В систематическом обзоре и метаанализе Chatzistamatiou et al. оценивалась передача ВПЧ, согласованная по типу: наличие генитальных кондилом и положительных тестов на ВПЧ цервикально-влагалищных образцов матерей, в сочетании с положительными тестами конъюнктивальных, буккальных, плоточных и генитальных мазков новорожденных свидетельствуют о перинатальной передаче ВПЧ [20], и в данном исследовании суммарная частота перинатальной

передачи оценивалась в 25%. Соответствие между типами ВПЧ образцов матери и плода подтверждает теорию вертикальной передачи [20, 21].

Таким образом, при доказанном инфицировании женщин ВПЧ увеличивается риск вертикальной передачи плоду через родовые пути.

Вертикальная передача ВПЧ от матери к ребёнку при кесаревом сечении. В исследовании, выполненном Castellsagué et al., наблюдали новорожденных, у которых при рождении был выявлен положительный результат на ДНК ВПЧ, и проводили им повторные тесты при последующих визитах [22]. У более чем 80% младенцев дальнейшие тесты на ВПЧ, выполненные спустя шесть недель, дали отрицательный результат, что означает, что кесарево сечение не обеспечивает полной профилактики передачи вируса плоду.

Согласно еще нескольким исследованиям [23, 24, 25] кесарево сечение не следует проводить исключительно для предотвращения передачи ВПЧ-инфекции новорожденному. Кесарево сечение показано женщинам с аногенитальными кондиломами в том случае, если выход из малого таза затруднен или если роды через естественные родовые пути могут привести к обильному кровотечению [23, 24].

Существуют исследования, подтверждающие выявление данного вируса в околоплодных водах даже при ненарушенной целостности плодного пузыря [19]. Полученные данные демонстрируют, что при инфицировании преимущественно поражается синцитиотрофобласт ворсин хориона и материнские клетки [18]. Эти результаты подтверждают, что ВПЧ способен передаваться внутриутробно через амниотическую жидкость, и проведение кесарева сечения не всегда предотвращает вертикальную передачу вируса.

Во многих случаях передача возбудителя от матери ребёнку протекает без каких-либо клинических признаков, ведь инфекция может быть связана с контаминацией или поражением верхних слоев кожи, которые в норме могут отторгаться в течение первых дней жизни [26], но у отдельных детей могут наблюдаться серьёзные осложнения. Длительное присутствие ВПЧ, главным образом 6 и 11 типов, в клетках слизистой оболочки ротовой полости ребёнка может стать причиной формирования доброкачественного новообразования гортани — ювенильного рецидивирующего респираторного папилломатоза гортани, приводящего к затруднению дыхания и требующего оперативного лечения.

Неполовой горизонтальный путь передачи. В литературе также имеются данные о горизонтальном пути передачи ВПЧ: от кожи к коже или от кожи к слизистой оболочке [27]. Передача таким путем может происходить при гетероинокуляции, аутоинокуляции (самозаражение — передача вируса из одного участка тела в другой) или через фомиты (предметы, бывшие в контакте с патогенными микроорганизмами) [28]. Но независимо от того, как был приобретен ВПЧ, повреждение эпителия по-прежнему считается основной общей чертой всех путей передачи. Эпителиальные микроссадины позволяют вирусу проникнуть в базальный слой кожи.

Передача через фомиты. В данном литературном обзоре мы рассматриваем данные фундаментальных исследований и клинических исследований, которые показывают, что ВПЧ может выживать далеко за пределами своего хозяина и потенциально может передаваться путем, отличным от полового.

ВПЧ относятся к стойким вирусам, нечувствительным к воздействию высоких температур и высушиванию (они сохраняют до 30% своей инфекционной активности даже после семидневной дегидратации [29]). Этот вирус может жить несколько дней на различных поверхностях, предметах одежды, а также на регулярно применяемом гинекологическом оборудовании, таком как коробки с перчатками, тубики со смазкой, рукоятки кольпоскопов и рукоятки ламп [30, 31]. Доказано, что гигиенические меры неэффективны для предотвращения передачи ВПЧ, поскольку исследования, в которых оценивались образцы ВПЧ на зараженном медицинском оборудовании (после обычной дезинфекции), показали, что они по-прежнему положительны, особенно для типа 16 [30], и было показано, что ВПЧ устойчив к инаktivации глутеральдегидом (ГА), который в основном используется в лечебных учреждениях и применяется как противомикробное средство широкого спектра действия [31]. Соответственно, многие из современных дезинфицирующих средств, используемых для защиты от микроорганизмов из окружающей среды или от внутрибольничных инфекций, неэффективны для нейтрализации ВПЧ.

Принимая во внимание то, что ВПЧ является чрезвычайно стабильным вирусом, который устойчив к обычным дезинфицирующим средствам, можно сделать вывод, что данный вирус способен передаваться через инокулированные предметы и поверхности (фомиты) и, таким образом, привести доводы в пользу горизонтальной передачи ВПЧ.

Аутоинокуляция. Аутоинокуляция также описана в исследованиях как один из потенциальных путей передачи ВПЧ. Аутоинокуляция (или самоинокуляция) — это самозаражение путём переноса вируса из одного участка тела в другой. Например, прикосновение рук к области гениталий, заражённых вирусом папилломы человека при кожной форме заболевания, или контакт поражённого участка кожи со слизистой оболочкой полости рта может привести к генитальному и оральному ВПЧ соответственно, что характерно для детей младшего возраста [32, 33].

Возникновение генитальной папилломатозной инфекции человека (ВПЧ) было проспективно изучено с помощью процедуры кольпоскопии у 43 девушек, не ведущих половую жизнь [34]. По кольпоскопическим критериям распространенность ВПЧ-инфекции составила 51,1% у девственниц и, вероятнее всего, способом заражения была аутоинокуляция.

Также данный путь передачи был подробно описан в исследованиях ВПЧ у детей с остроконечными кондиломами без сексуального насилия в анамнезе [35]. В исследовании рассматриваются дети с развившимися конъюнктивальными папилломами, ассоциированными с ВПЧ 6 и 11 типа, и основным механизмом заражения считается самозаражение через контакт глаз с загрязненными, инфицированными ВПЧ, руками.

Гетероинокуляция. Гетероинокуляция в основном наблюдается среди членов семьи, и передача вируса может происходить при поцелуях и других несексуальных контактах, таких как смена подгузников или купание [28]. Вирус довольно длительно персистирует в полости рта [36], поэтому предполагается, что кондиломы, находящиеся в ротовой полости (и, в меньшей степени, на руках) влияют на передачу вируса. При этом пути передачи можно передать не только ВПЧ низкого онкогенного риска, но и высокого, такие как типы 16 и 18 [12]. Остроконечные кондиломы иногда могут локализоваться на соске и ареоле [37, 38]. Это может при-

вести к горизонтальной передаче ВПЧ от матерей к младенцам во время грудного вскармливания.

Эпидемиология. В связи с тем, что регулярное тестирование на ВПЧ среди детей не проводится, имеющихся данных об инфицированности этим вирусом в раннем возрасте недостаточно для точных эпидемиологических заключений. Исследование, проведенное в Финляндии, продемонстрировало, что доля детей, рожденных от матерей, изначально не имевших ВПЧ, составляла 21%, 38% и 21% через 12, 24 и 36 месяцев наблюдения соответственно. Это говорит о том, что дети могли заразиться ВПЧ уже в течение жизни [39]. У детей, чьи матери имели положительные тесты на ВПЧ, серопозитивность детей варьировалась в пределах 9–25%, 8–38% и 0–33% в зависимости от различных типов ВПЧ через 12, 24 и 36 месяцев соответственно [39]. В исследовании, опубликованном Cason J. и Mant S.A., уровень распространения ВПЧ среди детей различного возраста составлял 15–44% на 2005 год [40]. На сегодняшний день отсутствует общая оценка глобальной эпидемиологической ситуации по ВПЧ-инфекции среди детей, хотя имеющиеся данные указывают на довольно высокий уровень инфицирования ВПЧ в младенческом и детском возрастах, что требует серьезного подхода к вопросам профилактики.

Заключение

Папилломовирусная инфекция является самой распространенной в мире инфекцией, передающейся половым путем. Однако обнаружение вируса папилломы челове-

ка у людей, никогда не вступавших в половые контакты, а также у новорожденных и детей, указывает на существование иных способов передачи этой инфекции.

Инфекция ВПЧ может передаваться от матери к ребенку (т.е. вертикальная передача), что может происходить пренатально или перинатально. Инфекция ВПЧ может привести к тяжелым осложнениям у матерей и их детей. Распространенность ВПЧ среди беременных женщин во всем мире высока, поражая матерей и новорожденных как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Кроме того, ВПЧ-инфекция у девочек раннего возраста может быть вызвана горизонтальной передачей от сверстников, родителей и родственников, а также инфицирование может произойти через инокулированные предметы и поверхности (фомиты). В том числе дети могут заразиться путем аутоинокуляции, то есть переносить вирус с одной части тела на другую. Таким образом, девочки подвержены риску заражения двумя основными путями: вертикальным и горизонтальным. Но нельзя исключать еще один путь — сексуальное насилие.

Однако, поскольку специфической терапии (специфического противовирусного препарата) от этой инфекции еще не найдено, вакцинация является наиболее эффективным способом профилактики [9]. Содействие более глубокому пониманию широкой общественностью очевидных преимуществ вакцинации может создать положительное отношение к вакцине и развеять мифы о ложных побочных эффектах.

Список литературы:

1. Derkay CS, Bluhner AE: Update on recurrent respiratory papillomatosis. *Otolaryngol Clin North Am.* 2019; 52(4):669–679. doi: 10.1016/j.otc.2019.03.011
2. Steben M., Duarte-Franco E. Human papillomavirus infection: Epidemiology and pathophysiology. *Gynecol Oncol.* 2007; 107:S2–S5. doi: 10.1016/j.ygyno.2007.07.067.
3. Serrano B., Brotons M., Bosch FX., Bruni L. Epidemiology and burden of HPV-related disease. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 2018; 47: 14–26. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2017.08.006.
4. Кинзиковая Э. Р., Болис Д., Ливерани К. А. Папилломовирусная инфекция. История открытия, эпидемиология, факторы риска. Медицинский вестник Башкортостана. 2009.
5. Forman D., de Martel C., Lacey C.J., Soerjomataram I., Lortet-Tieulent J., Bruni L., Vignat J., Ferlay J., Bray F., Plummer M., et al. Global burden of human papillomavirus and related diseases. *Vaccine.* 2012; 30 (Suppl. 5):F12–F23. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.07.055.
6. De Martel C., Plummer M., Vignat J., Franceschi S. Worldwide burden of cancer attributable to HPV by site, country and HPV type. *Int. J. Cancer.* 2017; 141:664–670. doi: 10.1002/ijc.30716.
7. Стукань А.И., Чухрай О.Ю., Порханов В.А., Мурашко Р.А., Бодня В.Н., Макарова Ю.М. Орофарингеальная карцинома, ассоциированная с вирусом папилломы человека: тенденции эпидемиологии и методы выявления вируса в опухоли. *Опухоли головы и шеи.* 2018; 8(3):77–83.)
8. La Rosa G. Papillomavirus. In: Global Water Pathogen Project. Rose JB and Jiménez-Cisneros B (eds) (Meschke J.S. and Girones R. (eds) Part 3 Viruses). Michigan State University, E. Lansing, MI, Unesco, 2016.
9. Караченцова И.В., Сибирская Е.В., Фомина М.М., Дядик Т.Г. Состояние репродуктивной системы девочек-подростков после вакцинации против вируса папилломы человека с использованием четырехвалентной вакцины. *Педиатрическая фармакология.* 2024; 21(2): 111–118. <https://doi.org/10.15690/pf.v21i2.2716>
10. Fabbrocini G., S. Cacciapuoti and G. Monfrecola. Human Papillomavirus Infection in Child. *The Open Dermatology Journal.* 2009; 3:111–16.
11. Kombe Kombe AJ, Li B, Zahid A, Mengist HM, Bounda G-A, Zhou Y and Jin T. Epidemiology and Burden of Human Papillomavirus and Related Diseases, Molecular Pathogenesis, and Vaccine Evaluation. *Front. Public Health.* 2020; 8:552028. doi: 10.3389/fpubh.2020.552028
12. Ardekani A., Taherifard E., Mollalo A., Hemadi E., Roshanshad A., Fereidooni R., Rouholamin S., Rezaeinejad M., Farid-Mojtahedi M., Razavi M.,

References:

1. Derkay CS, Bluhner AE: Update on recurrent respiratory papillomatosis. *Otolaryngol Clin North Am.* 2019; 52(4):669–679. doi: 10.1016/j.otc.2019.03.011
2. Steben M., Duarte-Franco E. Human papillomavirus infection: Epidemiology and pathophysiology. *Gynecol Oncol.* 2007; 107:S2–S5. doi: 10.1016/j.ygyno.2007.07.067.
3. Serrano B., Brotons M., Bosch FX., Bruni L. Epidemiology and burden of HPV-related disease. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 2018; 47: 14–26. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2017.08.006.
4. Kinzikeeva E.R., Bolis D., Liverani C.A. Human papillomavirus infection. Natural history, epidemiology, risk factors. *Medicinskii Vestnik Bashkortostana.* 2009. (In Russ.)
5. Forman D., de Martel C., Lacey C.J., Soerjomataram I., Lortet-Tieulent J., Bruni L., Vignat J., Ferlay J., Bray F., Plummer M., et al. Global burden of human papillomavirus and related diseases. *Vaccine.* 2012; 30(Suppl. 5): F12–F23. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.07.055.
6. De Martel C., Plummer M., Vignat J., Franceschi S. Worldwide burden of cancer attributable to HPV by site, country and HPV type. *Int. J. Cancer.* 2017; 141:664–670. doi: 10.1002/ijc.30716.
7. Stukan' A.I., Chukhray O.Yu., Porkhanov V.A., Murashko R.A., Bodnya V.N., Makarova Yu.M. Human papillomavirus-associated oropharyngeal carcinoma: trends in epidemiology and methods for detecting the virus in tumors. *Head and Neck Tumors (HNT).* 2018; 8(3):77–83. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2018-8-3-77-83>.
8. La Rosa G. Papillomavirus. In: Global Water Pathogen Project. Rose JB and Jiménez-Cisneros B (eds) (Meschke J.S. and Girones R. (eds) Part 3 Viruses). Michigan State University, E. Lansing, MI, Unesco, 2016.
9. Karachentsova I.V., Sibirskaia E.V., Fomina M.M., Dyadik T.G. The state of the reproductive system of adolescent girls after vaccination against human papillomavirus using a quadrivalent vaccine. *Pediatric Pharmacology.* 2024; 21(2):111–118. (In Russ.) doi.org/10.15690/pf.v21i2.2716.
10. Fabbrocini G., S. Cacciapuoti and G. Monfrecola. Human Papillomavirus Infection in Child. *The Open Dermatology Journal.* 2009; 3:111–16.
11. Kombe Kombe AJ, Li B, Zahid A, Mengist HM, Bounda G-A, Zhou Y and Jin T. Epidemiology and Burden of Human Papillomavirus and Related Diseases, Molecular Pathogenesis, and Vaccine Evaluation. *Front. Public Health.* 2020; 8:552028. doi: 10.3389/fpubh.2020.552028
12. Ardekani A., Taherifard E., Mollalo A., Hemadi E., Roshanshad A., Fereidooni R., Rouholamin S., Rezaeinejad M., Farid-Mojtahedi M., Razavi M.,

- and Rostami A. Human Papillomavirus Infection during Pregnancy and Childhood: A Comprehensive Review. *Microorganisms*. 2022 Oct; 10(10):1932. Published online 2022 Sep 28. doi: 10.3390/microorganisms10101932.
13. Ardekani A., Sepidarkish M., Mollalo A., Afradiasbagharani P., Rouholamin S., Rezaeinejad M., Farid-Mojtahedi M., Mahjour S., Almkhtar M., Nourollahpour Shideh M., et al. Worldwide prevalence of human papillomavirus among pregnant women: A systematic review and meta-analysis. *Rev. Med. Virol.* 2022:e2374. doi: 10.1002/rmv.2374.
14. Rombaldi R.L., Serafini E.P., Mandelli J., Zimmermann E., Losquiavo K.P. Transplacental transmission of Human Papillomavirus. *Virol. J.* 2008; 5:106. doi: 10.1186/1743-422X-5-106.
15. Trottier H., Mayrand M.H., Coul  e F., Monnier P., Laporte L., Niyibizi J., Carceller A.M., Fraser W.D., Brassard P., Lacroix J., et al. Human papillomavirus (HPV) perinatal transmission and risk of HPV persistence among children: Design, methods and preliminary results of the HERITAGE study. *Papillomavirus Res.* 2016; 2:145–152. doi: 10.1016/j.pvr.2016.07.001.
16. Zouridis A., Kalampokas T., Panoulis K., Salakos N., Deligeoroglou E. Intra-uterine HPV transmission: A systematic review of the literature. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2018; 298:35–44. doi: 10.1007/s00404-018-4787-4.
17. Wang X., Zhu Q., Rao H. Maternal-fetal transmission of human papillomavirus. *Chin. Med. J.* 1998; 111:726–727.
18. Краснопольский В.И., Зароченцева Н.В., Микаелян А.В., Кещян Л.В., Лазарева И.Н. Роль папилломавирусной инфекции в патологии беременности и исходе для новорожденного (современные представления). *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2016; 16(2):30–36.
19. Zgura A.F., Bratila E., Vladareanu S. Transplacental Transmission of Human Papillomavirus. *Maedica*. 2015; 10:159–162.
20. Chatzistamatiou K., Sotiriadis A., Agorastos T. Effect of mode of delivery on vertical human papillomavirus transmission—A meta-analysis. *J. Obstet. Gynaecol.* 2016; 36:10–14. doi: 10.3109/01443615.2015.1030606.
21. Koskimaa H.M., Waterboer T., Pawlita M., Gr  nman S., Syrjänen K., Syrjänen S. Human papillomavirus genotypes present in the oral mucosa of newborns and their concordance with maternal cervical human papillomavirus genotypes. *J. Pediatr.* 2012; 160:837–843. doi: 10.1016/j.jpeds.2011.10.027.
22. Castellsague X., Drudis T., Cacadas M.P., Gonc   A., Ros R., Pérez J.M., Quintana M.J., Mucoz J., Albero G., de Sanjos   S., et al. Human Papillomavirus (HPV) infection in pregnant women and mother-to-child transmission of genital HPV genotypes: A prospective study in Spain. *BMC Infect. Dis.* 2009; 9:74. doi: 10.1186/1471-2334-9-74.
23. Workowski K.A., Bolan G.A. Sexually transmitted diseases treatment guidelines. *MMWR Recomm. Rep.* 2015; 64:1–137.
24. Cunningham F.G., Leveno K.J., Bloom S.L., Dashe J.S., Hoffman B.L., Casey B.M., Spong C.Y. Williams Obstetrics. 25th ed. McGraw-Hill Education; New York, NY, USA: 2018. Neoplastic Disorders.
25. Silverberg MJ, Thorsen P, Lindeberg H, et al. Condyloma in pregnancy is strongly predictive of juvenile-onset recurrent respiratory papillomatosis. *Obstet Gynecol* 2003; 101:645–52.
26. Society C.P. Skin care for your baby. *Paediatr. Child. Health.* 2007; 12:245–251. doi: 10.1093/pch/12.3.245.
27. Petca A., Borislavski A., Zvanca M.E., Petca R.C., Sandru F., Dumitrascu M.C. Non-sexual HPV transmission and role of vaccination for a better future (Review) *Exp. Ther. Med.* 2020; 20:186. doi: 10.3892/etm.2020.9316.
28. Benjamin L.T., Levy M., Ofori A. Condylomata Acuminata (Anogenital Warts) in Children. UpToDate; Waltham, MA, USA: 2014.
29. Casalegno JS, Le Bail Carval K, Eibach D, Valdeyron ML, Lamblin G, Jacquemoud H, Mellier G, Lina B, Gaucherand P, Mathevet P, et al. High risk HPV contamination of endocavity vaginal ultrasound probes: An underestimated route of nosocomial infection? *PLoS One*. 2012; 7(e48137) doi: 10.1371/journal.pone.0048137.
30. Gallay C, Miranda E, Schaefer S, Catarino R, Jacot-Guillarmod M, Menoud PA, Guerry F, Achdari C, Sahli R, Vassilakos P, et al. Human papillomavirus (HPV) contamination of gynaecological equipment. *Sex Transm Infect.* 2016; 92:19–23. doi: 10.1136/sextrans-2014-051977.
31. Meyers J, Ryndock E, Conway MJ, et al. Susceptibility of high-risk human papillomavirus type 16 to clinical disinfectants. *J Antimicrob Chemother.* 2014; 69:1546–50.
32. Syrjänen S., Puranen M. Human Papillomavirus Infections in Children: The Potential Role of Maternal Transmission. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.* 2000; 11:259–274. doi: 10.1177/10454411000110020801.
33. Sonnex C., Strauss S., Gray J.J. Detection of human papillomavirus DNA on the fingers of patients with genital warts. *Sex. Transm. Infect.* 1999; 75: 317–319. doi: 10.1136/sti.75.5.317.
- and Rostami A. Human Papillomavirus Infection during Pregnancy and Childhood: A Comprehensive Review. *Microorganisms*. 2022 Oct; 10(10):1932. Published online 2022 Sep 28. doi: 10.3390/microorganisms10101932.
13. Ardekani A., Sepidarkish M., Mollalo A., Afradiasbagharani P., Rouholamin S., Rezaeinejad M., Farid-Mojtahedi M., Mahjour S., Almkhtar M., Nourollahpour Shideh M., et al. Worldwide prevalence of human papillomavirus among pregnant women: A systematic review and meta-analysis. *Rev. Med. Virol.* 2022:e2374. doi: 10.1002/rmv.2374.
14. Rombaldi R.L., Serafini E.P., Mandelli J., Zimmermann E., Losquiavo K.P. Transplacental transmission of Human Papillomavirus. *Virol. J.* 2008; 5:106. doi: 10.1186/1743-422X-5-106.
15. Trottier H., Mayrand M.H., Coul  e F., Monnier P., Laporte L., Niyibizi J., Carceller A.M., Fraser W.D., Brassard P., Lacroix J., et al. Human papillomavirus (HPV) perinatal transmission and risk of HPV persistence among children: Design, methods and preliminary results of the HERITAGE study. *Papillomavirus Res.* 2016; 2:145–152. doi: 10.1016/j.pvr.2016.07.001.
16. Zouridis A., Kalampokas T., Panoulis K., Salakos N., Deligeoroglou E. Intra-uterine HPV transmission: A systematic review of the literature. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2018; 298:35–44. doi: 10.1007/s00404-018-4787-4.
17. Wang X., Zhu Q., Rao H. Maternal-fetal transmission of human papillomavirus. *Chin. Med. J.* 1998; 111:726–727.
18. Krasnopolskiy V.I., Zarochentseva NV, Mikaelian AV, Keshchyan LV, Lazareva IN. Role of papillomavirus infection in pregnancy pathology and outcome for the newborn: Current ideas. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2016; 16(2):30-36. (In Russ.) doi.org/10.17116/rosakush201616230-36.
19. Zgura A.F., Bratila E., Vladareanu S. Transplacental Transmission of Human Papillomavirus. *Maedica*. 2015; 10:159–162.
20. Chatzistamatiou K., Sotiriadis A., Agorastos T. Effect of mode of delivery on vertical human papillomavirus transmission—A meta-analysis. *J. Obstet. Gynaecol.* 2016; 36:10–14. doi: 10.3109/01443615.2015.1030606.
21. Koskimaa H.M., Waterboer T., Pawlita M., Gr  nman S., Syrjänen K., Syrjänen S. Human papillomavirus genotypes present in the oral mucosa of newborns and their concordance with maternal cervical human papillomavirus genotypes. *J. Pediatr.* 2012; 160:837–843. doi: 10.1016/j.jpeds.2011.10.027.
22. Castellsague X., Drudis T., Cacadas M.P., Gonc   A., Ros R., Pérez J.M., Quintana M.J., Mucoz J., Albero G., de Sanjos   S., et al. Human Papillomavirus (HPV) infection in pregnant women and mother-to-child transmission of genital HPV genotypes: A prospective study in Spain. *BMC Infect. Dis.* 2009; 9:74. doi: 10.1186/1471-2334-9-74.
23. Workowski K.A., Bolan G.A. Sexually transmitted diseases treatment guidelines. *MMWR Recomm. Rep.* 2015; 64:1–137.
24. Cunningham F.G., Leveno K.J., Bloom S.L., Dashe J.S., Hoffman B.L., Casey B.M., Spong C.Y. Williams Obstetrics. 25th ed. McGraw-Hill Education; New York, NY, USA: 2018. Neoplastic Disorders.
25. Silverberg MJ, Thorsen P, Lindeberg H, et al. Condyloma in pregnancy is strongly predictive of juvenile-onset recurrent respiratory papillomatosis. *Obstet Gynecol* 2003; 101:645–52.
26. Society C.P. Skin care for your baby. *Paediatr. Child. Health.* 2007; 12:245–251. doi: 10.1093/pch/12.3.245.
27. Petca A., Borislavski A., Zvanca M.E., Petca R.C., Sandru F., Dumitrascu M.C. Non-sexual HPV transmission and role of vaccination for a better future (Review) *Exp. Ther. Med.* 2020; 20:186. doi: 10.3892/etm.2020.9316.
28. Benjamin L.T., Levy M., Ofori A. Condylomata Acuminata (Anogenital Warts) in Children. UpToDate; Waltham, MA, USA: 2014.
29. Casalegno JS, Le Bail Carval K, Eibach D, Valdeyron ML, Lamblin G, Jacquemoud H, Mellier G, Lina B, Gaucherand P, Mathevet P, et al. High risk HPV contamination of endocavity vaginal ultrasound probes: An underestimated route of nosocomial infection? *PLoS One*. 2012; 7(e48137) doi: 10.1371/journal.pone.0048137.
30. Gallay C, Miranda E, Schaefer S, Catarino R, Jacot-Guillarmod M, Menoud PA, Guerry F, Achdari C, Sahli R, Vassilakos P, et al. Human papillomavirus (HPV) contamination of gynaecological equipment. *Sex Transm Infect.* 2016; 92:19–23. doi: 10.1136/sextrans-2014-051977.
31. Meyers J, Ryndock E, Conway MJ, et al. Susceptibility of high-risk human papillomavirus type 16 to clinical disinfectants. *J Antimicrob Chemother.* 2014; 69:1546–50.
32. Syrjänen S., Puranen M. Human Papillomavirus Infections in Children: The Potential Role of Maternal Transmission. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.* 2000; 11:259–274. doi: 10.1177/10454411000110020801.
33. Sonnex C., Strauss S., Gray J.J. Detection of human papillomavirus DNA on the fingers of patients with genital warts. *Sex. Transm. Infect.* 1999; 75:317–319. doi: 10.1136/sti.75.5.317.

34. Tay SK, Ho TH, Lim-Tan SK. Is genital human papillomavirus infection always sexually transmitted? *Aust NZJ Obstet Gynaecol.* 1990; 30:240–242. doi: 10.1111/j.1479-828x.1990.tb03223.x.
35. Mamas IN, Dalianis T, Doukas SG, Zaravinos A, Achtsidis V, Thiagarajan P, Theodoridou M, Spandidos DA. Paediatric virology and human papillomaviruses: An update. *Exp Ther Med.* 2019; 17:4337–4343. doi: 10.3892/etm.2019.7516.
36. Campbell C.M.P., Kreimer A.R., Lin H.Y., Fulp W., O’Keefe M.T., Ingles D.J., Abrahamsen M., Villa L.L., Lazcano-Ponce E., Giuliano A.R. Long-term persistence of oral human papillomavirus type 16: The HPV Infection in Men (HIM) study. *Cancer Prev. Res.* 2015; 8:190–196. doi: 10.1158/1940-6207.CAPR-14-0296.
37. Zhang L.-W., Wang W.-J., Li C.-H., Xu L., Liu X.-Y., Zheng L., Liu D.-X. A Case of Condyloma Acuminatum on the Nipple Detected via Dermoscopy. *Int. J. Dermatol. Venereol.* 2020; 3:125–126. doi: 10.1097/01.JD9.0000563564.57133.50.
38. Saeki Y., Sato S., Okajima K., Ando N., Saeki H., Kawase M., Ito K., Nakagawa H., Ohtsuki M. Condyloma acuminatum of the nipple and areola. *Int. J. Dermatol.* 2014; 53:e171–e172. doi: 10.1111/j.1365-4632.2012.05727.x.
39. Syrjänen S., Waterboer T., Rintala M., Pawlita M., Syrjänen K., Louvanto K., Grenman S. Maternal HPV-antibodies and seroconversion to HPV in children during the first 3 years of life. *Sci. Rep.* 2022; 12:2227. doi: 10.1038/s41598-022-06343-z.
40. Cason J., Mant C.A. High-risk mucosal human papillomavirus infections during infancy & childhood. *J. Clin. Virol.* 2005; 32(Suppl. S1):S52–S58. doi: 10.1016/j.jcv.2004.12.007.
34. Tay SK, Ho TH, Lim-Tan SK. Is genital human papillomavirus infection always sexually transmitted? *Aust NZJ Obstet Gynaecol.* 1990; 30:240–242. doi: 10.1111/j.1479-828x.1990.tb03223.x.
35. Mamas IN, Dalianis T, Doukas SG, Zaravinos A, Achtsidis V, Thiagarajan P, Theodoridou M, Spandidos DA. Paediatric virology and human papillomaviruses: An update. *Exp Ther Med.* 2019; 17:4337–4343. doi: 10.3892/etm.2019.7516.
36. Campbell C.M.P., Kreimer A.R., Lin H.Y., Fulp W., O’Keefe M.T., Ingles D.J., Abrahamsen M., Villa L.L., Lazcano-Ponce E., Giuliano A.R. Long-term persistence of oral human papillomavirus type 16: The HPV Infection in Men (HIM) study. *Cancer Prev. Res.* 2015; 8:190–196. doi: 10.1158/1940-6207.CAPR-14-0296.
37. Zhang L.-W., Wang W.-J., Li C.-H., Xu L., Liu X.-Y., Zheng L., Liu D.-X. A Case of Condyloma Acuminatum on the Nipple Detected via Dermoscopy. *Int. J. Dermatol. Venereol.* 2020; 3:125–126. doi: 10.1097/01.JD9.0000563564.57133.50.
38. Saeki Y., Sato S., Okajima K., Ando N., Saeki H., Kawase M., Ito K., Nakagawa H., Ohtsuki M. Condyloma acuminatum of the nipple and areola. *Int. J. Dermatol.* 2014; 53:e171–e172. doi: 10.1111/j.1365-4632.2012.05727.x.
39. Syrjänen S., Waterboer T., Rintala M., Pawlita M., Syrjänen K., Louvanto K., Grenman S. Maternal HPV-antibodies and seroconversion to HPV in children during the first 3 years of life. *Sci. Rep.* 2022; 12:2227. doi: 10.1038/s41598-022-06343-z.
40. Cason J., Mant C.A. High-risk mucosal human papillomavirus infections during infancy & childhood. *J. Clin. Virol.* 2005; 32(Suppl. S1):S52–S58. doi: 10.1016/j.jcv.2004.12.007.

Статья поступила 25.11.2024

Конфликт интересов: Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest: The authors confirmed the absence conflict of interest, financial support, which should be reported.