

Ryzyko zawodowe zakażenia wirusem CMV u pielęgniarek – czy warto wykonywać badania przesiewowe dotyczące określenia częstości występowania przeciwciał przeciw wirusowi cytomegalii wśród pielęgniarek w Polsce?

Risk of CMV infection in nurses in Poland: Is it worth performing screening tests to estimate the prevalence of cytomegalovirus antibodies in Polish nurses?

Patrycja Zając^{C,D}, Bożena Czarkowska-Pączek^{A,E}

Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa, Polska

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych, D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne, ISSN 2082-9876 (print), ISSN 2451-1870 (online)

Piel Zdr Publ. 2020;10(1):43–47

Adres do korespondencji

Patrycja Zając
e-mail: patrycja.carter@yahoo.com

Zewnętrzne źródła finansowania

Brak

Konflikt interesów

Nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 15.02.2019 r.

Po recenzji: 9.05.2019 r.

Zaakceptowano do druku: 9.09.2019 r.

Streszczenie

Pielęgniarki stanowią grupę zawodową narażoną na różnorodne niekorzystne czynniki chemiczne, fizyczne i psychospołeczne. Typowa dla tej grupy zawodowej jest chroniczna ekspozycja na obecne w środowisku pracy czynniki biologiczne w związku z realizacją przez pielęgniarki świadczeń zdrowotnych polegających przede wszystkim na bezpośrednim kontakcie z pacjentem. Szkodliwe czynniki biologiczne stanowią bardzo istotny problem w kontekście niekorzystnych skutków zdrowotnych nabytych w procesie pracy, mogących powodować wielokierunkowe następstwa zdrowotne o charakterze zakaźnym, alergicznym, toksycznym, drażniącym oraz rakotwórczym. Niewątpliwie specyfika pracy pielęgniarki sprawia, że ekspozycja zawodowa niesie za sobą ryzyko transmisji zakażenia CMV. Niezbędne są zatem badania w tej grupie zawodowej, tym bardziej że CMV wciąż pozostaje jednym z najczęstszych etiologicznych czynników wrodzonych zakażeń płodu. Podczas zakażenia pierwotnego ciężarnej transmisja wirusa od matki do płodu może sięgać nawet 30–40%. Ponadto sugeruje się udział CMV w rozwoju wielu szeroko rozpowszechnionych chorób sercowo-naczyniowych, nowotworowych czy autoimmunologicznych.

Słowa kluczowe: pielęgniarki, narażenie zawodowe, czynniki biologiczne, wirus cytomegalii

Cytowanie

Zając P, Czarkowska-Pączek B. Ryzyko zawodowe zakażenia wirusem CMV u pielęgniarek – czy warto wykonywać badania przesiewowe dotyczące określenia częstości występowania przeciwciał przeciw wirusowi cytomegalii wśród pielęgniarek w Polsce? *Piel Zdr Publ.* 2020;10(1):43–47. doi:10.17219/pzp/112222

DOI

10.17219/pzp/112222

Copyright

© 2020 by Wrocław Medical University
This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)

Abstract

Nurses are an occupational group exposed to a number of unfavorable chemical, physical and psychosocial factors. A typical exposure in this group is chronic exposure to biological agent present in the work environment in connection with healthcare services provided by nurses and consisting primarily of direct contact with patients. Adverse biological agents are a substantial problem causing negative consequences of performing one's duties; they include contagious, allergic, toxic, irritant, and carcinogenic agents. Undoubtedly, specific of the nurse profession results in occupational exposure carrying the risk of cytomegalovirus (CMV) infection. Screening test are therefore necessary in this occupational group, provided that CMV is still one of the most prevalent etiologic intrauterine factors of fetal infections. In case of primary infection of the pregnant woman, mother-to-fetus transmission occurs in 30–40% of cases. In addition, the CMV is suggested to contribute to several widespread cardiovascular, neoplastic or autoimmune diseases.

Key words: nurses, occupational exposure, biological agents, cytomegalovirus

Wprowadzenie

Pracownicy ochrony zdrowia z racji wykonywanych obowiązków stanowią grupę zawodową narażoną na różnorodnie niekorzystne czynniki chemiczne, fizyczne czy psychofizyczne.¹ Typowym narażeniem personelu medycznego jest chroniczna ekspozycja na obecne w środowisku pracy szkodliwe czynniki biologiczne, wywołujące m.in. choroby zakaźne lub inwazyjne, powodowane przez wirusy, bakterie i grzyby. Ryzyko narażenia na czynniki biologiczne wśród pielęgniarek związane jest z zakresem i charakterem pracy. Wynika przede wszystkim z realizacji przez pielęgniarkę świadczeń zdrowotnych, zróżnicowanych procedur medycznych, jak również świadczeń pielęgnacyjnych (takich jak odżywianie, zaspokajanie potrzeb fizjologicznych, utrzymywanie higieny osobistej), polegających przede wszystkim na bezpośrednim kontakcie z pacjentem, jego krwią, płynami ustrojowymi, wydzielinami oraz wydaliniami.^{2,3}

Specyfika pracy pielęgniarki sprawia, że ekspozycja zawodowa niesie za sobą ryzyko transmisji zakażenia, a w rezultacie może prowadzić nawet do wystąpienia choroby zawodowej.² Analiza danych dotyczących zapadalności na choroby zawodowe pokazuje, że najczęściej wśród pracowników ochrony zdrowia wykrywane są choroby zakaźne, a przede wszystkim wirusowe zapalenie wątroby typu B i C, przy czym w tej grupie zawodowej zdecydowanie najczęściej chorują pielęgniarki.⁴ Dlatego też największą uwagę w problematyce narażenia zawodowego pracowników ochrony zdrowia poświęca się właśnie takim patogenom, jak wirus zapalenia wątroby typu B i C oraz wirus niedoboru odporności.³ W zdecydowanie mniejszym stopniu podejmuje się temat ekspozycji zawodowej na ludzki wirus cytomegalii (ang. *cytomegalovirus* – CMV). Wynika to z tego, że przestrzeganie właściwych działań profilaktycznych, zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, stosowanie rękawiczek, mycie i dezynfekcja rąk wydają się uznanymi sposobami prewencji transmisji zakażeń CMV.⁵ Dlatego też obecnie nie prowadzi się rutynowej diagnostyki pracowników ochrony zdrowia pod kątem zakażenia tym wirusem. Może to wynikać ze zmniejszonej świadomości i bagatelizowania istniejącego

zagrożenia ekspozycją na te patogeny w środowisku pracy, zwłaszcza że zbyt mała liczba pielęgniarek w przeliczeniu na liczbę pacjentów niesie za sobą skutki, które mogą mieć bezpośredni wpływ nie tylko na stan zdrowia, długość leczenia i śmiertelność pacjentów, ale także przyczyniać się do nabywania zakażeń przez personel.⁶ Presja czasu i intensywność pracy nie sprzyjają opanowaniu i spokojnym, przemyślanym działaniom podczas wykonywania procedur. Dodatkowo zmęczenie, zaburzenia rytmu dobowego, permanentny stres i przepracowanie sprawiają, że rutynowe czynności wykonywane są w pośpiechu, obniżając jakość świadczonej opieki medycznej. Przyczynia się to chociażby do nieprzestrzegania właściwej higieny rąk wśród personelu.^{7,8} Te czynniki znacząco wpływają też na zaburzenia w funkcjonowaniu układu immunologicznego,⁹ w związku z czym pielęgniarki mogą być bardziej podatne na zakażenia. Z tego powodu nie można wykluczyć transmisji zakażenia CMV w trakcie wykonywania czynności pielęgnacyjno-diagnostycznych, które stanowią nieodłączny element pracy pielęgniarki.

Celem niniejszej pracy była analiza stanu dotychczasowej wiedzy o częstości występowania przeciwciał przeciw CMV wśród pielęgniarek na podstawie wybranej literatury.

CMV – charakterystyka

CMV, określany także jako ludzki herpeswirus 5 (ang. *human herpes virus 5* – HHV-5), należy do rodziny *Herpesviridae*, podrodziny *Betaherpesvirinae*. Jest związany z charakterystycznymi zmianami zakażonych komórek, które widoczne są w badaniach mikroskopowych. Komórki te zawierają duże wewnętrzjądrowe ciała wtrętowe, które po raz pierwszy opisał Ribbert w 1881 r. Swoisty dla ludzi wirus został wyizolowany w latach 1956–1957 w 3 niezależnych badaniach: Wellera et al., Smith i Rowe'a et al. Dopiero 4 lata później, bo w 1960 r., został nazwany przez Wellera cytomegalowirusem.^{10,11}

Charakterystyczna dla CMV jest jego zdolność do przetrwania w organizmie w formie latentnej – po

pierwotnemu zakażeniu produktywnym następuje ograniczenie ekspresji genów.^{12,13} Należy mieć na uwadze, że CMV może ulegać okresowej reaktywacji, podczas której dochodzi do pełnego cyklu replikacyjnego i następnej produkcji cząstek zakaźnych wirusa.¹³ Mechanizmy pozwalające wirusowi pozostawać w stanie latencji i prowadzące do reaktywacji nie są, niestety, do końca poznane. Uważa się, że kluczową rolę w reaktywacji zakażenia CMV mogą mieć brak odpowiedzi immunologicznej gospodarza, procesy zapalne lub chociażby stres.^{12,14,15}

CMV jest szeroko rozpowszechniony w populacji, a poziom seroprevalencji na świecie jest bardzo zróżnicowany i zależy przede wszystkim od wieku, statusu socjoekonomicznego i pochodzenia.^{16,17} Szacuje się, że swoiste przeciwciała – immunoglobuliny G (IgG) skierowane przeciw CMV obecne są u 50–90% dorosłej populacji. W krajach rozwiniętych odsetek ten stanowi 40–60%, natomiast w krajach rozwijających się dochodzi nawet do ponad 80% populacji.^{13,18}

Do zakażenia CMV może dojść poprzez kontakt bezpośredni z osobą zakażoną lub materiałem zawierającym zakaźne cząstki wirusa, jak ślina, krew, preparaty krwiopochodne, wydzielina dróg rodnych, mocz, kobiecy pokarm czy przeszczepione narządy.^{17,19} Najczęściej do zakażenia dochodzi we wczesnym dzieciństwie. Wirus ten może zostać wykryty w ślinie i moczu dzieci nawet do 42 miesięcy po zakażeniu, co sprawia, że odgrywają one ważną rolę w transmisji CMV.²⁰ Warto nadmienić, że osoby zawodowo związane z opieką nad dziećmi mogą stanowić grupę wysokiego ryzyka zakażeniem CMV.²¹

Zakażenie CMV u osób mających prawidłową odporność najczęściej przebiega bezobjawowo. Rzadziej występuje jako zespół mononukleozowy z osłabieniem, gorączką, bólem głowy, zapaleniem gardła i migdałków, powiększeniem wątroby i śledziony czy jako śródmiąższowe zapalenie płuc.^{19,22} W transplantologii CMV jest najczęstszym patogenem infekcyjnym związanym z chorobowością i śmiertelnością u biorców przeszczepów narządowych.²³ CMV należy również do najczęstszych etiologicznych czynników wrodzonych zakażeń dotyczących 0,5–2% żywo urodzonych noworodków.²⁴ Wrodzona infekcja CMV jest częstą przyczyną poważnych zaburzeń rozwojowych, ślepoty, niedosłuchu bądź głuchoty, objawów ze strony ośrodkowego układu nerwowego czy ograniczenia wzrostu. Podczas zakażenia pierwotnego ciężarnej transmisja wirusa od matki do płodu sięga 30–40% i związana jest z wystąpieniem bezpośrednich lub odległych następstw zakażenia u dziecka (15–25%).²⁵ Ponadto w badaniach sugeruje się udział CMV w rozwoju wielu szeroko rozpowszechnionych chorób sercowo-naczyniowych (miażdżycy, choroby niedokrwiennej serca, restrykcyjne naczyń wieńcowych),^{26,27} chorób nowotworowych (glejaków, raka jelita grubego)^{28,29} oraz chorób autoimmunologicznych (układowego tocznia rumieniowatego, twardziny układowej, łuszczycy).^{30,31}

Badania nad częstością zakażeń CMV wśród pielęgniarek w Polsce i za granicą

Obecnie w Polsce nie ma badań określających częstość występowania zakażenia CMV w grupie zawodowej pielęgniarek. Jednak już w 1983 r. Szepietowski et al. przeprowadzili w naszym kraju badanie odnoszące się do występowania przeciwciał przeciwko CMV wśród personelu oddziału dializ i oddziału internistycznego.³² Niestety badanie to miało charakter ogólny, nie uwzględniono w nim bowiem podziału na kategorie zawodowe. Trudno zatem wysuwać jakiegokolwiek wnioski dotyczące częstości występowania przeciwciał CMV w grupie zawodowej pielęgniarek.

W ośrodkach zagranicznych natomiast badania te koncentrują się głównie na ryzyku transmisji CMV wśród pielęgniarek pracujących na oddziałach pediatrycznych.^{17–26} Należy jednak zauważyć, że są to często badania sprzeczne, pochodzące głównie z lat 80. XX w. Wielu naukowców wskazuje w nich, że w przypadku pielęgniarek pracujących na oddziałach pediatrycznych zwiększone ryzyko zakażenia CMV na skutek narażenia zawodowego nie występuje.^{33,34,36–39} Do podobnych wniosków doszli Lipscomb et al.,⁴¹ którzy nie wykazali w przypadku personelu pielęgniarskiego związku między seropozytywnością a ekspozycją na pacjentów „wysokiego ryzyka”, jak dzieci czy pacjenci z obniżoną odpornością. Również Dworsky et al.³⁸ i Balcarek et al.³⁴ stwierdzili, że osoby pracujące na oddziałach dziecięcych nie są istotnie bardziej narażone na zakażenie CMV od osób niezajmujących się zawodowo dziećmi. W badaniu Stranzinger et al.³⁹ z 2016 r. nie zaobserwowano zwiększonego ryzyka zakażenia CMV u pielęgniarek w porównaniu z innymi grupami zawodowymi zatrudnionymi w tym samym szpitalu dziecięcym.

W tych samych latach Haneberg et al.³⁵ i Friedman et al.³⁶ zaprezentowali w swoich badaniach odwrotne zjawisko, wykazując, że częstość występowania przeciwciał CMV wśród kobiet pracujących w szpitalach pediatrycznych jest większa u osób pracujących w bliższym kontakcie z hospitalizowanymi dziećmi aniżeli u pracowników mających mniejszy kontakt z pacjentami lub niemających go wcale. Podobne rezultaty uzyskali także Sobaszek et al.⁴³ i Lepage et al.,⁴⁴ którzy zaobserwowali, że seropozytywność IgG CMV jest częstsza nie u pielęgniarek pracujących na oddziałach pediatrycznych, a wśród osób zatrudnionych na tych oddziałach jako pomoce pielęgniarskie. Wobec powyższego praca jako pomoc pielęgniarska na oddziałach pediatrycznych wydaje się szczególnie obciążona wysokim ryzykiem zakażenia związanym z częstszym wykrywaniem przeciwciał CMV w tej grupie.

Za granicą widoczne są różnice w pracy pielęgniarki i pomocy pielęgniarskiej, wynikające z odmiennego zakresu obowiązków. Praca na stanowisku pomocy

pielęgniarskiej wymaga częstszego i dłuższego kontaktu z pacjentem i jego materiałem biologicznym, co wynika z rodzaju opieki nad pacjentami, którą sprawują osoby wykonujące ten zawód. Praca pielęgniarki obejmuje zaś przede wszystkim zabiegi, takie jak pobieranie krwi, podawanie iniekcji, a więc wymagające ścisłej higieny rąk. W związku z tym pielęgniarki mogą myć i dezynfekować ręce częściej aniżeli pomoce pielęgniarskie.

W Polsce opiekę pielęgniarską (odżywianie, zaspokajanie potrzeb fizjologicznych, utrzymywanie higieny osobistej), która stanowi większe ryzyko kontaktu z materiałem biologicznym pochodzącym od pacjenta, wykonują głównie pielęgniarki. W związku z innymi warunkami pracy polskich pielęgniarek względem pielęgniarek z innych krajów badania zagraniczne nie mogą stanowić podstawy do porównań i wykluczyć wykonywania tego zawodu jako czynnika sprzyjającego zakażeniom CMV. Nadal aktualne pozostaje więc pytanie, czy grupa zawodowa pielęgniarek w Polsce jest istotnie bardziej narażona na transmisję CMV w trakcie wykonywania czynności służbowych niż populacja niezwiązana zawodowo z ochroną zdrowia. Mając powyższe na uwadze, uzasadnione jest podjęcie badań nad określeniem częstości występowania zakażeń CMV w grupie polskich pielęgniarek w celu zgłębienia wiedzy na ten temat i uzyskania odpowiedzi na powyższe pytanie. Ponadto badanie w aspekcie epidemiologicznym będzie miało znaczenie praktyczne i poznawcze dla grupy zawodowej pielęgniarek, które są silnie narażone na kontakt z patogenną florą wirusową. Wyniki badania pozwolą na uzupełnienie wiedzy na temat narażenia zawodowego pielęgniarek, zwłaszcza że wiedza o warunkach pracy i zakażeniach nabytych w środowisku pracy tej grupy zawodowej wciąż jest niewystarczająca.

Podsumowanie

Niezbędne jest przeprowadzenie badań dotyczących ryzyka zakażenia CMV w grupie zawodowej pielęgniarek, tym bardziej, że ten wirus wciąż pozostaje jednym z najczęstszych etiologicznych czynników wrodzonych zakażeń płodu, związanych z występowaniem bezpośrednich lub odległych następstw zakażenia u dziecka.^{24,25} Ma to bardzo duże znaczenie społeczne z uwagi na to, że zawód pielęgniarki w dużej mierze jest sfeminizowany. Brak szeroko zakrojonych badań przesiewowych dotyczących określenia częstości występowania przeciwciał CMV w grupie zawodowej pielęgniarek uniemożliwia również oszacowanie rzeczywistej skali występowania patogenów, a także możliwych skutków zdrowotnych długofalowego narażenia na kontakt z wirusem, zwłaszcza że głównym elementem oceny ryzyka zawodowego powinno być zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Badania te mogą odgrywać zatem istotną rolę w kontekście wystąpienia niekorzystnych skutków zdrowotnych nabytych w trakcie wykonywania obowiązków służbowych.

ORCID iDs

Patrycja Zając  <https://orcid.org/0000-0003-0152-7712>

Bożena Czarkowska-Pączek  <https://orcid.org/0000-0002-1023-3057>

Piśmiennictwo

- Gorman T, Dropkin J, Kamen J, et al. Controlling health hazards to hospital workers. *New Solut.* 2013;23(supl 1):1–167. doi:10.2190/NS.23.Suppl
- Kowalczyk K, Krajewska-Kułak E, Ostapowicz-Vandame K, et al. Narażenie na czynniki niebezpieczne i szkodliwe w pracy pielęgniarek i położnych. *Probl Piel.* 2010;18(3):353–357. <https://www.termedia.pl/Narazenie-na-czynniki-niebezpieczne-i-szkodliwe-w-pracy-pielęgniarek-i-polożnych,134,35155,0,0.html>. Dostęp 28.11.2019.
- Prażak Z, Kowalska M. Czynniki biologiczne w środowisku zawodowym pielęgniarek i możliwości zmniejszania narażenia. *Hygeia Public Health.* 2017;52(2):111–118. <http://www.h-ph.pl/pdf/hyg-2017/hyg-2017-2-111.pdf>. Dostęp 28.11.2019.
- Wilczyńska U, Szeszenia-Dąbrowska N. Choroby zawodowe wśród pracowników ochrony zdrowia i pomocy społecznej w Polsce. *Med Pr.* 2010;61(6):597–605. http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2010/%206-2010_uwilczyńska.pdf. Dostęp 28.11.2019.
- Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchmann SD. Guideline for infection control in healthcare personnel, 1998: Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19(6):407–463. doi:10.1086/647840
- Estabrooks CA, Midodzi WK, Cummings GG, Ricker KL, Giovannetti P. The impact of hospital nursing characteristics on 30-day mortality. *Nurs Res.* 2005;54(2):74–84. doi:10.1097/00006199-200503000-00002
- Potocka P, Rożkiewicz D, Ołdak D. Higiena rąk wśród personelu medycznego – co jeszcze można zrobić. *Forum Zakażeń.* 2016;7(4):289–293. doi:10.15374/FZ2016050
- Pittet D, Allegranzi B, Boyce J; World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety Challenge Core Group of Experts. The World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(7):611–622. doi:10.1086/600379
- Almeida CM, Malheiro A. Sleep, immunity and shift workers: A review. *Sleep Sci.* 2016;9(3):164–168. doi:10.1016/j.slsci.2016.10.007
- Fauquet CM, Mayo MA, Maniloff J. *Virus Taxonomy: VIIIth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses.* San Diego, CA, USA: Elsevier Academic Press; 2005.
- Ho M. The history of cytomegalovirus and its diseases. *Med Microbiol Immunol.* 2008;197(2):65–73. doi:10.1007/s00430-007-0066-x
- Varani S, Landini MP. Cytomegalovirus-induced immunopathology and its clinical consequences. *Herpesviridae.* 2011;2(1):6. doi:10.1186/2042-4280-2-6
- Bulek K. Ludzki wirus Cytomegalii (HCMV) – latencja i strategie ucieczki spod kontroli układu odpornościowego. *Post Biol Kom.* 2005;32(1):77–86. https://pbkom.eu/sites/default/files/artykulydo2012/32_1_77.pdf. Dostęp 28.11.2019.
- Wills MR, Poole E, Lau B, Krishna B, Sinclair JH. The immunology of human cytomegalovirus latency: Could latent infection be cleared by novel immunotherapeutic strategies? *Cell Mol Immunol.* 2015;12(2):128–138. doi:10.1038/cmi.2014.75
- Hummel M, Abecassis MM. A model for reactivation of CMV from latency. *J Clin Virol.* 2002;25(supl 2):123–136. doi:10.1016/S1386-6532(02)00088-4
- van Boven M, van de Kasstele J, Korndewal MJ, et al. Infectious reactivation of cytomegalovirus explaining age- and sex-specific patterns of seroprevalence. *PLoS Comput Biol.* 2017;13(9). doi:10.1371/journal.pcbi.1005719
- Cannon MJ, Schmid DS, Hyde TB. Review of cytomegalovirus seroprevalence and demographic characteristics associated with infection. *Rev Med Virol.* 2010;20(4):202–213. doi:10.1002/rmv.655
- Nyholm JL, Schleiss MR. Prevention of maternal cytomegalovirus infection: Current status and future prospects. *Int J Womens Health.* 2010;2:23–35. doi:10.2147/ijwh.s5782

19. Crough T, Khanna R. Immunobiology of human cytomegalovirus: From bench to bedside. *Clin Microbiol Rev.* 2009;22(1):76–98. doi:10.1128/CMR.00034-08
20. Dunal M, Trzcińska A, Siennicka J. Wirus cytomegalii – problem zakażeń wrodzonych. *Post Mikrobiol.* 2013;52(1):17–28. <http://www.pm.microbiology.pl/web/archiwum/vol5212013017.pdf>. Dostęp 28.11.2019.
21. Joseph SA, Béliveau C, Muecke CJ, et al. Cytomegalovirus as an occupational risk in daycare educators. *Paediatr Child Health.* 2006;11(7):401–407. doi:10.1093/pch/11.7.401
22. Zuckerman AJ, Banatvala JE, Pattison JR, Griffiths PD, Schoub BD. *Principles and Practice of Clinical Virology: 5th Edition.* Londyn, Wielka Brytania: John Wiley & Sons Ltd; 2004.
23. Beam E, Razonable RR. Cytomegalovirus in solid organ transplantation: Epidemiology, prevention, and treatment. *Curr Infect Dis Rep.* 2012;14(6):633–641. doi:10.1093/pch/11.7.401
24. Pokorska-Śpiewak M, Niezgoda A, Gołkowska M, et al. Rekomendacje postępowania w zakażeniach wirusem cytomegalii (CMV) – zalecenia Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych. *Prz Epidemiol.* 2016;71(1):297–310. http://www.pteilchz.org.pl/wp-content/uploads/2018/11/rekom_cmv_2016.pdf. Dostęp 28.11.2019.
25. Ornoy A, Diav-Citrin O. Fetal effects of primary and secondary cytomegalovirus infection in pregnancy. *Reprod Toxicol.* 2006;21(4):399–409. doi:10.1016/j.reprotox.2005.02.002
26. Gkrania-Klotsas E, Langenberg C, Sharp SJ, Luben R, Khaw KT, Wareham NJ. Higher immunoglobulin G antibody levels against cytomegalovirus are associated with incident ischemic heart disease in the population-based EPIC-Norfolk cohort. *J Infect Dis.* 2012;206(12):1897–1903. doi:10.1093/infdis/jis620
27. Sorlie PD, Nieto FJ, Adam E, Folsom AR, Shahar E, Massing M. A prospective study of cytomegalovirus, herpes simplex virus 1, and coronary heart disease: The atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *Arch Intern Med.* 2000;160(13):2027–2032. doi:10.1093/infdis/jis620
28. Fonseca RF, Kawamura MT, Oliveira JA, Teixeira A, Alves G, da Glória da Costa Carvalho M. The prevalence of human cytomegalovirus DNA in gliomas of Brazilian patients. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2012;107(7):953–954. doi:10.1590/S0074-0276201200070002
29. Dimberg J, Hong TT, Skarstedt M, Löfgren S, Zar N, Matussek A. Detection of cytomegalovirus DNA in colorectal tissue from Swedish and Vietnamese patients with colorectal cancer. *Anticancer Res.* 2013;33(11):4947–4950. <http://ar.iiarjournals.org/content/33/11/4947.full>. Dostęp 28.11.2019.
30. Bilgin H, Kocabas H, Kesli R. The prevalence of infectious agents in patients with systemic sclerosis. *Turk J Med Sci.* 2015;45(6):1192–1197. doi:10.3906/sag-1404-150
31. Halenius A, Hengel H. Human cytomegalovirus and autoimmune disease. *Biomed Res Int.* 2014;2014:472978. doi:10.1155/2014/472978
32. Szepietowski T, Adamiec R, Imbs D. Cytomegalovirus antibodies in patients and personnel of a hemodialysis unit [po polsku]. *Pol Arch Med Wewn.* 1983;70(3):101–110.
33. Morgan MA, El-Ghany S, Khalifa NA, Sherif A, Rasslan LR. Prevalence of cytomegalovirus (CMV) infection among neonatal intensive care unit (NICU) and healthcare workers. *Egypt J Immunol.* 2003;10(2):1–8.
34. Balcarek KB, Bagley R, Cloud GA, Pass RF. Cytomegalovirus infection among employees of a children's hospital: No evidence for increased risk associated with patient care. *JAMA.* 1990;263(6):840–844. doi:10.1001/jama.1990.03440060086037
35. Haneberg B, Bertnes E, Haukenes G. Antibodies to cytomegalovirus among personnel at a children's hospital. *Acta Paediatr Scand.* 1980;69(3):407–409. doi:10.1111/j.1651-2227.1980.tb07101.x
36. Friedman HM, Lewis MR, Nemerofsky DM, Plotkin SA. Acquisition of cytomegalovirus infection among female employees at a pediatric hospital. *Pediatr Infect Dis.* 1984;3(3):233–235. doi:10.1097/00006454-198405000-00010
37. Balfour CL, Balfour HH. Cytomegalovirus is not an occupational risk for nurses in renal transplant and neonatal units: Results of a prospective surveillance study. *JAMA.* 1986;256(14):1909–1914. doi:10.1001/jama.1986.03380140079026
38. Dworsky ME, Welch K, Cassidy G, et al. Occupational risk for primary cytomegalovirus infection among pediatric health-care workers. *N Engl J Med.* 1983;309(16):950–953. doi:10.1056/NEJM198310203091604
39. Stranzinger J, Kindel J, Henning M, Wendeler D, Nienhaus A. Prevalence of CMV infection among staff in a metropolitan children's hospital: Occupational health screening findings. *GMS Hyg Infect Control.* 2016;11:Doc20. doi:10.3205/dgkh000280
40. Flowers RH, Torner JC, Farr BM. Primary cytomegalovirus infection in pediatric nurses: A meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1988;9(11):491–496. doi:10.1086/645758
41. Lipscomb JA, Linnemann CC, Hurst PF, et al. Prevalence of cytomegalovirus antibody in nursing personnel. *Infect Control.* 1984;5(11):513–518. doi:10.1017/s0195941700061026
42. Adler SP, Baggett J, Wilson M, Lawrence L, McVoy M. Molecular epidemiology of cytomegalovirus in a nursery: Lack of evidence for nosocomial transmission. *J Pediatr.* 1986;108(1):117–123. doi:10.1016/s0022-3476(86)80785-5
43. Sobaszek A, Fantoni-Quinton S, Frimat P, Leroyer A, Laynat A, Edme JL. Prevalence of cytomegalovirus infection among health care workers in pediatric and immunosuppressed adult units. *J Occup Environ Med.* 2000;42(11):1109–1114. doi:10.1097/00043764-200011000-00015
44. Lepage N, Leroyer A, Cherot-Kornobis N, et al. Cytomegalovirus seroprevalence in exposed and unexposed populations of hospital employees. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2011;30(1):65–70. doi:10.1007/s10096-010-1054-4