

## Szczepienia u pacjentów po transplantacji nerki

Magdalena Durlik, Dominika Dęborska-Materkowska  
Czasopismo: "Terapia" nr 1 (360) 2018 strona 28-62

Szczepienia zapobiegają chorobom zakaźnym, które powodują zwiększoną chorobowość i śmiertelność u biorców przeszczepów.



### Summary

Vaccine-preventable diseases, especially influenza, varicella, herpes zoster, and invasive pneumococcal infections, continue to lead to significant morbidity and mortality in solid organ transplant recipients who undergo immunosuppression after transplantation. Organ transplant candidates should complete the recommended full vaccination schedule as early as possible during the courses of the underlying disease because patients with end-stage renal disease have reduced immune response to vaccines. Immunity induced by both inactivated and live vaccines wane after transplantation. Furthermore, live attenuated vaccines are generally contraindicated after transplantation. Although the efficacy of vaccines in organ recipients may be suboptimal, partial protection is preferred over no protection. The limited but available evidence suggests that immunization using inactivated vaccines in transplant recipients is both effective and safe. This review summarizes current information and evidence regarding the efficacy and safety of immunization in adult solid organ transplant candidates and recipients.

**Keywords:** vaccinations, immunization, renal transplantation.

**Słowa kluczowe:** szczepienia, immunizacja, przeszczepienie nerki.

---

**Prof. dr hab. n. med. Magdalena Durlik, dr n. med. Dominika Dębowska-Materkowska**

**Klinika Medycyny Transplantacyjnej, Nefrologii i Chorób Wewnętrznych WUM**

**Kierownik Kliniki:**

**prof. dr hab. n. med. Magdalena Durlik**

Zakażenia należą do najczęstszych powikłań u biorców narządów unaczynionych, są przyczyną 20–30% zgonów. Rozwój zakażenia zależy od stopnia upośledzenia odpowiedzi immunologicznej spowodowanej przede wszystkim lekami immunosupresyjnymi (dawka, czas stosowania), ale także neutropenią, limfopenią, zaburzeniami metabolicznymi (cukrzyca, mocznica, niedożywienie) oraz zakażeniami wirusami immunomodulującymi – CMV, EBV, HIV, HBV, HCV. U biorców przeszczepu nerki występują zakażenia oportunistyczne, czyli drobnoustrojami powszechnymi w środowisku, ale chorobotwórczymi tylko dla osób z obniżoną odpornością, lub patogenami, które u osób immunokompetentnych wywołują łagodne infekcje, a u biorców – inwazyjne choroby o ciężkim przebiegu. Zakażenia ze względu na obniżoną odpowiedź układu immunologicznego cechują się szybkim uogólnianiem się infekcji, inwazją narządową, ciężkim przebiegiem, nierzadko kończą się zgonem. Ze względu na taki przebieg, u biorców przeszczepów stosuje się profilaktykę farmakologiczną, immunizację bierną lub czynną.

Szczepienia zapobiegają chorobom zakaźnym, które powodują zwiększoną chorobowość i śmiertelność u biorców przeszczepów. W celu ochrony biorcy, szczepienia powinny obejmować także członków rodziny, domowników oraz personel medyczny. U biorców przeszczepów leczenie immunosupresyjne powoduje zmniejszoną odpowiedź limfocytów B i/lub T, dlatego odpowiedź humoralna i komórkowa na szczepienia jest u nich suboptymalna (1).

Najlepszym rozwiązaniem jest wykonanie wszystkich szczepień w okresie oczekiwania na transplantację. Wprawdzie odpowiedź na szczepienie u chorych dializowanych jest gorsza niż u osób immunokompetentnych, ale jest lepsza niż po transplantacji. Po transplantacji poszczepienne przeciwciała mają tendencję do szybszego zanikania, jednak miano przeciwciał przed przeszczepieniem jest predyktorem miana przeciwciał po transplantacji, stąd konieczna jest optymalna immunizacja przed transplantacją. W przypadku szczepionek inaktywowanych, dla zapewnienia adekwatnej ochrony, przed transplantacją eksperci rekomendują immunizację zgodnie z zaleceniami obowiązującymi w danym kraju, a następnie reimmunizację 3–6 miesięcy po przeszczepieniu, w momencie już zredukowanej immunosupresji. Odpowiedź na szczepienie po transplantacji zależy od wielu czynników, takich jak rodzaj i wielkość immunosupresji, wiek biorcy, współistniejące choroby, dlatego dokładny czas szczepienia po przeszczepieniu jest trudny do ustalenia. Żywe szczepionki (*live attenuated vaccines*, LAV) mają szereg zalet w porównaniu z inaktywowanymi: indukują odpowiedź immunologiczną naśladującą zakażenie szczepem dzikim, zapewniają lepszą odpowiedź komórkową i humoralną, obserwuje się szybszą odpowiedź immunologiczną, często bez konieczności podawania dawki przypominającej. LAV są jednak przeciwwskazane po transplantacji ze względu na ryzyko indukowanej szczepionką choroby, są one natomiast zalecane przed transplantacją. Szczepienie należy zakończyć co najmniej na 4 tygodnie przed zabiegiem transplantacji. Jeśli potencjalny zmarły dawca otrzymał żywą szczepionkę w okresie ostatnich 4 tygodni, powinien być zdyskwalifikowany (2).

## Grypa

Dostępne są dwie inaktywowane szczepionki przeciwko grypie:

- inaktywowana trójwalentna zawiera dwa szczepy A i jeden B w oparciu o coroczne rekomendacje WHO;
- inaktywowana czterowalentna zawiera dwa szczepy A i dwa szczepy B.

Rekomendacje WHO dotyczące składu szczepionek przeciw grypie w sezonie 2017/2018 na półkuli północnej są następujące:

- Czterowalentne szczepionki przeciw grypie zawierające:
  - A/Michigan/45/2015 (H1N1)pdm09-like virus;
  - A/Hong Kong/4801/2014 (H3N2)-like virus;
  - B/Brisbane/60/2008 (Victoria)-like virus;
  - B/Phuket/3073/2013 (Yamagata)-like virus.
- Trójwalentna zawiera antygeny: dwa typu A – Michigan/45/2015 (H1N1) i Hong Kong/4801/2014 (H3N2), jeden typu B – Brisbane/60/2008 (Victoria).

Podkreśla się koniec „ery” panowania wirusa A/California/7/2009 (H1N1)pdm09, który od 2009 był szczepem A/H1N1 dominującym w populacji.

Szczepionka trójwalentna powinna być zastąpiona czterowalentną.

U biorców przeszczepu grypa jest ciężką infekcją, stąd zaleca się szczepienie raz w roku szczepionką inaktywowaną. Częstość serokonwersji po transplantacji wynosi 15–93%. Zależy od rodzaju immunosupresji, czasu i schematu szczepień, badanych populacji (3).

Optymalny czas szczepienia przeciwko grypie zalecany jest przez różne grupy ekspertów w okresie 1–6 miesięcy po transplantacji. *American Society of Transplantation* (AST) rekomenduje 3 do 6 miesięcy po transplantacji, *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) – 2–6 miesięcy po, w przypadku epidemii grypy może być podana po miesiącu po transplantacji, *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) zaleca szczepienie już po upływie 1 miesiąca po transplantacji (4–6).

Podanie szczepionki w ciągu 6 miesięcy po przeszczepieniu jest zazwyczaj mniej skuteczne, ale nie opisywano nadmiernych działań niepożądanych. Stosowanie mykofenolanów może zmniejszać immunogenność szczepionki. Próby zwiększania immunogenności poprzez zwiększanie wielkości lub liczby dawek przyniosły kontrowersyjne wyniki.

Wiele badań nie wykazało wzrostu odpowiedzi humoralnej na alloprzeszczep po sezonowej immunizacji. Inni badacze opisali wytwarzanie przeciwciał anti-HLA po szczepieniu (H1N1)pdm09 adiuwantową szczepionką o niejasnym znaczeniu klinicznym.

Vermeiren i wsp. badali odpowiedź humoralną na alloprzeszczep po szczepieniu przeciwko grypie w kohorcie biorców przeszczepów z lat 2008–2011. Oznaczano przeciwciała anti-HLA testami fazy stałej przed szczepieniem i 4–8 tygodni po szczepieniu. Do badania włączono 169 biorców (nerka = 136, płuco = 26, wątroba = 3, kombinowany przeszczep = 4). Pięciu (2,9%) spośród 169 pacjentów rozwinęło de novo anti-HLA po szczepieniu. Obserwowano pięć epizodów odrzucania (2,9%) w ciągu 12 miesięcy po szczepieniu, ale tylko u jednego pacjenta z de novo anti-HLA. Autorzy podkreślają niską częstość rozwoju przeciwciał anti-HLA w badanej populacji biorców. U pacjentów z obecnymi przeciwciałami

anty-HLA przed transplantacją, mediana miana przeciwciał (*mean fluorescent intensity*, MFI) nie różniła się istotnie przed szczepieniem w porównaniu z okresem po szczepieniu dla klasy I i dla klasy II przeciwciał anty-HLA, nie obserwowano rozwoju DSA (*donor specific antibodies* – przeciwciała przeciwko antygenom zgodności tkankowej dawcy) *de novo*. Zdaniem autorów, szczepienie przeciwko grypie jest bezpieczne i nie nasila odpowiedzi humoralnej na alloprzeszczep (7).

Ostatecznie EMA (*European Medicines Agency*) zakończyła w 2014 r. farmakoepidemiologiczne badania nad bezpieczeństwem szczepionki adiuwantowej (AS03) A/H1N1 2009 przeciwko grypie z wnioskiem, że jest ona bezpieczna i nie zwiększa częstości procesu ostrego odrzucania u biorców przeszczepów (8).

W prospektywnym, wielośrodkowym badaniu kohortowym u dorosłych biorców przeszczepów otrzymujących szczepienie przeciwko grypie podczas czterech kolejnych sezonów (2009–2013), Pérez-Romero i wsp. z hiszpańskiej grupy REIPI-GESITRA oceniali immunogenność i bezpieczeństwo szczepienia przeciwko grypie w ciągu pierwszych 6 miesięcy po transplantacji vs szczepienie po upływie 6 miesięcy po przeszczepieniu. Spośród 798 biorców, 130 zaszczepiono w ciągu 6 miesięcy po transplantacji, pozostałych 668 zaszczepiono w późniejszym okresie. Częstość serokonwersji była porównywalna w obu grupach: 73,1% vs 76,5% dla A/(H1N1)pdm09 ( $p = 0,49$ ), 67,5% vs 74,1% dla A/(H3N2) ( $p = 0,17$ ) i 84,2% vs 85,2% dla B ( $p = 0,80$ ). Czas szczepienia przeciwko grypie po transplantacji nie miał istotnego wpływu na odpowiedź na szczepienie. Nie obserwowano epizodów ostrego odrzucania ani ciężkich działań niepożądanych u szczepionych w ciągu pierwszych 6 miesięcy po transplantacji. Zdaniem autorów, szczepionka przeciwko grypie podana w ciągu pierwszych 6 miesięcy po transplantacji jest tak samo immunogenna i bezpieczna, jak podana w późniejszym okresie. Szczepienie przeciwko grypie może być rekomendowane już po pierwszym miesiącu po transplantacji (9).

W 2017 r. opublikowano wyniki pierwszego randomizowanego, kontrolowanego, wielośrodkowego badania 3 fazy o akronimie TRANSGRIPE 1-2, w którym 499 biorców przeszczepów po podaniu jednej dawki szczepionki randomizowano do grupy badanej z podaniem drugiej dawki szczepionki po 5 tygodniach lub do grupy kontrolnej bez dawki przypominającej. Po 10 tygodniach obserwowano wyższą częstość serokonwersji w populacji *per-protocol*, porównywalną w populacji *intention-to-treat* oraz stwierdzono istotnie wyższą seroprotekcję w grupie otrzymującej dwie dawki szczepionki. Według autorów, podanie u biorców przeszczepów drugiej dawki szczepionki przeciwko grypie po 5 tygodniach zwiększa skuteczność i jest bezpieczne (10).

Należy podkreślić, iż pomimo różnorodnej i zredukowanej odpowiedzi na szczepienie w porównaniu z populacją ogólną, uważa się, że coroczne szczepienie przeciwko grypie powinno być stosowane u biorców przeszczepu nerkowego.

### ***Streptococcus pneumoniae (Pneumococcus)***

*S. pneumoniae* wywołuje ciężką inwazyjną chorobę: bakteriemię, *meningitis* i pneumonię. Szczepienie przeciwko *S. pneumoniae* powinno być przeprowadzone przed transplantacją, gdyż ryzyko infekcji po przeszczepieniu wzrasta 12,8 razy vs populacja ogólna. Zalecane są dwie inaktywowane szczepionki przeciwko *Pneumococcus*: 23-walentna polisacharydowa (PPV23) i 13-walentna skoniugowana (PCV13). PCV7/10/13 indukuje odpowiedź T-komórkową i komórki B pamięci, zapewnia długotrwałą ochronę. Badania immunogenności wskazują na wyższość PCV nad PPV23. Dla zapewnienia ochrony przed wieloma serotypami zaleca się booster PPV23 przynajmniej 8 tygodni po podaniu PCV (podać należy dwie dawki PCV). Szczepienia należy powtarzać co 5 lat (3,11).

### **Wirus zapalenia wątroby typu A (*hepatitis A virus, HAV*)**

Szczepienie zalecane u biorców przeszczepu wyjeżdżających do endemicznych regionów. Wskazane przed transplantacją i po niej u osób z przewlekłymi schorzeniami wątroby. Odpowiedź na szczepienie po transplantacji jest zredukowana, obserwuje się przyspieszone zanikanie przeciwciał po szczepieniu. Szczepienie przeciwko *hepatitis A* po transplantacji wymaga monitorowania przeciwciał i podania dawki przypominającej, jeśli jest to konieczne (3).

### **Wirus zapalenia wątroby typu B (*hepatitis B virus, HBV*)**

Szczepienie skutecznie zapobiega zakażeniu HBV. Szczepionka jest zalecana u wszystkich oczekujących na transplantację, niepełne szczepienie powinno być zakończone po transplantacji. Szczepienie przeciwko HBV zmniejsza ryzyko transmisji zakażenia od anty-HBc pozytywnego dawcy. Po transplantacji częstość serokonwersji wynosi 40–70%. Często obserwuje się szybkie zanikanie przeciwciał anty-HBs po transplantacji. Wysokie dawki szczepionki (40 µg) należy stosować u chorych przed transplantacją i po niej. Miano anty-HBs powinno być monitorowane po transplantacji – należy podać dawki przypominające (1–3), jeśli miano anty-HBs obniży się poniżej ochronnego (< 10 IU/ml). U osób pierwotnie nieodpowiadających można próbować podać powtarzane serie szczepionki w dużych dawkach. Jeśli nie nastąpi serokonwersja, można zastosować profilaktykę w przypadku ekspozycji oraz zaleca się unikanie ryzykownych zachowań (12).

### **Wirus ospy wietrznej i półpaśca (*varicella-zoster, VZV*)**

Zakażenie VZV u biorców przeszczepu związane jest ze zwiększoną chorobowością i śmiertelnością ze względu na postać rozsianą zakażenia i ryzyko procesu odrzucania przeszczepu. Żywa szczepionka przeciwko VZV jest dostępna od 1990 r. Jest ona przeciwwskazana po transplantacji, ale zalecana co najmniej na 4 tygodnie przed przeszczepieniem u osób wcześniej niezaszczepionych. Częstość serokonwersji przed transplantacją sięga 95%. Dodatni wywiad szczepienia lub obecność przeciwciał przeciwko VZV przed transplantacją chroni przed chorobą po przeszczepieniu (3,11,13).

### **Wirusy odry-świniki-różyczki (*measles-mumps-rubella, MMR*)**

Odra wywołuje po transplantacji groźne zapalenie płuc, *encephalitis*, świnkę, śródmiąższowe zapalenie nerki przeszczepionej. Nie jest dostępna terapia przeciwko wirusowi odry, można jedynie podać dożylnie immunoglobuliny. Szczepienie jest jedyną metodą zabezpieczenia przed wirusem odry, zapewnia długotrwałą ochronę. Skojarzona żywa atenuowana szczepionka przeciwko odrze, śwince i różyczce (MMR) jest przeciwwskazana po transplantacji. Może być zastosowana nie później niż 4 tygodnie przed przeszczepieniem w przypadku braku wcześniejszych szczepień lub miano przeciwciał poniżej ochronnego. Szczepienie MMR przed transplantacją jest bezpieczne, częstość serokonwersji wynosi 80% do 98% (3,11,13).

### **Wirus brodawczaka ludzkiego (*human papilloma virus, HPV*)**

Szczepionka biwalentna skierowana jest przeciwko szczepom HPV16 i HPV18 odpowiedzialnym za raka szyjki macicy, natomiast szczepionka czterowalentna – dodatkowo przeciwko szczepom HPV6 i HPV11, odpowiedzialnym za 90% brodawek ano-genitalnych. Zaleca się trzy dawki szczepionki anty-HPV u osób

płci męskiej i żeńskiej oczekujących na transplantację. U biorców przeszczepów rekomenduje się szczepionkę czterowalentną, gdyż brodawki HPV związane są z wysoką chorobowością po transplantacji. Dane o skuteczności szczepionki po transplantacji są skąpe i kontrowersyjne. Duże dawki immunosupresji, wczesne szczepienia po transplantacji wiążą się z obniżoną immunogennością. Bez względu na fakt szczepienia, młode kobiety co roku powinny poddawać się badaniom ginekologicznym. Kumar i wsp. oceniali skuteczność czterowalentnej szczepionki u 50 młodych biorców przeszczepów (co najmniej 3 miesiące po transplantacji, stabilna immunosupresja) – 4 tygodnie po trzeciej dawce stwierdzili odpowiedź u 63,2%, 68,4%, 63,2% i 52,6% pacjentów odpowiednio na szczepy HPV 6, 11, 16 i 18. Po 12 miesiącach miano przeciwciał istotnie zmniejszyło się dla wszystkich szczepów HPV, ale odsetek pacjentów seropozytywnych nie uległ zmianie. Zdaniem badaczy, odpowiedź na szczepienie HPV jest suboptymalna, szczepionka okazała się bezpieczna (14).

### **Złożona szczepionka *diphtheria, tetanus, acellular pertussis***

Przed przeszczepieniem należy podać jedną dawkę szczepionki w zależności od wieku biorcy. Bez względu na historię szczepień pacjenta, poziom przeciwciał przeciw tężcowi winien być sprawdzony przed transplantacją. Po przeszczepieniu szczepionka przeciw tężcowi rekomendowana jest co 10 lat. Jeśli istnieje taka możliwość, zaleca się monitorowanie miana przeciwciał i podawanie w razie potrzeby dawki przypominającej (3).

### **Rotawirus**

Rotawirus odpowiada za 1–15% biegunek potransplantacyjnych. Szczepionka przeciwko rotawirusowi żywa atenuowana stosowana u dzieci od 6. tygodnia życia (RotaTeq™ lub Rotarix™) jest przeciwwskazana po transplantacji. Nie jest wskazana u dzieci oczekujących na transplantację ze względu na długie wydalanie antygenów ze stolcem (do 28 dni, ale opisywano dłuższe) (3).

### **Gruźlica**

Szczepionka przeciwko gruźlicy jest przeciwwskazana po transplantacji, gdyż 0,5 mg szczepionki zawiera 1,5 mln do 6 mln żywych prątków BCG (*Bacillus Calmette-Guérin*). W Polsce szczepienia przeciw gruźlicy są obowiązkowe u dzieci. Nie ma zaleceń szczepień dorosłych oczekujących na transplantację.

### **Anatomiczna lub funkcjonalna asplenia**

Biorcy z funkcjonalną lub anatomiczną asplenią wykazują zwiększone ryzyko zakażenia bakteriami otoczkowymi: *S pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*. Przed transplantacją wszyscy chorzy z asplenią powinni otrzymać szczepionkę przeciw pneumokokom PCV13, a następnie PPV23, jedną dawkę szczepionki przeciwko *H influenzae* oraz czterowalentną szczepionkę skoniugowaną przeciwko meningokokom (MCV4, aktywna przeciwko serotypom A, C, Y, W135). MCV4 jest rekomendowana u wszystkich chorych bez aspleni przed transplantacją i po niej w wieku 11–18 lat. Po transplantacji u biorców z asplenią szczepienie jest zalecane w każdym wieku, począwszy od 9. miesiąca życia. Szczepienie przeciwko meningokokom MCV4 powinni otrzymać także pacjenci przed podaniem ekulizumabu (atypowy zespół hemolityczno-mocznicowy) (3).

Osoby z bliskiego kontaktu z biorcami przeszczepu (w tym pracownicy służby zdrowia) powinny być zaszczepione. Najważniejsze jest szczepienie przeciwko grypie raz w roku. Dzieci biorców przeszczepów powinny odbyć wszystkie zalecane szczepienia, również żywymi atenuowanymi szczepionkami: rotawirus, MMR i VZV. W przypadku zastosowania żywych szczepionek zaleca się mycie rąk w celu zapobiegania przeniesienia zakażenia.

Biorcy, którzy wybierają się w podróż powinni mieć odpowiednio wcześniej zaplanowane szczepienia. Żywe szczepionki, jak doustna dur brzuszny i doustna polio, nie powinny być stosowane. Inaktywowane w iniekcjach mogą być podawane po transplatacji. Szczepionka przeciwko żółtej febrze jest przeciwwskazana. W przypadku szczepień przeciwko żółtej febrze przed transplatacją opisywano utrzymywanie się przeciwciał po 3–13 latach po przeszczepieniu (3,11,13).

Wstępne doniesienia bezpieczeństwa LAV po transplatacji w nielicznych grupach pacjentów, głównie szczepionek przeciwko VZV i MMR u dzieci, są zachęcające, jednak dowodów jest za mało, aby rekomendować je po transplatacji. W przyszłości mogą być zalecane w ściśle zdefiniowanych grupach biorców (15).

### Monitorowanie serologiczne

Standardowe schematy szczepień nie są odpowiednie dla biorców przeszczepów z powodu różnorodności odpowiedzi osobniczej w zależności od stopnia immunosupresji i współchorobowości. Pacjenci po transplatacji wykazują suboptymalną odpowiedź na szczepienie i przyspieszone zanikanie przeciwciał odpornościowych. Bez względu na historię szczepień, wszyscy pacjenci kwalifikowani do transplatacji winni mieć oznaczone przeciwciała przeciwko: HAV, HBV, VZV, odrze, tężcowi, *S pneumoniae*. Jeśli miano przeciwciał jest poniżej ochronnego, należy przeprowadzić szczepienie i sprawdzić skuteczność po 4–6 tygodniach, następnie ewentualnie wykonać kolejne szczepienie. Nigdy nie jest za późno na szczepienia przed transplatacją, poza żywymi szczepionkami, które są przeciwwskazane poniżej 4 tygodni przed przeszczepieniem. Podkreśla się, że miano przeciwciał przed transplatacją jest predyktorem miana przeciwciał po zabiegu przeszczepienia. Po transplatacji raz w roku należy sprawdzać miano przeciwciał poszczepiennych, gdyż często zanikają (3).

W każdym kraju istnieją lokalne przepisy dotyczące obowiązkowych i zalecanych szczepień. W Polsce Dziennik Urzędowy Ministra Zdrowia zawiera Komunikat Głównego Inspektora Sanitarnego, zgodnie z którym obowiązkowe szczepienia to:

- WZW B: u osób w fazie zaawansowanej choroby nerek z filtracją kłębuszkową poniżej 30 ml/min oraz osób dializowanych. U osób w fazie zaawansowanej choroby nerek z filtracją kłębuszkową poniżej 30 ml/min oraz u osób dializowanych dawki przypominające należy podawać według wskazań producenta szczepionki oraz zaleceń lekarza, jeśli stężenie przeciwciał anty-HBs jest poniżej poziomu ochronnego (10 j.m./l). Zaleca się badanie poziomu przeciwciał co 6–12 miesięcy.
- *S pneumoniae*: domięśniowo lub podskórnie po przeszczepieniu szpiku, przed przeszczepieniem lub po przeszczepieniu narządów wewnętrznych, lub przed wszczepieniem albo po wszczepieniu implantu ślimakowego.
- Zalecane szczepienia to grypa: osobom po transplatacji narządów.

Nadal przeciwko wielu drobnoustrojom groźnym dla biorców przeszczepów nie ma szczepionek: przeciwko CMV, RSV, EBV, norowirus, *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus*, HCV.

W Polsce nie mamy dokładnych danych o częstości wykonywanych szczepień u biorców przeszczepu. Dane z innych krajów wykazują, że są one suboptymalne. Na przykład w Danii lekarze zalecają szczepienie przeciwko grypie u 90,8% biorców nerki, przeciwko WZW B u 27%, a pozostałe szczepienia wykonuje się na bardzo niskim poziomie (16).

Wskazane jest włączenie immunizacji biorców nerki w codzienną praktykę opieki potransplantacyjnej.

### **Podsumowanie**

- Szczepienia zapobiegają chorobom zakaźnym, które powodują zwiększoną chorobowość i śmiertelność u biorców przeszczepów.
- Odpowiedź na szczepienia u biorców przeszczepów jest słabsza, przeciwciała mogą szybko zanikać.
- Szczepienia należy przeprowadzić przed transplantacją i uaktualniać podczas przewlekłej opieki potransplantacyjnej.
- Zalecane jest szczepienie przeciwko grypie raz w roku inaktywowaną szczepionką.
- Zalecane jest szczepienie przeciwko pneumokokom skoniugowaną szczepionką 13-walentną, a po 8 tygodniach podanie polisacharydowej 23-walentnej szczepionki.
- Żywe atenuowane szczepionki są przeciwwskazane po transplantacji, można je podawać przed przeszczepieniem, nie później niż 4 tygodnie przed transplantacją.

### **Adres do korespondencji:**

*prof. Magdalena Durlik*

*Klinika Medycyny Transplantacyjnej, Nefrologii i Chorób Wewnętrznych WUM*

*ul. Nowogrodzka 59, 02-006 Warszawa*

*e-mail: mdurlik@wum.edu.pl*

### **Piśmiennictwo:**

1. Eckerle I., Rosenberger K.D., Zwahlen M., Junghanss T.: Serologic vaccination response after solid organ transplantation: a systematic review. *PLoS One* 2013, 8 (2): e56974.
2. L'Huillier A.G., Kumar D.: Immunizations in solid organ and hematopoietic stem cell transplant patients: A comprehensive review. *Hum Vaccin Immunother* 2015, 11: 2852–2863.
3. Chong P.P., Avery R.K.: A Comprehensive Review of Immunization Practices in Solid Organ Transplant and Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients. *Clin Ther* 2017, 39: 1581–1598.
4. Danziger-Isakov L., Kumar D., AST Infectious Diseases Community of Practice: Vaccination in solid organ transplantation. *Am J Transplant* 2013, 13 Suppl 4: 311–317.



5. Rubin L.G., Levin M.J., Ljungman P. i wsp.; Infectious Diseases Society of America: 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis* 2014, 58: 309–318.
6. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Transplant Work Group: KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. *Am J Transplant* 2009, 9 Suppl 3: S1–155.
7. Vermeiren P., Aubert V., Sugamele R. i wsp.: Influenza vaccination and humoral alloimmunity in solid organ transplant recipients. *Transpl Int* 2014, 27: 903–908.
8. Dos Santos G., Seifert H.A., Bauchau V. i wsp.: Adjuvanted (AS03) A/H1N1 2009 Pandemic Influenza Vaccines and Solid Organ Transplant Rejection: Systematic Signal Evaluation and Lessons Learnt. *Drug Saf* 2017, 40: 693–702.
9. Pérez-Romero P., Bulnes-Ramos A., Torre-Cisneros J. i wsp.; Influenza Vaccine in Solid Organ Transplant Recipient Study Group, Spanish Network of Research in Infectious Diseases (REIPI-GESITRA), Influenza Vaccine in Solid Organ Transplant Recipient Study Group Spanish Network of Research in Infectious Diseases REIPI-GESITRA: Influenza vaccination during the first 6 months after solid organ transplantation is efficacious and safe. *Clin Microbiol Infect* 2015, 21 (11): 1040.e11–1040.e18.
10. Cordero E., Roca-Oporto C., Bulnes-Ramos A. i wsp.; TRANSGRIPE 1-2 Study Group: Two Doses of Inactivated Influenza Vaccine Improve Immune Response in Solid Organ Transplant Recipients: Results of TRANSGRIPE 1-2, a Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin Infect Dis* 2017, 64 (7): 829–838.
11. Miyairi I., Funaki T., Saitoh A.: Immunization practices in solid organ transplant recipients. *Vaccine* 2016, 34: 1958–1964.
12. Grzegorzewska A.E.: Prophylactic vaccinations in chronic kidney disease: Current status. *Hum Vaccin Immunother* 2015, 11: 2599–2605.
13. Kim Y.J., Kim S.I.: Vaccination strategies in patients with solid organ transplant: evidences and future perspectives. *Clin Exp Vaccine Res* 2016, 5: 125–131.
14. Kumar D., Unger E.R., Panicker G. i wsp.: Immunogenicity of quadrivalent human papillomavirus vaccine in organ transplant recipients. *Am J Transplant* 2013, 13: 2411–2417.
15. L’Huillier A.G., Posfay Barbe K.: Live viral vaccines in transplanted patients. *Swiss Med Weekly* 2014 Sep 22, 144: w14005.
16. Struijk G.H., Lammers A.J., Brinkman R.J. i wsp.: Immunization after renal transplantation: current clinical practice. *Transpl Infect Dis* 2015, 17: 192–200.