

ANALIZA ZACHOROWAŃ NA  
CUKRZYCĘ W ODNIESIENIU DO  
UWARUNKOWAŃ MEDYCZNYCH I  
RYNKOWYCH W KONTEKŚCIE  
WPROWADZENIA NA RYNEK  
PRODUKTU HYPERBARY PRZEZ  
FIRMĘ YOSHI SA.

Autor: Anna Łuszczyńska

ABC-Medi sp. z o.o.

Spis treści:

<b>Wstęp</b>	<b>3</b>
<b>Statystyka globalna wg WHO</b>	<b>4</b>
<b>Dane dotyczące osób dorosłych</b>	<b>7</b>
<b>Dane dotyczące dzieci</b>	<b>14</b>
<b>Amputacja kończyn dolnych u osób z cukrzycą</b>	<b>19</b>
<b>Zachorowalność i metody zwalczania cukrzycy w innych krajach</b>	<b>28</b>
<b>Akupunktura</b>	<b>29</b>
<b>Kluczowe odżywianie.</b>	<b>31</b>
<b>Analiza problemu – aspekt społeczny i medyczny</b>	<b>32</b>
Według danych z 2019 r. Polsce jest najwięcej amputacji kończyn, bo aż 15 tys. rocznie.	35
<b>Leczenie ran podciśnieniem</b>	<b>35</b>
<b>Leczenie larwami <i>Lucilia sericata</i></b>	<b>36</b>
<b>Terapia tlenem hiperbarycznym</b>	<b>36</b>
<b>Zespół stopy cukrzycowej – klasyfikacja</b>	<b>36</b>
<b>Obraz kliniczny zespołu stopy cukrzycowej</b>	<b>37</b>
<b>Stopa cukrzycowa – leczenie chirurgiczne</b>	<b>37</b>
<b>Medycyna hiperbaryczna</b>	<b>40</b>
<b>Aktualna wiedza na temat wskazań formalnych oraz przeciwwskazań do zastosowania HBO oraz zasad kontraktowania tych procedur w NFZ.</b>	<b>41</b>
<b>WSKAZANIA ORAZ PRZECIWWSKAZANIA DO LECZENIA W KOMORZE HIPERBARYCZNEJ</b>	<b>43</b>
PRZYKŁADOWE OPATRUNKI BAKTERIOSTATYCZNE WYSTĘPUJĄCE NA RYNKU, ICH CECHY CHARAKTERYSTYCZNE I DZIAŁANIE	45
<b>RYNEK-leczenie</b>	<b>50</b>

## WSTĘP

---

Niniejsza analiza została opracowana przez spółkę ABC-Medi sp. z o.o. na zlecenie przedsiębiorstw Acrebit SA. Ideą tej analizy jest przedstawienie najważniejszych elementów towarzyszących cukrzycy w ujęciu medycznym, ale także przedstawienie uwarunkowań ekonomicznych w skali kraju i świata. W opracowaniu zostały przedstawione dane statystyczne związane z demografią, klasyfikacją schorzeń i powikłań związanych cukrzycą a także dane ekonomiczne kosztów i nakładów finansowych na leczenie. Raport ten jest odpowiedzią na informacje konieczne do wprowadzenia produktu firmy Yoshi SA na rynek i jest uzupełnieniem analizy rzeczoznawcy majątkowego odnośnie wyceny tej technologii.

## STATYSTYKA GLOBALNA WG WHO

---

Według danych z 2016 roku Światowej Organizacji Zdrowia liczba osób chorych na cukrzycę na świecie wzrosła od roku 1980 ze 108 mln chorych do 422 mln chorych osób do 2014 roku.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), jako jedno ze źródeł danych współpracujące z WHO grupą naukowców zajmującą się udostępnianiem danych na temat czynników ryzyka chorób niezakaźnych opiera się na danych z 751 badań ze 146 krajów przyjmując w pracy definicję pacjentów chorych na cukrzycę określoną jako osiągnięcie wartości markera FPG 7,0 mmol/L (odpowiadające 126 mg/dL), fakt przyjmowania insuliny bądź doustnych leków na cukrzycę lub stwierdzenie cukrzycy w historii chorób pacjenta. Takie informacje były dostępne w 62% dostępnych danych. W przypadku 9% danych, definicja cukrzycy opierała się na podstawie 2hOGTT lub HbA1c, a dla 29% danych wykorzystano wskaźnik FPG dla progu 7,8 mmol/L. Aby móc wykorzystać wyniki wszystkich badań, dokonano najpierw ujednolicenia definicji przy użyciu regresji i opracowano dane dla poszczególnych państw, uwzględniając podział na kobiety i mężczyzn<sup>1</sup>.

W oparciu o to samo źródło regionem o najwyższym odsetku dorosłych osób chorych na cukrzycę, zarówno w przypadku mężczyzn i kobiet, była Oceania; odsetek osób z cukrzycą wśród kobiet i mężczyzn wynosił 13% dla każdej płci. Z kolei regionem o najniższym odsetku osób z cukrzycą była Afryka Subsaharyjska z odsetkiem chorych mężczyzn i kobiet równym 5%. W regionie Europy Środkowej i Wschodniej odsetek dorosłych osób z cukrzycą wyniósł dla mężczyzn 8,7% (95% CI: 5,3%–13%) oraz 9,7% (95% CI: 6%–14,6%) dla kobiet (Wykres 1). W przypadku kobiet był to trzeci region, za Oceanią oraz Azją Środkową, Afryką Północną i Bliskim Wschodem, o najwyższym odsetku dorosłych kobiet z cukrzycą. W przypadku mężczyzn, Europa Środkowa i Wschodnia jest czwartym z dziewięciu analizowanych regionów o najniższym odsetku chorych mężczyzn. Według danych NCD-RisC z 44 krajów europejskich na rok 2014, krajem o najniższym odsetku dorosłych osób z cukrzycą była Szwajcaria (Wykres 2) z odsetkiem dorosłych chorych z cukrzycą na poziomie 6,9% (95% CI: 3,8%–11,3%) dla mężczyzn oraz 4,4% (95% CI: 2,3%–6,9%) dla kobiet. Krajem o najwyższym odsetku dorosłych osób z cukrzycą była Gruzja, gdzie chorowało 15% mężczyzn (95% CI: 8,4%–23,2%) oraz 15% kobiet (95% CI: 8,8%–22,6%). Polska była wśród 44. krajów europejskich na 13. miejscu pod względem największego odsetka dorosłych osób z cukrzycą wśród

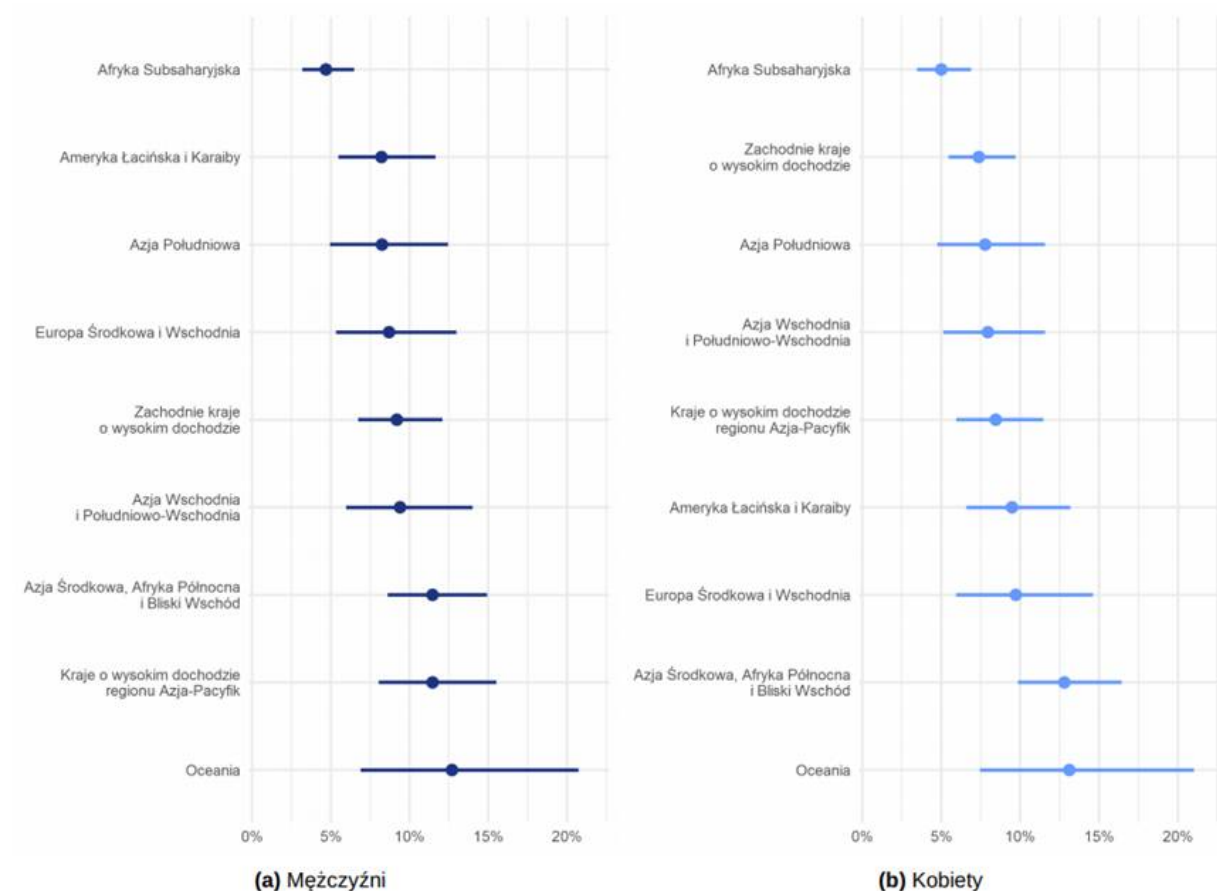
---

<sup>1</sup> "NFZ o zdrowiu cukrzyca" Warszawa, listopad 2019 Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia  
Departament Analiz i Strategii



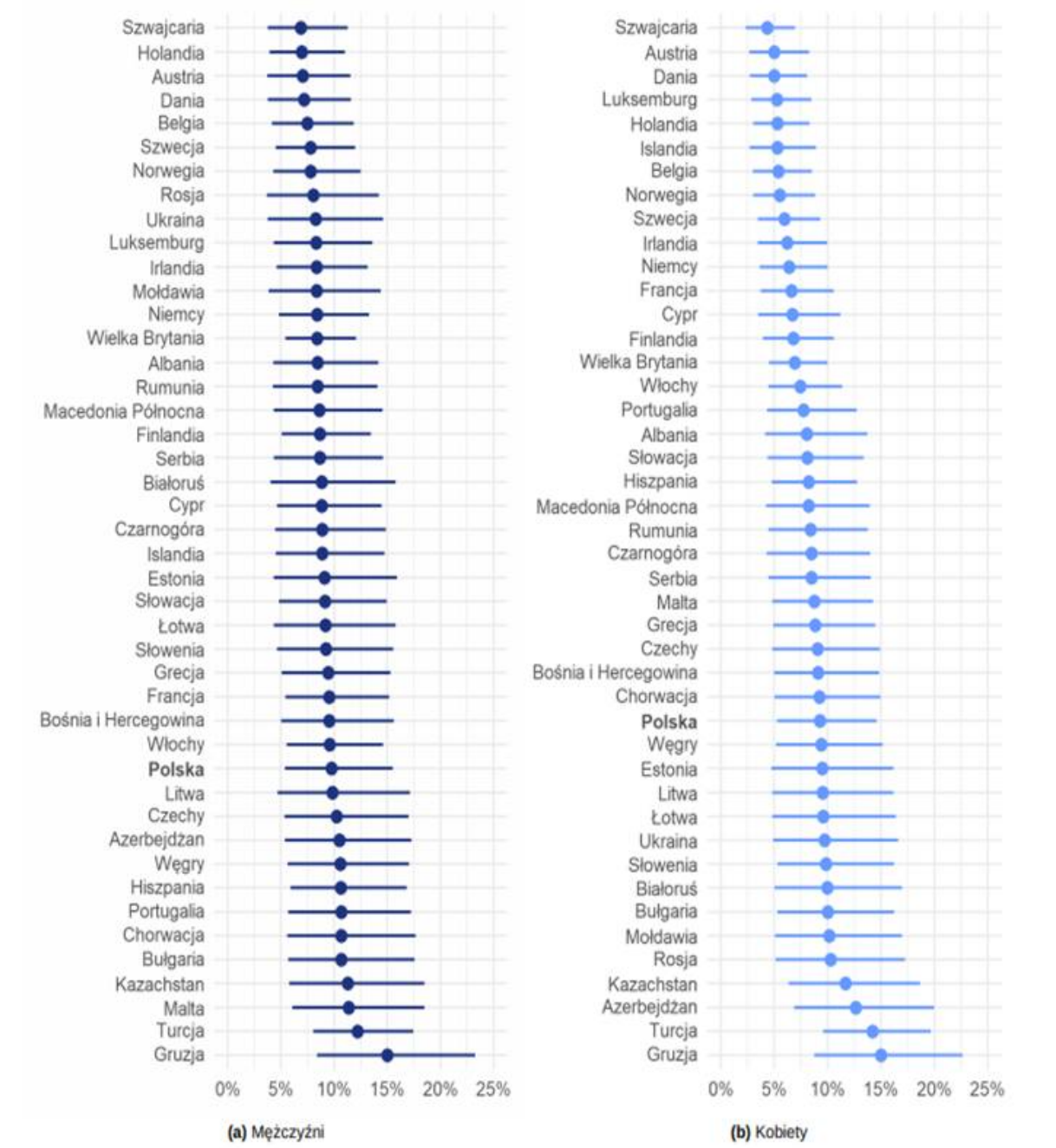
mężczyzn oraz na 15. miejscu pod względem największego odsetka osób z cukrzycą wśród kobiet.

**Wykres 1:** Odsetek dorosłych osób chorych na cukrzycę w roku 2014 dla regionów świata (średnia i 95% przedział ufności)



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

**Wykres 2:** Odsetek dorosłych osób chorych na cukrzycę w roku 2014 w krajach europejskich (średnia i 95% przedział ufności).



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

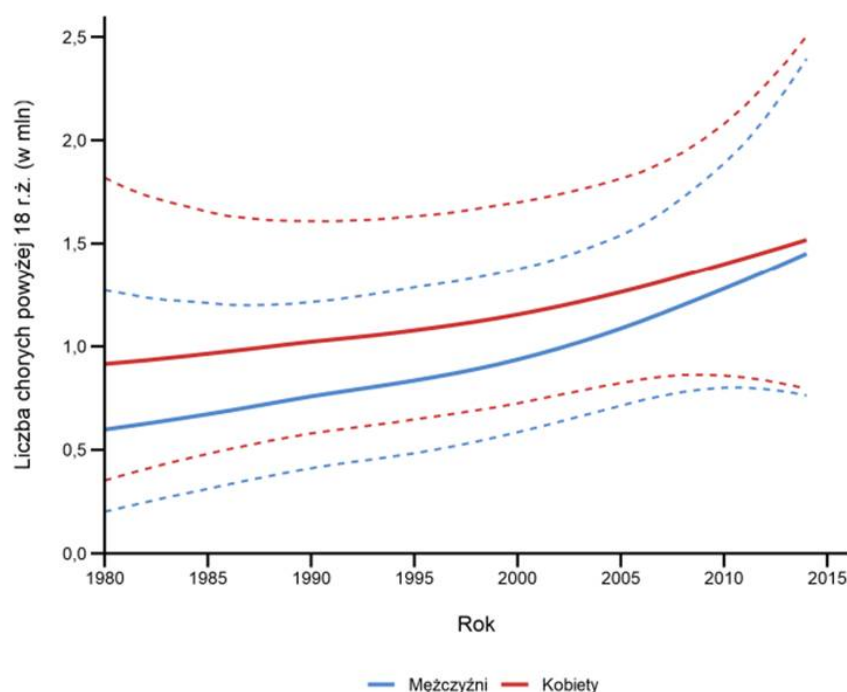
Dane NFZ wskazują, że w Polsce w 2014 roku na cukrzycę chorowało 2,55 mln dorosłych osób (4-letnia chorobowość rejestrowana na podstawie danych o zrealizowanych świadczeniach), a w 2018 r. liczba ta wzrosła do 2,86 mln.

## DANE DOTYCZĄCE OSÓB DOROSŁYCH

Wśród dorosłych dominowały osoby powyżej 55 r.ż. Osoby chore stanowiły w 2018 r. 9,1% populacji dorosłych. W przypadku dzieci i młodzieży w 2018 r. chorowało 22,0 tys. osób, co stanowiło 3,2% populacji dzieci i młodzieży.

Najnowsze dane opublikowane przez NCD Risk Factor Collaboration pochodzą z 2014 r. i wskazują, że w Polsce na cukrzycę było chorych 2,97 mln dorosłych osób. Dane te uwzględniają informacje o osobach leczących się na cukrzycę oraz osobach niezdiagnozowanych. Ta sama instytucja wskazała, że w Polsce w latach 1980–2014 stale wzrastała liczba dorosłych osób chorych na cukrzycę i w 2014 r. chorych było 2,97 mln osób powyżej 18 r.ż. (Wykres 3).

**Wykres 3:** Liczba dorosłych osób w Polsce chorych na cukrzycę wg płci (1980–2014 r.) - oszacowanie (linia ciągła) i 95% przedział ufności (linia przerywana)



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

Zachorowalność rejestrowana na cukrzycę (obliczona na podstawie danych o zrealizowanych świadczeniach) w latach 2013–2018 wzrosła wśród osób dorosłych o 13,7%. Jedynie w połowie za ten wzrost odpowiada zmiana struktury demograficznej.

Liczba dorosłych osób, którym udzielono świadczenia w 2018 r. z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) wyniosła 2,18 mln. W porównaniu do roku 2013 stanowi to wzrost o 14,2%. Wśród osób poniżej 18 r.ż. udzielono świadczeń 15,8 tys. chorym.

W 2018 r. zrealizowało recepty na leki stosowane w leczeniu cukrzycy lub paski do oznaczania glukozy we krwi dla 2,85 mln osób. Wartość refundacji wyniosła 1,45 mld zł, a dopłaty pacjentów 0,44 mld zł. Średnia wartość refundacji na pacjenta wyniosła w 2018 r. 507 zł (spadek o 6 zł w porównaniu do 2013 r.) a wartość dopłaty pacjenta 155 zł (spadek o 46 zł w porównaniu do 2013 r.).

Wśród 2,63 mln dorosłych osób realizujących recepty na leki stosowane w cukrzycy, 2,09 mln osób realizowało recepty na leki z metforminą a 661,4 tys. na leki z insuliną. W przypadku dzieci i młodzieży recepty na leki stosowane w cukrzycy zrealizowano dla 20,2 tys. osób, z czego 71% stanowili chorzy realizujący recepty na insulinę. Obserwuje się wzrost liczby osób realizujących recepty na metforminę, szczególności w przypadku dzieci i młodzieży (wzrost o 157% w latach 2013–2018), co najprawdopodobniej wynika z narastania problemu nadwagi i otyłości w tej grupie wiekowej (stosowanie metforminy w stanie przedcukrzycowym).

W 2018 r. skorzystało 18,9 tys. chorych z terapii z wykorzystaniem osobistej pompy insulinowej. To jest wzrost o 60% w porównaniu do 2013 r. i są to osoby, którym założono pompę, zrefundowano zestawy infuzyjne do pompy lub zbiorniki na insulinę. Koszt terapii pompowej poniesiony przez NFZ wyniósł w 2018 r. 77,9 mln zł i wzrósł o 51% w odniesieniu do 2013 roku. Dopłaty chorych wyniosły w 2018 r. 5,1 mln zł a w 2014 r. wynosiły 1,9 mln zł.

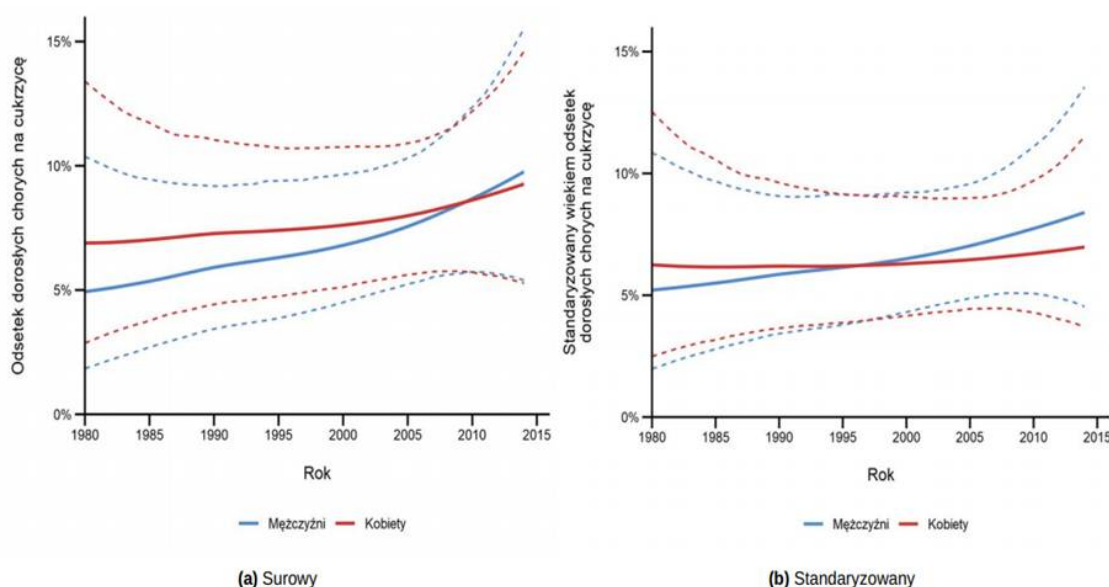
Dla osób do 26 r.ż od 2018 r. refundowane są urządzenia wykorzystywane w systemie ciągłego monitorowania glikemii. W okresie marzec 2018–kwiecień 2019 zlecenia na refundację tych urządzeń zrealizowało 3,1 tys. pacjentów. Refundacja urządzeń przez NFZ w tym okresie wyniosła 16 mln zł, a dopłaty pacjentów 7,2 mln zł.

Łączna wartość refundacji świadczeń, wyrobów medycznych i leków stosowanych w leczeniu cukrzycy wyniosła w 2018 r. 1,9 mld zł (50% stanowiły koszty leków stosowanych w leczeniu cukrzycy stanowiły, 25% paski do oznaczania glukozy we krwi, 21% świadczenia udzielone z powodu cukrzycy inne niż pompy insulinowe, 4% pompy insulinowe i system ciągłego monitorowania glikemii 4%). Była to wartość o 23% wyższa niż w 2013 roku. Dopłata pacjentów wyniosła w 2018 r. 0,45 mld zł i była o 35% wyższa niż w 2013 r.

Do późnych powikłań cukrzycy należą m.in. retinopatia cukrzycowa, niewydolność nerek, choroba niedokrwienna serca, udar mózgu. Osoby z cukrzycą stanowiły 30–40% pacjentów z niewydolnością nerek, chorobą niedokrwienną serca czy udarem mózgu.

U dorosłych osób z cukrzycą wzrosła z 7,1 tys. w roku 2014 do 8,7 tys. w 2018 r. liczba amputacji (wzrost o 23%). W przeliczeniu na 1000 osób realizujących recepty na leki stosowane w cukrzycy i paski do oznaczania glukozy, liczba amputacji pozostawała na zbliżonym poziomie w latach 2014–2018. W roku poprzedzającym dużą amputację 37% pacjentów nie miało udzielonego żadnego świadczenia z powodu cukrzycy (wg rozpoznania głównego), a 77% pacjentów nie korzystało z poradni diabetologicznej.

Na uwagę zasługuje fakt, że w przypadku wartości standaryzowanych już od 1997 roku odsetek chorych wśród mężczyzn przewyższa ten dla kobiet. W pierwszej połowie XX wieku badania dla cukrzycy typu 2. wykazywały przewagę chorobowości kobiet w grupach wiekowych powyżej 25 r.ż. W latach 1930–1960 w Wielkiej Brytanii zanotowano wzrost stosunku chorych mężczyzn do kobiet dla wszystkich grup wiekowych powyżej 35 r.ż., w szczególności dla grupy w wieku 35–49 lat, gdzie odnotowano największy wzrost z 0,65 w latach 1945–1949 do 1,78 w latach 1960–1963. W przypadku standaryzowanego wiekiem odsetka chorych wśród populacji nastąpił wzrost z 5,2% w roku 1980 do 8,4% w 2014 (1,61 krotny) dla mężczyzn oraz z 6,2% w 1980 do 7,0% w 2014 dla kobiet (1,12 krotny). Obrazuje to wykres 4.



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

**Wykres 4:** Odsetek dorosłych chorych na cukrzycę wśród dorosłych osób w Polsce wg płci (1980–2014 r.) - oszacowanie (linia ciągła) i 95% przedział ufności (linia przerywana).

Celem określenia skali występowania cukrzycy w Polsce posłużono się pojęciem chorobowości rejestrowanej, rozumianej jako liczba pacjentów, którym w danym roku lub poprzedzających trzech latach udzielono co najmniej jedno świadczenie finansowane przez NFZ z rozpoznaniem cukrzycy<sup>2</sup> (głównym lub współistniejącym) i którzy żyli na koniec danego roku. Chorobowość rejestrowaną przedstawiono dla każdego roku z lat 2013–2018. Stanowi ona dolne oszacowanie liczby chorych, gdyż nie uwzględnia osób, które się nie leczyły, korzystały wyłącznie z sektora prywatnego lub które były chore, ale ostatni raz miały udzielone świadczenie finansowane przez płatnika publicznego co najwyżej 3 lata przed badanym rokiem. Dodatkowo przedstawiono informacje o zachorowalności, tj. o osobach, które miały w roku t

<sup>2</sup> E10–E14 wg klasyfikacji ICD-10 Źródło: NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019 Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia Departament Analiz i Strategii



udzielone świadczenie z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) i nie miały udzielonego świadczenia z rozpoznaniem cukrzycy w latach  $t - 1$ ,  $t - 2$  oraz  $t - 3$ .

W 2018 r. w Polsce było 2,9 mln dorosłych<sup>2</sup> osób chorych na cukrzycę, co odpowiada 9,1% populacji dorosłych (Tabela 1).

**Tabela 1:** Występowanie cukrzycy wśród osób dorosłych w Polsce (na podstawie danych o udzielonych świadczeniach)

Rok	Liczba chorych (w tys.)			% populacji dorosłych	Współczynnik chorobowości na 1 000 dorosłych			Standaryzowany względem wieku i płci współczynnik chorobowości na 1 000 dorosłych		
	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni		Ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
2013	2 485	1 397	1 088	7,9%	78,9	84,9	72,3	77,6	83,6	71,1
2014	2 550	1 423	1 127	8,1%	80,9	86,3	74,9	78,2	83,7	72,3
2015	2 613	1 446	1 167	8,3%	82,9	87,7	77,5	78,9	83,8	73,5
2016	2 709	1 492	1 217	8,6%	85,9	90,5	80,8	80,5	85,2	75,4
2017	2 794	1 532	1 262	8,9%	88,7	93,0	83,9	81,9	86,4	77,0
2018	2 864	1 564	1 300	9,1%	91,0	95,1	86,5	82,9	87,3	78,1

*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Wśród chorych na cukrzycę było 1,3 mln dorosłych mężczyzn, co stanowi 8,6% dorosłej, męskiej populacji, a także 1,6 mln dorosłych kobiet, co przekłada się na 9,5% populacji dorosłych kobiet. W porównaniu z rokiem 2013 liczba dorosłych chorych wzrosła o 379 tys. (o 15,2%), co przekłada się na wzrost odsetka populacji dorosłych chorych na cukrzycę o 1,2 pp. (z 7,9% na 9,1%). Standaryzowany względem wieku i płci współczynnik chorobowości na 100 dorosłych przedstawia standaryzację w odniesieniu do struktury wiekowo-płciowej populacji w 2012 r. Jego wartość wzrastała w latach 2013–2018, co wskazuje, że na wzrost liczby dorosłych chorych miały inne czynniki niż zmiana struktury demograficznej populacji.

Najliczniejszą grupę chorych na cukrzycę w 2018 r. wśród dorosłych stanowiła grupa kobiet w wieku od 65 do 74 lat (Tabela 2). W przypadku mężczyzn, chorzy dominowali również w tej grupie wiekowej.

Największy udział chorych w 2018 roku przypadł na grupę od 75 do 84 r. ż. i wynosił odpowiednio 30% dla kobiet i 28,1% dla mężczyzn.

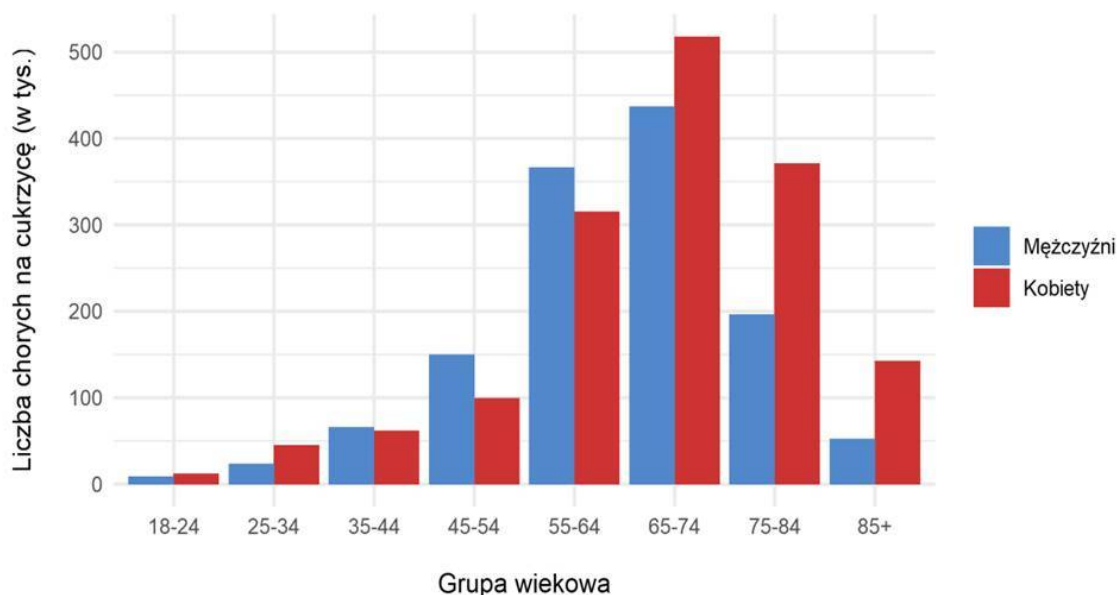
**Tabela 2:** Występowanie cukrzycy wśród osób dorosłych w Polsce (na podstawie danych o udzielonych świadczeniach)

Rok	Liczba chorych (w tys.)			% populacji dorosłych	Współczynnik chorobowości na 1 000 dorosłych			Standaryzowany względem wieku i płci współczynnik chorobowości na 1 000 dorosłych		
	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni		Ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
2013	2 485	1 397	1 088	7,9%	78,9	84,9	72,3	77,6	83,6	71,1
2014	2 550	1 423	1 127	8,1%	80,9	86,3	74,9	78,2	83,7	72,3
2015	2 613	1 446	1 167	8,3%	82,9	87,7	77,5	78,9	83,8	73,5
2016	2 709	1 492	1 217	8,6%	85,9	90,5	80,8	80,5	85,2	75,4
2017	2 794	1 532	1 262	8,9%	88,7	93,0	83,9	81,9	86,4	77,0
2018	2 864	1 564	1 300	9,1%	91,0	95,1	86,5	82,9	87,3	78,1

*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Dla obydwu płci odsetek chorych w całej populacji wzrastał wraz z grupą wiekową aż do 85. r.ż. (Wykres 5)

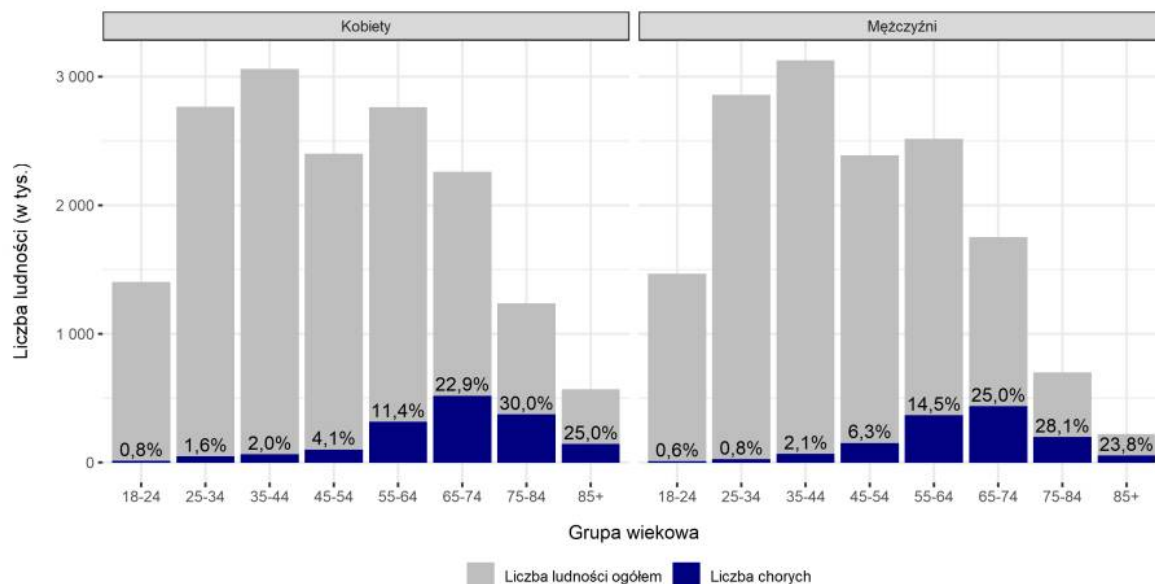
**Wykres 5:** Liczba dorosłych osób chorych na cukrzycę wg płci i grup wiekowych 2018 r.



*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Jak widać na wykresie 6 dla obydwu płci odsetek chorych w całej populacji wzrastał wraz z grupą wiekową aż do 85. r.ż.

**Wykres 6:** Liczba i odsetek dorosłej ludności chorej na cukrzycę wg płci i grup wiekowych (2018 r.)

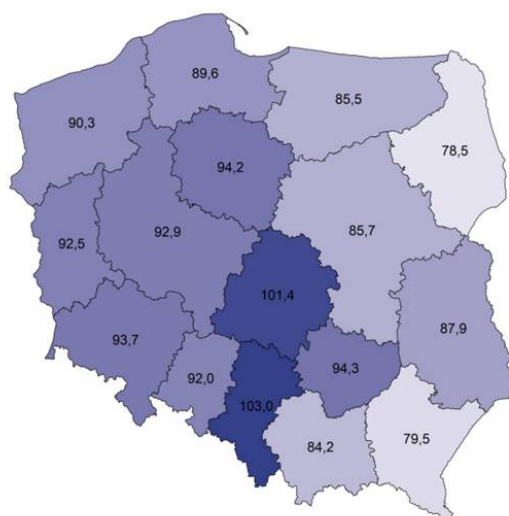


*Zródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Natomiast biorąc pod uwagę województwa w Polsce, według danych z 2018 roku najwyższe współczynniki chorobowości na 1000 mieszkańców występowały w województwach śląskim (103) i łódzkim (101,4), natomiast najniższe w podlaskim (78,5) oraz podkarpackim (79,5) - zobrazowane dane na wykresie 7.

**Wykres 7:** Surowy współczynnik chorobowości dla cukrzycy wg województwa zamieszkania pacjenta (2018 r.)

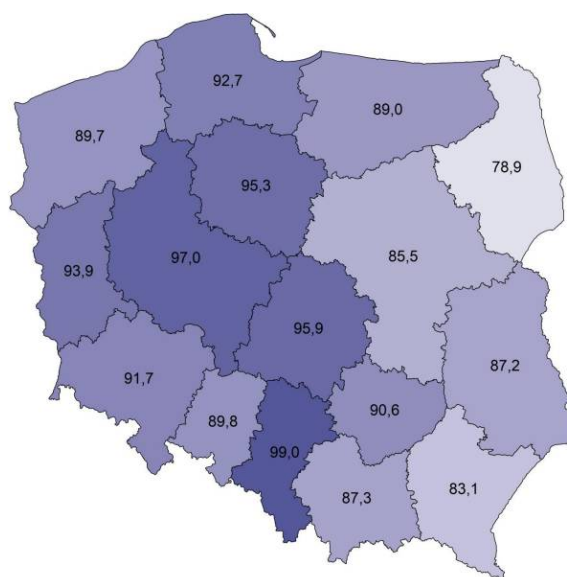




*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Standaryzowany względem ogólnopolskiej struktury płci i grup wiekowych współczynnik chorobowości w 2018 r. osiągnął najwyższą wartość w śląskim (99,0) oraz wielkopolskim (97,0) a najniższą w podlaskim (78,5) oraz podkarpackim (83,1). Dane te obrazuje wykres 8.

**Wykres 8:** Standaryzowany względem ogólnopolskiej struktury wieku i płci w roku 2018 współczynnik chorobowości dla cukrzycy wg województwa zamieszkania pacjenta (2018 r.)



*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

W systemie publicznym odnotowano, że każdego roku, w latach 2013–2018 blisko 300 tys. nowych przypadków cukrzycy wśród osób dorosłych - obrazuje to tabela 3. Za wyjątkiem roku 2017 liczba nowo rozpoznanych dorosłych osób z cukrzycą wzrastała, tj. w 2013 r. odnotowano 301 tys. osób, natomiast w 2018 r. nastąpił wzrost o 13,7% do 343 tys. osób.

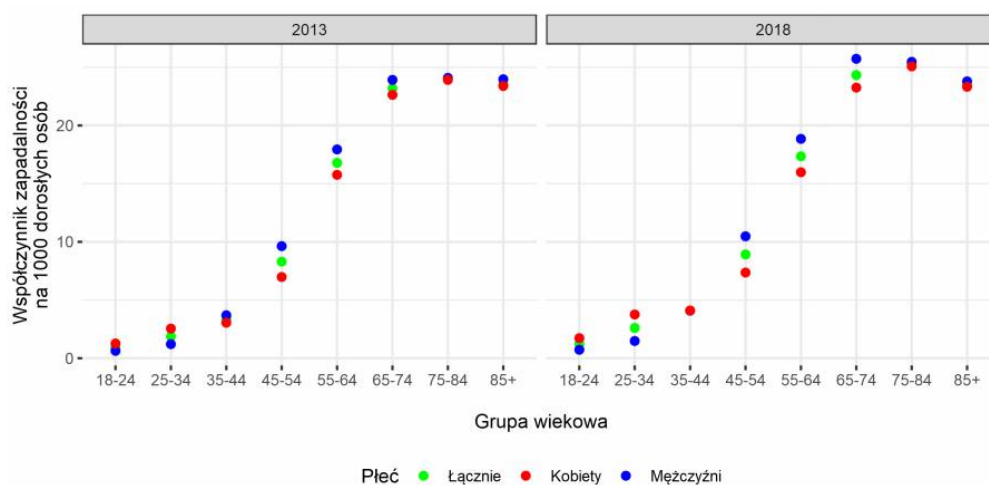
Dla prawie każdej z grup wiekowych i dla grup wiekowych powyżej 45 r.ż. współczynniki zapadalności wzrastały i były wyższe u mężczyzn niż u kobiet, co jest widoczne na wykresie 9.

**Tabela 3:** Zachorowalność i współczynnik zapadalność na cukrzycę wśród dorosłych

Rok	Zachorowalność (w tys.)			Współczynnik zapadalności na 1000 dorosłych osób		
	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
2013	301,4	163,0	138,4	9,6	9,9	9,2
2014	326,0	176,2	149,8	10,3	10,7	10,0
2015	331,3	177,7	153,5	10,5	10,8	10,2
2016	341,4	184,2	157,2	10,8	11,2	10,4
2017	337,0	181,9	155,1	10,7	11,0	10,3
2018	342,6	184,0	158,6	10,9	11,2	10,6

*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

**Wykres 9:** Współczynnik zapadalności w latach 2013 oraz 2018 według grup wiekowych



*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

## DANE DOTYCZĄCE DZIECI

Według danych z 2018 r, które podaje NFZ Wśród dzieci i młodzieży występowały mniejsze różnice w strukturze płci niż w przypadku osób dorosłych; w 2018 r. wśród chorych poniżej 18. r.ż. chłopcy stanowili blisko 52%, a dziewczęta 48%. W przypadku dziewcząt było to 3,15h populacji dziewcząt w roku 2018, a dla chłopców 3,18h populacji chłopców (wartość odpowiednio o 1,14% oraz 3,71% wyższa w porównaniu z rokiem 2013).

W 2018 r. na cukrzycę było chorych blisko 22 tys. osób w wieku poniżej 18. r.ż. - zobrazowane w tabeli 4

Stanowiło to 3,17h populacji niepełnoletnich. Nastąpił wzrost o 2,5% w porównaniu z rokiem 2013.

**Tabela 4:** Występowanie cukrzycy wśród osób niepełnoletnich w Polsce (na podstawie danych o udzielonych świadczeniach)

Rok	Liczba chorych (w tys.)	Liczba chorych dziewcząt (w tys.)	Liczba chorych chłopców (w tys.)	‰ populacji niepełnoletnich	‰ populacji dziewcząt	‰ populacji chłopców
2013	21,6	10,6	11,0	3,09	3,12	3,07
2014	21,8	10,6	11,2	3,13	3,14	3,13
2015	21,5	10,5	11,0	3,11	3,13	3,10
2016	21,9	10,6	11,3	3,17	3,17	3,18
2017	22,3	10,8	11,5	3,23	3,20	3,25
2018	22,0	10,6	11,3	3,17	3,15	3,18

*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Według współczynnika zachorowalności i zapadalności na cukrzycę wśród dzieci i młodzieży liczba nowo rozpoznanych osób z cukrzycą wynosiła w latach 2013–2018 ok. 4 tys. i nie występowały znaczące zmiany w analizowanym okresie. Przedstawione dane zawiera tabela nr 5.

W grupie nowo rozpoznanych pacjentów z cukrzycą wśród dzieci i młodzieży nieznacznie przeważali chłopcy.

**Tabela 5:** Zachorowalność i współczynnik zapadalności na cukrzycę wśród dzieci i młodzieży

Rok	Zachorowalność (w tys.)			Współczynnik zapadalności na 1000 osób niepełnoletnich		
	Ogółem	Dziewczęta	Chłopcy	Ogółem	Dziewczęta	Chłopcy
2013	4,2	2,0	2,1	0,6	0,6	0,6
2014	4,6	2,2	2,4	0,7	0,7	0,7
2015	4,1	2,0	2,0	0,6	0,6	0,6
2016	4,4	2,1	2,3	0,6	0,6	0,6
2017	4,2	2,0	2,1	0,6	0,6	0,6
2018	4,1	2,0	2,1	0,6	0,6	0,6

Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

W latach 2013–2018 wzrosła liczba pacjentów poniżej 18 r.ż., którym udzielono świadczenia z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) z 13,7 tysięcy w roku 2013 do 15,8 tys. w roku 2018—wzrost o 15,1% (Tabela 6).

**Tabela 6:** Świadczenia udzielone osobom poniżej 18 r.ż. z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) w latach 2013–2018

Rok	Liczba pacjentów łącznie (w tys.)	Podstawowa opieka zdrowotna		Ambulatoryjna opieka specjalistyczna		Lecznictwo szpitalne	
		Liczba porad (w tys.)	Liczba pacjentów (w tys.)	Liczba porad (w tys.)	Liczba pacjentów (w tys.)	Liczba hospitalizacji (w tys.)	Liczba pacjentów (w tys.)
2013	13,7	48,0	10,9	50,0	10,9	8,3	6,2
2014	14,6	48,5	11,4	49,6	11,4	8,8	6,5
2015	14,4	46,2	11,2	50,1	11,5	8,8	6,5
2016	15,1	45,4	11,5	51,2	12,1	9,6	7,1
2017	15,5	44,5	11,8	52,1	12,5	9,8	7,4
2018	15,8	44,7	11,8	53,1	13,0	9,7	7,3

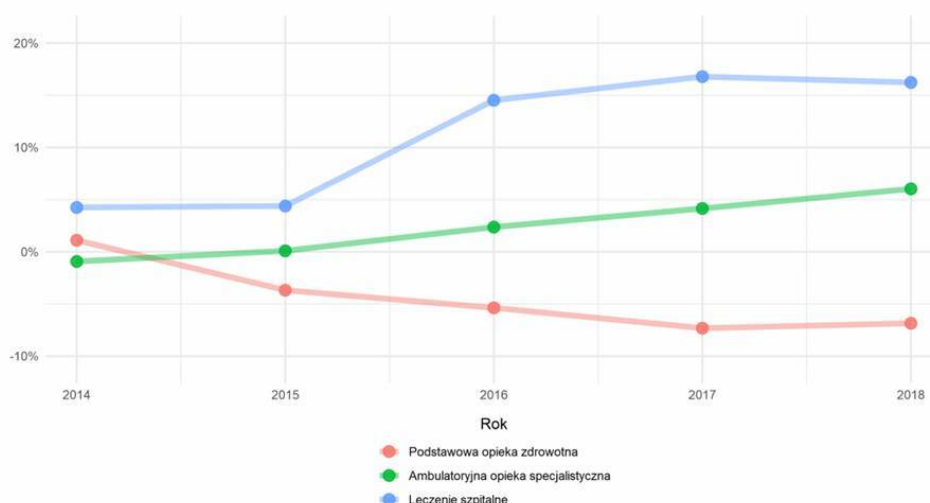
Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

W 2018 roku sprawozdano:

- ✓ 44,7 tys. świadczeń w ramach POZ i zanotowano spadek o 6,8% w porównaniu z rokiem 2013,
- ✓ 53,1 tys. porad w ramach AOS - odnotowano wzrost o 6% oraz
- ✓ 9,7 tys. hospitalizacji w LS - również odnotowano wzrost o 16% z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) dla osób poniżej 18 r.ż.

Dane powyższe obrazuje Wykres 10.

**Wykres 10:** Zmiana liczby świadczeń z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) w stosunku do roku 2013 (dzieci i młodzież)

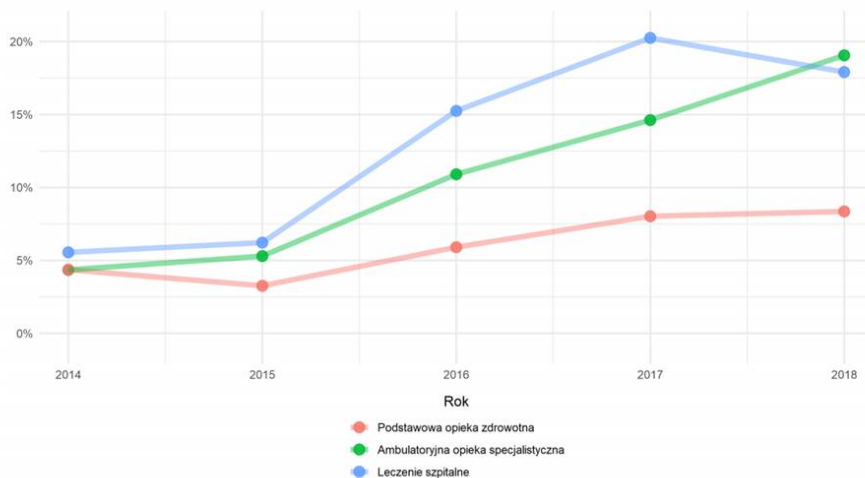


Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

Najwyższy procentowy wzrost liczby niepełnoletnich pacjentów odnotowano w przypadku AOS - nastąpił wzrost o ok. 19,1% , oraz leczenia szpitalnego, w którego przypadku nastąpił wzrost o ok. 17,9% . Dane obrazuje wykres 11.

Liczba pacjentów w POZ wzrosła o 8,4% do 11,8 tys.

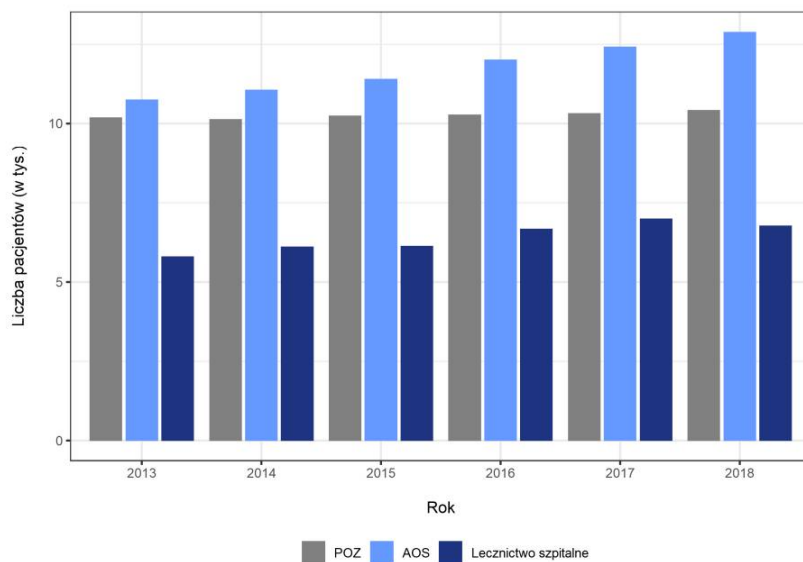
**Wykres 11:** Zmiana liczby pacjentów, którym udzielono świadczenia z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) w stosunku do roku 2013 (dzieci i młodzież)



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

W przypadku dzieci i młodzieży świadczenia z powodu cukrzycy (rozpoznanie główne) najczęściej udzielane były w AOS. Dane wskazują, że 85% dzieci i młodzieży miało w 2018 r. co najmniej raz udzielone świadczenie z powodu cukrzycy w AOS (Wykres 12).

**Wykres 12:** Liczba niepełnoletnich pacjentów (w tys.), którym udzielono świadczenia z powodu cukrzycy



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

W porównaniu do dorosłych, świadczenia dla dzieci i młodzieży z powodu cukrzycy rzadziej były udzielane w POZ i częściej w szpitalu. Według danych w 2018 r. 45% dzieci, którym udzielono świadczenie z powodu cukrzycy miało co najmniej jedno świadczenie udzielone w ramach leczenia szpitalnego. W przypadku dorosłych odsetek ten wynosił w 2018 r. 4%).



## AMPUTACJA KOŃCZYN DOLNYCH U OSÓB Z CUKRZYCĄ

W oparciu o dane OECD (2019) opublikowanymi w raporcie Health at Glance 2019, standaryzowana wiekiem i płcią liczba dużych amputacji kończyny dolnej u dorosłych osób z cukrzycą w przeliczeniu na 100 tys. osób znacznie różni się pomiędzy krajami. Spośród 31 krajów ujętych w zestawieniu, Polska miała dziesiątą najwyższą wartość wskaźnika dużych amputacji kończyn dolnych u dorosłych osób z cukrzycą w przeliczeniu na 100 tys. ludności. Dodatkowo, wartość wskaźnika wzrosła w 2017 r. w porównaniu do 2012 r.<sup>3</sup>

Liczba amputacji wykonanych u pacjentów z cukrzycą wzrosła w latach 2014–2018 o ok. 22,5%. Natomiast procentowy udział amputacji wykonanych u pacjentów z cukrzycą wśród wszystkich amputacji (z wyłączeniem amputacji związanych z nowotworem, urazami i działaniem czynników zewnętrznych) wzrósł do poziomu 60,1% co stanowi ponad połowę wszystkich wykonanych amputacji w 2018 roku z powodów innych niż wymienione (Tabela 7).

**Tabela 7:** Liczba i koszty amputacji u osób dorosłych z cukrzycą

Rok	Liczba amputacji u pacjentów z cukrzycą* (w tys.)	% pacjentów z cukrzycą* wśród wszystkich amputacji	Koszt amputacji u pacjentów z cukrzycą* (w mln zł)	Koszt małych amputacji jako % całości amputacji u osób z cukrzycą	Koszt dużych amputacji jako % całości amputacji u osób z cukrzycą
2014	7,1	56,4%	54,2	39,5%	60,5%
2015	7,1	56,6%	54,9	40,6%	59,4%
2016	7,6	58,3%	60,2	42,6%	57,4%
2017	8,1	58,7%	66,0	42,7%	57,3%
2018	8,7	60,1%	78,2	43,5%	56,5%

\* Są to pacjenci, którzy w danym roku zrealizowali co najmniej jedną receptę na leki stosowane w cukrzycy lub paski do oznaczania glukozy we krwi.

*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

Koszty amputacji przeprowadzonych u pacjentów z cukrzycą wzrosły o 44% i wyniosły w 2018 r. 78,2 mln zł. Podany koszt amputacji odnosi się do kosztu całej hospitalizacji, podczas której sprawozdana była procedura wskazująca amputację i uwzględnia np. pobyty na oddziałach anestezjologii i intensywnej terapii.

W sporządzonych statystykach wyróżniono następujące typy amputacji kończyny dolnej:

- ✓ amputacja duża - rozumiana jako hospitalizacja z wykazaną co najmniej jedną procedurą: 84.13, 84.14, 84.151, 84.169, 84.171, 84.172, 84.173, 84.174, 84.18, 84.101, 84.31 wg ICD-9,

<sup>3</sup> "NFZ o zdrowiu cukrzyca" Warszawa, listopad 2019 Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia Departament Analiz i Strategii

- ✓ amputacja mała - rozumiana jako hospitalizacja z wykazaną co najmniej jedną procedurą: 84.121, 84.122, 84.123, 84.124, 84.125, 84.111, 84.112, 84.113, 84.114 wg ICD-9. .

Nie brano pod uwagę hospitalizacji, gdzie przyczyną hospitalizacji był nowotwór, uraz lub inne czynniki zewnętrzne (rozpoznanie główne hospitalizacji zaczynające się na literę C, D, T i S wg ICD10).

Szczególny wzrost liczby małych amputacji obserwowano latach 2014–2018. Ich liczba wzrosła o 33% w badanym okresie, podczas gdy liczba dużych amputacji o 13%. Dane przedstawiono na Wykresie 13.

**Wykres 13:** Liczba amputacji (w tys.) wykonanych w Polsce u dorosłych osób z cukrzycą z uwzględnieniem rodzaju amputacji (2014–2018)

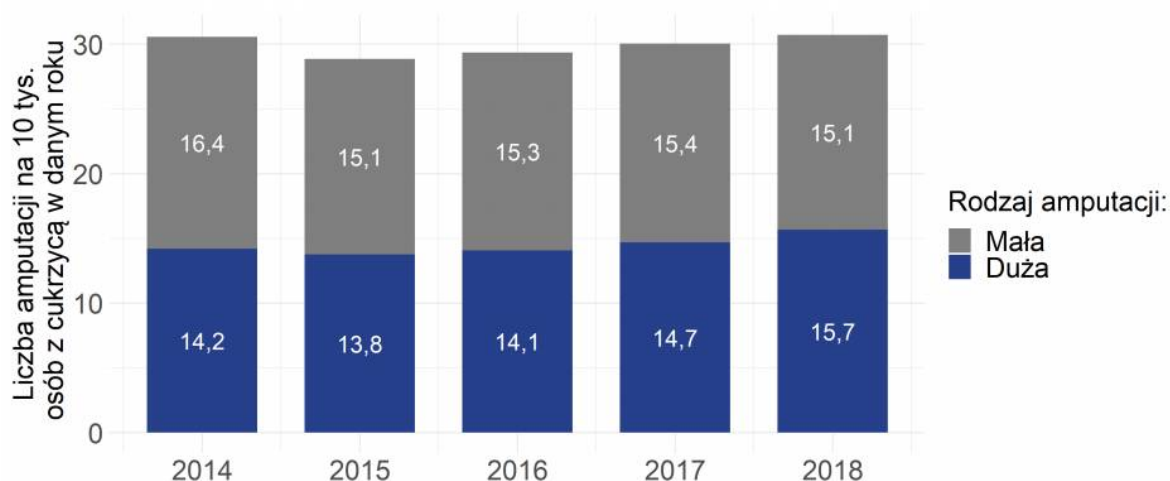


Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

Wśród amputacji dużych dominowały amputacje pierwotne, tj. takie przypadki, kiedy pacjent w dniu  $t$  miał amputację dużą, a w okresie  $t, t-1, \dots, t-5$  nie miał interwencji naczyniowej. Dodatkowo, w 2018 r. w porównaniu do 2013 r. wzrosła liczba dużych amputacji u osób z cukrzycą w przeliczeniu na 10 tys. osób realizujących recepty na leki stosowane w cukrzycy lub paski do oznaczania glukozy (Wykres 14).



**Wykres 14:** Liczba amputacji u dorosłych osób z cukrzycą na 10 tys. osób realizujących recepty na leki stosowane w cukrzycy lub paski do oznaczania glukozy z uwzględnieniem rodzaju amputacji (2014–2018)



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

Blisko 40% pacjentów, którzy mieli w 2018 r. dużą amputację, nie miało w 2017 r. udzielonego świadczenia z rozpoznaniem głównym cukrzycy (Tabela 8).

**Tabela 8:** Odsetek pacjentów z amputacją i cukrzycą w 2018 r. w zależności od liczby świadczeń z powodu cukrzycy w latach 2009–2017

Liczba świadczeń pacjenta w roku	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0	30%	33%	34%	33%	33%	35%	35%	36%	37%
1–2	23%	22%	20%	19%	18%	16%	17%	15%	13%
3+	47%	45%	46%	49%	49%	49%	48%	49%	50%

Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

Połowa pacjentów miała udzielone co najmniej trzy takie świadczenia. Należy zauważyć, że świadczenia te były udzielane w innych komórkach niż poradnia diabetologiczna; blisko 80% pacjentów, którzy mieli w 2018 r. dużą amputację, nie miało w 2017 r. udzielonego świadczenia w poradni diabetologicznej<sup>9</sup> (Tabela 9).

**Tabela 9:** Odsetek pacjentów z amputacją i cukrzycą w 2018 r. w zależności od liczby świadczeń w poradni diabetologicznej w latach 2009–2017

Liczba świadczeń pacjenta w roku	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0	71%	71%	71%	71%	71%	71%	76%	77%	77%
1–2	17%	15%	14%	13%	13%	14%	9%	8%	9%
3+	13%	14%	15%	16%	16%	15%	15%	15%	15%

*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

W przeliczeniu na milion dorosłych mieszkańców **do mniejszej liczby amputacji dużych** dochodzi we wschodniej części Polski. **Największą liczbę małych amputacji** u pacjentów z cukrzycą w 2018 r., w przeliczeniu na milion dorosłych mieszkańców wykonano w województwie opolskim (187,8) a najmniejszą w województwie małopolskim (110,8) i pomorskim (112,7).

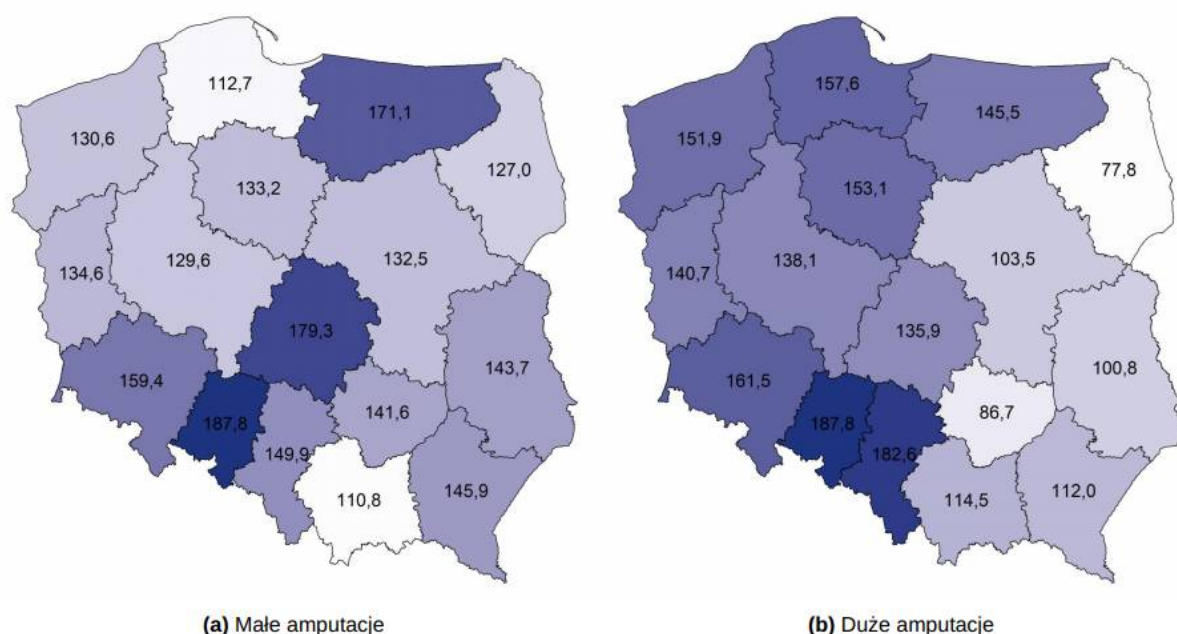
**Najmniejszą liczbę dużych amputacji** u pacjentów z cukrzycą w przeliczeniu na milion mieszkańców dorosłych odnotowano w województwie podlaskim (77,8).

**Największą liczbę dużych amputacji** u pacjentów z cukrzycą w przeliczeniu na milion mieszkańców dorosłych odnotowano w województwie opolskim (187,8) oraz śląskim (182,6).

**Niewątpliwie województwo opolskie charakteryzuje się wysoką liczbą amputacji wykonanych u pacjentów z cukrzycą w przeliczeniu na milion dorosłych pacjentów zarówno w przypadku dużych, jak i małych amputacji.**

Poniższy wykres 15 przedstawia liczbę amputacji wykonanych w 2018 r. u pacjentów z cukrzycą w przeliczeniu na milion ludności powyżej 17 r.ż.

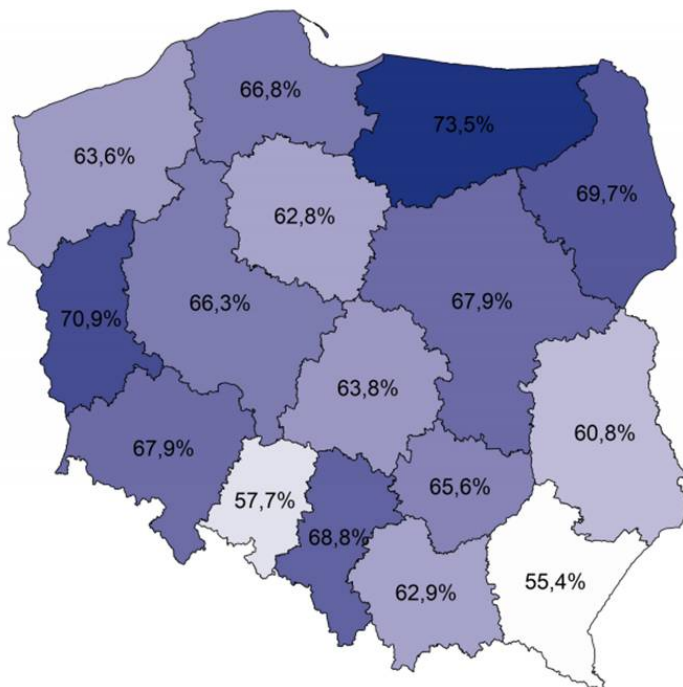
**Wykres 15:** Liczba amputacji u osób z cukrzycą w przeliczeniu na milion dorosłej ludności (2018 r.)



Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019

W przypadku amputacji dużych u osób z cukrzycą dominują amputacje pierwotne, tj. takie, gdzie przed amputacją nie podjęto interwencji naczyniowej. Szczególnie wysoki odsetek dużych amputacji pierwotnych u osób z cukrzycą, wśród wszystkich dużych amputacji występował w województwie warmińsko-mazurskim (73,5%) oraz lubuskim (70,9%) Zobrazowano te dane na wykresie 16. Najmniejszy procentowy udział dużych amputacji pierwotnych u osób z cukrzycą wśród dużych amputacji występował w województwie podkarpackim (55,4%).

**Wykres 16:** Udział dużych amputacji pierwotnych u osób z cukrzycą wśród dużych amputacji (2018 r.) przedstawiono poniżej.



*Źródło: Opracowanie NFZ „Cukrzyca” Warszawa, listopad 2019*

W dalszym ciągu trwają działania, które mają za zadanie odpowiedzieć na pytanie: "jak zwiększyć szanse na uratowanie kończyny przed amputacją".

Bardzo ważna jest praktyczna pomoc w przypadku najgroźniejszego powikłania zespołu stopy cukrzycowej oraz miażdżycy niedokrwiennej kończyn.

Statystyki są alarmujące i zatrważające zarazem:

- ✓ Szacuje się, że **na świecie** do 2030 roku co dziesiąta osoba będzie miała cukrzycę. Oznacza to, że liczba osób żyjących z tą okrutną chorobą wzrośnie z 366 do 552 milionów, czyli do 2030 roku co 10 sekund trzy osoby będą zapadały na cukrzycę. Wbrew tym danym świadomość społeczna tego zagrożenia - plagi początku XXI wieku jest nadal niedostateczna.
- ✓ W 2010 roku globalna sprzedaż leków na cukrzycę wyniosła 35 miliardów dolarów. Do roku 2015 liczba ta może wzrosnąć nawet do 48 miliardów.
- ✓ Obecnie z powodu cukrzycy umiera rocznie 4,6 mln osób. Największą zachorowalność zanotowano w **Chinach, Indiach, Meksyku** oraz **Brazylii**.
- ✓ Ocenia się, że w **Polsce** na cukrzycę cierpi 6 proc. społeczeństwa, czyli ok. 2.6 mln osób między 20. a 79. rokiem życia (co piętnasty Polak), z czego 85 proc. stanowią chorzy na cukrzycę typu 2. Niestety, tylko połowa tej populacji wie o tym, że jest chora.

- ✓ Przewiduje się, że do 2030 r. w Polsce liczba chorych na cukrzycę może wzrosnąć do 4,8 mln.

Mimo że leczenie powikłań cukrzycy - chorób serca, udarów, stopy cukrzycowej, chorób nerek i oczu - kosztuje budżet państwa rocznie 3 mld zł, **wśród krajów europejskich Polska zajmuje 30. miejsce pod względem średnich wydatków na leczenie jednego cukrzyka.**

Wydatki z budżetu na leczenie cukrzycy i jej powikłań należą w Polsce do jednych z najniższych w Europie. Spośród krajów o zbliżonym PKB, mniej na leczenie diabetyków wydaje tylko Litwa i Łotwa, ale w krajach tych zachorowalność na cukrzycę jest znacznie niższa niż w Polsce<sup>4</sup>.

Dane Głównego Urzędu Statystycznego za 2009 rok odnośnie śmiertelności z powodu cukrzycy typu 2 prowadzą do niepokojącego i alarmującego wniosku, że **powikłania cukrzycy, takie jak niewydolność nerek czy amputacja kończyn, są odpowiedzialne za około 4 tys. zgonów rocznie** (*Stan zdrowia ludności w Polsce w 2009 roku. GUS*).

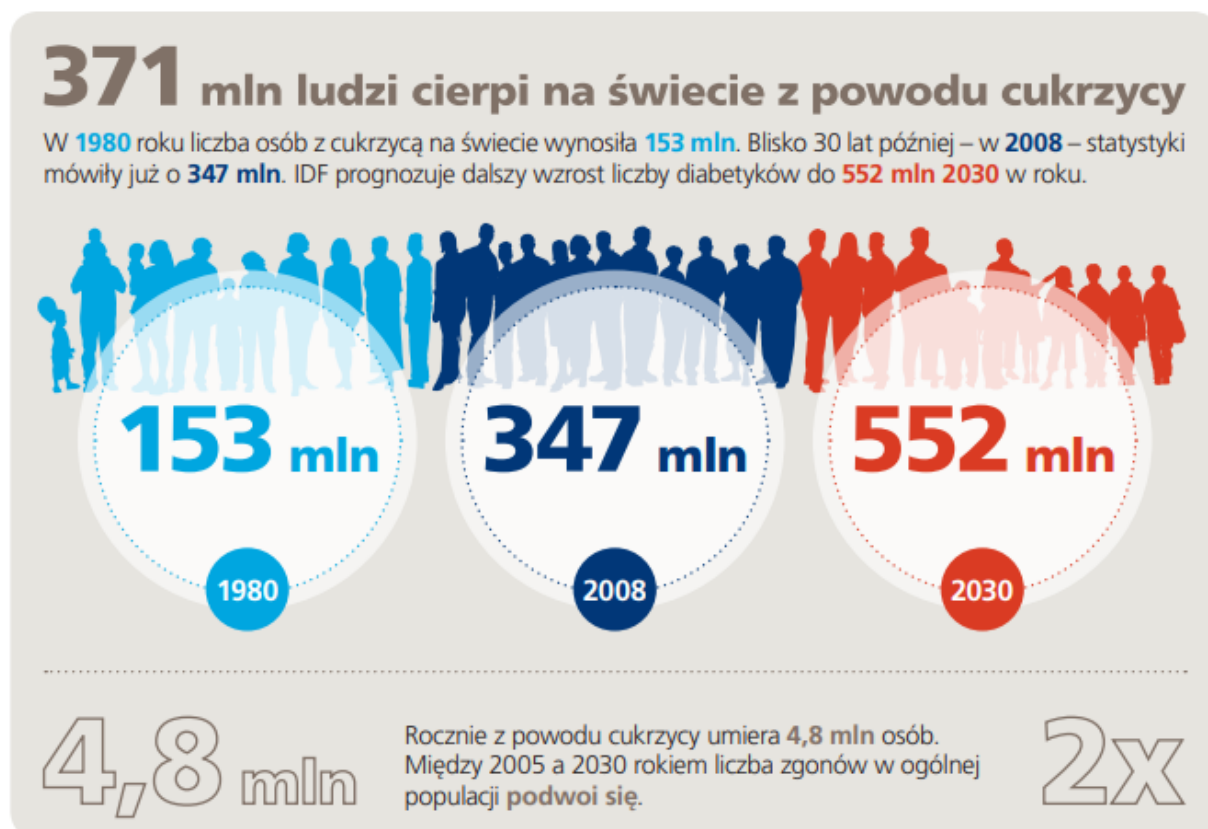
Koszty cukrzycy w Polsce to blisko 6 000 000 000 zł. Składają się na to koszty bezpośrednie leczenia (refundacja leków, opieka specjalistyczna) i koszty pośrednie związane z utratą produktywności.

Połowę kosztów cukrzycy generują koszty powikłań – 3 000 000 000 zł.

Dane IDF wskazują, że w roku 2012 na leczenie cukrzycy wydano globalnie 471 mld dolarów amerykańskich (USD), z czego aż jedna trzecia tej kwoty została wydana w Europie. Wśród krajów europejskich Polska zajmuje 30 miejsce w zakresie średnich wydatków na leczenie jednego chorego z cukrzycą. Wydatki z budżetu państwa na leczenie cukrzycy i jej powikłań należą w Polsce do jednych z najniższych w Europie spośród krajów o zbliżonym PKB. Mniej na leczenie diabetyków wydaje wyłącznie Litwa i Łotwa, ale w krajach tych chorobowość jest istotnie niższa niż w Polsce.

---

<sup>4</sup> *Cukrzyca. Ukryta pandemia. Sytuacja w Polsce. Edycja 2013*).



ZDJĘCIE 1 ŹRÓDŁO: CUKRZYCA. UKRYTA PANDEMIA. SYTUACJA W POLSCE. EDYCJA 2013.

Cukrzyca: Chorobowość w Europie		
Kraj	Chorobowość (%)	Średnie wydatki/osobę (USD)
Polska	9,03	1144,53
Estonia	7,12	1220,66
Litwa	7,83	1093,03
Łotwa	7,84	1101,17
Węgry	6,12	1272,16
Chorwacja	5,30	1441,33
Słowacja	5,71	1766,46

ZDJĘCIE 2 CUKRZYCA. UKRYTA PANDEMIA. SYTUACJA W POLSCE. EDYCJA 2013.





ZDJĘCIE 3. ŹRÓDŁO: CUKRZYCA. UKRYTA PANDEMIA. SYTUACJA W POLSCE. EDYCJA 2013.

**Wzrost ryzyka wystąpienia powikłań w wyniku epizodów hipoglikemii<sup>18</sup>**

	Pacjent niedoświadczający hipoglikemii	Pacjent doświadczający hipoglikemii	HR 95% CI
Poważne powikłania makronaczyniowe	10,2%	15,9%	3,53 (2,41-5,17)
Poważne powikłania mikronaczyniowe	10,1%	11,5%	2,19 (1,40-3,45)
Ryzyko zgonu	9,0%	19,5%	3,27 (2,29-4,65)
Choroba niedokrwienna serca	4,8%	9,5%	3,79 (2,36-6,08)
Choroby układu oddechowego	6,0%	8,5%	2,46 (1,43-4,23)
Choroby układu pokarmowego	7,9%	9,6%	2,20 (1,31-3,72)
Choroby skóry	1,3%	2,7%	4,73 (1,96-11,40)

ZDJĘCIE 4. ŹRÓDŁO: CUKRZYCA. UKRYTA PANDEMIA. SYTUACJA W POLSCE. EDYCJA 2013.

## ZACHOROWALNOŚĆ I METODY ZWALCZANIA CUKRZYCY W INNYCH KRAJACH

---

Jak podają dane z 2010 jednym z państw, które musiało zmierzyć się z tą chorobą w zakresie traktowania jej w kategorii epidemii były Chiny.

**Tamtejsi naukowcy donosili, że diabetikiem był niemal 1 na 10 dorosłych mieszkańców Kraju Środka. W ramach najnowszych testów chorobę stwierdzono u 92,4 mln dorosłych obywateli, a u wielu kolejnych znajdowała się ona na wczesnym etapie (148,2 mln) bądź w ogóle jej nie zdiagnozowano.**

Specjaliści, którzy opracowywali raport dla Narodowej Grupy Badawczej Cukrzycy i Zaburzeń Metabolicznych, obwiniali o zaistniały stan rzeczy szybko postępujące zmiany w trybie życia. Wzrost ekonomiczny i związana z nim urbanizacja doprowadziły do przekształcenia diety oraz rozpowszechnienia siedzącego trybu życia.

W wywiadzie dla agencji AFP dr Yang Wenying ze Szpitala Przyjaźni Chińsko-Japońskiej powiedział, że Chiński rozwój ekonomiczny oznaczał przejście od biedy i braku pożywienia do obfitości pokarmu, dostępu do ciepłych ubrań i mniejszej aktywności fizycznej.

Choć odsetek cukrzyków wydaje się taki sam lub zbliżony do wyliczonego dla wielu krajów rozwiniętych, należy pamiętać, że Chiny są najludniejszym państwem świata. To dlatego mieszka tam największa na globie liczba chorych.

Zespół lekarzy prowadził ogólnonarodowe badania od czerwca 2007 do maja 2008 roku. Za reprezentatywną dla Chin próbę uznano 46.239 dorosłych w wieku 20 lat i starszych. Po nocnym odpoczynku badani przechodzili na czczo doustny test tolerancji glukozy. Po dwóch godzinach mierzono poziom cukru we krwi (był to tzw. 2-godzinny test obciążenia glukozą). Naukowcom chodziło o wyłapanie osób ze stanem przedcukrzycowym i niezdiagnozowaną cukrzycą (stwierdzono by u nich nieprawidłową glikemię na czczo i/bądź upośledzoną tolerancję glukozy).

Zarówno wśród chorych z cukrzycą, jak i stanem przedcukrzycowym znalazło się więcej mężczyzn niż kobiet – odpowiednio, 50,2 mln vs. 42,2 mln i 76,1 mln vs. 72,1 mln. Częstość występowania cukrzycy rosła z wagą i wiekiem (w grupie 20-39-latków odsetek chorych wyniósł 3,2%, w grupie 40-59-latków 11,5%, a w grupie od 60. r.ż. wzwyż aż 20,4%). Częściej chorowali mieszkańcy miast niż wsi.

W Medycynie Chińskiej jedną z metod leczenia jest akupunktura. Zwykle stosuje się ją jako jeden z elementów kompleksowego podejścia terapeutycznego w połączeniu ze spersonalizowanymi wskazówkami dietetycznymi, często moksowaniem i akupresurą. Nie istnieje jednakowa terapia dla wszystkich. Sposób leczenia, jak i jego czas trwania zależą od stanu pacjenta. Leczenie akupunkturą polega na nakłuwaniu określonych punktów na ciele



cienkimi, stalowymi igłami, które uruchamiają szereg fizjologicznych zmian w organizmie. Skuteczność kuracji zależy od tego, kiedy zdiagnozowano i rozpoczęto leczenie. Kluczowa jest również **dyscyplina** pacjenta<sup>5</sup>.

## AKUPUNKTURA

W zależności od objawów dobiera się odpowiednie punkty. Za trzustkę odpowiada głównie merydian RP. Najczęściej wykorzystywane punkty to – RP6, RP10. Punkty na innych merydianach – F2, F3, MC7, MC5, GI11, TR5, E25, R1

Punkt (fr)	Punkt (ang)	Nazwa (chin)	Nazwa (pol)	Obieg	Lokalizacja
RP6	Sp6	San Yin Jiao	Skrzyżowanie Trzech Yin	Śledziony	Goleń
RP10	Sp10	Xue Hai	Morze Krwi	Śledziony	Udo
F2	Liv2	Xing Jian	Miejsce Chodu	Wątroby	Stopa
F3	Liv3	Tai Chong	Potężna Droga	Wątroby	Stopa
MC7	Pc7	Da Ling	Duże Wzgórze	Osierdza	Dłoń
MC5	Pc5	Jian Shi	Mediator	Osierdza	Przedramię
GI11	SI11	Tian Zhong	Niebiański Przodek	Jelita cienkiego	Łopatka
RP6	Sp6	San Yin Jiao	Skrzyżowanie Trzech Yin	Śledziony	Goleń
TR5	TH5	Tong Li	Penetrujące Wnętrze	Potrójnego ogrzewacza	Nadgarstek
R1	Kid1	Yong Quan	Tryskające Źródło	Nerek	Stopa

Źródło: <https://tcmblog.pl/akupunktura/leczenie-cukrzycy-w-medycynie-chinskiej/>

Przy porażeniu nerwów nóg (polineuropatia) pomagają punkty RP 6, RP4, V60, E 34.

<sup>5</sup> Źródło: <https://tcmblog.pl/akupunktura/leczenie-cukrzycy-w-medycynie-chinskiej/>

Punkt (fr)	Punkt (ang)	Nazwa (chin)	Nazwa (pol)	Obieg	Lokalizacja
RP6	Sp6	San Yin Jiao	Skrzyżowanie Trzech Yin	Śledziony	Goleń
RP4	Sp4	Gong Sun	Wnuczek Księcia	Śledziony	Stopa
V60	BL60	Kun Lun	Góra Kun Lunu	Pęcherza	Kostka
E34	St34	Liang Qiu	Wzgórze Belek	Żołądka	Udo

Przy trudno gojących się ranach – E36, GI4.

Punkt (fr)	Punkt (ang)	Nazwa (chin)	Nazwa (pol)	Obieg	Lokalizacja
E36	St36	Zu San Li	Trzecia Miła Nogi	Żołądka	Podudzie
GI4	SI4	Wang Gu	Kości Stawu Ręki	Jelita cienkiego	Dłoń

Źródło: <https://tcmblog.pl/akupunktura/leczenie-cukrzycy-w-medycynie-chinskiej/>

Dla zmniejszenia uczucia głodu i pragnienia są wykorzystywane punkty na uchu - punkt głodu-AT18 i punkt pragnienia AT17. Często jest wykorzystywany również punkt AT22 (punkt gruczołów dokrewnych) - ma regulujące działanie na układ endokrynologiczny. Pomocne są również inne punkty na uchu – AT55 (szen-men), AT34 (punkt szarej substancji mózgu), AT 28 (przysadka mózgu).

Punkt	Nazwa	Lokalizacja
AT18	punkt głodu	Ucho
AT17	punkt pragnienia	Ucho
AT22	punkt gruczołów dokrewnych	Ucho
AT55	punkt Szen-Men	Ucho
AT34	punkt szarej substancji mózgu	Ucho

AT28	punkt przysadki mózgu	Ucho
------	-----------------------	------

Źródło: <https://tcmblog.pl/akupunktura/leczenie-cukrzycy-w-medycynie-chinskiej/>

Przy problemem ze wzrokiem wykorzystuje się punkty E3, V1, RP6.

Punkt (fr)	Punkt (ang)	Nazwa (chin)	Nazwa (pol)	Obieg	Lokalizacja
E3	St3	Ju Liao	Duża Szczelina Kości	Żołądka	Twarz
V1	BL1	Jing Ming	Błyszczące Oczy	Pęcherza	Twarz
RP6	Sp6	San Yin Jiao	Skrzyżowanie Trzech Yin	Śledziony	Goleń

Źródło: <https://tcmblog.pl/akupunktura/leczenie-cukrzycy-w-medycynie-chinskiej/>

## KLUCZOWE ODŻYWIANIE.

Cukrzyca w pierwszej fazie leczona jest przez optymalizację stylu życia. Niezwykle ważne jest prawidłowe odżywianie na co dzień oraz pozbycie się szkodliwych nawyków. Z diety należy wykluczyć smażone potrawy, ziemniaki, biały ryż, makaron, słodczyce, winogrona, jogurty, kawę, alkohol, cukier, ostre przyprawy, napoje gazowane, soki z kartoników, chleb oraz produkty przetworzone. Powinno się unikać bardzo niezdrowych tłuszczów trans, obecnych w margarynach twardych i fryturach.

Polecane produkty to ryż brązowy, dziki, czarny, kasza jaglana, kasza gryczana, orkiszowa. Wskazane są także zupa jarzynowa, surowe owoce i warzywa, jak cykoria, sałata lodowa, rukola, szpinak, pieczarki, kalafior, kapusta pekińska, brokuły, papryka, seler, cukinia, czarny bez, pigwa, maliny, jeżyny bakłażan, szparagi, grapefruit. Zdrowe dla cukrzyka są kiełki, olej lniany, olej rzepakowy, fasolka, kawa zbożowa, awokado, orzechy, pestki dyni i słonecznika, tłuste ryby morskie, mleko kokosowe. W diecie diabetyka bardzo ważny jest błonnik. Spowalnia on wchłanianie cukru z pożywienia oraz działa korzystnie na pracę jelit. Najlepiej, jeśli błonnik pochodzi z warzyw. Gorąco z organizmu dobrze wyprowadzają produkty o smaku gorzkim oraz termice chłodnej lub nawet zimnej.

Chorym pomaga także redukcja stresu, wprowadzenie aktywności fizycznej. Warto pamiętać, że profilaktyka choroby jest zawsze lepsza niż jej leczenie<sup>6</sup>.

Całkowite wyleczenie ran powstałych na skutek rozległych oparzeń, ciężkich zakażeń mikrobiologicznych oraz cukrzycy od lat nastęrczają ekspertom wielu trudności. Chińskim naukowcom przyświecała myśl, aby opracować materiały biomedyczne, które mogą ułatwić gojenie się ran, a także **skutecznie przeciwdziałać infekcjom**. Naukowcom z Xi'an Jiaotong University w północno-zachodnich Chinach w prowincji Shaanxi udało się opracować innowacyjny biodegradowalny i bioaktywny opatrunek, który w badaniach laboratoryjnych wykazał znaczące przyspieszenie procesu gojenia ran oraz regeneracji skóry. Wyniki zostały opublikowane w czasopiśmie „ACS Nano”. Zapoczątkowano nową strategię projektowania materiałów biomedycznych.

Zaletą tego innowacyjnego opatrunku jest to, że jego elastyczność przypomina ludzką skórę, a ponadto wykazuje on dobrą biokompatybilność, dzięki czemu stanowi pomoc w zapobieganiu zakażeniom wielolekoopornymi drobnoustrojami. Aby potwierdzić jego skuteczność, przeprowadzono badania laboratoryjne na myszach z zainfekowanymi ranami. Okazało się, że **bioaktywny opatrunek przyspieszył proces gojenia**, a także wzmógł regenerację tkanki skórnej rany oraz mieszków włosowych, doprowadzając do znacznie szybszego wyleczenia.

Zaprojektowany przez chińskich naukowców biomateriał może stać się konkurencyjnym wielofunkcyjnym opatrunkiem przyspieszającym **gojenie się i regenerację skóry** w ranach zakażonych bakteriami opornymi na leki. Badania stanowią nową strategię projektowania materiałów biomedycznych w medycynie regeneracyjnej. Ich wyniki zostały opublikowane w czasopiśmie „ACS Nano”.

## ANALIZA PROBLEMU – ASPEKT SPOŁECZNY I MEDYCZNY

---

WHO potwierdziło w 2006 roku, że to przewlekła choroba społeczna, wręcz globalna epidemia.

O ile wykrywanie cukrzycy jest stosunkowo proste, to jednak z uwagi na fakt, że cukier "nie boli" powoduje, że jest ono stwierdzone zbyt późno. Chorzy na cukrzycę dowiadują się, że są chorzy w momencie, kiedy wystąpią już powikłania tej choroby. Najczęściej ma to miejsce przy wszystkich zdarzeniach sercowo-naczyniowych, a więc np. w momencie zawału serca czy udaru. Wtedy stawiana jest diagnoza choroby na cukrzycę i tak naprawdę to właśnie ta cukrzyca w szczególności przyczyniła się do udaru mózgu czy zawału serca.

Problem jest kosztowny nie tylko finansowo, ale również w aspekcie społecznym biorąc pod uwagę funkcjonowanie z powikłaniami wywołanymi cukrzycą, pogorszenie jakości życia

---

<sup>6</sup> Źródło: <https://tcmblog.pl/akupunktura/leczenie-cukrzycy-w-medycynie-chinskiej/>

osób dotkniętych tą chorobą, trudno gojących się ran prowadzących niejednokrotnie do amputacji kończyn czy ślepoty.

Problem leży jeszcze głębiej w aspekcie społecznym, gdy zadamy sobie pytanie co przyczynia się do wciąż rosnącej liczby osób chorych na cukrzycę. I tutaj na pierwszy plan wysuwa się standard jakości życia a także styl życia. Tzw. dobrobyt i korzystanie z dobrodziejstw ułatwiających przemieszczanie się w połączeniu z tempem życia codziennego sprawia, że mniej się ruszamy, tyjemy, jemy za dużo węglowodanów – cukrów. Efektem jest przyspieszenie tego, co często nosimy w naszych genach – rozwoju cukrzycy. Przez brak aktywności fizycznej i otyłość, szczególnie tą brzuszną, implikujemy, że te zaburzenia pojawiają się dużo wcześniej niż wystąpiłyby one w sytuacji, gdybyśmy zachowali szczupłą sylwetkę.

Wszystko to uaktywniło wiele programów prewencyjnych w dziedzinie diabetologii. Bardzo skuteczne okazują się inicjatywy bazujące na uświadamianiu społeczeństwa nie tylko tego najmłodszego pokolenia, ale tego w wieku seniorów, którzy przecież już mają wyrobione nawyki postępowania, niekoniecznie właściwe. Szerzenie informacji o tym jak decydujący wpływ na nasze życie ma prowadzenie zdrowego trybu życia bazującego na zdrowym żywieniu czy konieczności aktywności fizycznej, np. biegania.

Jednakże samo uświadamianie społeczeństwa to jedna strona medalu. Druga, to ciągła praca nad powstaniem nowoczesnych leków. Poza insulinami analogowymi są leki inkretynowe oraz flozyny, czyli inhibitory wchłaniania zwrotnego glukozy w nerkach. Wszystkie te preparaty, zarówno inkretyny, jak i flozyny, powodują głównie to, że pacjent nie ma tylu niedocukrzeń. To są preparaty, które pozwalają na bezpieczniejsze, a jednocześnie efektywniejsze leczenie cukrzycy. Epizody hipoglikemii – niedocukrzeń, które znacznie ograniczają leczenie pacjentów i ich jakość życia, przestają być nieodłącznym elementem leczenia pacjenta z cukrzycą. Jednym słowem, te nowoczesne terapie przede wszystkim znacząco zmniejszają liczbę niedocukrzeń przy jednoczesnym uzyskaniu dobrego wyrównania pacjenta.

Ponadto, przykładowo inhibitory wchłaniania zwrotnego glukozy – flozyny, mimo nie tak znaczącej zmiany w żywieniu prowadzą do redukcji masy ciała. W konsekwencji wielu pacjentów traci także na wadze, co też jest tym bardzo poszukiwanym i korzystnym efektem terapii, motywacją do dalszego skutecznego leczenia.

Cytując słowa prof. dr hab. Przemysławą Jarosz-Chobot z Oddziału Pediatrii, Endokrynologii i Diabetologii Dziecięcej Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 6 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, konsultantem wojewódzkim w dziedzinie diabetologii dla województwa śląskiego: *"problem cukrzycy, jej epidemię, a nawet możemy już mówić o jej pandemii, należy kojarzyć w dużym stopniu ze stylem życia niekorzystnym dla nas. Z nieruchomością – brakiem aktywności fizycznej i znacznym przyrostem masy ciała."*

Dostępność nowoczesnego leczenia jest już co prawda wyższa, ale jeszcze nie pełna. U nas dostęp do nowoczesnych leków jest – na rynku obecnych jest coraz więcej różnych preparatów, jednakże jest on ograniczony ze względów ekonomicznych. Leki te są drogie i nie

podlegają refundacji przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Kuracja kosztuje około 200 złotych miesięcznie. Dla wielu osób jest to bariera nie do pokonania. W tym miejscu należy wspomnieć, że nowoczesne leczenie cukrzycy jest już refundowane, chociaż w różnym stopniu, we wszystkich krajach Unii Europejskiej.

To z kolei powoduje, że chorzy na cukrzycę zostają przy poprzednich metodach leczenia, które choć też są skuteczne, to niosą za sobą więcej hipoglikemii – więcej niedocukrzeń, przez co jest leczeniem mniej efektywnym. Występuje przy tym trudny do opanowania i przełamania lęk pacjenta przed hipoglikemią, w konsekwencji brak pożądanej skuteczności uzyskania wyrównania metabolicznego, a więc większe ryzyko późnych powikłań cukrzycowych. Jednocześnie jest to kosztowne, gdyż epizody hipoglikemii mogą łączyć się i łączyć się z koniecznością dodatkowej wizyty lekarskiej czy hospitalizacji. Co 10 zgon chorego na cukrzycę jest wywołany ciężkim niedocukrzeniem. Większości z tych zgonów można by zapobiec dzięki edukacji pacjentów i dobraniu im odpowiedniej terapii - powiedział w rozmowie z PAP diabetolog prof. Paweł Piątkiewicz.<sup>7</sup>

Niestety trudno określić jaka jest nadzieja na refundację przy zastosowaniu nowoczesnych leków. Jest to bardzo mocno analizowane przez resort zdrowia. Jednakże przy nowych informacjach płynących z rekomendacji prestiżowych towarzystw diabetologicznych: europejskiego i amerykańskiego, wskazujących na efektywność i bezpieczeństwo tych leków, taka decyzja wcześniej czy później zostanie podjęta. Jest coraz więcej przesłanek, coraz więcej dowodów naukowych, które zobligowały te dwa towarzystwa naukowe wskazujące drogę terapii i opieki diabetologicznej, do umieszczenia tych leków w swoich rekomendacjach.

Natomiast przed polską diabetologią stoi bardzo wysokie wyzwanie biorąc pod uwagę bardzo szeroki zasięg tej choroby. Brak kompleksowej opieki medycznej oraz brak dostępu do nowoczesnych leków - to najważniejsze problemy polskiej diabetologii. Dla diabetyków problemem są także zbyt długie terminy oczekiwania na wizytę u lekarzy specjalistów chorób współtowarzyszących, m.in. okulisty, kardiologa i neurologa.

Zdaniem specjalistów, choć opieka nad pacjentem diabetologicznym w Polsce stoi na wysokim poziomie, głównie dzięki poprawiającemu się dostępowi do lekarzy specjalistów, a czas oczekiwania na wizytę jest coraz krótszy, to jednak nadal jest on zbyt długi. Ponadto wyzwaniem jest nie tylko utrudniony dostęp do wysokiej klasy specjalistów.

Wyzwaniem współczesnej medycyny są także wciąż niedoskonałe metody zaopatrywania ran. Przedłużające się gojenie tzw. ran przewlekłych czyli z definicji ran nie gojących się w czasie przekraczającym 8 tygodni. Do najczęściej spotykanych w praktyce klinicznej należą owrzodzenia o etiologii żylniej, zespół stopy cukrzycowej oraz owrzodzenia troficzne (odleżyny). W przypadku zespołu stopy cukrzycowej występuje ona w dwóch odmianach:

---

<sup>7</sup> Źródło: <https://www.rynekzdrowia.pl/Diabetologia/Ekspert-co-10-zgon-chorego-na-cukrzyce-spowodowany-niedocukrzeniem,146913,5.html>

- zespół stopy niedokrwiennej, który powstaje w wyniku pogorszenia ukrwienia w obrębie stopy,
- zespół stopy neuropatycznej, którego przyczyną jest uszkodzenie obwodowego układu naczyniowego.

Bazowym elementem profilaktyki i leczenia schorzenia jest szczególna dbałość o zdrowie i dobrą kondycję stóp, a przede wszystkim - konsekwentnie prowadzona terapia mająca na celu obniżenie poziomu cukru we krwi.

Leczenie stopy cukrzycowej jest trudne, długie i kosztowne. Powinno być prowadzone w wyspecjalizowanych ośrodkach, pod opieką specjalistów: diabetologa, chirurga naczyniowego, ortopedy, rehabilitanta, dermatologa. Osoba ze zdiagnozowaną stopą cukrzycową powinna mieć odpowiednio dobrane wkładki lub obuwie ortopedyczne, fachowo usuwane odciski i modzele, w przypadku dominujących zmian naczyniowych powinien być kwalifikowany do specjalistycznych zabiegów naczyniowych. W leczeniu zaawansowanych przypadków stopy cukrzycowej stosuje się bardzo wiele metod leczenia miejscowego owrzodzeń i ran. Są to preparaty zawierające srebro, tlenowe komory hiperbaryczne, opatrunki z podciśnieniem. Wielość metod wskazuje na trudności lecznicze i brak idealnych preparatów gojących rany. Nie leczone schorzenia kończyn dolnych o podłożu diabetologicznym często kończą się amputacją.

Według danych z 2019 r. Polsce jest najwięcej amputacji kończyn, bo aż 15 tys. rocznie. Według Polskiego Stowarzyszenia Diabetyków, Polska jest w czołówce krajów, w których wykonuje się najwięcej amputacji kończyn z powodu stopy cukrzycowej - ok. 15 tys. rocznie. W Polsce bardziej opłaca się wykonywać amputacje, bo ich wycena jest wyższa niż leczenie zachowawcze stopy cukrzycowej.

**W leczeniu zespołu stopy cukrzycowej stosuje się coraz bardziej nowoczesne metody, np. opatrunki z użyciem ujemnego ciśnienia, terapia hiperbaryczna, opatrunki larwalne i preparaty skóry uzyskane metodą bioinżynierii.**

Leczenie zespołu stopy cukrzycowej jest długotrwałe i wymagające wielospecjalistycznego podejścia. Podstawą jest prawidłowa kontrola glikemii, dodatkowo często zaleca się m.in. chirurgiczne opracowanie ran, antybiotykoterapię systemową, odciążenie kończyny. Wyniki leczenia mogą poprawić nowoczesne metody – coraz częściej wykorzystywane w leczeniu zespołu stopy cukrzycowej.

## LECZENIE RAN PODCIŚNIENIEM

Wśród znanych technologii w Polsce dostępne są system NPWT (*ang. neative pressure wound therapy*) oraz system VAC (*ang. vaccume assisted closure*). Są to opatrunki zakładane do rany wraz z drenem. Podczas zakładania opatrunku wytwarzane jest podciśnienie, które przyspiesza proces gojenia się rany.



Należy jednak pamiętać, że nie jest to metoda zastępująca podstawowe zalecenia w leczeniu zespołu stopy cukrzycowej.

## LECZENIE LARWAMI LUCILIA SERICATA

---

Gatunek larw *Lucilia sericata*, czyli larw muchy plujki, używany jest w medycynie od wieków. Już w starożytności korzystano z dobroczynnych właściwości tych stworzeń. Przyłożone w miejscu rany żywią się martwiczo zmienioną tkanką i tym samym usuwają źródło nieprzyjemnego zapachu. Larwy hodowane są w standaryzowanych warunkach z zachowaniem całkowitej sterylności. Dodatkowo stworzenia te wydzielają substancje bakteriobójcze przeciwko antybiotykoopornym szczepom bakterii, które mogą być przyczyną zakażenia rany.

Tak jak w przypadku opatrunków podciśnieniowych, larwy nie stanowią alternatywy dla konwencjonalnych metod leczenia, jednak udowodniono ich korzystny wpływ na proces gojenia się rany.

## TERAPIA TLENEM HIPERBARYCZNYM

---

Terapia tlenem hiperbarycznym to metoda lecznicza wykorzystująca 100-procentowy tlen pod zwiększonym ciśnieniem atmosferycznym. Gaz ten umieszcza się w specjalnym pomieszczeniu, tzw. komorze hiperbarycznej, do której wprowadza się pacjenta. 100-procentowy tlen pod zwiększonym ciśnieniem wywiera pozytywny wpływ na proces gojenia się ran, oparzeń itp.

Metoda ta jest szczególnie wskazana u pacjentów, u których rozwój stopy cukrzycowej ma podłoże niedokrwienne. Również i w tym przypadku terapia tlenem hiperbarycznym stanowi uzupełnienie konwencjonalnej terapii zespołu stopy cukrzycowej, a nie alternatywę w stosunku do niej. Ten rodzaj terapii przeciwwskazany jest u osób z nieleczoną odmą płucnową oraz stosujących chemioterapię.

Rozwiązaniem problemu powyższych przeciwwskazań jest punktowe stosowanie terapii hiperbarycznej na daną kończynę, które oferuje firma Yoshi SA w ramach projektu Hyperbary.

## ZESPÓŁ STOPY CUKRZYCOWEJ – KLASYFIKACJA

---

Najczęściej stosowane klasyfikacje zespołu stopy cukrzycowej to **klasyfikacja PEDIS** (ang. *perfusion* (ukrwienie), *extent* (rozległość), *depth* (głębokość), *infection* (infekcja), *sensation* (czucie) ) oraz **klasyfikacja wg Wagnera**.

W klasyfikacji PEDIS każdej z części składowych akronimu, a więc ukrwieniu, rozległości, głębokości, obecności infekcji oraz czucia w rejonie uszkodzenia, przypisuje się odpowiednie



wartości punktowe, które w sumie dają informację o całościowym stopniu zaawansowania zespołu stopy cukrzycowej.

Klasyfikacja Wagnera jest prostszą klasyfikacją obejmująca 6 stopni zaawansowania. Są to:

- stopień 0 – stopa wysokiego ryzyka – bez obecnego owrzodzenia;
- stopień 1 – owrzodzenie powierzchowne;
- stopień 2 – owrzodzenie ze stanem zapalnym skóry i tkanek podskórnych;
- stopień 3 – zaawansowana zmiana z zajęciem struktur kostnych kończyny dolnej;
- stopień 4 – miejscowa zmiana martwicza;
- stopień 5 – rozległa zmiana martwicza.

Postawienie rozpoznania stopnia 5. jest wskazaniem do przeprowadzenia amputacji kończyny.

## OBRAZ KLINICZNY ZESPOŁU STOPY CUKRZYCOWEJ

Pierwszym zauważalnym etapem rozwoju stopy cukrzycowej jest **zaburzenie odczuwania temperatury i wibracji**. Następnie pojawiają się charakterystyczne zmiany, tj. modzele, stawy Charcota, eksponowane główki kości śródstopia itp. Obecność tych zmian pozwala postawić rozpoznanie stopy wysokiego ryzyka wystąpienia owrzodzenia (stopień 0. w klasyfikacji Wagnera).

Kolejnym etapem jest **owrzodzenie** – przerwanie ciągłości tkanek, najczęściej o brzegach wałowych. Owrzodzenia mogą pojawić się w różnych rejonach stopy – najczęściej występują w miejscu urazu lub pod główkami kości śródstopia. Mogą też pojawić się w okolicy ścięgna Achillesa, na pięcie czy w miejscu zadziałania wysokiej temperatury.

Owrzodzenie może ulec zakażeniu bakteryjnemu, co znacznie pogarsza prognozę pacjenta. Do objawów zakażenia owrzodzenia zalicza się: zaczerwienienie, ocieplenie zmiany, obecność ropnej wydzieliny, nieprzyjemny zapach oraz silne dolegliwości bólowe. Owrzodzenie może także objąć procesem zapalnym przylegającą kość (stopień 3. wg Wagnera).

## STOPA CUKRZYCOWA – LECZENIE CHIRURGICZNE

Infekcja owrzodzenia może przejść w poważniejszy stan określany jako **ropowica stopy**. Jest to rozległy stan zapalny, charakteryzujący się zaczerwienieniem nogi, znacznym ociepleniem okolicy rany oraz obrzękiem. Stan ten jest wskazaniem do leczenia chirurgicznego – poprzez drenaż rany oraz ewakuację ropnej treści.

Ostatnim stadium stopy cukrzycowej jest **martwica**, czyli obumarcie tkanek. Wyróżnia się **martwicę wilgotną** (będącą skutkiem zakażenia) oraz **martwicę suchą** (będącą skutkiem choroby naczyń, co prowadzi do niedokrwienia). Martwica charakteryzuje się szaroczarowym zabarwieniem tkanek. Jeśli martwica obejmuje tkankę podskórną, kości i mięśnie, świadczy to o nieodwracalności tego stanu i konieczne jest usunięcie martwiczych tkanek. Tak rozległą martwicę określa się terminem **zgorzeli**.<sup>8</sup>

Wśród wielu metod na szczególną uwagę zasługuje **Zabieg przeprowadzany w komorze nazywany jest tlenoterapią hiperbaryczną. Oznacza to, iż pacjentowi podawany jest czysty tlen będący pod ciśnieniem 2 - 3 atmosfer.** Leczenie tlenem pod wysokim ciśnieniem jest pomocne, a nawet wskazane w wypadku wielu chorób czy urazów. Kiedy więc warto z niej skorzystać? Tlenoterapię poleca się w wypadku trudno gojących się ran. Tlen pobudza komórki naszego ciała do wzrostu i odbudowy, co może przyspieszyć gojenie w niektórych wypadkach. Inne uwarunkowania do zastosowania tlenoterapii hiperbarycznej to:

- podczas chorób autoimmunologicznych,
- w przypadku nadciśnienia, miażdżycy,
- odżywianie organizmu tlenem sprawdza się także w leczeniu anemii,
- w ramach terapii cukrzycy,
- gdy dosięgnie nas martwica,
- to również jeden z ważnych etapów po przebyciu przeszczepu, np. kończyny, gdy istnieje ryzyko odrzutu,
- choroba dekompresyjna, nagły i niewyjaśniony niedosłuch,
- komora hiperbaryczna może ulżyć cierpiącym na migreny,
- tlenoterapia jest stosowana także w przypadku otyłości.

Komora ma szerokie zastosowanie, jednak przed podjęciem leczenia należy odbyć szczegółowy wywiad, który pozwoli wykluczyć wszelkie przeciwwskazania.

Istnieje kilka okoliczności, które uniemożliwiają skorzystanie z tlenoterapii hiperbarycznej. **Przede wszystkim wykluczeni z takiego zabiegu są pacjenci, którzy przeszli niedawno operację w okolicach klatki piersiowej lub cierpią na chorobę płuc (np. rozedma lub zapalenie dróg oddechowych) czy mają gorączkę.** Przeciwwskazaniem jest również ciąża (poza sytuacją zatrucia czadem), padaczka oraz przebyty zabieg uszu. Ponadto w trakcie samego zabiegu pacjent może odczuwać nieprzyjemne doznania, które można porównać z wrażeniami podczas podróży samolotem, np. zatykanie uszu, ból głowy, a także wymioty. **Warto przy tym pamiętać, iż wbrew niektórym poglądom komora hiperbaryczna nie leczy boreliozy ani nowotworów. Rozwiązanie zaproponowane przez**

---

<sup>8</sup> Źródło: Krzysztof Piersiała Klasyfikacja i obraz kliniczny zespołu stopy cukrzycowej  
<https://apteline.pl/artykuly/klasyfikacja-i-obraz-kliniczny-zespołu-stopy-cukrzycowej>

**Yoshi SA w ramach projektu Hyperbary niweluje ten problem z racji miejscowego stosowania tlenoterapii, bezpośrednio na miejsce schorzenia. Organizm pacjent nie jest „zanurzany” w tlenie, a jedynie zainfekowana kończyna.**

Powstało wiele artykułów i prac w tym zakresie. Na uwagę i przytoczenie fragmentu zasługuje artykuł **Aktualne wskazania i możliwości zastosowania hiperbarycznej terapii tlenowej** Hiperbaryczną terapią tlenową (HBO) nazywamy inhalację pacjenta czystym tlenem z użyciem ciśnienia 2 do 3 atmosfer absolutnych (ATA), które zapewniają odpowiednio skonstruowane komory ciśnieniowe, jedno- i wieloosobowe (1-4).

Hiperbaryczna terapia tlenowa jest wskazana dla pacjentów z niedokrwionymi i niedotlenionymi tkankami i/lub ranami, w celu wspomagania ich gojenia się równolegle ze stosowanymi w tym samym czasie standardowymi procedurami terapeutycznymi. Połączenie chirurgicznego oczyszczania rany, antybiotykoterapii i hiperbarycznej terapii tlenowej stanowi zespół czynności usprawniających gojenie. Tlen dostarczany jest pacjentowi zarówno poprzez umieszczenie go w atmosferze czystego tlenu w komorach jednomiejscowych jak i poprzez zastosowanie masek i kapturów tlenowych w komorach wielomiejscowych, gdzie pacjenci przebywają w atmosferze powietrznej. Obydwa te sposoby powodują wzrost ciśnienia parcjalego tlenu w płucach, znaczny wzrost jego stężenia w osoczu na zasadzie fizycznego rozpuszczania się w ilościach do 20 razy większych niż w warunkach normobarycznych. Przyczynia się to do znacznego zwiększenia promienia dyfuzji tlenu z naczyń włosowatych do otaczających je niedotlenionych tkanek. Przy ciśnieniu 3 ATA i oddychaniu 100% tlenem jego prężność w osoczu może wynieść nawet 2000 mm Hg, co zwiększa dyfuzję tlenu do tkanek czterokrotnie po stronie tętniczej, a dwukrotnie po stronie żyłnej krążenia włosniczkowego. Zastosowanie tlenu hiperbarycznego powoduje wzrost aktywności p-bakteryjnej leukocytów, obniżenia zdolności neutrofili do adhezji na ścianach naczyń, a tym samym do ograniczenia uszkodzeń śródbłonna, wazokonstrykcję naczyń w obszarach o prawidłowym stężeniu tlenu bez zmian w krążeniu w obszarach o upośledzonym przepływie, przywrócenie wzrostu fibroblastów i produkcji kolagenu, stymulacja produkcji dysmutazy nadtlenkowej, magazynowanie ATP w błonach komórkowych – wpływ na redukcję obrzęków w tkankach, ograniczenie niektórych postaci odpowiedzi immunologicznej, pobudzenie aktywności osteoklastów, proliferacja włosniczek, obniżenie elastyczności soczewek w oku, zahamowanie produkcji surfaktantu w płucach, zablokowanie peroksydacji lipidów przy zatruciu CO i jego przyspieszone usuwanie z Hb (5-7). Wpływ tlenu hiperbarycznego na narządy i tkanki jest różnorodny. W warunkach wysokiego ciśnienia i wysokich stężeń parcjalnych tlen staje się lekiem wywierając wiele istotnych zjawisk w organizmie chorego, z czego najistotniejszym jest wpływ na jego metabolizm.

---

## MEDYCYNĄ HIPERBARYCZNA

---

**Medycyna hiperbaryczna** to leczenie, w którym niezbędne jest ciśnienie otoczenia wyższe niż ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza. Zabieg obejmuje **tlenoterapię hiperbaryczną ( HBOT )**, medyczne wykorzystanie tlenu przy ciśnieniu otoczenia wyższym od atmosferycznego oraz **terapeutyczną rekompresję** w przypadku choroby dekompresyjnej, mającą na celu zmniejszenie szkodliwych skutków ogólnoustrojowych pęcherzyków gazu poprzez fizyczne zmniejszenie ich wielkości i zapewnienie lepszych warunków do eliminacji pęcherzy i nadmiaru rozpuszczonego gazu.

Sprzęt wymagany do hiperbarycznego leczenia tlenem składa się z komory ciśnieniowej, która może mieć sztywną lub elastyczną konstrukcję, oraz urządzenia dostarczającego 100% tlenu. Operacja jest wykonywana według z góry określonego harmonogramu przez przeszkolony personel, który monitoruje pacjenta i może dostosować harmonogram zgodnie z wymaganiami. HBOT znalazł wcześnie zastosowanie w leczeniu choroby dekompresyjnej, a także wykazał dużą skuteczność w leczeniu schorzeń, takich jak zgorzel gazowa i zatrucie tlenkiem węgla. W nowszych badaniach zbadano możliwość, że może to mieć również znaczenie w innych stanach, takich jak porażenie mózgowe i stwardnienie rozsiane, ale nie znaleziono żadnych znaczących dowodów.

HBOT jest uznawany przez Medicare w Stanach Zjednoczonych za leczenie podlegające refundacji w przypadku 14 „zatwierdzonych” stanów UHMS. Godzinna sesja HBOT może kosztować od 300 USD i więcej w prywatnych klinikach i ponad 2000 USD w szpitalach. Lekarze US (albo MD, DO, DDS, DMD, DC, ND) może legalnie przepisać HBOT o warunkach "off-label", takich jak udar mózgu<sup>9</sup>, i migrenę<sup>10</sup>. Tacy chorzy leczeni są ambulatoryjnie. W Wielkiej Brytanii większość izb jest finansowana przez National Health Service chociaż niektóre, na przykład te prowadzone przez Centra Terapii Stwardnienia Rozsianego, są organizacjami non-profit. W Australii HBOT nie jest objęty programem Medicare jako leczenie stwardnienia rozsianego<sup>11</sup>. Chiny i Rosja leczą ponad 80 chorób, dolegliwości i urazów za pomocą HBOT<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup> Jain KK (1989). „Wpływ natleniania hiperbarycznego na spastyczność u pacjentów po udarze”. *J. Hyperbaric Med.* 4(2): 55–61. Zarchiwizowane od oryginału w dniu 2008-11-01. Źródło 2008-08-06.

<sup>10</sup> Fife WP, Fife CE (1989). „Leczenie migreny tlenem hiperbarycznym”. *J. Hyperbaric Med.* 4 (1): 7–15. Zarchiwizowane od oryginału w dniu 2009-06-09. Źródło 2008-08-06.

<sup>11</sup> IN-DEEP. „Hiperbaryczna terapia tlenowa dla SM”. Zrozumieć badania SM. Źródło 8 listopada 2012 r.

<sup>12</sup> Podręcznik medycyny hiperbarycznej KK Jane, wydanie 5, 2010

## AKTUALNA WIEDZA NA TEMAT WSKAZAŃ FORMALNYCH ORAZ PRZECIWSKAZAŃ DO ZASTOSOWANIA HBO ORAZ ZASAD KONTRAKTOWANIA TYCH PROCEDUR W NFZ.

---

Wskazania do leczenia tlenem hiperbarycznym:

Wskazania do zastosowania HBO w Europie ustalono na konferencji uzgodnieniowej ECHM (European Committee of Hyperbaric Medicine) w Lille w 2004 roku (ECHM Consensus Conference) uwzględniając różne stopnie rekomendacji do podjęcia leczenia tlenem hiperbarycznym (8).

1. Rekomendacja typu I: stan chorego wymaga natychmiastowego przekazania do ośrodka hiperbarycznego, gdyż tylko to gwarantuje pozytywny efekt leczenia.

2. Rekomendacja typu II: podjęcie terapii tlenem hiperbarycznym skutkuje pozytywnym efektem terapeutycznym.

3. Rekomendacja typu III: leczenie tlenem hiperbarycznym może być opcjonalne.

Wskazania do prowadzenia terapii HBO podzielono też na kilka stopni istotności w zależności od zaawansowania badań klinicznych nad zastosowaniem tlenu hiperbarycznego w poszczególnych jednostkach chorobowych.

Poziomy istotności:

A, B i C - (powszechnie akceptowane),

D, E i F - nie polecane/nie akceptowane) przy czym:

1. grupa A – to przynajmniej 2 zgodne, obszerne, podwójnie ślepe, kontrolowane, randomizowane badania bez lub z niewielkim wpływem czynników metodologicznych zmieniających losowość próbek,

2. grupa B – podwójnie ślepa kontrolowana, randomizowana próba z metodologicznym odchyleniem, badania na niewielkich grupach lub tylko na grupie pojedynczej,

3. grupa C – zgodne opinie ekspertów,

4. grupa D – badania nie kontrolowane statystycznie, bez opinii ekspertów,

5. grupa E – brak obecności korzystnych efektów lub metodologiczne i interpretacyjne odchylenia uniemożliwiają porozumienie,

6. grupa F – procedura nie wskazana według obecnego stanu wiedzy.

Wskazania akceptowane:

Typ I:

– zatrucie CO – B

– zespół zmiążdżenia – B

– profilaktyka osteoradionekrozy po ekstrakcji zęba – B

– osteoradionekroza (żuchwa) – B

– radionekroza tkanek miękkich (cystitis) – B

– DCI – C

– zator gazowy – C

– infekcje beztlenowcami lub mieszane z udziałem beztlenowców – C

Typ II:

– zespół stopy cukrzycowej – B,

- przeszczepy skóry i płaty skórne zagrożone martwicą – C,
- osteoradionekroza – C,
- popromienne zapalenie jelit/odbytnicy – C,
- popromienne uszkodzenia tkanek miękkich – C,
- postępowanie chirurgiczne i implanty w napromieniowanych tkankach – C,
- nagła głuchota – C,
- owrzodzenia wynikające z niedokrwienia – C,
- przewlekłe zapalenie kości – C,
- neuroblastoma typ IV – C

Typ III:

- encefalopatia po niedotlenieniu – C,
- poradiacyjne uszkodzenie krtani – C,
- poradiacyjne uszkodzenia OUN – C,
- zespół reperfuzyjny po zabiegach naczyniowych – C,
- doszczepienie kończyn – C,
- oparzenia > 20% TBSA II0 – C,
- ostre zaburzenia niedokrwienne oczu – C,
- trudno gojące się rany wtórne do procesu zapalnego – C,
- pneumatosis cystoides intestinalis – C

Inne ewentualne wskazania:

- zapalenie śródpiersia po sternotomii – D,
- udar mózgu – D,
- anemia sierpowatokrwinkowa – D,
- złośliwe zapalenie ucha środkowego – D,
- zawał serca – D,
- martwica główki kości udowej – D,
- retinitis pigmentosa – E,
- szum w uszach – E,<sup>13</sup>

---

<sup>1313</sup> **Aktualne wskazania i możliwości zastosowania hiperbarycznej terapii tlenowej**

Present Indications And Capabilities of HBO Applying

<sup>1</sup> Centrum Leczenia Oparzeń, Siemianowice Śląskie Dyrektor: lek. med. Mariusz Nowak <sup>2</sup> Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Bytom

Kierownik: prof. dr hab. n. med. dr h. c. Aleksander Sieroń <sup>3</sup> Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyń i Transplantacyjnej Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Lech Cierpka, źródło:



## WSKAZANIA ORAZ PRZECIWWSKAZANIA DO LECZENIA W KOMORZE HIPERBARYCZNEJ <sup>14</sup>

Lista wskazań oraz przeciwwskazań do stosowania HBO została ustalona w roku 2013 przez European Committee of Hyperbaric Medicine (ECHM) (tab. 1).

**Tab. 1 - Wskazania do leczenia hiperbarycznego refundowane przez NFZ (8)**

Jednostki chorobowe o przebiegu ostrym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– choroba dekompresyjna,</li> <li>– zatory gazowe,</li> <li>– zatrucie tlenkiem węgla,</li> <li>– martwicze zakażenie tkanek miękkich (beztlenowe i mieszane),</li> <li>– ostre niedokrwienie tkanek miękkich,</li> <li>– uraz mięśniowo-szkieletowy,</li> <li>– uraz wielonarządowy – zespoły kompartmentalne i następstwa urazów zmiążdżeniowych,</li> <li>– oparzenia termiczne (II stopień &gt; 10% u dzieci i III stopień &gt; 20% u dorosłych),</li> <li>– nagła głuchota idiopatyczna,</li> <li>– głuchota po urazie akustycznym</li> </ul>
Schorzenia przewlekłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– popromienne uszkodzenie tkanek i narządów,</li> <li>– zespół stopy cukrzycowej,</li> <li>– zakażenie, martwica kikuta po amputacji,</li> <li>– zapalenie skóry i tkanki podskórnej,</li> <li>– rozlane, złośliwe zapalenie ucha zewnętrznego,</li> <li>– owrzodzenia odleżynowe,</li> <li>– zapalenie i martwica kości,</li> <li>– przeszczepy skóry zagrożone martwicą,</li> <li>– rekonstrukcja tkanek zagrożona martwicą,</li> <li>– zakażenie rany pourazowej,</li> <li>– zapalenie mostka, śródpiersia pooperacyjne, niestabilność mostka, ropnie</li> </ul>

<http://www.czytelniamedyczna.pl/378,aktualne-wskazania-i-mozliwosci-zastosowania-hiperbarycznej-terapii-tlenowej.html#kod>

<sup>14</sup> Źródło: <http://www.czytelniamedyczna.pl/5847,aktualne-zastosowanie-hiperbarii-tlenowej.html>

Bardzo istotne dla opracowania jak najlepszych metod gojenia ran jest poznanie faz gojenia ran: faza oczyszczania, faza proliferacji oraz faza obkurczania rany i tworzenia blizny.

Faza oczyszczania charakteryzuje się powstaniem miejscowego stanu zapalnego w odpowiedzi na uraz (z typowymi objawami stanu zapalnego: nadmiernym uciepleniem, obrzękiem, zaczerwienieniem oraz bólem), w przypadku przerwania naczyń krwionośnych w momencie urazu, dochodzi również do obkurczenia tych naczyń i powstania skrzepu. Zwykle w tej fazie – szczególnie gdy czas jej trwania się przedłuża – obserwuje się cechy zakażenia bakteryjnego i/lub grzybiczego oraz obecność martwiczych, uszkodzonych komórek i fragmentów tkanek. Faza oczyszczania charakteryzuje się wzmożoną aktywnością płytek krwi, które uwalniają z ziarnistości alfa zmagazynowane w nich substancje indukujące krzepnięcie (czynnik von Willebranda (vWF), fibrynogen, fibronektynę i trombospondynę), co ułatwia formowanie czopu hemostatycznego, zapewniającego hemostazę i tworzącego tymczasową macierz zewnątrzkomórkową. Płytki krwi wydzielają również czynniki wzrostu (płytkowy czynnik wzrostu; platelet-derived growth factor – PDGF i transformujący czynnik wzrostu alfa i beta (transforming growth factor alfa, beta – TGF-alfa, -beta), będące aktywatorami komórek mezenchymalnych. Stymulują one chemotaksję i proliferację monocytów oraz makrofagów, później – także fibroblastów. Czynniki wzrostu wydają się być głównymi regulatorami obecności pozakomórkowej macierzy w gojących się ranach – podłoża, dzięki któremu możliwe jest współdziałanie poszczególnych elementów biorących udział w gojeniu rany. Po płytkach krwi, do rany napływają leukocyty pod wpływem chemoatraktantów, do których należą fibrynopeptydy, produkty degradacji fibryny, czynnik aktywujący płytki (platelet-activating factor – PAF), leukotrien B<sub>4</sub>, czynnik płytkowy 4 (platelet factor 4 – PF<sub>4</sub>), PDGF oraz ekspresja integryn CD11/CD18 na komórkach śródbłonna naczyniowego. Jako pierwsze napływają neutrofile. Poprzez uwalnianie elastazy i kolagenazy mogą penetrować w głąb macierzy, ułatwiają również wnikanie do niej drobnych naczyń krwionośnych. Neutrofile oczyszczają owrzodzenie z bakterii i martwych oraz uszkodzonych komórek i fragmentów tkanek poprzez endocytozę (mają właściwości fagocytarne) oraz uwalnianie enzymów lizosomalnych. Gdy rozpoczyna się napływ monocytów, zmniejsza się infiltracja neutrofili. Przyleganie monocytów do białek macierzy zewnątrzkomórkowej 10 indukuje wydzielanie, między innymi, czynnika stymulującego kolonie (colony stimulating factor 1 – CSF-1). W ranie, monocyty ulegają przemianie fenotypowej w makrofagi, które kontynuują niszczenie drobnoustrojów i oczyszczanie rany. CSF-1 pobudza makrofagi do wydzielania cytokin i proteaz, zwiększając ich zdolność do walki z czynnikami zakaźnymi (czynnika martwicy nowotworów, tumor necrosis factor alfa – TNF-alfa, PDGF, TGF-alfa i beta, interleukiny 1 (IL-1), insulinopodobnego czynnika wzrostu 1 (insulin-like growth factor 1 – IGF-1)). Druga faza – faza proliferacji – charakteryzuje się tworzeniem ziarniny, rozpoczynającą się epitelializacją i neorewaskularyzacją. Makrofagi, poza oczyszczaniem owrzodzenia, uwalniają cytokiny przyciągające fibroblasty z otoczenia rany i stymulują ich proliferację oraz stymulują fibroblasty do produkcji kolagenu. Reepitelializacja odbywa się przez podział epidermalnych komórek macierzystych zlokalizowanych w nieuszkodzonym, sąsiadującym z raną naskórku. Powstałe keratynocyty zaczynają przemieszczać się do rany. W tym czasie zachodzi wiele

zmian genotypowych w komórkach napędzającego na owrzodzenie nabłonka, które, między innymi, umożliwiają jego przemieszczanie się. Ekspresja receptorów integrynowych na jego powierzchni pozwala na interakcje z białkami macierzy zewnątrzkomórkowej. Komórki potomne przesuwają się z obwodowej części rany do jej środka. Proces ten odbywa się skokowo (tzw. żabimi skokami) co 12-18 godzin i prowadzi przy niezaburzonym gojeniu do tworzenia nowych komórek z szybkością około 2 mm tkanki na dobę. Dopiero po całkowitym pokryciu powierzchni rany pojedynczą warstwą nabłonka, keratynocyty proliferują, a następnie różnicują się w poszczególne elementy naskórka. Tempo rozrostu, intensywne w początkowym etapie epitelizacji, zmniejsza się w miarę zbliżania komórek z przeciwległych brzegów rany, i rozciąga na kolejny etap gojenia. Neorewaskularyzacja polega na powstawaniu nowych naczyń krwionośnych, które dostarczają tlen oraz składniki odżywcze niezbędne do intensywnego metabolizmu komórek biorących udział w gojeniu rany. Proces ten wydaje się bardzo złożony i w dalszym ciągu nie został do końca poznany. Jego indukcję przypisuje się: czynnikowi wzrostu śródbłonka naczyniowego (vascular endothelial growth factor – VEGF), TGF-beta, angiogeninie, angiotropinie 1 oraz trombospondynie. Ostatnia faza w fizjologicznym gojeniu się owrzodzeń to faza obkurczania rany oraz wytworzenia blizny. Następuje przekształcenie żywoczerwonej ziarniny w bładą tkankę zawierającą dużą liczbę włókien kolagenowych. Fibroblasty stymulowane przez cytokiny uwalniane z makrofagów naciekają obszar rany. Fibroblasty uwalniają własne proteazy, 11 umożliwiające im migrację w skrzeplinie. Produkują też duże ilości fibronektyny (FN) i kwasu hialuronowego (HA) o decydującym znaczeniu dla dalszego gojenia rany oraz kolagen typu I i III. Te składniki formują nową macierz w miejscu degradowanej macierzy fibrynowej, rekrutują i stymulują kolejne fibroblasty na drodze auto- i parakrynej. W chwili gdy obficie wyprodukowana macierz kolagenowa zostanie zdeponowana, fibroblasty przestają produkować kolagen. Nowo powstałe włókna, dotąd ułożone chaotycznie, ulegają organizacji w bardziej regularną strukturę. Włókna kolagenu typu III przekształcane są w kolagen typu I aż do chwili uzyskania równowagi charakterystycznej dla zdrowej skóry (I:III 4:1). Fibroblasty same ustawiają się w promieniowej osi owrzodzenia i łączą się ze sobą oraz z podłożem poprzez integryny i ciasne złącza (tight junctions). Włókna aktynowe tworzą się wzdłuż długiej osi fibroblastów. Następnie fibroblasty przekształcają się w miofibroblasty – nabywają zdolność do kurczenia się – i zmniejszają obszar rany, po czym na drodze programowanej śmierci komórek pozostałe w ranie makrofagi i miofibroblasty są usuwane. Nowy naskórek jest pozbawiony mieszków włosowych, gruczołów i melanocytów, nie pełni zatem funkcji fizjologicznych. Zapewnia jednak odporność rany na rozciąganie i rozerwanie, a wytrzymałość ta zwiększa się podczas zachodzących w fazie bliznowacenia procesów modelowania i naprawy. Uznaje się, że blizna ma około 70% wytrzymałości zdrowej skóry.

#### PRZYKŁADOWE OPATRUNKI BAKTERIOSTATYCZNE WYSTĘPUJĄCE NA RYNKU, ICH CECHY CHARAKTERYSTYCZNE I DZIAŁANIE

Opatrunek **Hydrofera Blue®** to gąbka PVA, której głównym składnikiem jest alkohol winylowy otrzymywany z polioktanu winylu. Gąbka zbudowana jest z trójwymiarowych ,

otwartych i połączonych ze sobą komórek. Taką budową przypomina naturalną morską gąbkę. Struktura otwartych komórek pozwala na uzyskanie skutecznej filtracji wysięku oraz otrzymywanie równowagi pomiędzy wilgocią zatrzymaną a wydaloną z opatrunku.

Unikalna budowa i skład opatrunku sprawiają, że opatrunek silnie absorbuje płyny (nawet powyżej 25 krotność swojej pierwotnej wagi) i zapewnia ochronę bakteriostatyczną.<sup>15</sup>

Leczenie ran przewlekłych powinno być prowadzone w sposób kompleksowy, zorganizowany i oparty na współpracy lekarza z chorym na każdym etapie.

Po **oczyszczeniu rany** i jej brzegów istotne jest zapewnienie optymalnych warunków dla przebiegu procesów biochemicznych oraz podtrzymanie funkcji komórek, które biorą udział w gojeniu rany, takich jak:

- umiarkowanie wilgotne środowisko,
- prawidłowa wymiana gazowa,
- właściwa temperatura i pH,
- aktywne wykrywanie i agresywne leczenie zakażeń
- przywrócenie odpowiedniego układu red-ox, poprzez eliminację aktywnych form tlenu.

Z uwagi na fakt, że wysychanie rany prowadzi do obumierania komórek i opóźnia proces gojenia tak ważne jest zapewnienie wzrastającej tkance odpowiedniej wilgotności co powinno być najistotniejszym elementem leczenia miejscowego owrzodzenia w fazie proliferacji.

Natomiast w **fazie obkurczenia i tworzenia blizny** nowa, młoda tkanka nabłonkowa, podobnie jak ziarnina, wymaga odpowiedniego wilgotnego środowiska i optymalnych warunków fizycznych (temperatura, pH, dostęp tlenu, układ red-ox), niezbędnych do migracji komórek.

Aby chronić ranę przed działaniem szkodliwych czynników zewnętrznych obligatoryjne jest stosowanie opatrunków bioaktywnych stanowiących nie tylko barierę fizyczną. Strategia T.I.M.E. [T (tissue management) – oczyszczanie rany, I (infection lub inflammation) – dekolonizacja lub hamowanie infekcji, M (moisture imbalance) – nawilżanie, E (edge of the wound, Epithelium) wspomaganie naskórkowania] opracowana przez European Wound Management Association, odwołująca się do wzmacniania naturalnych mechanizmów gojenia, wiąże się jednocześnie z wykluczeniem agresywnych i hamujących gojenie owrzodzeń działań terapeutycznych i pielęgnacyjnych.

Aby opatrunek bioaktywny był kompatybilny z naturalnym procesem gojenia ran powinien w sposób aktywny oczyszczać ranę, pochłaniać nadmiar wysięku, chronić przed infekcjami, zapewniać prawidłowe pH, termoregulację, wymianę gazową, wilgotne środowisko. Ważne jest aby uniknąć reakcji odrzucenia (supresji ziarniny, wytwarzania włókniaka), reakcji alergii, a także podczas nakładania i usuwania opatrunku nie uszkodzić brzegów owrzedzenia. Dotychczas stworzono i wprowadzono na rynek wiele bioaktywnych opatrunków spełniających powyższe kryteria, ale z różną skutecznością.

W tym zakresie na uwagę zasługują opatrunki takie jak:

- Hydrofera Blue®
- specjalistyczne opatrunki Tegaderm™
- opatrunki hydrożelowe BurnTec®



16

Opatrunek Hydrofera Blue pomaga zwalczać zakażenie ran zapobiega rozwojowi mikroorganizmów i wiąże endotoksyny już po 4 godzinach po aplikacji opatrunku. Opatrunek **Hydrofera Blue**® eliminuje nieprzyjemny zapach z rany, nie powoduje maceracji skóry wokół rany. Umożliwia unikanie zastosowanych na ranę leków i antybiotyków. Gąbka opatrunku **Hydrofera Blue**® zawiera dwa organiczne pigmenty tj.: błękit metylenowy i fiolet gencjany dzięki tym barwnikom opatrunek zmienia kolor (na biały) informując o potrzebie wymiany.

Jest prostym, efektywnym i sprawdzonym rozwiązaniem w zakresie opatrunków zapewniających się gojenie się ran w środowisku wilgotnym.

Jest alternatywą dla opatrunków zawierających jony srebra.

**Hydrofera Blue®** zwalcza zakażenia wywołane przez:

- bakterie MRSA i VRE, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Serratia marcescens, Yersinia enterocolitica, E.Coli, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Enterobacter aerogenes, Enterobacter cloacae
- grzyby: Candida albicans, Candida krusei, Candida glabrata.

#### Wskazania:

- owrzodzenie żyłne
- owrzodzenie cukrzycowe neuropatyczne
- owrzodzenia powstałe na skutek piodermii zgorzelinowej
- rany zainfekowane grzybiczo
- obszary pobrania i nałożenia przeszczepów skórnych
- odleżyny w stopniu 1-4
- rany powstałe na skutek reakcji popromiennej skóry
- rany powstałe w przebiegu martwiczego zapalenia powięzi (po oczyszczeniu z martwicy)
- rany oparzeniowe w stopniu 1-2
- rany powstałe na skutek oparzeń chemicznych
- owrzodzenia nowotworowe
- powierzchniowe i głębokie uszkodzenia skóry
- rany pooperacyjne w tym rany amputacyjne
- rany powstałe w przebiegu zapalenia kości
- owrzodzenia powstałe w przebiegu martwicy na tle anemii sierpowatej
- obszary wylonionej stomii
- rany pourazowe

Opatrunki wtórne zalecane do pokrycia **Hydrofera Blue®**

ilość wysięku	cel	zalecany opatrunek wierzchni
brak lub skąpy	stworzenie i utrzymanie wilgotnego środowiska	<ul style="list-style-type: none"><li>- folia poliuretanowa, opatrunek hydrożelowy, opatrunek hydrkoloidowy opatrunki gazowy impregnowany parafiną lub wazeliną</li><li>- umocowanie nieprzylepnego opatrunku wtórnego folia poliuretanową</li></ul>



niewielkie lub średnio obfity	utrzymanie prawidłowej wilgotności, usuwanie nadmiaru wysięku przy zachowaniu należynej wilgotności	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opatrunek z pianki poliuretanowej, opatrunek wyspowy, kompres wysokochłonny</li> <li>- umocowanie nieprzylepnego opatrunku wtórnego folią poliuretanową taśmą włókninową lub opaską podtrzymującą</li> </ul>
bardzo obfity	utrzymanie prawidłowej wilgotności, usuwanie nadmiaru wysięku, ochrona nieuszkodzonej skóry przed maceracją treścią wysiękową	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kompozycje opatrunków, kompres wysokochłonny, opatrunek algalny, opatrunek z pianki poliuretanowej</li> <li>- umocowanie nieprzylepnego opatrunku wtórnego taśmą włókninową lub opaską podtrzymującą</li> </ul>

**Sposób użycia:**

- 1) Dokładnie zwilż opatrunek solą fizjologiczną lub wodą do iniekcji.
- 2) Wyciśnij opatrunek z nadmiaru płynu.
- 3) Przytnij opatrunek w jałowy sposób, aby dopasować go do rozmiaru rany.
- 4) Załóż opatrunek zakrywając brzegi rany.
- 5) Załóż odpowiedni opatrunek wtórny.
- 6) Nie dopuść aby opatrunek wysechł.
- 7) Jeśli wysięk z rany jest mały, ponownie zwilż opatrunek gdy zacznie wysychać.
- 8) Jeśli opatrunek wyschnie, zwilż go solą fizjologiczną lub wodą do iniekcji i po 2 min. usuń.
- 9) Obserwuj opatrunek. Gdy się zacznie mocno przebarwiać na białą lub gdy całkiem wyblaknie, wymień go na nowy.
- 10) Maksymalny czas utrzymania opatrunku na ranie to 72 godziny.

**Dostępne rozmiary:**

- 10,2 cm x 10,2 cm  
15,2 cm x 15,2 cm

---

## RYNEK-LECZENIE

---

Biorąc pod uwagę skalę problemu ran przewlekłych w Polsce, która według statystyk sięga już ponad pół miliona rocznie, nie ulega wątpliwości, że problem ten wymaga systemowego podejścia do jego rozwiązania. W szczególności chodzi o uproszczenie procedur refundacyjnych dla firm wdrażających nowe, innowacyjne i coraz bardziej skutecznie rozwiązania w dziedzinie opatrunków specjalistycznych. Mają one ogromny potencjał. Z uwagi na to, że rany przewlekłe stanowią jeden z największych czynników kosztotwórczych w systemie ochrony zdrowia, to właśnie w specjalistycznych opatrunkach drzemie potencjał, aby znacząco obniżyć koszty leczenia.

Wśród metod leczenia cukrzycy znajdują się również różnego rodzaju preparaty jak np. AVANDIA (rosiglitazon) w leczeniu cukrzycy typu 2

Na podstawie przeprowadzonego badania - program ROSE - którego celem była ocena skuteczności i bezpieczeństwa stosowania rosiglitazonu (AVANDIA) w cukrzycy typu 2, stwierdzono, że najlepszych efektów terapii rosiglitazonem należy się spodziewać w grupie otyłych chorych ze źle wyrównaną cukrzycą typu 2 i zaburzeniami lipidowymi. W badaniu nie obserwowano poważnych działań niepożądanych, co potwierdza, że lek ten jest bezpieczny, przy uwzględnieniu znanych przeciwwskazań do jego stosowania.

Do badania włączono 120 chorych na cukrzycę typu 2, w wieku 40-65 lat, u których za pomocą wcześniej stosowanego leczenia nie uzyskano wyrównania metabolicznego. Początkowo zalecano rosiglitazon w dawce 4 mg raz na dobę i ewentualnie podczas kolejnych wizyt zwiększano dawkę do 8 mg na dobę. Oceniano hemoglobinę glikowaną ( $HbA_{1c}$ ) oraz insulinemię na czczo, wyjściowo i na zakończenie badania, po 6 miesiącach obserwacji. Badanych podzielono na dwie grupy, ze względu na medianę wyjściowej wartości  $HbA_{1c}$ : grupa A ( $n = 45$ ,  $HbA_{1c} \leq 7,51\%$ ), grupa B ( $n = 44$ ,  $HbA_{1c} > 7,51\%$ ).

**WYNIKI.** W grupie A średnia wartość  $HbA_{1c}$  zmieniła się z 6,77% na 7,28%, a w grupie B z 9,34% na 9,07%. Stwierdzono statystycznie istotną różnicę między zmianami ( $\Delta$ ) wartości  $HbA_{1c}$  u pacjentów w grupach A i B ( $p = 0,0012$ ). Obniżenie stężenia  $HbA_{1c}$  względem wartości wyjściowych stwierdzono u 8 chorych w grupie A (17,8%) i u 24 chorych w grupie B (54,5%);  $p = 0,0003$ . W czasie wizyty końcowej stwierdzono, że w grupie B było więcej osób ( $n = 27$ , 61,4%), u których stężenie cholesterolu frakcji LDL było mniejsze od mediany dla tego parametru ( $LDL \leq 125$  mg/dl) niż w grupie A ( $n = 17$ , 37,8%);  $p = 0,0224$ .<sup>17</sup>

---

*17 Ocena bezpieczeństwa i skuteczności stosowania preparatu AVANDIA (rosiglitazon) w leczeniu cukrzycy typu 2 — program ROSE Jacek Sieradzki<sup>1</sup>, Przemysław Witek<sup>1</sup>, Teresa Koblik<sup>1</sup>, Paweł Kapuściński<sup>2</sup>, Jacek Cybulski<sup>2</sup>, grupa badaczy ROSE, <sup>1</sup>Katedra i Klinika Chorób Metabolicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie; <sup>2</sup>GlaxoSmithKline Commercial, Sp. z o.o. w Warszawie*

W **leczeniu farmakologicznym cukrzycy** u pacjentów należy brać pod uwagę komplikacje w stosowaniu tej metody z uwagi na różnego rodzaju choroby współistniejące, jak choćby na przykład przewlekła choroba nerek.

Celem leczenia cukrzycy jest prawidłowe wyrównanie stężenia glukozy we krwi i niedopuszczanie do stanów hipoglikemii. Szczególnie trudno go osiągnąć u pacjentów ze współistniejącą z cukrzycą przewlekłą chorobą nerek (PChN), u których z uwagi na upośledzoną filtrację kłębuszkową metabolizm leków przeciwcukrzycowych może być zaburzony. Skutkiem tego może być niedostateczne działanie leku i/lub zwiększone ryzyko działań niepożądanych. Z uwagi na znaczący postęp w farmakoterapii cukrzycy, który dokonał się w ostatnich latach, autorzy podjęli próbę zebrania i usystematyzowania współczesnej wiedzy na temat możliwości stosowania insuliny i poszczególnych rodzajów leków przeciwcukrzycowych u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek, w tym leczonych nerkozastępczo.<sup>18</sup>

Nerki odgrywają ważną rolę w utrzymaniu homeostazy glukozy z uwagi na rolę, jaką pełnią w glukoneogenezie, w filtracji kłębuszkowej i reabsorpcji glukozy. Kontransporter glukozowo-sodowy 2 (SGLT2) odgrywa ważną rolę w reabsorpcji glukozy w kanalikach. Tak więc zmniejszenie reabsorpcji glukozy przez hamowanie SGLT2 stanowi nowe podejście do leczenia cukrzycy. Mechanizm hamowania SGLT2 jest niezależny od stężenia krążącej insuliny czy insulinowrażliwości. Te leki mogą być kojarzone z innymi lekami przeciwcukrzycowymi, włączając insulinę egzogenną. Hamowanie SGLT2 prezentuje nowatorską strategię terapeutyczną w leczeniu hiperglikemii i/lub otyłości u pacjentów z cukrzycą typu 1 i typu 2, poprzez zwiększenie strat energii i glukozy z moczem. Inhibitory SGLT2, blokując reabsorpcję filtrowanej glukozy, prowadzą do cukromoczu. Ten mechanizm działania jest potencjalną nadzieją dla pacjentów z cukrzycą w zakresie poprawy kontroli glikemii. Ponadto cukromocz wynikający z hamowania SGLT2 jest związany z utratą kalorii, co daje potencjalną korzyść w postaci zmniejszenia masy ciała. Inhibitory SGLT2 reprezentują potencjalne nowe terapeutyczne podejście dla leczenia cukrzycy typu 2, jak i typu 1.<sup>19</sup>

---

*18 EWA WEBER, SŁAWOMIR BADUREK, MAREK MUSZYTOWSKI*

*LECZENIE FARMAKOLOGICZNE CUKRZYCY U PACJENTÓW Z*

*PRZEWLEKŁĄ CHOROBAŁ NEREK, CZASOPISMO FORUM*

*NEFROLOGICZNE, NUMER TOM 10, NR 4 (2017), STRONY 289-296, DATA*

*PUBLIKACJI ON-LINE 2017-12-29*

---

*19 Ewa Otto-Buczkowska Inhibitory sodozależnego kotransportera 2 glukozy —*

*nowa grupa leków w leczeniu cukrzycy, Forum Medycyny Rodzinnej 2014;8(5):238-241.*

Nieprawidłowe gojenie się ran pooperacyjnych naraża pacjenta na wystąpienie licznych powikłań, wydłuża okres hospitalizacji i generuje dodatkowe koszty leczenia. Dlatego specjaliści na całym świecie intensywnie pracują nad coraz nowszymi i innowacyjnymi metodami zapobiegania temu problemowi medycznemu występującemu na całym świecie. W 1997 roku Food and Drug Administration w Stanach Zjednoczonych (FDA) zatwierdziła rekombinowany ludzki płytkowy czynnik wzrostu BB (rhPDGF-BB, beklapermin) jako leczenie wspomagające w neuropatycznych owrzodzeniach kończyn dolnych pochodzenia cukrzycowego<sup>20</sup>.

W 2004 roku grupa belgijskich naukowców opublikowała wieloośrodkowe, randomizowane badanie oceniające **skuteczność filgrastimu** w leczeniu ran powstałych po radykalnej vulvektomii z obustronną limfadenektomią oraz jego wpływ na jakość życia pacjentek i całkowity koszt leczenia.<sup>21</sup>

W drugiej połowie lat 80. XX wieku pojawiły się pierwsze doniesienia dotyczące możliwości zastosowania **podciśnienia jako metody terapii przewlekłych i trudno gojących się ran**. Zastosowane przez rosyjskich badaczy Kostiuchenko i Morykwasa podciśnienie 125 mmHg przyczyniło się do czterokrotnego zwiększenia przepływu krwi w łożu rany oraz znaczącej redukcji liczby bakterii w obszarze rany z 108 /gram tkanki do 105 /gram tkanki po 4 dniach terapii. W grupie kontrolnej podobny rezultat uzyskano po 11 dniach leczenia. Wykazano ponadto istotne statystycznie przyspieszenie formowania ziarniny w porównaniu z grupą kontrolną – wzrost o 63,3% w przypadku stosowania stałego podciśnienia i o 103% przy zmiennym podciśnieniu. Pochodzące z tego samego roku badanie Argenty i wsp. z wykorzystaniem identycznej metodyki i oceniające kliniczną użyteczność NPWT wykazało znaczące zmniejszenie wysięku w miejscu rany, potwierdzając zaobserwowane wcześniej zwiększenie przepływu krwi i przyspieszenie tworzenia tkanki ziarninowej. Od momentu wprowadzenia na rynek farmaceutyczny rosiglitazonu na jego temat powstało wiele badań klinicznych, w których odkryto nowe właściwości.

Wykazano bezpośredni korzystny wpływ rosiglitazonu na wczesne etapy nefropatii cukrzycowej (hiperfiltracja, mikroalbuminuria).<sup>22</sup>

---

20 \*Paweł Stanirowski, Włodzimierz Sawicki Nowoczesne metody terapii trudno gojących się położniczo-ginekologicznych ran pooperacyjnych – analiza przydatności i skuteczności stosowania, *Postępy Nauk Medycznych*, t. XXVI, nr 7, 2013

21 Uyl-de Groot C, Gelderblom-den Hartog J, Derksen J et al.: Cost-effectiveness and quality of life of granulocyte-colony stimulating factor (filgrastim) after radical vulvectomy and bilateral inguino-femoral lymphadenectomy: results of a randomized clinical trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2004; 114: 77-82

22 Pistrosch F., Herbrig K., Kindel B., Passauer J., Fischer S., Gross P.:

*Rosiglitazone improves glomerular hyperfiltration, renal endo-thelial dysfunction, and*

Rosiglitazon obniża również stężenie wskaźników czynników zapalnych oraz adipokininy, mogąc w ten sposób chronić przed rozwojem miażdżycy<sup>23 24</sup>. Jego wazoprotekcyjne właściwości wynikają również ze zmniejszenia hiperinsulinizmu, a przez to obniżenia stężenia proinsuliny i aterogennego inhibitora aktywatora plazminogenu (PAI-1, plasminogen activator inhibitor type 1)<sup>25</sup> a także hamowania proliferacji komórek śródbłonna i neoangiogenezy<sup>26</sup>. Zmniejszenie poposiłkowego wzrostu leukocytozy i cytokin u chorych na cukrzycę typu 2 wzmacnia prewencyjne działanie rosiglitazonu w makroangiopatii<sup>27</sup>. Wpływ rosiglitazonu na poprawę obwodowego zużycia glukozy przez mięsień sercowy, w warunkach choroby wieńcowej w cukrzycy typu 2, wykazał Lautamaki<sup>28</sup>.

---

*microalbuminuria of incipient diabetic nephropathy in patients. Diabetes 2005; 54: 2206–2211.*

<sup>23</sup> Pfutzner A., Schondorf T., Seidel D. i wsp.: *Impact of rosiglitazone on beta-cell function, insulin esistance, and adiponectin concentrations: results from a double-blind oral combination study with glimepiride. Metabolism 2006; 55: 20–25.*

<sup>24</sup> Samaha F.F., Szapary P.O., Iqbal N. i wsp.: *Effects of Rosiglitazone on Lipids, Adipokines, and Inflammatory Markers in Nondiabetic Patients With Low High-Density Lipoprotein Cholesterol and Metabolic Syndrome. Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. 2006; 26 (3): 624–630.*

<sup>25</sup> Harte A.L., McTernan P.G., McTernan C.L., Smith S.A., Barnett A.H., Kumar S.: *Rosiglitazone inhibits the insulin-mediated increase in PAI-1 secretion in human abdominal subcutaneous adipocytes. Diabetes Obes. Metab. 2003; 5: 302–310.*

<sup>26</sup> Sheu W.H., Ou H.C., Chou F.P., Lin T.M., Yang C.H.: *Rosiglitazone inhibits endothelial proliferation and angiogenesis. Life Sci. 2006; 78 (13): 1520–1528.*

<sup>27</sup> van Wijk J.P., Cabezas M.C., Coll B., Joven J., Rabelink T.J., Koning E.J.: *Effects of rosiglitazone on postprandial leukocytes and cytokines in type 2 diabetes. Atherosclerosis. 2005 Aug 29; [dostępny w Internecie przed wydrukowaniem]*

<sup>28</sup> Lautamaki R., Airaksinen K.E., Seppanen M. i wsp.: *Rosiglitazone improves myocardial glucose uptake in patients with type 2 diabetes and coronary artery disease: a 16-week randomized, doubleblind, placebo-controlled study. Diabetes 2005; 54: 2787–2794.*

Lek ten wpływa również na poprawę wydolności wysiłkowej chorych na cukrzycę typu 2<sup>29</sup>. U kobiet z zespołem policystycznych jajników i insulinoopornością bez cukrzycy leczenie za pomocą rosiglitazonu wywoływało owulację u ponad 50% pacjentek<sup>30</sup>.

Jego korzystne działanie wykazano także w leczeniu łuszczycy<sup>31</sup>. W modelu zwierzęcym obniżał on nadreaktywność oskrzeli<sup>32</sup>, a ponadto zapobiegał endotoksemicznemu uszkodzeniu płuc<sup>33</sup>.

Wpływa on również na komórki progenitorowe szpiku, zmniejszając powikłania po chemioterapii nowotworów<sup>34</sup>.

W analizie całej grupy uczestniczącej w badaniu ROSE nie wykazano istotnych statystycznie zmian hemoglobiny glikowanej ani glikemii na czczo. Brak jednoznacznego wpływu na obniżenie wartości HbA1c tłumaczono niejednorodnością grupy pacjentów, wobec czego badaną grupę podzielono na podstawie wyjściowej mediany HbA1c na dwie podgrupy — lepiej wyrównaną (A) i gorzej wyrównaną (B).

Stwierdzono wówczas korzystny wpływ leczenia rosiglitazonem wyłącznie w grupie B. Poza wyższymi wartościami glikemii i hemoglobiny glikowanej grupa ta charakteryzowała się również wyjściowo nieznacznie wyższymi wartościami cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL i triglicerydów oraz niższym stężeniem cholesterolu frakcji HDL. W grupie B w trakcie badania również obserwowano obniżenie stężenia cholesterolu frakcji LDL i

---

<sup>29</sup> Regensteiner J.G., Bauer T.A., Reusch J.E.: Rosiglitazone improves exercise capacity in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005; 28: 2877–2883.

<sup>30</sup> Cataldo N.A., Abbasi F., McLaughlin T.L. i wsp.: Metabolic and ovarian effects of rosiglitazone treatment for 12 weeks in insulin-resistant women with polycystic ovary syndrome. *Hum. Reprod.* 2006; 21: 109–120.

<sup>31</sup> Pershadsingh H.A., Benson S.C., Ellis C.N.: Improvement in psoriasis with rosiglitazone in a diabetic and a nondiabetic patient. *Skinmed* 2005; 4: 386–390.

<sup>32</sup> Ward J.E., Fernandes D.J., Taylor C.C., Bonacci J.V., Quan L., Stewart A.G.: The PPARgamma ligand, rosiglitazone, reduces airways hyperresponsiveness in a murine model of allergen-induced inflammation. *Pulm. Pharmacol. Ther.* 2006; 19: 39–46.

<sup>33</sup> Liu D., Zeng B.X., Zhang S.H. i wsp.: Rosiglitazone, a peroxisome proliferator-activated receptor-gamma agonist, reduces acute lung injury in endotoxemic rats. *Crit. Care Med.* 2005; 33: 2309–2316.

<sup>34</sup> Djazayeri K., Szilvassy Z., Peitl B. i wsp.: Accelerated recovery of 5-fluorouracil-damaged bone marrow after rosiglitazone treatment. *Eur. J. Pharmacol.* 2005; 522: 122–129.



triglicerydów oraz zwiększenie cholesterolu frakcji HDL, które nie osiągnęły istotności statystycznej.

Odpowiedź na leczenie tiazolidinedionami u poszczególnych pacjentów może być różna. Prawdopodobnie ważną funkcję odgrywa występowanie polimorfizmów w genach receptorów PPAR $\gamma$ , co czyni je mniej lub bardziej podatnymi na stymulację glitazonami<sup>35</sup>. Ze względu na duży koszt analiz genetycznych trudne wydaje się badanie każdego pacjenta, niemniej jednak być może uda się fenotypowo scharakteryzować grupę, która odniesie największą korzyść z leczenia agonistami receptorów PPAR $\gamma$ .

W badaniu ROSE najkorzystniejszy wpływ leczenia rosiglitazonem wykazano wśród pacjentów, u których wyjściowo nie uzyskano dobrego wyrównania i byli bardziej otyli. Efekt stosowania rosiglitazonu uzyskuje się dopiero po 5–6 tygodniach od rozpoczęcia leczenia. Dlatego okres 6 miesięcy może być jeszcze zbyt krótki do pełnego uzyskania i utrwalenia wyników leczenia, zwłaszcza że skuteczność dotyczyła grupy, w której wyrównanie metaboliczne było najgorsze.

Istnieją również ograniczenia w stosowaniu tiazolidinedionów.

Retencja płynów, jeden z efektów niepożądanych, objawia się zwiększeniem masy ciała i obrzękami oraz może prowadzić do ujawnienia lub zaostrzenia cech zastoinowej niewydolności serca [24]. Efekt ten obserwowano przede wszystkim w grupie pacjentów leczonych za pomocą insuliny. Należy jednak pamiętać, że pacjenci z tej grupy charakteryzowali się dłuższą trwającą cukrzycą oraz bardziej nasilonymi powikłaniami i chorobami towarzyszącymi<sup>36</sup>.

Pomimo wielu przeprowadzonych badań i jeszcze większej liczby dowodów na istniejące korzyści będące rezultatem zmiany koncepcji leczenia rany, rozwój technologii zaawansowanych materiałów opatrunkowych wynikał z postępu technologicznego w dziedzinie materiałów polimerowych i obserwujemy go dopiero w ostatnich kilkunastu latach. Zaawansowane materiały, często nazywane opatrunkami nowej generacji, dzieli się głównie ze względu na surowce z jakich zostały wyprodukowane, na grupy takie jak: hydrokoloidowe, alginianowe oraz hydrożele, które zasadniczo występują w postaci żeli, cienkich filmów bądź struktur gąbczastych. Ze względu na przeznaczenie wyróżnia się z kolei te, które zapewniają

---

<sup>35</sup> Kang E.S., Park S.Y., Kim H.J. i wsp.: *Effects of Pro12Ala polymorphism of peroxisome proliferator activated receptor gamma2 gene on rosiglitazone response in type 2 diabetes. Clin. Pharmacol. Ther. 2005; 78: 202–208.*

<sup>36</sup> Ocena bezpieczeństwa i skuteczności stosowania preparatu AVANDIA (rosiglitazon) w leczeniu cukrzycy typu 2 — program ROSE Jacek Sieradzki<sup>1</sup>, Przemysław Witek<sup>1</sup>, Teresa Koblik<sup>1</sup>, Paweł Kapuściński<sup>2</sup>, Jacek Cybulski<sup>2</sup>, grupa badaczy ROSE, <sup>1</sup>Katedra i Klinika Chorób Metabolicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie; <sup>2</sup>GlaxoSmithKline Commercial, Sp. z o.o. w Warszawie

jedynie wilgotne środowisko rany i te, które dodatkowo zawierają czynnik aktywny. Czynniki aktywnymi są przede wszystkim związki antydrobnoustrojowe, czynniki wzrostu komórek oraz żywe komórki. Aktywne wyroby opatrunkowe stanowią obecnie główny kierunek rozwoju tej gałęzi rynku wyrobów medycznych. Z roku na rok obserwuje się coraz większą liczbę takich opatrunków, wprowadzanych do standardowych metod leczenia, a badania nad nowymi materiałami opatrunkowymi intensyfikuje dodatkowo brak pojedynczego produktu, idealnego dla każdego rodzaju rany, na wszystkich etapach jej leczenia <sup>37</sup>.

Poniższa tabela przedstawia charakterystykę głównych typów opatrunków nowej generacji dostępnych na polskim rynku wyrobów medycznych <sup>38</sup>

Producent	Produkt	Charakterystyka
Kikgel	Aqua-Gel	opatrunek hydrożelowy, membrana (poliwinylopirolidon, glikol polietylenowy, agar)
	Aqua-Gel	Ratunkowy opatrunki Aqua-Gel o większych wymiarach oraz maski w kształcie twarzy
	Algivon	opatrunek antybakteryjny, absorpcyjny na bazie alginianu wapnia, nasączony miodem Manuka
	Advazorb Plus	opatrunek gąbczasty z pianki poliuretanowej
	Eclipse	opatrunek z warstwą chłonną wyposażoną w absorpcyjny system Xu-lock™, z zewnętrzną warstwą celulozy
	Episil Absorbent	

<sup>37</sup> MIESIĘCZNIK POŚWIECONY CHEMII, TECHNOLOGII I PRZETWÓRSTWU POLIMERÓW

PAŹZIERNIK 2011 Tom LVI, Nr 10 (707—788)

<sup>38</sup> j.w.

	BurnTec	opatrunek absorpcyjny z adhezyjną warstwą miękkiego silikonu
	Neoheal	opatrunek hydrożelowy, membrana, przeznaczony do leczenia oparzeń
		opatrunek hydrożelowy, przezroczysty
Convatec	Granuflex	opatrunek absorpcyjny z karboksymetylocelulozy, żelatyny i pektyny
	Aquacel®	opatrunek absorpcyjny z włókien karboksymetylocelulozy
	Aquacel® Ag	opatrunek antybakteryjny z włókien karboksymetylocelulozy z dodatkiem 1,2 % jonów srebra
	Kaltostat	opatrunek z włókien alginianu wapnia
Hartmann	Atrauman AG	opatrunek antybakteryjny z maścią zawierający srebro metaliczne
	Hydrocoll	opatrunek hydrokoloidowy
	Hydrosorb Gel	amorficzny opatrunek hydrożelowy
	Hydrotul	hydroaktywny opatrunek z maścią
	TenderWet	opatrunek absorpcyjny aktywowany roztworem Ringera

	Hydrosorb	opatrunek hydrożelowy
	Sorbalgon	opatrunek z włókien alginianu wapnia
	Comfeel	opatrunek z włókien karboksymetylocelulozy
	Biatain	opatrunek poliuretanowy (struktura gąbczasta)
Coloplast	Biatain Ag	opatrunek antybakteryjny, poliuretanowy (struktura gąbczasta) nasycony roztworem srebra
Genexo	Prel Red	opatrunek hydrożelowy, membrana, na bazie salicylanu glikolu z unieruchomioną kapsaicyną (opatrunek rozgrzewający, nie jest przeznaczony do opatrywania ran skórnych)
	Prel Blue	opatrunek hydrożelowy, membrana, na bazie salicylanu glikolu z unieruchomionym mentolem (opatrunek chłodzący, nie jest przeznaczony do opatrywania ran skórnych)
Toruńskie Zakłady Materiałów Opatrunkowych	Medisorb A	opatrunek z włókien alginianu wapnia
	Medisorb F	poliuretanowy opatrunek foliowy
	Medisorb H	

	<p>Medisorb G</p> <p>Medisorb P</p>	<p>opatrunek hydrokoloidowy z cienką warstwą pianki poliuretanowej</p> <p>amorficzny opatrunek hydrożelowy</p> <p>opatrunek wielowarstwowy, hydrożelowy z cienką warstwą pianki poliuretanowej</p>
3M	<p>Tegaderm™ Absorbent Clear Acrylic Dressing</p> <p>Tegaderm™ High Gelling Alginate Dressing</p> <p>3M™ Tegaderm™ Alginate Dressing</p> <p>3M™ Tegaderm™ Hydrocolloid Dressing</p> <p>3M™ Tegaderm™ Hydrogel</p> <p>3M™ Tegaderm™ Ag</p>	<p>opatrunek absorpcyjny na bazie pochodnych kwasu akrylowego</p> <p>opatrunek hydrokoloidowy z alginianu wapnia</p> <p>opatrunek hydrożelowy z alginianu wapnia z ochronną warstwą włóknistą</p> <p>opatrunek hydrokoloidowy</p> <p>amorficzny opatrunek hydrożelowy</p> <p>opatrunek antybakteryjny nasycony siarczanem srebra</p>
Johnson & Johnson	<p>NU-GEL®</p> <p>Actisorb Plus®</p> <p>Inadine®</p>	<p>amorficzny opatrunek hydrożelowy na bazie alginianu wapnia</p> <p>opatrunek antybakteryjny, włóknisty, na bazie czystego węgla aktywnego impregnowanego srebrem</p>

	Tielle®	opatrunek antybakteryjny poliwinylojodowy (nasycony jodopowidonem)  opatrunek hydropolimerowy, samoprzylepny
--	---------	---

Pomimo jak widać sporej ilości opatrunków dostępnych na rynku polskim nieustannie obserwujemy rosnące zapotrzebowanie na biopolimerowe materiały opatrunkowe, zdolne zastąpić opatrunki klasyczne. Powoduje to zainteresowanie kolagenem, chitozanem i innymi biopolimerami, w których jest możliwe unieruchomienie substancji aktywnych, wspomagających gojenie się ran. Konstrukcja tzw. inteligentnych opatrunków jest złożona i uwarunkowana rodzajem ran oraz typem zagrożenia mikrobiologicznego, do którego jest ukierunkowana ich aktywność. Jednym z głównych czynników wydłużających proces leczenia ran są zakażenia spowodowane kolonizacją mikroorganizmów patogennych są. Natomiast głównymi typami nowoczesnych opatrunków medycznych są różnego rodzaju gąbki polimerowe oraz hydrożele, których projektowanie i produkowanie skupione jest na przyspieszeniu gojenia trudno gojących się ran, takich jak: rany pooparzeniowe, owrzodzenia lub rany związane ze stopą cukrzycową. Opatrunki takie okrywają powierzchnię rany, nie tylko chroniąc uszkodzoną tkankę, lecz także często aktywując proliferację komórek gospodarza i stymulując przy tym proces gojenia rany. Wykorzystanie w projektowaniu nowoczesnych materiałów opatrunkowych nowych czynników antydrobnoustrojowych niewątpliwie pomogłoby przyczynić się do zmniejszenia kosztów leczenia szpitalnego i do spadku śmiertelności wśród pacjentów z trudno gojącymi się ranami. Zainicjowałoby realną szansę na ograniczenie powstawania kolejnych wielolekoopornych patogenów.

Od ponad 30 lat trwają prace nad nowymi materiałami, które mogłyby zostać wykorzystane w nowoczesnej desmurgii. To właśnie dzięki nowym technologiom powstały tzw. opatrunki aktywne, które zapewniają optymalne środowisko w obrębie rany, aby przyspieszyć mechanizmy odbudowy tkanek. Do nowoczesnych opatrunków aktywnych - stosowanych w medycynie zaliczamy opatrunki zawierające algi, hydrożele, kwas hialuronowy, kolagen, półprzepuszczalne membrany, srebro oraz celulozę bakteryjną.<sup>39 40</sup> Na przestrzeni lat dzięki stosowaniu coraz nowszych technologii powstało kilka następujących po sobie generacji opatrunków.

<sup>39</sup> Madsen J, Armes SP, Bertal K, Lomas H, Macneil S, Lewis AL. Biocompatible wound dressings based on chemically

degradable triblock copolymer hydrogels. *Biomacromolecules* 2008;9(8):2265-75.

<sup>40</sup> Moore RA, Liedl DA, Jenkins S, Andrews KL. Using a silver-coated polymeric substrate for the management of chronic ulcerations: the initial Mayo Clinic experience. *Adv Skin Wound Care* 2008;21(11):517-20



Do I generacji należą błony polimerowe wykonane z polietylenu. Mało przepuszczalne, zatrzymują płyny w obrębie rany oraz mogą prowadzić do rozwoju infekcji wywołanych przez bakterie beztlenowe.

Do II generacji należą opatrunki częściowo przepuszczalne, które w swojej strukturze zatrzymują duże ilości wody jednocześnie umożliwiają większą wymianę gazową. Należą do nich m.in. opatrunki hydrokoloidowe i błony poliuretanowe.

Do III generacji zalicza się opatrunki chroniące ranę i utrzymujące środowisko zbliżone do naturalnego wysięku. Są to m.in. hydrofilowe filmy poliuretanowe, hydrożele, hydrokoloidy oraz inne błony biologiczne i syntetyczne.<sup>41</sup>

Bez względu na generację z jakiej pochodzą opatrunki aktywne można niewątpliwie znaczenie ma materiał z jakiego zostały wykonane. Często podstawowym materiałem wielu nowoczesnych opatrunków, poza najnowszymi osiągnięciami biotechnologii, jak np. hydrożele, są te same materiały naturalne, które używa się do produkcji opatrunków - klasycznych. Materiały takie jak len, bawełna i jedwab uzupełniane są substancjami aktywnymi np. impregnując je cząsteczkami nanosrebra i przez to nadaje się im cechy opatrunków - aktywnych.

Liczba typów materiałów jest bardzo duża, a ich klasyfikację utrudnia fakt, że do wyprodukowania niektórych opatrunków aktywnych użyto wielu z nich jednocześnie.

Tab. 1. Porównanie właściwości opatrunków klasycznych i aktywnych<sup>42</sup>

Tab. 1. Porównanie właściwości opatrunków klasycznych i aktywnych

CECHY OPATRUNKÓW AKTYWNYCH	CECHY OPATRUNKÓW KLASYCZNYCH
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skracają proces gojenia ran</li><li>• Hipoalergicznie</li><li>• Optymalne pH</li><li>• Regulacja wysięku</li><li>• Bakteriobójcze</li><li>• Bakteriostatyczne</li><li>• Prawidłowa termoregulacja</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mały wpływ na wysięk</li><li>• Maceracja naskórka</li><li>• Wydłużenie procesu gojenia</li><li>• Bez wpływu na pH</li><li>• Utrudniona zmiana opatrunku</li><li>• Wrastanie włókny w skrzep</li><li>• Mały wpływ na termoregulację</li></ul>
Biorą aktywny udział w procesie gojenia	Nie biorą aktywnie udziału w procesie gojenia

<sup>41</sup> *Zastosowanie opatrunków aktywnych w praktyce klinicznej Bartłomiej Grobelski<sup>1</sup>, - Shiar Agata Kassassir<sup>2</sup>, Zbigniew Pasieka<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Zakład Chirurgii Doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego, Łódź, Polska*

<sup>2</sup> *Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. M. Kopernika, Łódź, Polska*

<sup>3</sup> *Klinika Chirurgii Doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego, Łódź, Polska*

<sup>42</sup> *Grobelski B. i wsp., Zastosowanie opatrunków aktywnych w praktyce klinicznej*

Tab.2.Podział opatrunków ze względu na materiał wykorzystany do produkcji <sup>43</sup>

Tab. 2. Podział opatrunków ze względu na materiał wykorzystany do produkcji

---

POLIMERY NATURALNE:  
POLISACHARYDY (ALGI)  
CHITYNA  
CHITOZAN  
CELULOZA BAKTERYJNA  
BIAŁKA (KOLAGEN)  
KWAS HIALURANOWY

---

POLIMERY SYNTETYCZNE:  
POLIESTER  
POLIPROPYLEN  
POLIURETER  
POLIAMIDY  
(HYDROKOLOIDY)  
(HYDROŻELE)

---

ZAWIERAJĄCE  
INNE SKŁADNIKI:  
WĘGIEL  
SREBRO

---

Tab. 3 Dobór opatrunku ze względu na rodzaj leczonej rany <sup>44</sup>

Tab. 3. Dobór opatrunku ze względu na rodzaj leczonej rany

Rodzaj rany	Sączące się	Przewlekłe	Zakażone	Oparzeniowe
Typ opatrunku	Opatrunki algowe Biocelulozowe Hydrowłókniste Hydrokoloidy Poliuretanowe Absorbujące Chitozanowe	Hydrowłókniste Hydrokoloidy Zawierające Ag Błony półprzepuszczalne Poliuretanowe	Zawierające Ag Zawierające chitynę/chitozan Zawierające Glicerol Hydrowłókniste Hydrokoloidy	Hydrowłókniste Hydrokoloidy Hydrożelowe Biocelulozowe Inż. Tkankowa

---

<sup>43</sup> Grobelski B. i wsp., Zastosowanie opatrunków aktywnych w praktyce klinicznej

<sup>44</sup> Grobelski B. i wsp., Zastosowanie opatrunków aktywnych w praktyce klinicznej

Tab. 4. Dobór opatrunku ze względu na fazę gojenia rany <sup>45</sup>

Tab. 4. Dobór opatrunku ze względu na fazę gojenia rany

FAZA OCZYSZCZANIA	FAZA ZIARNINOWANA	FAZA EPITELIZACJI	FAZA DOJRZEWANIA
Pianki poliuretanowe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparaty zawierające algi (Medisorb A, Kaltostat, Kaltogel, Sorbsan)</li> <li>• Preparaty zawierające węgiel aktywny (Kaltocarb, Lyofoam C)</li> <li>• Produkt inżynierii tkankowej (Apligraf, Dermagraft, Regran)</li> <li>• Celuloza (Celmatt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrokoloidy (Medisorb H, Egasorb, Granulflex, Comfeel, Hydrocol)</li> <li>• Hydrożele (Medisorb G, N/U Gel, Intrasitegel, Granulgel, Aqua)</li> <li>• Opatrunki zawierające chitynę (Choriochit, Chitopack P, Hemcon R)</li> <li>• Opatrunki poliuretanowe (Medisorb P Lyofoam, Allovyn, Mepilex)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparaty zawierające algi (Medisorb A Kaltostat, Kaltogel, Sorbsan)</li> <li>• Błony półprzepuszczalne (Medisorb F Bioclusiv, Opsite, Tegaderm, Cutifilm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celuloza (Biofill, Bioprocess),</li> <li>• Preparaty łączące właściwości polimerów (Codasil Adhesive)</li> </ul>

Efektym wysiłków i nieustających prac nad wytworzeniem nowego rodzaju opatrunku, który stałby się punktem przełomowym w medycynie jest jak widać bardzo duży asortyment materiałów i opatrunków aktywnych. Ich różnorodność napędzana zarówno chęcią pomocy chorym jak i komercyjnymi zyskami koncernów farmaceutycznych stale rośnie. Aby bez trudu je stosować wymagana jest znajomość ich specyficznych właściwości. Dzięki temu możliwe będzie indywidualne podejście do każdego pacjenta i każdego typu rany. W XXI wieku - opatrunki aktywne nie powinny być traktowane unikatowo, ale powinny stać się powszechnością w leczeniu ran.

Całkowita wartość rynku globalnego opatrunków wynosiła w 2001 r ponad 13 mld USD. W przypadku opatrunków specjalnych rynkiem wiodącym jest rynek Unii Europejskiej - 41% całkowitej sprzedaży w 2008 r), natomiast udział rynku USD szacuje się na 39%. Biorąc pod uwagę różnice w adaptacji technologii w różnych regionach świata udział poszczególnych typów opatrunków różni się na rynkach regionalnych, np. rynek opatrunków utrzymujących odpowiednią wilgotność rany w EU jest szacowany na 50% ogółu sprzedaży opatrunków, natomiast w USA tylko 25% <sup>46</sup>. W Polsce udział w rynku opatrunków tzw. wilgotnej terapii ran jest podobny. <sup>47</sup>

Konsekwencje cukrzycy to nie tylko koszty obciążające budżet państwa, wynikające z leczenia choroby i jej powikłań. Istotne są również inne aspekty związane z chorobą. Wyniki badania DAWN2™, przeprowadzonego przez firmę Novo Nordisk w 17 krajach na świecie

<sup>45</sup> Grobelski B. i wsp., Zastosowanie opatrunków aktywnych w praktyce klinicznej

<sup>46</sup> All Change in the Advanced Wound CareMarket 2009, A complete guide to this dynamic market sector

<sup>47</sup> M. H. Struszczyk, M. Olejnik Obecne i przyszłe zapotrzebowanie rynku na włókiennicze wyroby medyczne. Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

wskazują, że 23,9% Polaków cierpiących na cukrzycę czuje się dyskryminowanych, a ponad 56% przeżywa silny stres emocjonalny związany z chorobą<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> *Cukrzyca. Ukryta pandemia. Sytuacja w Polsce. Edycja 2013.*