

Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)**Acta Haematologica Polonica**journal homepage: [www.elsevier.com/locate/achaem](http://www.elsevier.com/locate/achaem)

**Praca pogładowa/Review**  
**Zalecenia ekspertów/Experts' guidelines**

## **Zalecenia Polskiej Grupy Szpiczakowej dotyczące rozpoznawania i leczenia szpiczaka plazmocytozy oraz innych dyskrazji plazmocytozy na rok 2017**



*Recommendations of Polish Myeloma Group concerning diagnosis and therapy of multiple myeloma and other plasmacytic dyscrasias for 2017*

**Anna Dmoszyńska<sup>1,\*</sup>, Lidia Usnarska-Zubkiewicz<sup>2</sup>, Jan Walewski<sup>3</sup>,  
 Ewa Lech-Marańda<sup>4,5</sup>, Adam Walter-Croneck<sup>6</sup>,  
 Barbara Pieńkowska-Grela<sup>7,a</sup>, Grzegorz Charliński<sup>8</sup>,  
 Wiesław Wiktor Jędrzejczak<sup>9</sup>, Bogdan Małkowski<sup>10</sup>, Krzysztof Jamroziak<sup>5</sup>,  
 Agnieszka Druzd-Sitek<sup>3</sup>, Dominik Dytfeld<sup>11</sup>, Mieczysław Komarnicki<sup>11</sup>,  
 Tadeusz Robak<sup>12</sup>, Artur Jurczyszyn<sup>13</sup>, Joanna Mańko<sup>6</sup>,  
 Aleksander Skotnicki<sup>13</sup>, Sebastian Giebel<sup>14</sup>, Elżbieta Wiater<sup>15</sup>,  
 Ryszard Czepko<sup>16</sup>, Janusz Meder<sup>3</sup>, Krzysztof Giannopoulos<sup>17,18</sup>**

<sup>1</sup>Polska Grupa Szpiczakowa, Polska

<sup>2</sup>Klinika Hematologii, Nowotworów Krwi i Transplantacji Szpiku, UM we Wrocławiu, Wrocław, Polska

<sup>3</sup>Klinika Nowotworów Układu Chłonnego Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa, Polska

<sup>4</sup>Klinika Hematologii, Instytut Hematologii i Transfuzjologii, Warszawa, Polska

<sup>5</sup>Klinika Hematologii i Transfuzjologii, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa, Polska

<sup>6</sup>Klinika Hematoonkologii i Transplantacji Szpiku, UM w Lublinie, Lublin, Polska

<sup>7</sup>Pracownia Genetyki Nowotworów, Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa, Polska

<sup>8</sup>Oddział Hematologii Specjalistyczny Szpital Miejski im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska

<sup>9</sup>Klinika Hematologii, Onkologii i Chorób Wewnętrznych WUM, Warszawa, Polska

<sup>10</sup>Zakład Medycyny Nuklearnej, Centrum Onkologii w Bydgoszczy, Bydgoszcz, Polska

<sup>11</sup>Klinika Hematologii i Transplantacji Szpiku, UM w Poznaniu, Poznań, Polska

<sup>12</sup>Klinika Hematologii UM w Łodzi, Łódź, Polska

<sup>13</sup>Klinika Hematologii Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie, Kraków, Polska

<sup>a</sup> Zalecenia dotyczące diagnostyki cytogenetycznej opracowane przez Zarząd Sekcji Cytogenetyki Hematoonkologicznej Polskiego Towarzystwa Genetyki Człowieka (w składzie: E. Chmarzyńska-Mróż, O. Haus, M. Jakóbczyk, D. Koczkodaj, B. Mucha, B. Pieńkowska-Grela, E. Wawrzyniak).

\* Adres do korespondencji: Polska Grupa Szpiczakowa, Polska.

Adres email: [annadmosz@wp.pl](mailto:annadmosz@wp.pl) (A. Dmoszyńska).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.achaem.2017.05.003>

0001-5814/© 2017 Polskie Towarzystwo Hematologów i Transfuzjologów, Instytut Hematologii i Transfuzjologii. Published by Elsevier Sp. z o.o. All rights reserved.

<sup>14</sup>Klinika Transplantacji Szpiku i Onkohematologii, Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie Oddział w Gliwicach, Gliwice, Polska

<sup>15</sup>Bank Komórek Krwiotwórczych, Specjalistyczny Szpital Miejski im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń, Polska

<sup>16</sup>Oddział Neurochirurgii Szpitala św. Rafała w Krakowie, Kraków, Polska

<sup>17</sup>Zakład Hematoonkologii Doświadczalnej, UM w Lublinie, Lublin, Polska

<sup>18</sup>Oddział Hematologiczny, Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej im. Św. Jana z Dukli, Lublin, Polska

## INFORMACJE O ARTYKULE

Historia artykułu:

Otrzymano: 27.04.2017

Zaakceptowano: 22.05.2017

Dostępne online: 07.06.2017

Słowa kluczowe:

- szpiczak plazmocytowy
- rozpoznanie
- nowe leki
- rozważania lecznicze

Keywords:

- Multiple myeloma
- Diagnosis
- New drugs
- Therapeutic considerations

## ABSTRACT

New drugs introduced in recent years to the therapy of multiple myeloma patients resulted in better responses and prolongation of overall survival. While therapeutic regimens based on bortezomib and thalidomide are recommended to most patients in first line therapy, lenalidomide represents the cornerstone for treatment of relapsed/refractory myeloma patients. Most patients profit from prolonged treatment composed of consolidation and maintenance treatment till progression. Besides the concept of longer treatment, it is recommended to start therapy in some patients earlier, taking into consideration biomarkers of active disease. In this article, we described therapeutic recommendation also for Waldenström macroglobulinemia and other plasmacytic dyscrasias.

© 2017 Polskie Towarzystwo Hematologów i Transfuzjologów, Instytut Hematologii i Transfuzjologii. Published by Elsevier Sp. z o.o. All rights reserved.

## I EPIDEMIOLOGIA I KLASYFIKACJA

Szpiczak plazmocytowy jest nowotworem wywodzącym się z komórek B w końcowym etapie różnicowania, po dokonaniu rekombinacji klasy łańcucha ciężkiego immunoglobuliny, które w przypadkach typowych wydzielają białko monoklonalne. Nowotwory z komórki plazmatycznej obejmują trzy większe grupy chorób: szpiczak plazmocytowy, izolowany guz plazmatyczno-komórkowy i zespoły związane z odkładaniem się immunoglobulin w tkankach.

W 2014 r. szpiczak plazmocytowy (*plasma cell myeloma*) był w Polsce trzecią pod względem liczby nowych zarejestrowanych przypadków chorobą nowotworową układu limfoidalnego u dorosłych (Tab. 1.1). Zachorowalność na szpiczaka w Europie (współczynnik standaryzowany) wynosi od 4,5 do 6 na 100 000 mieszkańców, a mediana 72 lata.

Współczynniki standaryzowane zachorowań i zgonów z powodu szpiczaka plazmocytoowego w grupach wiekowych wg płci w 2014 r. przedstawiono na rycinie 1.

Według dostępnych aktualnie danych rejestrowych z 2011 r., względne przeżycie 5-letnie w USA w latach 2005–2011 wyniosło 49%, w porównaniu do 27% w okresie 1987–1989. Według aktualnych danych *American Cancer Society*, mediana przeżycia chorych na szpiczaka w stadium (ISS) I, II i III wynosi, odpowiednio: 62, 44 i 29 miesięcy. W odniesieniu do zmodyfikowanego systemu oceny zaawansowania R-ISS 5-letnie przeżycia wynoszą odpowiednio 82% dla R-ISS I, 62% dla R-ISS II oraz 40% dla R-ISS III.

W 2014 r. w Polsce zarejestrowano 1498 nowych zachorowań, w tym 727 u mężczyzn i 771 u kobiet. W porównaniu

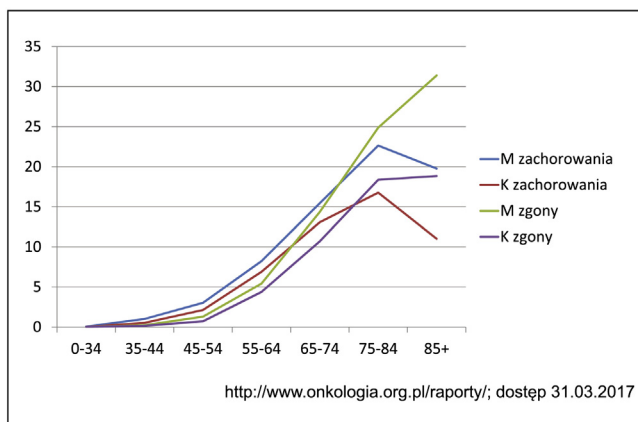
do lat poprzednich nie zauważono zwiększenia nowych zarejestrowanych przypadków szpiczaka.

Większość przypadków (90%) występuje powyżej 50. r.ż., a mediana wieku w czasie rozpoznania wynosi ok. 70 lat. Nieco częściej chorują mężczyźni (M/K = 1,21). Rozkład współczynników standaryzowanych zachorowań i zgonów w zależności od wieku i płci w 2014 r. w Polsce przedstawia tabela 1.2. Zachorowania na szpiczaka mają charakter sporadyczny, jednak ryzyko zachorowania jest 3,7 krotnie większe u osób bezpośrednio spokrewnionych z chorymi.

Stanem przednowotworowym szpiczaka jest gammapatia monoklonalna o nieustalonym znaczeniu (MGUS), którą wykrywa się u 3–4% osób w wieku > 50 l. i u 5% osób w wieku > 70 l., częściej u mężczyzn (1,5:1). U pacjentów z MGUS nie stwierdza się objawów uszkodzenia narządowego wynikającego z rozrostu plazmocytoów (zmodyfikowany CRAB – tzw. SliMCRAB) (Tab. 1.3). Około 80% przypadków

**Tabela 1.1 – Nowotwory układu limfoidalnego – struktura zachorowań. Krajowy Rejestr Nowotworów, Polska 2014**  
**Table 1.1 – Neoplasms of lymphoid origin – morbidity rates. National Cancer Registry, Poland 2014**

Rozpoznanie wg ICD-10	%
C.91, Przewlekła białaczka limfocytowa	26%
C.83, Chłoniak rozlany z dużych komórek B	23%
C.90, Szpiczak plazmocytowy	19%
C.81, Chłoniak Hodgkina	10%
C.82, Chłoniak grudkowy	6%
C.84, Chłoniak z obwodowych komórek T	4%
C.85, C.88, C.96, Inne	13%
	n = 7690



**Ryc. 1 – Współczynniki standaryzowane zachorowań i zgonów z powodu szpiczaka plazmocytozowego w grupach wiekowych wg płci w 2014 r.**

**Fig. 1 – Standardized morbidity rates for multiple myeloma by age and sex in 2014**

**Tabela 1.2 – Szpiczak plazmocytozowy: zachorowania i zgony według płci. Polska 2014 r.**  
**Table 1.2 – Multiple myeloma: morbidity and mortality according to sex. Poland 2014**

	Mężczyźni	Kobiety	Mężczyźni i kobiety
Liczba zachorowań	727	771	1498
Współczynnik standaryzowany	3,46	2,67	3,00
Liczba zgonów	606	676	1282
Współczynnik standaryzowany	2,88	2,10	2,41

szpiczaka powstaje w wyniku ewolucji MGUS innej niż IgM (non-IgM MGUS), a 20% – MGUS łańcuchów lekkich (LC-MGUS; *light-chain immunoglobulin MGUS*). Ryzyko ewolucji MGUS w kierunku szpiczaka wynosi 0,5–1% / rok, ale jest ono zależne od stężenia i rodzaju białka monoklonalnego, proporcji wolnych łańcuchów lekkich, zawartości plazmocytozów w szpiku, i współistnienia immunoparezy.

Odmiana bezobjawowa szpiczaka (*smoldering myeloma*), która jest stanem pośrednim między MGUS a szpiczakiem, występuje u ok. 8% chorych, u których zawartość komórek plazmatycznych w szpiku wynosi zwykle 10–20%, a mediana stężenia białka M w surowicy – 3 g/dl. Podobnie jak w przypadku MGUS u chorych ze szpiczakiem bezobjawowym nie stwierdza się objawów uszkodzenia narządowego, natomiast stężenia białka monoklonalnego lub odsetek plazmocytozów w biopsji tkankowej są wyższe (Tab. 1.4). W ponad 90% przypadków występuje hipogammaglobulinemia, a u ok. 70% chorych stwierdza się monoklonalne łańcuchy lekkie w moczu. Ryzyko progresji do postaci objawowej szpiczaka wynosi 10% rocznie w ciągu pierwszych 5 lat od rozpoznania.

U ok. 3% chorych immunofiksacja nie wykazuje białka M, jednak u większości z nich stwierdza się podwyższony poziom wolnych łańcuchów lekkich lub nieprawidłowa proporcję ich stężeń. W przypadkach szpiczaka niewydzielającego rzadziej występuje niewydolność nerek, hiperkalcemia i hipogammaglobulinemia. Z powodu poszerzenia wiedzy dotyczącej biologii choroby, dostępności nowych metod diagnostycznych, a przede wszystkim lepszej oceny rokowania w określonych subpopulacjach pacjentów zmianie uległy pewne kryteria dotyczące rozpoznania szpiczaka plazmocytozowego (Tab. 1.4).

Pierwotna białaczka plazmatyczno-komórkowa (liczba klonalnych plazmocytozów we krwi obwodowej ponad  $2 \times 10^9/l$  lub ponad 20% leukocytów w rozmazie krwi obwodowej) występuje w 2–5% przypadków szpiczaka.

Izolowany szpiczak kości występuje u ok. 3–5% chorych, w 65% przypadków u mężczyzn, mediana wieku – 55 l. Podobne cechy demograficzne wykazuje postać pozakostna szpiczaka. W przypadkach odosobnionych, bez zajęcia szpiku oraz objawów SLiMCRAB leczeniem z wyboru jest miejscowa radioterapia. Pomimo dużej skuteczności leczenia miejscowego w ciągu 10 lat u 2/3 chorych dochodzi do rozwinięcia się szpiczaka plazmocytozowego.

Pierwotna amyloidoza występuje najczęściej w przypadkach MGUS, ale rozwija się u ok. 10% chorych na szpiczaka. Mediana wieku – 64 l., 65–70% chorych stanowią mężczyźni. Choroba łańcuchów lekkich lub ciężkich towarzyszy rozpoznaniu szpiczaka – w 65% przypadków, lub MGUS.

**Tabela 1.3 – Zmodyfikowane kryteria narządowego uszkodzenia związanego ze szpiczakiem plazmocytozowym (SLiM CRAB)**  
**Table 1.3 – Modified criteria for multiple myeloma related organ damage (SLiM CRAB)**

C (Calcium) – wapń	Skorygowane stężenie wapnia w surowicy $>0,25$ mmol/l ( $>1$ mg/dl) powyżej górnej granicy wartości referencyjnej lub $>2,75$ mmol/l ( $>11$ mg/dl)
R (Renal Insufficiency) – niewydolność nerek	Stężenie kreatyniny w surowicy $>177$ $\mu$ mol/l ( $>2$ mg/dl) lub klirens kreatyniny $<40$ ml/min (mierzony lub wyliczony)
A (Anemia) – niedokrwistość	Stężenie hemoglobiny 2 g/dl poniżej dolnej wartości referencyjnej lub $<10$ g/dl
B (Bones) – kości	Jedno lub więcej ognisko osteolityczne w klasycznym badaniu radiologicznym, tomografii komputerowej (CT) lub badaniu pozytonowej tomografii emisyjnej (PET-CT)
S (Sixty) – 60	Odsetek klonalnych plazmocytozów w szpiku lub biopsji tkankowej co najmniej 60%.
Li (Light Chains) – łańcuchy lekkie	Stosunek stężenia klonalnych do nieklonalnych ( <i>involved/uninvolved</i> ) wolnych łańcuchów lekkich w surowicy ocenianego przy pomocy metody opartej o przeciwciała poliklonalne (Binding Site, UK) co najmniej 100, przy czym stężenie łańcucha klonalnego w surowicy ( <i>involved</i> ) wynosi co najmniej 100 mg/l
M (Magnetic Resonance) – tomografia rezonansu magnetycznego	Obecność co najmniej dwóch ogniskowych nacieków w badaniu rezonansu kośćca (Whole Body STIR) o wymiarze co najmniej 5 mm każdy

**Tabela 1.4 – Kryteria rozpoznania gammapatii monoklonalnej o nieokreślonym znaczeniu (MGUS) i szpiczaka bezobjawowego**  
**Table 1.4 – gnostic criteria for monoclonal gammopathy of undetermined significance (MGUS) and asymptomatic multiple myeloma**

MGUS (nie-IgM)	MGUS (IgM)	MGUS (kappa lub lambda)	Szpiczak bezobjawowy
Białko monoklonalne w surowicy (IgG lub IgA) <30 g/l	Białko monoklonalne w surowicy (IgM) <30 g/l	Nieprawidłowy stosunek stężeń wolnych łańcuchów lekkich w surowicy (kappa/lambda) (FLCr; free light chain concentration ratio) (<0,26 lub >1,65) <b>oraz</b> Wzrost stężenia klonalnych łańcuchów lekkich (ang.involved) w surowicy przy nieprawidłowym FLCr <b>oraz</b> Brak gammapatii łańcucha ciężkiego w immunofiksacji <b>oraz</b> Białko monoklonalne w dobowej zbiórce moczu <500 mg/24 h	Białko monoklonalne w surowicy (IgG lub IgA) ≥ 30 g/l  <b>lub</b> Białko monoklonalne w dobowej zbiórce moczu ≥500 mg/24 h
<b>ORAZ</b> Odsetek klonalnych plazmocytów w szpiku < 10%	<b>ORAZ</b> Odsetek klonalnych limfoplazmocytów w szpiku <10%	<b>ORAZ</b> Odsetek klonalnych plazmocytów w szpiku <10%	<b>LUB</b> Odsetek klonalnych plazmocytów w szpiku 10–60%
<b>ORAZ</b> Brak SLiMCRAB oraz amyloidozy	<b>ORAZ</b> Brak objawów niedokrwiistości, limfadenopatii oraz innych objawów wynikających z obecności choroby limfoproliferacyjnej	<b>ORAZ</b> Brak SLiMCRAB amyloidozy	<b>ORAZ</b> Brak SLiMCRAB oraz amyloidozy

Zespół POEMS stanowi 1–2% przypadków rozrostów plazmocytów.

Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

McKenna RW, Kyle RA, Kuehl WM, Grogan TM, Harris NL, Coupland RW. Plasma cell neoplasms. W: Swerdlow SH, Campo E, Harris NL, Jaffe ES, Pileri SA, Stein H, Thiele J, Vardiman JW, eds. WHO classification of tumours of haematopoietic and lymphoid tissues. IARC: Lyon; 2008, str. 200-213.

Nowotwory złośliwe w Polsce w 2014 roku. Krajowy Rejestr Nowotworów, Warszawa 2016, <http://onkologia.org.pl/raporty/>.

Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. *Eur J Cancer* 2013;49:1374–1403.

Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al. SEER Cancer Statistics Review 1975-2010. [http://seer.cancer.gov/csr/1975\\_2010/2013..](http://seer.cancer.gov/csr/1975_2010/2013..)

Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer Statistics, 2016. *CA Cancer J Clin* 2016;66:7–30. <http://dx.doi.org/10.3322/caac.21332>.

Rajkumar SV, Dimopoulos MA, Palumbo A, et al. International Myeloma Working Group updated criteria for the diagnosis of multiple myeloma. *Lancet Oncol* 2014;15:e538–e548.

## II ROZPOZNANIE SZPICZAKA PLAZMOCYTOWEGO

### Kryteria diagnostyczne szpiczaka objawowego

Warunkiem rozpoznania szpiczaka plazmocytoowego jest wykazanie obecności klonalnych plazmocytów za pomocą badania immunohistochemicznego trepanobiopsji lub badania immunofenotypowego szpiku bądź biopsji tkankowej pozaszpikowego guza plazmocytoowego. Ocena klonalności polega na wykazaniu zaburzonej proporcji plazmocytów kappa dodatnich do plazmocytów lambda dodatnich na podstawie badania immunohistochemicznego trepanobiopsji. Cytometria nie jest preferowaną metodą określania odsetka plazmocytów, a jedynie oceny ich klonalności poprzez określenie stosunku kappa/lambda oraz aberentnego fenotypu plazmocytów szpiczakowych.

Biopsja aspiracyjna jest badaniem pomocniczym i nie może stanowić podstawy rozpoznania szpiczaka. W przypadku dysproporcji w ocenie odsetka plazmocytów między trepanobiopsją a rozmazem szpiku za wartość wiążącą uznaje się wartość wyższą.

Obecność białka monoklonalnego nie jest niezbędna do rozpoznania szpiczaka plazmocytoowego, przy czym zachować należy określenia: szpiczak wydzielający i niewydzielający.

Definicja uszkodzenia narządowego związanego ze szpiczakiem plazmocytoowym (SLiM CRAB), która uległa niedawno modyfikacji przez Międzynarodową Grupę Roboczą ds. Szpiczaka, została przedstawiona w tabeli 1.3. Szpiczaka plazmocytoowego rozpoznaje się w przypadku stwierdzenia obecności co najmniej jednego z wymienionych objawów, który jest skutkiem klonalnego rozrostu plazmocytoów i tym samym nie może być tłumaczony innym zaburzeniem lub chorobą towarzyszącą.

Szpiczaka odosobnionego (*plasmocytoma*) rozpoznaje się poprzez stwierdzenie klonalnego nacieku plazmocytoów w biopsji tkankowej pojedynczego guza (kości lub tkanki miękkiej), przy braku innych zmian naciekowych stwierdzanych w badaniach obrazowych (MRI całego ciała, CT lub PET-CT) oraz narządowego uszkodzenia wynikającego z klonalnego rozrostu plazmocytoów (SLiM CRAB) (Tab. 1.3).

Kryteria rozpoznania MGUS oraz szpiczaka bezobjawowego przedstawiono w tabeli 1.4. Należy zaznaczyć, że w przypadku MGUS wszystkie warunki wymienione muszą być spełnione, podczas gdy w przypadku szpiczaka bezobjawowego dwa pierwsze warunki są alternatywne.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

Al-Quran SZ, Yang L, Magill JM, et al. Assessment of bone marrow plasma cell infiltrates in multiple myeloma: the added value of CD138 immunohistochemistry. *Hum Pathol* 2007;38:1779-1787.

Rawstron AC, Orfao A, Beksac M, et al. Report of the European Myeloma Network on multiparametric flow cytometry in multiple myeloma and related disorders. *Haematologica* 2008;93:431-438.

### III DIAGNOSTYKA CYTOGENETYCZNA I CZYNNIKI PROGNOSTYCZNE W SZPICZAKU PLAZMOCYTOWYM

Określenie czynników prognostycznych jest nieodzowną częścią racjonalnego postępowania diagnostycznego i terapeutycznego u chorych na szpiczaka plazmocytoowego. Markery prognostyczne służą do identyfikacji pacjentów, u których występuje ryzyko niekorzystnego przebiegu choroby i skróconego całkowitego czasu przeżycia.

#### Diagnostyka cytogenetyczna

Identyfikacja określonych aberracji w plazmocytoach szpiczaka pozwala na stratyfikację pacjentów do trzech grup ryzyka cytogenetycznego: dużego (wysokie), pośredniego i małego (standardowe) (Tab. 3.1). Na podstawie wieloletnich, wielośrodkowych badań zostały zdefiniowane najczęściej występujące, znaczące klinicznie, aberracje wykrywane w nowotworowych komórkach plazmatycznych metodą FISH. Stosowane w laboratoriach diagnostyki cytogenetycznej typowy

**Tabela 3.1 – Grupy ryzyka cytogenetycznego w szpiczaku plazmocytoowym wg Intergrupee Francophone du Myéloma (IFM) i Mayo Clinic (mSMART)**  
**Table 3.1 – Cytogenetic risk groups in plasma cell myeloma acc. to Intergrupee Francophone du Myéloma (IFM) and Mayo Clinic (mSMART)**

Duże ryzyko	Pośrednie ryzyko	Małe ryzyko
niekorzystna sygnatura GEP <sup>*</sup> del 17p, t(14;16), t(14;20)	del(13) met. cytogenetyczną hipodiploidia t (4;14) <sup>**</sup> PCLI ≥ 3%	t(11;14), t(6;14) hiperdiploidia
<sup>*</sup> GEP – ( <i>gene expression profile</i> ) profil ekspresji genów		
<sup>**</sup> PCLI – ( <i>plasma cell labeling index</i> ) indeks znakowania plazmocytoów (tylko w modelu mSMART)		
<sup>***</sup> t(11,14) występuje częściej w białaczce plazmocytoowej		
<sup>****</sup> del(17p), t(14;16), t(14;20) i t(4;14) – met. FISH		

zestaw sond (tzw. panel szpiczakowy) pozwala na zdefiniowanie: liczby kopii genów TP53 i DLEU1 oraz obecność fuzji IGH/FGFR3, IGH/MAF i IGH/CCND1. Dla oceny tych cech można użyć różnego typu sond DNA (sondy fuzyjne vs sondy rozdzielcze), posługując się tym różnymi algorytmami laboratoryjnymi. Obecnie różne grupy ekspertów podkreślają wagę aberracji dodatkowych, występujących niezależnie bądź wspólnie z innymi zaburzeniami (Tab. 3.2). W ostatnich latach pojawiły się dane wskazujące na związek powielenia fragmentu krótkiego ramienia chromosomu 1 (1p21) lub/i delecji fragmentu jego długiego ramienia (1q21) z pogorszeniem rokowania, co znalazło odbicie w wytycznych ESMO (European Society for Medical Oncology) i IMGW (International Myeloma Working Group). Rola zaburzeń genu MYC nie została jednoznacznie zdefiniowana, zdaje się jednak wiązać z pogorszeniem rokowania. Natomiast współobecność trisomii chromosomów nieparzystych może w pewnej mierze znosić cechy wysokiego ryzyka cytogenetycznego u pacjentów obciążonych delecją TP53 czy translokacjami t(4;16) i t(4;20). Informacje te mają ważne znaczenie kliniczne i mogą w rezultacie spowodować korektę definicji grup ryzyka cytogenetycznego.

W wielu światowych ośrodkach można obecnie zauważyć tendencję do rozszerzania zakresu badania FISH o dodatkowe aberracje, szczególnie przy próbach stosowania nowatorskich programów terapeutycznych. W Klinice Mayo u nowodiagnostowanych chorych na szpiczaka plazmocytoowego do panelu podstawowego FISH dodano sondy znakujące gen TP73 (1p36.3), obszar 1q21, centromery chromosomów 3, 7, 9 i 15 oraz gen MYC (8q24). Z drugiej jednak strony, wobec postępu leczenia, niektóre z wcześniej wykonywanych oznaczeń tracą w pewnej mierze znaczenie rokownicze, a zmodyfikowany system międzynarodowej klasyfikacji prognostycznej (R-ISS) bierze pod uwagę jedynie status genów TP53, FGFR3 (t(4;14)) i MAF (t(14;16)). W tej sytuacji, przy ograniczonym dostępie polskich placówek medycznych do zaawansowanych procedur diagnostycznych i leczniczych, powstało zapotrzebowanie na zdefiniowanie niezbędnego minimum badań FISH w szpiczaku plazmocytoowym w warunkach polskich.

Przedstawiony poniżej algorytm diagnostyczny (Ryc. 3.1. A. Badanie podstawowe), pozwala na szybkie wykrycie

**Tabela 3.2 – Znaczenie kliniczne i częstość występowania aberracji cytogenetycznych w szpiczaku plazmocytowym**  
**Table 3.2 – Clinical significance and prevalence of cytogenetic aberrations in multiple myeloma**

Aberracja	Częstość występowania #	Przebieg choroby i rokowanie	Częstotliwość wykonywania oznaczenia
17p13 (delecja TP53)	w chwili diagnozy <10%, w chorobie zaawansowanej >30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>niekorzystne rokowanie</li> <li>bardziej agresywny przebieg</li> <li>krótki okres trwania odpowiedzi na wysokodawkową Chth</li> <li>możliwe zajęcie OUN</li> <li>standardowe rokowanie</li> </ul>	Powtarzać w razie potrzeby*
14q32 (rearanżacja IGH) z CCND1 (11q13) t(11;14) z CCND2 (12p13) t(12;14) z CCND3 (6p21) t(6;14)	ok 15% <1% 2–4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>pośrednie rokowanie przy terapii bortezomibem</li> <li>niekorzystne rokowanie, krótki okres remisji po wysokodawkowej Chth</li> <li>niekorzystne rokowanie</li> </ul>	Jednorazowo
14q32 (rearanżacja IGH) z FGFR3/MMSET (4p16) t(4;14)	15–20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>niekorzystne rokowanie</li> </ul>	Powtarzać w razie potrzeby*
14q32 (rearanżacja IGH) z MAFC (16q23) t(14;16)	5–7%	<ul style="list-style-type: none"> <li>niekorzystne rokowanie</li> </ul>	Powtarzać w razie potrzeby*
14q32 (rearanżacja IGH) z MAFB (20q11) t(14;20)	ok. 2%	<ul style="list-style-type: none"> <li>występuje w bardziej zaawansowanych stadiach</li> <li>niekorzystne rokowanie?</li> <li>niekorzystne rokowanie?</li> <li>wyższe ryzyko progresji</li> <li>może współwystępować z innymi czynnikami niekorzystnie rokującymi jak t(4;14)</li> </ul>	Powtarzać w razie potrzeby*
8q24 (aberracje MYC) fuzja IGH-MYC inne aberracje	1–3% 10–20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>niekorzystne rokowanie, jeśli utrata jest widoczna w obrazie kariotypowym</li> <li>niekorzystne rokowanie</li> <li>wysokie ryzyko progresji</li> </ul>	Powtarzać w razie potrzeby*
Aberracje 1q/1p (powielenie 1q21 delecja 1p21)	w chwili diagnozy 30~40%, w chorobie zaawansowanej >70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>tendencja do łagodniejszego przebiegu</li> </ul>	Jednorazowo
Delecja/monosomia 13 (delecja DLEU1)	40–50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>tendencja do łagodniejszego przebiegu</li> </ul>	Jednorazowo
Hipodiploidia (<44 chr/kom) Hipotetraploidia (<88 chr/kom)	13–20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>tendencja do łagodniejszego przebiegu</li> </ul>	Jednorazowo
Hiperdiploidia (trisomie 3, 5, 7, 9, 11, 15, 21 – obecne co najmniej dwie)	40–50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>tendencja do łagodniejszego przebiegu</li> </ul>	Jednorazowo

\* zmiana obrazu klinicznego, progresja

obecności aberracji najsilniej wpływających na dalsze postępowaniu terapeutycznym. W Etapie I końcową ocenę ryzyka cytogenetycznego uzyska około połowa pacjentów, podczas gdy pozostali będą wymagać dalszej diagnostyki. W Etapie II będzie zakończone sprecyzowanie partnera rearanżacji IGH u kolejnych ~20% pacjentów, wykazujących rearanżacje genu FGFR3. Etap III wyłoni grupę przypadków z rearanżacją MAF (około 5–7%), zaś pozostali będą w większości należeć do grupy o rokowaniu standardowym. W tej ostatniej grupie można kontynuować dalszych badania FISH dla bardziej precyzyjnej oceny ryzyka cytogenetycznego.

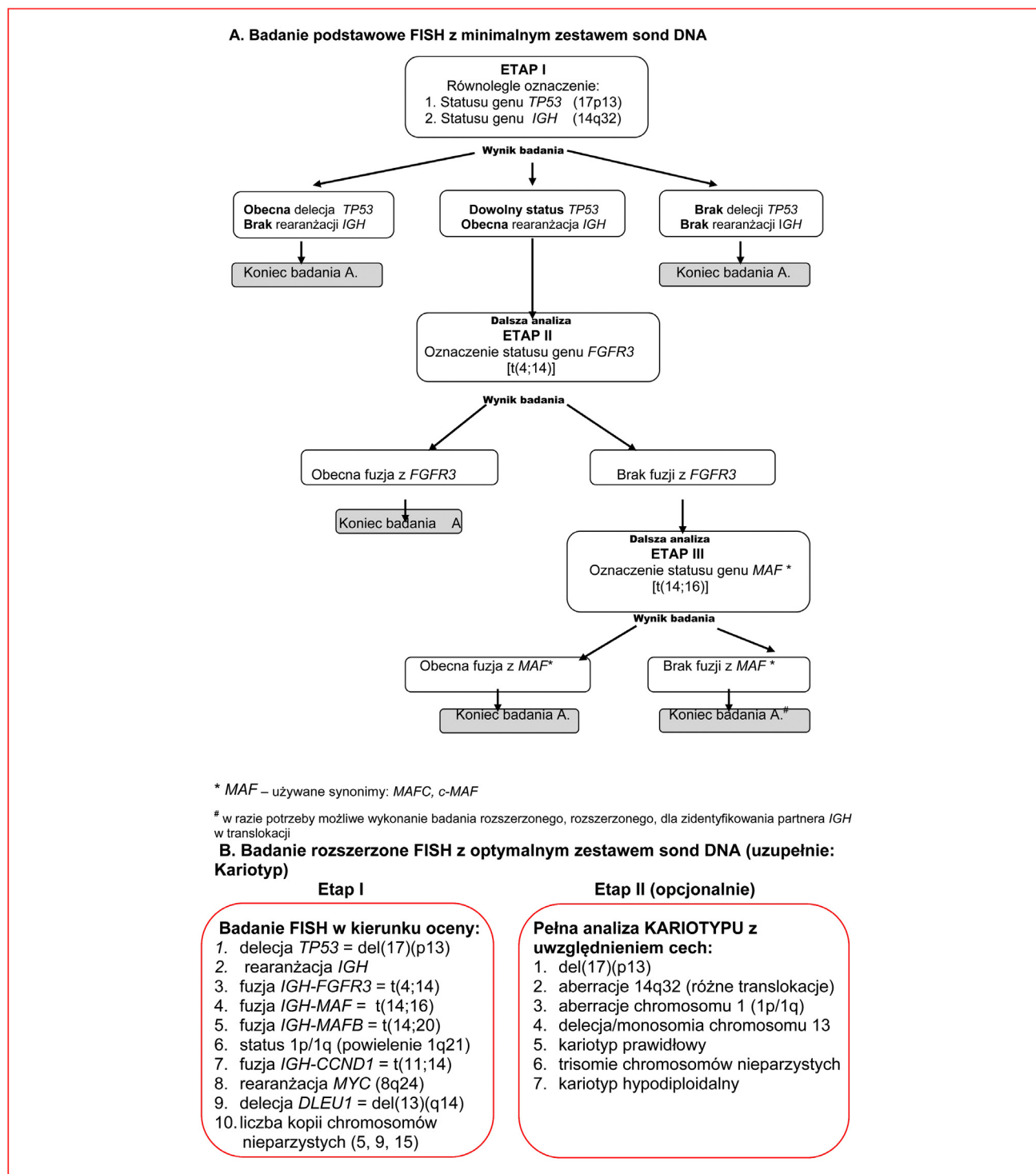
Jednocześnie należy podkreślić wagę i celowość szerokiego badania FISH dla oceny cech rokowniczych u możliwie wielu pacjentów, szczególnie na potrzeby badań klinicznych i opracowań naukowych. W wybranych polskich laboratoriach cytogenetycznych można wykonać wieloskładnikowe badania techniką FISH jak i szczegółową ocenę kariotypu komórek plazmatycznych w szpiczaku (Ryc. 3.1. B. Badanie rozszerzone).

Jakość uzyskanego wyniku badania cytogenetycznego przekłada się wprost na wiarygodność oceny ryzyka, a często – wybór terapii. Dla końcowego efektu również istotne są tu zarówno prawidłowe pobranie materiału do badania, zastosowanie właściwej techniki badania FISH, jak i odpowiedzialna interpretacja uzyskanych wyników. Zalecenia międzynarodowych grup ekspertów jasno określają parametry materiału poddawanego ocenie cytogenetycznej, rekomendowane techniki, a także wytyczne dla interpretacji rezultatu badania (Tab. 3.3).

#### Ocena zaawansowania i czynniki rokownicze

W ocenie rokowania w szpiczaku plazmocytowym wykorzystuje się wiele klinicznych i laboratoryjnych wskaźników o różnej wartości prognostycznej, najważniejsze z nich przedstawiono w tabeli 3.4.

Klasyfikacja zaawansowania szpiczaka plazmocytoowego wg Duriego i Salmona z roku 1975 oceniała masę nowotworu



**Ryc. 3.1 – Ocena cytogenetycznych cech rokowniczych w szpiczaku plazmocytowym. A. Badanie podstawowe: FISH z minimalnym zestawem sond DNA. Algorytm diagnostyczny. B. Badanie rozszerzone: FISH z optymalnym zestawem sond DNA (uzupełnienie: Kariotyp)**

**Fig. 3.1 – Evaluation of cytogenetic prognostic features in plasma myeloma. A. Basic study: FISH with minimal set of DNA probes. Diagnostic algorithm. B. Extended study: FISH with optimal set of DNA probes (supplement: Kariotyp)**

w oparciu o badanie stężenia hemoglobiny, wapnia, białka monoklonalnego w surowicy i zmiany osteolityczne w kościach. Klasyfikacja ta jest coraz rzadziej stosowana, będąc zastępowaną przez wprowadzoną w 2005 roku klasyfikację

Greippa i wsp. znaną jako Międzynarodowa Klasyfikacja Prognostyczna – ISS (*International Staging System*), a obecnie zastępowaną przez zmodyfikowaną Międzynarodową Klasyfikację Prognostyczną – R-ISS (*Revised International Staging*

**Tabela 3.3 – Wymagania wobec materiału i stosowanej metodyki FISH w szpiczaku plazmocytowym**  
**Table 3.3 – Technical requirements for material and FISH methodology in cytogenetic diagnostics of multiple myeloma**

Materiał	Metoda
<ul style="list-style-type: none"> <li>Do badania cytogenetycznego należy przeznaczyć pierwszą porcję nierozcieńczonego szpiku kostnego (1–2 ml) z zajęciem nowotorowym</li> <li>Niezbędne jest pobranie komórek nowotorowych przed rozpoczęciem leczenia.</li> <li>Pobraną próbkę należy dostarczyć do laboratorium w możliwie najkrótszym czasie, w heparynowanym naczyniu (heparyna litowa).</li> <li>Maksymalny czas przechowywania próbki: 24 godziny w warunkach chłodniczych. Nie zamrażać, nie wystawiać na działanie wysokich temperatur</li> <li>Poniżej 30% plazmocytw w szpiku obowiązuje bezwzględny wymóg identyfikacji komórek plazmatycznych przed oceną FISH</li> <li>Poniżej 10% plazmocytw w szpiku badanie FISH jest niemiarodajne</li> <li>W przypadku uzyskania zbyt małej liczby plazmocytw do oceny, konieczna jest powtórna aspiracja szpiku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Analiza wzoru znakowania FISH w komórkach plazmatycznych</b></li> <li>Rekomendowane są metody diagnostyki FISH z równoczesną identyfikacją komórek plazmatycznych (znakowanie plazmocytw, sortowanie, separacja immunomagnetyczna). <ul style="list-style-type: none"> <li>dla oceny każdej aberracji należy zanalizować minimum 100 jąder interfazowych zidentyfikowanych plazmocytw</li> <li>każdorazowo ocenę powinien potwierdzić drugi diagnosta</li> </ul> </li> <li>Analiza FISH bez uprzedniej identyfikacji plazmocytw jest dopuszczalna tylko przy wysokim odsetku plazmocytw w próbce (&gt;30%) <ul style="list-style-type: none"> <li>dla każdej aberracji należy zanalizować minimum 500 jąder interfazowych</li> </ul> </li> <li>Sondy FISH używane do oznaczenia powinny posiadać certyfikat CE-IVD.</li> </ul>

System). Klasyfikacja R-ISS poza dotychczas stosowanymi w skali ISS parametrami: stężeniem  $\beta_2$ -mikroglobuliny ( $\beta_2$ -M) i albuminy w surowicy wykorzystuje ocenę ryzyka cytogenetycznego (do grupy wysokiego ryzyka zaliczono chorych z del17p, t(4;14) i t(14;16) oraz stężenie dehydrogenazy mleczanowej (LDH) (Tab. 3.5 i 3.6).

W chwili obecnej do standardu postępowania w szpiczaku plazmocytowym należy ocena wskaźników prognostycznych biochemicznych, fenotypowych i cytogenetycznych. Najważniejszym klinicznym czynnikiem prognostycznym jest odpowiedź po leczeniu indukcyjnym.

**Tabela 3.4 – Niekorzystne czynniki rokownicze w szpiczaku plazmocytowym**  
**Table 3.4 – Adverse prognostic factors in plasma cell myeloma**

#### Ogólne

- Wiek > 65 lat
- III stadium kliniczne wg Duriego-Salmona lub ISS
- Zły stan ogólny przed leczeniem
- Niewydolność nerek
- Klasa IgA łańcucha ciężkiego
- Łańcuch lekki lambda

#### Histologiczne

- Plazmoblastyczny i niedojrzały typ rozrostu
- Zajęcie szpiku kostnego w postaci litego naciek

#### Biochemiczne

- Duże stężenie  $\beta_2$ -mikroglobuliny w surowicy (> 3 mg/l, po uwzględnieniu niewydolności nerek)
- Duże stężenie wolnych łańcuchów lekkich (sFLC)
- Podwyższone stężenie LDH w surowicy
- Podwyższone stężenie IL6 w surowicy
- Podwyższone stężenie CRP w surowicy > 6 mg/l
- Duże stężenie rozpuszczalnej postaci CD56 (NCAM) w surowicy

#### Immunologiczne

- Mała ekspresja receptorów CD49e (VLA-5) i CD11a (LFA-1) na powierzchni komórek szpiczakowych
- Duża ekspresja antygenów CD40 i CD28 na powierzchni komórek szpiczakowych
- Obniżenie liczby limfocytów CD4<sup>+</sup>
- Zwiększenie liczby subpopulacji CD8<sup>+</sup>
- Krążące plazmocyty we krwi

**Tabela 3.5 – Międzynarodowa klasyfikacja prognostyczna szpiczaka plazmocytowego (ISS)**  
**Table 3.5 – International staging system for plasma cell myeloma (ISS)**

Stadium	Parametr	Mediana czasu przeżycia
ISS 1	$\beta_2$ -M < 3,5 mg/l albumina > 3,5 g/dl	62 miesiące
ISS 2	$\beta_2$ -M < 3,5 mg/l albumina < 3,5 g/dl lub $\beta_2$ -M 3,5-5,5 mg/l	44 miesiące
ISS 3	$\beta_2$ -M > 5,5 mg/l	29 miesięcy

**Tabela 3.6 – Zmodyfikowana międzynarodowa klasyfikacja prognostyczna szpiczaka plazmocytowego (R-ISS)**  
**Table 3.6 – Revised international staging system for plasma cell myeloma (R-ISS)**

Stadium	Parametr	Odsetek przeżycia 5-letniego
R-ISS 1	$\beta_2$ -M < 3,5 mg/l albumina > 3,5 g/dl brak aberracji wysokiego ryzyka (patrz R-ISS 3) stężenie LDH w normie	82%
R-ISS 2	niespełniający kryteriów R-ISS 1 lub R-ISS 3	62%
R-ISS 3	$\beta_2$ -M > 5,5 mg/l i del(17p) i/lub t(4;14) i/lub t(14;16) lub/i LDH powyżej normy	40%

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

Avet-Loiseau H, Attal M, Moreau P, et al. Genetic abnormalities and survival in multiple myeloma: the experience of the Intergroupe Francophone du Myelome. *Blood* 2007;109:3489-3495.



- Mikhael JR, Dingli D, Roy V, et al. Management of newly diagnosed symptomatic multiple myeloma: Updated Mayo Stratification of Myeloma and Risk-Adapted Therapy (mSMART) Consensus Guidelines 2013. *Mayo Clin Proc* 2013;88:360-376.
- Rajkumar SV, Dimopoulos MA, Palumbo A, et al. International Myeloma Working Group updated criteria for the diagnosis of multiple myeloma. *Lancet Oncol* 2014;15:e538-e548.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).
- Chng WJ, Dispenzieri A, Chim CS, et al. International Myeloma Working Group. IMWG consensus on risk stratification in multiple myeloma. *Leukemia* 2014;28:269-277.
- Glitz IC, Lu G, Shah R, Bashir Q, Shah N, et al. Chromosome 8q24.1/c-MYC abnormality: a marker for high-risk myeloma. *Leuk Lymphoma* 2015;56:602-607.
- Rajan AM, Rajkumar SV. Interpretation of cytogenetic results in multiple myeloma for clinical practice. *Blood Cancer Journal* 2015;5:e365. <http://dx.doi.org/10.1038/bcj.2015.92>.
- Palumbo A, Avet-Loiseau H, Oliva S, et al. Revised International Staging System for Multiple Myeloma: A Report From International Myeloma Working Group. *J Clin Oncol* 2015;33:2863-2869.
- Greipp PR, San Miguel J, Durie BG, et al. International staging system for multiple myeloma. *J Clin Oncol* 2005;23:3412-3420.

#### IV DIAGNOSTYKA OBRAZOWA

Techniki obrazowania pozwalające na dokładne określenie obecności i zasięgu zmian litycznych w przebiegu szpiczaka stanowią niezbędny element wstępnego postępowania w ocenie stadium zaawansowania choroby, jako że uszkodzenie narządów docelowych stanowi wskazanie do rozpoczęcia leczenia. Choć konwencjonalna radiografia stosowana jest u pacjentów ze szpiczakiem plazmocytowym od dziesię-

**Tabela 4.1 – Zalety i wady technik obrazowania stosowanych w wykrywaniu zmian kostnych w przebiegu szpiczaka plazmocytwego**

**Table 4.1 – Advantages and disadvantages of imaging techniques for bone lesions detection in multiple myeloma**

Zalety	Wady
<b>WBXR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koszt</li> <li>• Dostępność</li> <li>• Historia stosowania/walidacja</li> <li>• Możliwość lepszego wykrywania zmian w obrębie czaszki, kończyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Słaba czułość/niski współczynnik wykrywania zmian</li> <li>• Zmiany w obrazie widoczne jedynie po zaawansowanym uszkodzeniu kości</li> <li>• Dyskomfort pacjenta podczas repozycjonowania, konieczność naświetlenia wielu klisz.</li> <li>• Długi czas akwizycji obrazu</li> <li>• Użyteczność ograniczona do zmian kostnych</li> <li>• Możliwość zaistnienia potrzeby powtórzenia badań</li> </ul>
<b>WBLDCT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czułość i specyficzność</li> <li>• Informacje nt. struktury trójwymiarowej na potrzeby biopsji lub operacji chirurgicznych wykonywanych pod kontrolą TK, planowania radioterapii</li> <li>• Możliwość uwidaczniania zmian pozaszpikowych, zajęcia szpiku oraz zmian litycznych</li> <li>• Możliwość oceny obciążenia nowotworowego</li> <li>• Szybki czas akwizycji</li> <li>• Niewysoki koszt w porównaniu z MRI czy PET.</li> <li>• Wygoda pacjenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość niewykrycia zmian w obrębie żeber i czaszki</li> <li>• Niejasne znaczenie prognostyczne liczby zmian</li> <li>• Wyższa ekspozycja na promieniowanie, koszt</li> </ul>
<b>PET/CT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktywność czynnościowa choroby</li> <li>• Ocena aktywności choroby przed i po leczeniu</li> <li>• Uwidacznia zmiany pozaszpikowe</li> <li>• Obrazy o wartości prognostycznej przed i po leczeniu</li> <li>• Nowe znaczniki mogą oferować dodatkowe informacje związane z chorobą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wysoki koszt</li> <li>• Możliwość omyłkowego uznania zakażenia/stanu zapalnego za aktywność chorobową.</li> <li>• Słaba rozdzielczość przestrzenna &lt;5 mm</li> <li>• Zróżnicowany stopień wychwytu FGD przez szpiczaka</li> </ul>
<b>MRI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brak narażenia na promieniowanie</li> <li>• Umożliwia ocenę przedziału szpikowego, wykrywa nacieki i ogniskowe zmiany szpikowe</li> <li>• Lepsza skuteczność wykrywania ucisku rdzenia kręgowego i mas tkanki miękkiej</li> <li>• Liczba wykrytych zmian ma wartość prognostyczną</li> <li>• Uwidacznia zmiany pozaszpikowe</li> <li>• Informacje nt. struktury trójwymiarowej na potrzeby biopsji lub operacji chirurgicznych wykonywanych pod kontrolą TK, planowania radioterapii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wysoki koszt</li> <li>• Długi czas akwizycji, klaustrofobia</li> <li>• Wykluczenie pacjentów z obiektami metalowymi wewnątrz ciała</li> <li>• Podawanie środków kontrastowych przeciwwskazane w ciężkiej niewydolności nerek</li> <li>• Możliwość mylnego zinterpretowania nacieku kostnego jako zmiany osteolitycznej (nadreprezentacja zmian osteolitycznych)</li> <li>• Ograniczenie pola obrazowego, artefakty ruchowe</li> </ul>

**Tabela 4.2 – Wytyczne i sugestie dotyczące stosowania zaawansowanych technik obrazowych w szpiczaku plazmocytowym****Table 4.2 – Guidelines and suggestions in advanced imaging techniques in multiple myeloma**

Techniki obrazowania	Sugestie stosowania
CT/WBLDCT	Zastosowanie techniki należy rozważyć w przypadku pacjentów z bólem kostnym i ujemnym wynikiem radiologicznego badania kości: wyższy współczynnik wykrywania mniejszych zmian, niewidocznych w konwencjonalnych obrazach radiograficznych, zwłaszcza zmian w obrębie kręgosłupa i miednicy Ocena ryzyka złamań patologicznych Obrazowanie trójwymiarowe na potrzeby planowania biopsji pod kontrolą TK i radioterapii Brak konieczności stosowania kontrastu ani specjalnego czasu przygotowania do zabiegu Szybki czas akwizycji idealny dla pacjentów z bólem kości źle tolerujących dłuższe badania obrazowe lub zabiegi.
PET/PET-CT	Ocena aktywności choroby na podstawie zmian wewnątrz- i pozakostnych Możliwość określania stadium szpiczaka niewydzielającego Możliwość oceny pacjentów z rzekomą pojedynczą zmianą typu plazmacytoma pod kątem obecności większej liczby zmian Monitorowanie odpowiedzi metabolicznej na leczenie. Prognozowanie przeżycia i czasu do progresji
MRI	Wyższa czułość obrazowania w przedziale szpiku kostnego Technika wskazana u pacjentów z objawami neurologicznymi wskazującymi na ucisk rdzenia kręgowego lub korzeni nerwów Możliwość określania stadium szpiczaka niewydzielającego Najlepsza technika wykrywania rozmytego zajęcia szpiku Obrazowanie MRI kręgosłupa jest przydatne w diagnostyce, badaniach kontrolnych po przeszczepie komórek macierzystych, ocenie aktywności choroby Wskazane może być wykonanie uzupełniającego badania TK w celu wykrycia obecności zmian osteolitycznych Wg IMWG obecnie „złoty standard” obrazowania szpiku kostnego

cioleci i pozostaje ważnym elementem postępowania medycznego, jej dalsze stosowanie charakteryzuje się znacznymi ograniczeniami i wadami, które mogłyby zostać wyeliminowane poprzez przyjęcie w praktyce klinicznej nowych technik obrazowania. Dodatkowo użycie nowych metod obrazowania kości umożliwia prawidłową klasyfikację postaci objawowej SLiM CRAB. U pacjentów ze szpiczakiem wykazano użyteczność kliniczną i wartość prognostyczną MRI i FDG-PET/CT, jednak szerokie zastosowanie tych metod ograniczone jest kilkoma czynnikami, takimi jak koszt i logistyka stosowania u pacjentów często cierpiących na ciężki ból kostny i niewydolność nerek. Niskodawkowa tomografia komputerowa całego ciała, jako nowoczesna technika obrazowania, oferuje wyższą od konwencjonalnej radiologii jakość obrazu bez konieczności stosowania środków kontrastujących, poziom szczegółowości 3D o dużym znaczeniu dla planowania biopsji oraz interwencji ortopedycznych i radioterapeutycznych, łatwość wykonania i krótkie czasy akwizycji u pacjentów źle tolerujących długie badania obrazowe (Tab. 4.1).

Nowoczesne protokoły WBLDCT (*whole body low dose computer tomography*) oferują wymienione powyżej korzyści przy poziomach narażenia na promieniowanie porównywalnych do radiografii konwencjonalnej. Protokoły WBLDCT można realizować w oparciu o istniejące technologie TK, co umożliwia szeroką dostępność tej metody, jako alternatywy dla konwencjonalnej radioterapii we wczesnej diagnostyce i obserwacji kontrolnej pacjentów leczonych w związku ze szpiczakiem mnogim.

Należy pamiętać, że w trakcie badania PET/CT wykonywana jest tomografia niskodawkowa całego ciała. Badanie to łączy więc w sobie ocenę morfologiczną i metaboliczną pacjenta.

Techniki MRI i PET są użytecznymi pomocniczymi technikami obrazowania dostarczającymi informacji na temat

aktywności choroby oraz zmian wewnątrzszpikowych i pozaszpikowych (Tab. 4.2).

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Wolf MB, Murray F, Kilk K, et al. Sensitivity of whole-body CT and MRI versus projection radiography in the detection of osteolyses in patients with monoclonal plasma cell disease. *Eur J Radiol* 2014;83:1222–1230.
- Terpos E, Mouloupoulos LA, Dimopoulos MA. Advances in imaging and the management of myeloma bone disease. *J Clin Oncol* 2011;29:1907–1915.
- Pianko MJ, Terpos E, Roodman GD, et al. Whole-body low-dose computed tomography and advanced imaging techniques for multiple myeloma bone disease. *Clin Cancer Res* 2014;20:5888–5897.
- Dimopoulos MA, Hillengass J, Usmani S, et al. Role of magnetic resonance imaging in the management of patients with multiple myeloma: a consensus statement. *J Clin Oncol* 2015;33:657–664.

## V LECZENIE SZPICZAKA PLAZMOCYTOWEGO

### Leczenie pierwszego rzutu

U wszystkich chorych z rozpoznaniem, na podstawie kryteriów SLiM CRAB, objawowym szpiczakiem plazmocytowym powinno się rozpocząć leczenie. Chorych kategoryzuje się ze względu na wiek i stan ogólny umożliwiającą kwalifikację do autologicznego przeszczepienia komórek krwiotwórczych szpiku. Użycie melfalanu w dużych dawkach wymaga wspomagania podaniem autologicznych krwiotwórczych komórek

macierzystych w procedurze transplantacji (autoHSCT – autologous haematopoietic stem cell transplantation). Ze względu na toksyczność autoHSCT może być oferowana przede wszystkim chorym młodszym (poniżej 70. r.ż.) nieobarczonym istotnymi schorzeniami towarzyszącymi, w dobrym stanie ogólnym. W leczeniu chorych niekwalifikujących się do procedury autoHSCT można stosować melfalan w małych dawkach. Jest on przeciwwskazany u chorych młodszych i w dobrym stanie ogólnym kwalifikowanych do autoHSCT nie tylko dlatego, że może selekcjonować komórki odporne na melfalan, ale głównie dlatego, że również w małych dawkach melfalan uszkadza normalne komórki krwiotwórcze i utrudnia lub uniemożliwia pozyskanie ich w wystarczającej liczbie do przeszczepienia. Wyniki badania FIRST rozszerzającego rejestrację lenalidomidu o leczenie chorych w pierwszej linii dowodzą, że skuteczne protokoły leczenia indukującego chorych niekwalifikujących się do transplantacji mogą nie zawierać melfalanu.

Celem leczenia pierwszego rzutu jest uzyskanie remisji i wydłużenie przeżycia wolnego od choroby oraz całkowitego przeżycia chorych. Leczenie grupy chorych niekwalifikujących się do procedury autoHSCT bazuje na protokołach opartych na melfalanie w małych dawkach z dodatkiem nowszych leków tj.: bortezomibu, talidomidu i lenalidomidu. Protokoły te to: VMP (bortezomib, melfalan, prednizon, Tab. 5.1) i MPT (melfalan, prednizon, talidomid) i oraz Rd (lenalidomid, deksametazon) lub MPR-R (melfalan, prednizon, lenalidomid). Leczenie z wykorzystaniem lenalidomidu w pierwszej linii nie jest refundowane w Polsce. Alternatywnie można zastosować protokół CTD (cyklofosfamid, talidomid, deksametazon)

z możliwą redukcją dawek lub MP (melfalan, prednizon). W praktyce klinicznej w tej grupie chorych używane są też schematy VCD lub VCD-Lite, a niekiedy VTD z redukcją dawek cyklofosfamidu, talidomidu i bortezomibu zależnie od wieku i stanu sprawności ogólnej.

Skuteczność kliniczną dołączenia bortezomibu do schematu MP oceniano u 682 chorych w randomizowanym badaniu fazy III VISTA. W ostatniej publikacji podsumowującej wyniki badania z medianą follow-up wynoszącą 60 miesięcy obserwowano 31-procentową redukcję ryzyka zgonu w przypadku schematu MPV. Obserwowano istotne wydłużenie PFS 30,7 vs 20,5 miesięcy oraz OS 56,4 vs 43,1 miesięcy w grupie otrzymującej leczenie według protokołu MPV. Podsumowując sześć randomizowanych badań fazy III porównujących schematy MPT i MP, w 5 osiągnięto wydłużenie czasu wolnego od progresji (*progression-free survival*; PFS) w grupie chorych otrzymujących leczenie według protokołu MPT, a w 3 obserwowano dodatkowo przedłużenie czasu całkowitego przeżycie (*overall survival*; OS). Badanie FIRST, będące drugim badaniem rejestracyjnym dla lenalidomidu w pierwszej linii leczenia, było jednym z największych wieloośrodkowych, randomizowanych badań otwartych III fazy, które obejmowało 1623 nowo zdiagnozowanych chorych na SzP niekwalifikujących się do przeszczepienia. Pacjenci zostali losowo przypisani do jednego z trzech schematów: 535 chorych w 28-dniowych cyklach przyjmowało doustnie lenalidomid oraz małe dawki deksametazonu aż do progresji choroby (grupa Rd), kolejnych 541 pacjentów leczonych było lenalidomidem oraz deksametazonem przez 18 cykli (72 tygodnie, grupa Rd18), natomiast u 547 chorych przez 12 42-dniowych

**Tabela 5.1 – Schematy leczenia osób niekwalifikujących się do transplantacji**  
**Table 5.1 – Treatment protocols for patients who are not eligible for transplantation**

Lek	Dawka	Droga podania	Dni podania	Uwagi
<b>MPV</b>				
Melfalan	9 mg/m <sup>2</sup>	p.o.	1–4	Cykle 42-dniowe (9 cykli)
Prednizon	60 mg/m <sup>2</sup>	p.o.	1–4	
Bortezomib**	1,3 mg/m <sup>2</sup>	s.c.	1., 4., 8., 11., 22., 25., 29., 32. (w cyklach 1–4) 1., 8., 22., 29. (w cyklach 5–9)	
<b>MPT</b>				
Melfalan	4 mg/m <sup>2</sup>	p.o.	1–7	Cykle powtarzane co 4 tygodnie (6–12 cykli)
Prednizon	40 mg/m <sup>2</sup>	p.o.	1–7	
Talidomid*	100 mg/d.	p.o.	à la longue	
<b>Rd</b>				
Lenalidomid*	25 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe w pierwszych 4 cyklach
Deksametazon	40 mg/d	p.o.	1–4 9–12 17–20	
Deksametazon	40 mg/d	p.o.	1–4 lub 1, 8, 15, 22	w pozostałych cyklach
<b>MPR</b>				
Melfalan	0,18 mg/kg	p.o.	1–4	Cykle 28-dniowe (9 cykli)
Prednizon	2 mg/kg	p.o.	1–4	
Lenalidomid*	10 mg	p.o.	1–21	

\* zaleca się stosowanie profilaktyki przeciwzakrzepowej: ASA w dawce 75–150 mg/d p.o. lub drobnocząsteczkowej heparyny w dawce profilaktycznej s. c.

\*\* aktualne rekomendacje ESMO wskazują na możliwość stosowania bortezomibu 1x tydzień we wszystkich schematach indukujących, preferencyjną drogą podania bortezomibu jest forma s.c., dożylnie może być stosowany jedynie w wyjątkowych sytuacjach

**Tabela 5.2 – Schematy trójlekowe stosowane w leczeniu indukującym chorych kwalifikujących się do transplantacji**  
**Table 5.2 – Induction protocols for patients who are candidates for transplantation**

Lek	Dawkowanie	Droga podania	Dzień podania	Uwagi
<b>VTD</b>				
Bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup>	s.c.	1,4,8,11	cykle powtarzane co 3 tygodnie
Talidomid**	100–200 mg	p.o.	1–21	
Deksametazon	20–40 mg	p.o.	1,2,4,5,8,9,11,12	
<b>VCD</b>				
Bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup>	s.c.	1,4,8,11	cykle powtarzane co 3 tygodnie
Cyklofosfamid	300–500mg/m <sup>2</sup>	p.o.	1,8	
Deksametazon	20–40 mg	p.o.	1,2,4,5,8,9,11,12	
<b>PAD</b>				
Bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup>	s.c.	1,4,8,11	cykle powtarzane co 4 tygodnie
Doksorubicyna	4,5-9 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1–4	
Deksametazon	20 mg	p.o.	1,2,4,5,8,9,11,12, 17–20	
<b>CTD</b>				
Cyklofosfamid	500 mg/m <sup>2</sup> /d lub 625 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v. p.o.	1. lub podzielić 1.–4.	cykle powtarzane co 3 tygodnie
Talidomid**	100 mg/d	p.o.	à la longue	
Deksametazon	20 mg/d	p.o.	1.–4., 9.–12.	

\* aktualne rekomendacje ESMO wskazują na możliwość stosowania bortezomibu 1x tydzień we wszystkich schematach indukujących, preferencyjną drogą podania bortezomibu jest forma s.c., dożylnie może być stosowany jedynie w wyjątkowych sytuacjach

\*\* zaleca się stosowanie profilaktyki przeciwzakrzepowej: ASA w dawce 75–150 mg/d p.o. lub drobnocząsteczkowej heparyny w dawce profilaktycznej s. c.

cykli (72 tygodnie) stosowano melfalan, prednizon oraz talidomid (grupa MPT). Głównym punktem końcowym badania był czas wolny od progresji (*progression-free survival*; PFS), który był statystycznie istotnie dłuższy w grupie Rd leczonej w sposób ciągły w porównaniu do grup MPT i Rd18 (mediana PFS wynosiła odpowiednio: 26,0, 21,9 i 21,0 miesiąca;  $p < 0,001$ ). Mediana całkowitego przeżycia (*overall survival*; OS) dla chorych Rd wynosiła 58,9 miesiąca, podczas gdy u chorych przyjmujących MPT mediana OS równa była 48,5 miesiąca (współczynnik hazardu względnego [*hazard ratio*; HR]: 0,75; 95% przedział ufności [*confidence interval*; CI]: 0,62–0,90). Badaniem rejestracyjnym wskazującym na skuteczność lenalidomidu w skojarzeniu z melfalanem i prednizonem było badanie MM-015, w którym porównano terapię dziewięcioma 28-dniowymi cyklami melfalanu, prednizonu i lenalidomidu, po których stosowano lenalidomid w leczeniu podtrzymującym do progresji nowotworu (MPR+R,  $n = 152$ ) z terapią melfalanem, prednizonem i lenalidomidem, po których chorzy przyjmowali placebo do progresji choroby (MPR+p,  $n = 153$ ) oraz dziewięcioma 28-dniowymi cyklami melfalanu i prednizonu, po których pacjenci do progresji SzP otrzymywali placebo (MP+p,  $n = 154$ ). Pomimo istotnie dłuższego PFS w grupie MPR+R w porównaniu do MPR+p i MP+p nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic OS pomiędzy analizowanymi schematami. W praktyce klinicznej w świetle wyników badania FIRST schemat MPR+R jest rzadko stosowany.

Chorzy kwalifikujący się do autoHSCT powinni otrzymać leczenie indukujące wg protokołów VTD (bortezomib, talidomid, deksametazon), VCD (bortezomib, cyklofosfamid, deksametazon), PAD (bortezomib, doksorubicyna, deksametazon) lub w wyjątkowych przypadkach CTD (Tab. 5.2). Protokoły wykorzystujące bortezomib są bardziej skuteczne od CTD i powinny być stosowane preferencyjnie. Przy doborze

schematu konieczne jest uwzględnienie profilu bezpieczeństwa. Do procedury autoHSCT kwalifikuje się chorych w wieku  $< 70$ . r.ż. w dobrym stanie biologicznym. Optymalny czas zarówno kolekcjonowania komórek krwiotwórczych, jak i wykonania przeszczepienia nie zostały określone. Z jednej strony, istnieją wskazania do pobierania komórek krwiotwórczych wcześniej, tj. po od 3 do 4 cykli terapii indukującej opierające się na przeświadczeniu o większej skuteczności takiej procedury. Z drugiej strony materiał przeszczepowy pobrany wcześniej przed uzyskaniem głębszych odpowiedzi będzie w większym stopniu zanieczyszczony komórkami szpiczakowymi, choć przeświadczenie to wywodzi się z ery przed wprowadzeniem nowych skutecznych schematów terapeutycznych. Zgodnie z rekomendacjami europejskimi i amerykańskimi, wszyscy kwalifikujący się do procedury autoHSCT powinni po terapii indukującej otrzymać konsolidację leczenia w postaci melfalanu w dużych dawkach (HDT) i autoHSCT, niezależnie od uzyskanej odpowiedzi po (3) od 4 do 6 cykli leczenia indukującego.

W opublikowanych w 2014 roku zaleceniach *European Myeloma Network* podkreśla się, że protokół indukujący przed autoHSCT powinien zawierać 3 leki. Schematy, które uzyskały największą siłę rekomendacji – 1A, to VTD (bortezomib, talidomid, deksametazon) i PAD (bortezomib, adriamycyna, deksametazon). Połączenie bortezomibu z cyklofosfamidem i deksametazonem (protokół VCD) uzyskało wskaźnik dowodu 2B. W aktualnych wytycznych NCCN ver 3.2017 największą, pierwszą kategorię wskazań uzyskały PAD, VTD i RVD. Trzy prospektywne badania wykazały większą skuteczność schematu VTD nad TD i VD. Dwa kolejne badania

\* wskazania Mayo Clinic przy użyciu schematu RVD (lenalidomid, bortezomib, deksametazon) w indukcji

porównywały schematy VCD i PAD oraz VCD i VTD. W pierwszym dowiedziono równoważność schematów VCD i PAD w odniesieniu do skuteczności, przy lepszej tolerancji VCD. Bezpośrednie porównanie VCD i VTD wskazało na większą skuteczność VTD okupioną zwiększeniem występowania polineuropatii obwodowej. Biorąc pod uwagę powyższe, zaleca się preferencyjne kierowanie chorych do leczenia indukującego według schematu VTD, zwracając jednak szczególną uwagę na objawy obwodowej polineuropatii indukowaną chemioterapią. Preferencyjnym sposobem podawania bortezomibu jest forma podskórna ograniczająca znacznie występowanie polineuropatii. Obecnie schematy z bortezomibem są dostępne w Polsce dla tej grupy pacjentów w ramach katalogu chemioterapii.

Wyniki badań wskazują na korzyść przedłużonego leczenia chorych na szpiczaka plazmocytozowego. Wykazano korzyść zarówno leczenia konsolidującego, jak i podtrzymującego. Podejmując decyzję, należy wziąć pod uwagę toksyczność leczenia oraz odległe skutki terapii. Leczenie konsolidujące polega na podaniu 2–3 cykli leczenia indukującego po autoHSCT w pełnych lub zredukowanych dawkach (np.: po leczeniu indukującym VTD, autoHSCT można podać VD ograniczając ekspozycję na 2 potencjalnie neurotoksyczne leki).

Podstawą do stwierdzenia reakcji na leczenie jest ustępowanie objawów choroby związanych ze szpiczakiem oraz

redukcja monoklonalnych plazmocytozów w szpiku/ zmniejszenie rozmiarów guza plazmocytozoma z towarzyszącą redukcją ilości białka M w surowicy i moczu (pod warunkiem możliwości pomiaru ilościowego białka M metodą elektroforezy lub immunofiksacji, tzn. w surowicy stężenie  $\geq 10$  g/l, a w moczu wydalanie  $\geq 200$  mg/24 h obliczane na podstawie próbki z moczu zagęszczonego).

Dla ułatwienia precyzyjnej oceny skuteczności prowadzonej terapii zaleca się dokonywanie oceny odpowiedzi szpiczaka plazmocytozowego na leczenie wg ujednoliconych kryteriów przyjętych przez *International Myeloma Working Group* (IMWG) w 2006 roku oraz aktualizowanych w 2014 opisujących następujące kategorie odpowiedzi:

- remisja całkowita (CR)
- rygorystyczna remisja całkowita (sCR, *stringent CR*)
- immunofenotypowa remisja całkowita
- molekularna remisja całkowita
- bardzo dobra remisja częściowa (VGPR)
- remisja częściowa (PR)
- stabilizacja choroby (SD)
- progresja choroby (PD)
- nawrót (*relapse*) z CR

Szczegółowe kryteria odpowiedzi wg IMWG umieszczono w tabeli 5.3.

Z uwagi na niespotykane dotąd wysokie odsetki głębokich odpowiedzi z zastosowaniem nowych leków dodanie

**Tabela 5.3 – Definicje odpowiedzi na leczenie wg IMWG dla postaci wydzielających szpiczaka**  
**Table 5.3 – Response to therapy acc. to IMWG for secretory myeloma**

Remisja całkowita (CR; <i>complete remission</i> ):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ujemna immunofiksacja w surowicy i moczu (2x),</li> <li>• &lt; 5% plazmocytozów w szpiku (nie wymagane powtarzanie biopsji szpiku)</li> <li>• całkowite zniknięcie guzów plazmocytozoma w tkankach miękkich</li> </ul>
Rygorystyczna remisja całkowita (sCR; <i>stringent CR</i> ) – jak w CR oraz:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowy współczynnik FLC</li> <li>• nieobecność klonalnych komórek w szpiku badana immunofluorescencją lub immunohistochemicznie (klonalność: proporcja komórek <math>\kappa</math>[+]/ <math>\lambda</math>[+] &gt; 4:1 albo &lt; 1:2, ocena min. 100 plazmocytozów)</li> </ul>
Immunofenotypowa remisja całkowita – jak CR oraz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieobecność klonalnych komórek w szpiku badana metodą cytometryczną (analiza co najmniej miliona komórek oraz użycie co najmniej 4-kolorowej cytometrii)</li> </ul>
Molekularna remisja całkowita – jak CR oraz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieobecność klonalnych komórek w szpiku badana przy użyciu allelo-swoistej polimerazowej reakcji łańcuchowej (ASO-PCR) przy czułości <math>10^{-5}</math></li> </ul>
Bardzo dobra remisja częściowa (VGPR; <i>very good partial remission</i> ):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• białko M wykrywalne w surowicy i moczu immunofiksacją, ale niewidoczne w elektroforezie lub &gt; 90% redukcji białka M w surowicy</li> <li>• białko M w moczu &lt; 100 mg/24 h</li> </ul>
Remisja częściowa (PR; <i>partial remission</i> ):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 50% redukcji białka M w surowicy</li> <li>• &gt; 90% redukcji białka M w moczu 24-h, lub poniżej &lt; 200 mg/24-h</li> <li>• jeżeli przy rozpoznaniu były obecne guzy plazmocytozoma w tk. miękkich, dodatkowo do w/w kryteriów wymaga się &gt; 50% redukcji ich rozmiaru</li> </ul>
Stabilizacja choroby (SD; <i>stable disease</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nie spełnione kryteria CR, VGPR, PR lub progresji choroby (PD)</li> </ul>
Progresja choroby (PD; <i>progressive disease</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 25% wzrostu białka M w surowicy, pod warunkiem, że absolutny wzrost wynosi co najmniej 0,5 g/dl</li> <li>• jeżeli białko M nie spadło poniżej 5 g/dl, PD definiuje wzrost o &gt; 1 g/dl</li> <li>• &gt; 25% wzrostu białka M w moczu dobowym pod warunkiem, że absolutny wzrost wynosi powyżej &gt; 200 mg/24 h</li> <li>• gdy brak mierzalnego białka M w surowicy i moczu: &gt; 25% wzrostu różnicy stężeń pomiędzy klonalnym łańcuchem w FLC a łańcuchem nieklonalnym (wartość absolutna wzrostu o minimum &gt; 10 mg/dl)</li> <li>• &gt; 25% wzrostu odsetka plazmocytozów w szpiku (absolutny % wzrostu &gt; 10%)</li> <li>• nowe zmiany kostne lub plazmocytozoma w tk. miękkich, albo udokumentowane powiększenie rozmiaru zmian kostnych lub w tk. Miękkich</li> <li>• hiperkalcemia (skorygowany <math>Ca^{2+}</math> w surowicy &gt; 11,5 mg/dl lub 2,65 mmol/l) jednoznacznie związana z proliferacją</li> </ul>
– wymagane przynajmniej jedno w porównaniu do najlepszej odpowiedzi:	

**Tabela 5.4 – Definicje odpowiedzi na leczenie wg IMWG dla choroby łańcuchów lekkich**  
**Table 5.4 – Response to therapy acc. to IMWG for light chain disease**

Remisja całkowita (CR; complete remission):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowy współczynnik FLC 0,26–1,65</li> <li>• &lt; 5% plazmocytołów w szpiku (biopsja 1x)</li> <li>• całkowite zniknięcie guzów plazmocytołoma w tk. miękkich</li> </ul>
Bardzo dobra remisja częściowa (VGPR; very good partial remission):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;90% zmniejszenie różnicy stężeń pomiędzy klonalnym łańcuchem w FLC, a łańcuchem nieklonalnym</li> <li>• &lt; 5% plazmocytołów w szpiku (biopsja 1x)</li> </ul>
Remisja częściowa (PR; partial remission):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• całkowite zniknięcie guzów plazmocytołoma w tk. miękkich</li> <li>• &gt; 50% zmniejszenie różnicy stężeń pomiędzy klonalnym łańcuchem w FLC, a łańcuchem nieklonalnym</li> <li>• redukcja &gt; 50% rozmiaru guzów plazmocytołoma w tk. miękkich</li> </ul>

**Tabela 5.5 – Definicje nawrotu szpiczaka wg IMWG**  
**Table 5.5 – Myeloma relapse acc. to IMWG**

Nawrót ( <u>relapse</u> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wystąpienie progresji (PD) u chorego, który uzyskał uprzednio odpowiedź na leczenie (nawrotowy szpiczak), gdy brak kryteriów nawrotowego i opornego szpiczaka (<i>relapsed and refractory myeloma</i>)</li> </ul>
Nawrót z CR ( <i>relapse from CR</i> ) – pojęcie stosowane wyłącznie do obliczania DFS; wystąpienie co najmniej 1 z następujących objawów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojawienie się białka M w surowicy lub moczu, w immunofiksacji albo elektroforezie (np. „śląd”)</li> <li>• zwiększenie plazmocytołów w szpiku &gt; 5% (dla innych kategorii nawrotu wymagane minimum 10%, podobnie jak w progresji)</li> <li>• wystąpienie jakiegokolwiek innego objawu progresji (np. nowy plazmocytołoma, nowe ognisko osteolizy, hiperkalcemia)</li> <li>• nawrotowy i oporny szpiczak (<i>relapsed and refractory myeloma</i>)</li> <li>• nawrót choroby w czasie terapii ratunkowej</li> <li>• progresja w ciągu 60 dni od ostatniego leczenia</li> </ul>
Nawrót kliniczny – definiowany tylko dla celów klinicznych, nie stosowany do analizy statystycznej; min. 1 jeden objaw kliniczny choroby +/- obj. CRAB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nowe zmiany kostne lub guzy plazmocytołowe</li> <li>• znamienne powiększenie rozmiarów istniejących plazmocytołoma lub zmian kostnych, tj. powiększenie o 50% (ale min. o 1 cm) łącznej sumy iloczynów przekątnych mierzalnych zmian</li> <li>• hiperkalcemia (&gt; 11,5 mg/dl) [2,65 mmol/l]</li> <li>• obniżenie hemoglobiny o &gt; 2 g/dl [1,25 mmol/l]</li> <li>• zwiększenie kreatyniny o &gt; 2 mg/dl [177 mmol/l +]</li> </ul>

kategorii minimalnej choroby resztkowej (MRD; *minimal residual disease*) do oceny ich skuteczności wydaje się uzasadnione. Aktualne rekomendacje IWMG opublikowane w 2016 zostały uzupełnione o określone kategorie odpowiedzi uwzględniające MRD, w Polsce wprowadzenie tych terminów powinno ograniczyć się do badań klinicznych. Stosowane obecnie metody oceny MRD wymagają walidacji i standaryzacji zanim będą szerzej stosowane w praktyce klinicznej.

Zastosowanie kryteriów IMWG odpowiedzi na leczenie wymaga potwierdzenia dwoma kolejnymi oznaczeniami białka M w dowolnym odstępie czasu przed sklasyfikowaniem odpowiedzi i rozpoczęciem nowej linii leczenia. Nie wymaga się natomiast powtarzania badań szpiku, a także badań RTG za wyjątkiem konieczności potwierdzenia progresji (PD) przez wykazanie radiologicznej progresji kostnej w porównaniu do stanu wyjściowego w RTG.

W postaciach szpiczaka, w których mierzalne są jedynie wolne łańcuchy lekkie w surowicy (choroba łańcuchów lekkich; FLC > 10 mg/l), stosuje się kryteria odpowiedzi wg IMWG dla kategorii odpowiedzi PR, VGPR oraz CR jak w tabeli 5.4.

W szpiczaku niewytwarzającym, ze względu na niemierzalne białko M w surowicy i moczu i niemierzalne FLC

(< 10 mg/l), IMWG nie sformułowało definicji odpowiadającej kategoriom CR; sCR; VGPR, możliwe jest więc stosowanie jedynie pojęcia odpowiedzi częściowej PR:

- 50% redukcja plazmocytołów w szpiku (przy założeniu, że rozpoznanie oparto na obecności > 30% plazmocytołów w szpiku)
- jeżeli przy rozpoznaniu były obecne guzy plazmocytołoma w tk. miękkich, dodatkowo do ww. kryteriów wymaga się > 50% redukcji ich rozmiaru.

Rozpoznanie nawrotu szpiczaka dotyczy sytuacji klinicznej chorego i nie jest stosowane wprost do obliczania TTP i PFS (do obliczania TTP i PFS obowiązują kryteria PD). Wymaga 2-krotnego pomiaru (głównie pomiaru białka M) wykonanego w dowolnym odstępie czasu przed sklasyfikowaniem jako nawrót i wprowadzeniem nowej linii leczenia. Zdefiniowane przez IMWG kategorie nawrotu szpiczaka ujęte zostały w tabeli 5.5.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

Palumbo A, Bringhen S, Caravita T, et al. Oral melphalan and prednisone chemotherapy plus thalidomide compared with

- melphalan and prednisone alone in elderly patients with multiple myeloma: randomised controlled trial. *Lancet* 2006;367:825-831.
- Fayers PM, Palumbo A, Hulin C, et al. Thalidomide for previously untreated elderly patients with multiple myeloma: meta-analysis of 1685 individual patient data from 6 randomized clinical trials. *Blood* 2011;118:1239-1247.
- San Miguel JF, Schlag R, Khuageva NK, et al. Bortezomib plus melphalan and prednisone for initial treatment of multiple myeloma. *N Engl J Med* 2008;359:906-917.
- Benboubker L, Dimopoulos MA, Dispenzieri A, et al. FIRST Trial Team. and dexamethasone in transplant-ineligible patients with myeloma. *N Engl J Med* 2014;371:906-917.
- Palumbo A, Hajek R, Delforge M, et al. MM-015 Investigators. Continuous lenalidomide treatment for newly diagnosed multiple myeloma. *N Engl J Med* 2012;366:1759-1769.
- Engelhardt M, Terpos E, Kleber M, et al. European Myeloma Network recommendations on the evaluation and treatment of newly diagnosed patients with multiple myeloma. *Haematologica* 2014;99:232-242.
- Durie BG, Harousseau JL, Miguel JS, et al. International Myeloma Working Group. International uniform response criteria for multiple myeloma. *Leukemia* 2006;20:1467-1473.
- Dimopoulos MA, Mouloupos LA, Maniatis A, et al. Solitary plasmacytoma of bone and asymptomatic multiple myeloma. *Blood* 2000;96:2037-2044.
- Palumbo A, Rajkumar SV, San Miguel JF, et al. International Myeloma Working Group consensus statement for the management, treatment, and supportive care of patients with myeloma not eligible for standard autologous stem-cell transplantation. *J Clin Oncol* 2014;32:587-600.
- Kumar S, Paiva B, Anderson KC, et al. IMWG consensus criteria for response and minimal residual disease assessment in multiple myeloma. *Lancet Oncol* 2016;17:e328-e346.
- Anderson K. Should minimal residual disease negativity be the end point of myeloma therapy? *Blood Advances* 2017;1:517-521.
- Kumar SK, Callander NS, Alsina M, et al. Multiple Myeloma, Version 3.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017;15:230-269.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).

## VI TRANSPLANTACJA KRWIOTWÓRCZYCH KOMÓREK MACIERZYSTYCH

### Terapia wysokodawkowana (HDT) wspomagana transplantacją autologicznych macierzystych komórek krwiotwórczych (autoHSCT)

Szpiczak plazmocytowy (MM) cechuje się wrażliwością na chemioterapię i radioterapię. Zastosowanie powyższych metod w dawkach mieloablacyjnych, tj. związanych z nieodwracalnym uszkodzeniem szpiku kostnego przyczynia się do wydłużenia czasu przeżycia wolnego od progresji (PFS) i całkowitego czasu przeżycia (OS). Terapia wysokodawkowana (HDT) wspomagana transplantacją autologicznych macierzystych komórek krwiotwórczych (autoHCT) jest standardem postępowania u chorych na MM spełniających określone kryteria kwalifikacji.

### Kwalifikacja do autoHCT

1. Umownie: wiek do 70 lat. Decyduje jednak stan biologiczny, wobec czego nie ma ściśle ustalonej górnej granicy wieku metrykalnego.
2. Stan sprawności wg Karnofskiego  $\geq 90$ , indeks chorób współistniejących (HCT-CI)  $\leq 2$ . U chorych niespełniających powyższych kryteriów można rozważyć HDT ze zredukowanymi dawkami cytostatyków.
3. Brak aktywnych zakażeń.

### Źródło komórek krwiotwórczych. Mobilizacja

Preferowanym źródłem komórek krwiotwórczych jest krew obwodowa. W porównaniu ze szpikiem cechuje się mniejszym zanieczyszczeniem komórkami szpiczaka i szybszą regeneracją krwiotworzenia po transplantacji. Materiał pobiera się za pomocą leukaferazy, po uprzedniej mobilizacji polegającej na zastosowaniu czynnika wzrostu kolonii granulocytowych (G-CSF) samodzielnie bądź w skojarzeniu z chemioterapią (Tab. 6.1). Minimalna liczba komórek CD34+ przewidzianych do pojedynczej procedury autoHCT to  $2 \times 10^6$ /kg m.c., a do podwójnej procedury -  $5 \times 10^6$ /kg m.c. Monoterapia G-CSF wiąże się z mniejszą liczbą zgromadzonych komórek i powinna być rozważana głównie u chorych bez obecności czynników ryzyka niepowodzenia mobilizacji, do których należą:

- duża liczba wcześniejszych cykli, linii chemioterapii,
- uprzednie stosowanie leków mielotoksycznych (n.p. melphalan, analogi puryn), lenalidomidu,
- uprzednie napromienianie na obszar miednicy,
- małopłytkowość.

Do najbardziej skutecznych należą schematy z arabinozydem cytozyny i etopozydem. W przypadku niepowodzenia wcześniejszych prób mobilizacji bądź przy małej liczbie krążących komórek CD34+ w okresie oczekiwanych leukaferaz należy rozważyć zastosowanie pleryksaforu.

### Czas mobilizacji komórek krwiotwórczych i ich transplantacji

Nie ma danych pochodzących z prospektywnych badań klinicznych, które powalałyby na określenie optymalnego czasu poboru komórek do autoHSCT. Uważa się, że powinno to nastąpić po od 3 do 4 kursów leczenia indukującego, pod warunkiem uzyskania co najmniej częściowej odpowiedzi (PR). W przeciwnym razie można rozważyć wydłużenie leczenia indukującego. Uzyskanie PR nie jest jednak warunkiem bezwzględny. AutoHSCT daje szansę uzyskania odpowiedzi u chorych z opornością choroby.

### Rodzaj HDT. Podwójna autoHSCT

Standardowym leczeniem mieloablacyjnym u chorych na MM jest stosowanie monoterapii melfalanem w dawce  $200 \text{ mg/m}^2$  i.v. w dobie -2 (lub w dawkach podzielonych w dniach -3, -2). Wykazano jego przewagę nad skojarzeniami z innymi cytostatykami czy też napromienianiem całego ciała. W przypadku chorych z dużym ryzykiem

**Tabela 6.1 – Schematy mobilizacyjne**  
**Table 6.1 – Mobilization protocols**

Lek	Dawkowanie	Dzień stosowania	Dawka łączna	Oczekiwany dzień leukaferazy
<b>Cyklofosfamid</b>				12–15
Cyklofosfamid	1,5–4,0 g/m <sup>2</sup> /d i.v.*	1	1,5–4,0 g/m <sup>2</sup>	
Mesna	1,2–3,2 g/m <sup>2</sup> /d i.v.*	1	1,2–3,2 g/m <sup>2</sup>	
G-CSF	10 µg/kg/d s.c.	Od dnia 5		
<b>Arabinozyd cytozynowy</b>				13–16
Arabinozyd cytozynowy	400 mg/m <sup>2</sup> /d co 12 h i.v.	1, 2, (3)*	1,6 g/m <sup>2</sup> (2,4 g/m <sup>2</sup> )†	
G-CSF	5–10 µg/kg/d s.c.	Od dnia 5		
<b>Etopozyd</b>				10–13
Etopozyd	375 mg/m <sup>2</sup> /d i.v. (800 mg/m <sup>2</sup> /d i.v.)*	1, 2	0,75 g/m <sup>2</sup> (1,6 g/m <sup>2</sup> )†	
G-CSF	10 µg/kg/d s.c.	Od dnia 5		
<b>G-CSF + Pleryksafor</b>				5
G-CSF	5–10 µg/kg/d s.c.	1–5 (maks. 7)		
Pleryksafor	240 µg/kg/d s.c.	Od dnia 4		
<b>Monoterapia G-CSF</b>				5
G-CSF	10 µg/kg/d s.c.	1–5 (maks. 7)		

\* Podział dawek, sposób infuzji, leczenie wspomagające – zgodnie z procedurami obowiązującymi w ośrodku

powikłań dawka melfalanu może być zmniejszona do 140 mg/m<sup>2</sup>.

Wyniki niektórych prospektywnych badań klinicznych wskazują na przewagę tandemowej autoHSCT nad pojedynczą procedurą w odniesieniu do PFS i OS. Metaanaliza wszystkich badań nie potwierdziła jednak takiego efektu. Z drugiej strony, w jedynym randomizowanym badaniu dotyczącym roli autoHCT w dobie leków immunomodulujących, stosowano podwójną procedurę (melfalan 2 x 200 mg/m<sup>2</sup>), która w porównaniu z konsolidacją 6 x MPR (melfalan, prednizon, lenalidomid) cechowała się większym prawdopodobieństwem PFS i OS. Drugą autoHSCT należy stosować po okresie od 3 do 4 miesięcy od pierwszej procedury. Decyzja o tandemowej autoHCT powinna być rozważana indywidualnie. Uważa się, że największą korzyść odnoszą chorzy, którzy nie uzyskali co najmniej bardzo dobrej częściowej odpowiedzi (VGPR) po pierwszym zabiegu, choć dostępne dane opierają się na wynikach leczenia schematami nie zawierającymi nowych leków oraz nie uwzględniającymi konsolidacji lub/i leczenia podtrzymującego. Alternatywną strategią jest pozostawienie części zabezpieczonych komórek i wykonanie drugiej autoHSCT w przypadku progresji.

#### Transplantacja allogenicznych macierzystych komórek krwiotwórczych

Transplantacja allogenicznych komórek krwiotwórczych (alloHSCT) od dawcy rodzinnego lub niespokrewnionego jest uważana za jedyną metodę dającą szansę wyleczenia. Wynika to z braku zanieczyszczenia materiału przeszczepowego komórkami szpiczaka oraz z możliwości zajęcia reakcji immunologicznej „przeszczep-przeciw-szpiczakowi”. Wadą jest znacznie większe ryzyko śmiertelnych powikłań. Historycznie, po przygotowaniu mieloablacyjnym, sięgało ono 30%.

Zmniejszenie intensywności przygotowania (RIC) wiąże się z lepszą tolerancją, ale i większym ryzykiem progresji. Można stosować RIC-alloHSCT poprzedzone mieloablacyjnym autoHSCT. Aktualne rekomendacje preferują auto/alloHSCT nad alloHSCT, jednak rola takiego postępowania, pomimo przeprowadzenia wielu prospektywnych badań klinicznych, nie została jednoznacznie określona. Nie zaleca się kwalifikowania do alloHSCT w konsolidacji pierwszej linii leczenia, nie ma też wystarczających dowodów na stosowanie RIC-allHSCT jako jedynej procedury przeszczepowej.

Uważa się, że alloHSCT może być rozważone u chorych młodszych, z obecnością cytogenetycznych czynników ryzyka oraz z niesatysfakcjonującą odpowiedzią na leczenie indukujące. Najczęściej stosowane protokoły przygotowania to napromienienie całego ciała lub melfalan, oba w skojarzeniu z fludarabiną. Intensywność leczenia powinna być dobrana indywidualnie, zależnie od stadium choroby i stanu biologicznego pacjenta.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Attal M, Harousseau JL, Stoppa AM, et al. A prospective, randomized trial of autologous bone marrow transplantation and chemotherapy in multiple myeloma. Intergroupe Francais du Myelome. *N Engl J Med* 1996;335: 91–97.
- Koreth J, Cutler CS, Djulbegovic B, et al. High-dose therapy with single autologous transplantation versus chemotherapy for newly diagnosed multiple myeloma: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Biol Blood Marrow Transplant* 2007;13: 183–196.



- Shah N, Callander N, Ganguly S, et al. Hematopoietic Stem Cell Transplantation for Multiple Myeloma: Guidelines from the ASBMT. *Biol Blood Marrow Transplant* 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbmt.2015.03.002>.
- Giebel S, Kruzel T, Czerw T, et al. Intermediate-dose Ara-C plus G-CSF for stem cell mobilization in patients with lymphoid malignancies, including predicted poor mobilizers. *Bone Marrow Transplant* 2013;48:915-921.
- Wood WA, Whitley J, Moore D, et al. Chemomobilization with Etoposide is Highly Effective in Patients with Multiple Myeloma and Overcomes the Effects of Age and Prior Therapy. *Biol Blood Marrow Transplant* 2011;17:141-146.
- Vij R, Kumar S, Zhang MJ, et al. Impact of pretransplant therapy and depth of disease response before autologous transplantation for multiple myeloma. *Biol Blood Marrow Transplant* 2015;21:335-341.
- Lahuerta JJ, Mateos MV, Martínez-López J, et al. Busulfan 12 mg/kg plus melphalan 140 mg/m<sup>2</sup> versus melphalan 200 mg/m<sup>2</sup> as conditioning regimens for autologous transplantation in newly diagnosed multiple myeloma patients included in the PETHEMA/GEM2000 study. *Haematologica* 2010;95:1913-1920.
- Naumann-Winter F, Greb A, Borchmann P, et al. First-line tandem high-dose chemotherapy and autologous stem cell transplantation versus single high-dose chemotherapy and autologous stem cell transplantation in multiple myeloma, a systematic review of controlled studies. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;10. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004626.pub3>.
- Palumbo A, Cavallo F, Gay F, et al. Autologous transplantation and maintenance therapy in multiple myeloma. *N Engl J Med* 2014;371:895-905.
- Kumar SK, Callander NS, Alsina M, et al. Multiple Myeloma, Version 3.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017;15:230-269.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).
- Khafan-Dabaja MA, Hamadani M, Reljic T, et al. Comparative efficacy of tandem autologous versus autologous followed by allogeneic hematopoietic cell transplantation in patients with newly diagnosed multiple myeloma: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hematol Oncol* 2013;6:2.

## Lenalidomid

Lenalidomid stosowany w podtrzymywaniu wydłuża przeżycie TTP, PFS oraz OS u chorych po autoHCT, jak też i u chorych starszych.

Skuteczność lenalidomidu jest niezależna od głębokości odpowiedzi na autoHSCT czy czynników ryzyka związanych z chorobą. Lek jest dobrze tolerowany, nie wykazuje neurotoksyczności, a pewnym ograniczeniem w leczeniu podtrzymującym po autoHCT jest mielotoksyczność. Z tego powodu w podtrzymywaniu zaleca się dawki mniejsze niż w leczeniu indukcyjnym: 10-15 mg/d. Dotychczas w badaniach klinicznych nie stwierdzono utraty korzyści ze stosowania podtrzymywania lenalidomidem na skutek wystąpienia kolejnych chorób rozrostowych u chorych na szpiczaka w nieco większym odsetku niż w grupach kontrolnych, także u chorych stosujących lenalidomid > 24 miesięcy, niemniej należy wziąć to pod uwagę w przypadku młodszych chorych. Europejska Agencja ds. Leków (EMA) uznała, że lenalidomid może być stosowany w leczeniu pod warunkiem uwzględnienia 4-krotnie większego ryzyka powstawania drugich pierwotnych nowotworów, które to ryzyko powinno być omówione z chorym przed rozpoczęciem leczenia. Wg bieżących wytycznych NCCN, stosowanie lenalidomidu w podtrzymywaniu jest „silnym zaleceniem” (kategoria 1).

## Bortezomib

Ze względu na istotną toksyczność neurologiczną stosowanie bortezomibu u chorych uprzednio leczonych talidomidem lub chemioterapią z bortezomibem napotyka na ograniczenia, z kolei zaletą jest możliwość stosowania u chorych z niewydolnością nerek. Wykazano zwiększenie odsetka odpowiedzi po leczeniu podtrzymującym zawierającym bortezomib, co wskazuje na efekt konsolidujący remisję. W pojedynczym badaniu wykazano poprawę OS po podtrzymywaniu bortezomibem u chorych po autoHCT.

Skuteczną metodą leczenia o małej toksyczności jest stosowanie bortezomibu w podtrzymywaniu 1x w tygodniu podskórnym. Podtrzymywanie bortezomibem 1,3 mg/m<sup>2</sup>/d s.c. co 1 do 4 tygodni można rozważać u wybranych chorych wrażliwych na lek.

## VII LECZENIE PODTRZYMUJĄCE

### Talidomid

Talidomid jest lekiem najlepiej przebadanym w podtrzymywaniu odpowiedzi u chorych na szpiczaka. Aktualne metaanalizy potwierdzają skuteczność leczenia podtrzymującego talidomidem z wydłużeniem PFS oraz tendencją do późnego wydłużenia OS. Ostrożność należy zachować u chorych z niekorzystnymi zmianami genetycznymi, gdyż obserwowano negatywny wpływ talidomidu na przeżycie. Zaleca się podtrzymywanie talidomidem 50-100 mg/d à la *longue p.o.* do czasu wystąpienia toksyczności, u chorych bez niekorzystnych zmian genetycznych w FISH, zwłaszcza jeżeli nie osiągnięto CR.

### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Morgan GJ, Gregory WM, Davies FE, et al. The role of maintenance thalidomide therapy in multiple myeloma: MRC Myeloma IX results and meta-analysis. *Blood* 2012;119:7-15.
- Attal M, Lauwers-Cances V, Marit G, et al. Lenalidomide maintenance after stem-cell transplantation for multiple myeloma. *N Engl J Med* 2012;366:1782-1791.
- Kumar SK, Callander NS, Alsina M, et al. Multiple Myeloma, Version 3.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017;15:230-269.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).

## VIII LECZENIE NAWROTOWYCH I OPORNYCH POSTACI SZPICZAKA

### Leczenie opornych i nawrotowych postaci szpiczaka

Szpiczak plazmocytowy pozostaje nawrotową i nieuleczalną chorobą. Przebyta terapia, usuwając kłony lekowrażliwe, zwalnia zasoby niszy szpikowej dla klonów agresywnych, czemu towarzyszy kumulacja aberracji wywołana niestabilnością genomu, co implikuje konieczność wczesnego stosowania wielolekowych terapii o możliwie najwyższej skuteczności wobec różnorodnych klonów szpiczaka. Zazwyczaj nowe leki stosowane są w różnych kombinacjach z tradycyjnymi lekami cytotoksycznymi, co pozwala na uzyskanie odpowiedzi i wydłużenie PFS u większości pacjentów z nawrotowym/opornym szpiczakiem.

Stosując kombinacje 2-lekowe (talidomid, lenalidomid, bortezomib, pomalidomid + deksametazon albo cytostatyk), można oczekiwać całkowitego odsetka odpowiedzi (ORR) rzędu 41–61%. W przypadku kombinacji 3- i 4-lekowych (bortezomib, karfilzomib +/- lek immunomodulujący +/- Dex +/- cytostatyk) wyniki wielu badań wskazują na większą skuteczność, gdzie co najmniej PR uzyskało 57–87% chorych. Przełomem w leczeniu chorych opornych/nawrotowych jest wprowadzenie przeciwciał monoklonalnych elotuzumabu oraz daratumumabu. Daratumumab w połączeniu z lenalidomidem i deksametazonem wykazuje nieopisywaną dotychczas skuteczność, z odsetkami odpowiedzi > 90% i redukcją ryzyka progresji wobec schematu Rd o 63%.

Ocenę porównawczą skuteczności poszczególnych programów leczenia utrudnia zróżnicowanie badanych grup chorych, podawania przeżycia dla różnych punktów czasowych, a przede wszystkim brak w randomizowanych badaniach bezpośrednich porównań układów leczenia opartych na nowych lekach z różnych klas. Obecny stan wiedzy nie pozwala więc jednoznacznie wskazać najlepszego układu chemioterapii ratunkowej. Podstawą doboru leczenia jest zasada stosowania co najmniej 1 leku nowej generacji, w połączeniu z kortykosteroidem i/lub cytostatykiem w układzie, na który nie rozwinęła się oporność i który nie spowoduje nieakceptowalnej toksyczności. Część chorych nie odpowiada na nowe leki, a ci, którzy odpowiedzieli na to leczenie, ponownie mają nawrót choroby albo z czasem stają się oporni na nowe leki. O ile odpowiedź na leczenie pierwszoliniowe u większości chorych nie przekracza 3 lat, o tyle czas jej trwania skraca się po każdym kolejnym nawrocie. Najgorsze rokowanie mają chorzy z nawrotem opornym na lenalidomid i bortezomib, u których mediany czasu wolnego do progresji (PFS) i całkowitego przeżycia (OS) wynoszą odpowiednio tylko 5 i 9 miesięcy.

### Szpiczak oporny na leczenie indukujące

Szpiczak pierwotnie oporny na leczenie jest definiowany jako brak przynajmniej minimalnej odpowiedzi (*minimal response*; MR) na wszelkie stosowane terapie. Grupa ta obejmuje zarówno chorych ze stale progresywną chorobą, jak i klinicznie stabilnych, którzy chociaż nie osiągnęli przynajmniej MR, to jednocześnie nie wykazują ani istot-

nych zmian w białku monoklonalnym, ani objawów klinicznych progresji.

Podstawą decyzji terapeutycznych jest ocena, czy chorzy mogą być kandydatami do chemioterapii wysokodawkowej (*high dose therapy*; HDT) wspomaganej autoHSCT (grupy fit lub *go-go*). Częstość odpowiedzi u chorych pierwotnie opornych jest szacowana na 70%.

### Kandydaci do HDT

Pacjenci z chorobą oporną, ale stabilną klinicznie powinni być kwalifikowani do leczenia HDT z autoHSCT, które pozwala przełamać oporność. Z reguły zaleca podanie leczenia cytoredukującego przed HDT, które powinno być dobrane z uwzględnieniem stopnia naciekania szpiku, chorób współistniejących i toksyczności poprzedniej terapii. Brak jest porównania odnośnie do wyboru optymalnej terapii indukującej w tej grupie chorych. Pacjenci z chorobą progresywną powinni być kwalifikowani do leczenia w badaniach klinicznych. Należy zwrócić uwagę na takich chorych już w trakcie pierwszoliniowego leczenia, gdyż często mają rokowniczo negatywne cechy genetyczne. Ważne jest, aby takich pacjentów zidentyfikować wcześniej i optymalizować leczenie, unikając nieskutecznych programów powodujących toksyczne następstwa. Ważne jest monitorowanie białka Bence-Jonesa w moczu dla uniknięcia uszkodzenia nerek, a u pacjentów ze znaczną proteinurią (> 1 g/dobę) należy unikać stosowania związków platyny.

Jeżeli nie ma możliwości leczenia w badaniu klinicznym, należy stosować schematy oparte na bortezomibie, o ile pacjenci otrzymywali talidomid jako część leczenia indukującego. Jeśli nie otrzymywali wcześniej talidomidu, to można rozważyć podanie CTD, DT-PACE lub VDT-PACE (bortezomib, deksametazon, talidomid, cisplatyna, doksorubicyna, cyklofosfamid i etopozyd) w przypadku szczególnie agresywnych postaci choroby. Alternatywą może być ESHAP, DHAP, EDAP albo inna terapia ze związkami platyny, wykorzystana także jako mobilizacja. Programy z lenalidomidem są wskazane u pacjentów z zaawansowaną polineuropatią (> 2. stopnia). Po uzyskaniu cytoredukcji należy dążyć do konsolidowania odpowiedzi za pomocą wysokodawkowej chemioterapii.

### Pacjenci niekwalifikujący się do HDT

Choroba, która nie odpowiada na leczenie pierwszoliniowe, może niekiedy być stabilna klinicznie bez progresji przez dłuższy czas. W takiej sytuacji chorzy nie wymagają eskalacji leczenia, tylko rozważnego monitorowania. Dla pacjentów nietolerujących talidomidu lub opornych na ten lek rekomendowane są programy z alternatywnym nowym lekiem, zwłaszcza z bortezomibem, np. VMP, jeżeli w pierwszoliniowym leczeniu stosowano CTD. Dla chorych otrzymujących w pierwszej linii VMP i z polineuropatią stopnia > 2. zaleca się układy z lenalidomidem lub z bendamustyną.

Potencjalną alternatywą, dotychczas bez refundacji w Polsce, są karfilzomib, elotuzumab i iksazomib zarejestrowane przez EMA odpowiednio w 2015 i 2016 w skojarzeniu z lenalidomidem i deksametazonem do leczenia chorych, u których wcześniej zastosowano przynajmniej jeden schemat leczenia, a także pomalidomid zarejestrowany przez EMA w 2013 r. do stosowania w skojarzeniu z deksametazonem u pacjentów z nawrotowym i opornym szpiczakiem

plazmocytozowym, u których stosowano uprzednio co najmniej dwa schematy leczenia, obejmujące zarówno lenalidomid i bortezomib, i u których w trakcie ostatniego leczenia nastąpiła progresja choroby.

U chorych otrzymujących co najmniej dwa schematy leczenia zawierające bortezomib i lek immunomodulujący możliwe jest stosowanie panobinostatenu, zarejestrowanego przez EMA w 2015 roku w połączeniu z bortezomibem i deksametazonem.

Chorzy po co najmniej trzech liniach leczenia zawierającego inhibitor proteasomów i lek immunomodulujący lub chorzy podwójnie oporni na inhibitor proteasomów i lek immunomodulujący mogą być leczeni daratumumabem, przeciwciałem monoklonalnym anti-CD38 zarejestrowanym przez EMA w 2016.

#### Zalecenia

- wszyscy chorzy powinni być kwalifikowani do leczenia w badaniach klinicznych
- pacjenci bez przeciwwskazań powinni być kwalifikowani do leczenia wysokodawkowego z autoHSCT
- terapia ratunkowa oparta na bortezomibie jest zalecana dla chorych nietolerujących talidomidu lub opornych na ten lek w 1. linii, w przypadku oporności na bortezomib chorzy powinni być leczeni schematami z lenalidomidem, ewentualnie z bendamustyną
- chorzy z polineuropatią obwodową stopnia > 2. powinni być leczeni układami z lenalidomidem, ewentualnie z bendamustyną.

#### Szczyzak nawrotowy

Celem leczenia nawrotu szpiczaka jest, podobnie jak przy rozpoznaniu, uzyskanie kontroli nad aktywnością choroby, regresja objawów i poprawa jakości życia oraz wydłużenie przeżycia. Obecnie nie ma badań porównawczych pozwalających uznać wyższości jednego leczenia nad innym. Wobec tego nie można sformułować jednolitego standardu postępowania w nawrocie szpiczaka i zaleca się zindywidualizowane podejście do chorego w oparciu o ogólne wskazówki.

Niektórzy autorzy nie zalecają powtarzania leczenia, które stosowano przy rozpoznaniu, ponieważ sprzyja to rozwojowi oporności, zwłaszcza jeżeli nawrót wystąpił wcześniej. Zastosowanie w nawrocie leczenia opartego na lekach nowej generacji znosi negatywne rokowniczo znaczenie wczesnego nawrotu choroby pod warunkiem użycia alternatywnego leku nowej generacji w stosunku do uprzednich linii leczenia i co do zasady w układzie wielolekowym.

W Polsce obecnie dostępne w refundacji są 3 pierwsze leki nowej generacji: talidomid, bortezomib oraz lenalidomid, które można zastosować jako leczenie pierwszego, jak i kolejnych nawrotów. Wysoce skuteczne jest zwłaszcza skojarzenie inhibitora proteasomu z lekiem immunomodulującym i deksametazonem. W pozostałych przypadkach należy je kojarzyć z kortykosteroidami (z reguły deksametazonem) oraz cytostatykami alkilującymi lub antracyklinowymi, co zwiększa odsetek odpowiedzi na leczenie.

Nowym lekiem w tym wskazaniu jest także bendamustyna, wskazana zarówno w leczeniu chorych, u których nie

można zastosować talidomidu lub bortezomibu w skojarzeniu z powodu polineuropatii, jak i w schematach dla opornych/nawrotowych postaci z talidomidem (BTD – bendamustyna, talidomid, deksametazon/BTP – bendamustyna, talidomid, prednizon) lub bortezomibem (BBD – bendamustyna, bortezomib, deksametazon).

Pozostałe najnowsze leki mogą być stosowane zarówno u chorych opornych, jak i nawrotowych, i zostały omówione wcześniej, a schematy zestawione w tabeli 8.1.

Wybór sposobu leczenia nawrotu jest uwarunkowany szeregiem czynników, takich jak stan biologiczny, wiek, przebyte leczenie i jego skuteczność, toksyczne następstwa leczenia, czasu utrzymywania się odpowiedzi na ostatnie leczenie, choroby współistniejące, wydolność nerek i szpiku oraz preferencje pacjenta.

Wg konsensusu IMWG, jeżeli 1. nawrót nastąpił po remisi trwającej ok. 20–24 miesięcy, to wskazane jest powtórzenie leczenia początkowego, natomiast odpowiedź krótsza niż 9–12 mies. wymaga zawsze poszukiwania alternatywnej terapii. Z kolei wg zaleceń brytyjskich, ponowne zastosowanie leczenia jest celowe, jeżeli leczenie w 1. linii zapewniło remisję trwającą > 1,5 roku.

Jeszcze do niedawna w Polsce duża część chorych była leczona w 1. linii układem CTD +/- HDT/ASCT, w leczeniu 1. nawrotu podstawą leczenia powinien być układ z bortezomibem (2- lub 3-lekowy, tabela 8.1). Programy oparte na bortezomibie są szczególnie wskazane w przypadkach upośledzenia funkcji nerek i przy zagrożeniu powikłaniami zakrzepowo-zatorowymi. W razie przeciwwskazań do bortezomibu (np. polineuropatia co najmniej 2. stopnia) podstawą leczenia powinien być lenalidomid +/- deksametazon (Rd). Chorzy, u których stosowano w 1. linii protokoły leczenia zawierające bortezomib, w nawrocie powinni otrzymywać schematy zawierające lenalidomid w skojarzeniu z deksametazonem lub/i bortezomibem.

Pacjenci z nawrotem o przebiegu indolentnym mogą być początkowo leczeni schematami 2-lekowymi z bortezomibem czy lenalidomidem. Pacjenci z agresywnym i wczesnym (< 6 mies. od zakończenia leczenia) nawrotem wymagają zwykle leczenia 3- i 4-lekowego z użyciem nowych leków (VRD, BRD, VTD – jeśli nie był stosowany w 1. linii, czy DT-PACE)

Każdy pacjent z nawrotem odpowiadającym na leczenie, będący w odpowiednim stanie biologicznym, pozostaje potencjalnym kandydatem do HDT/ASCT. Kwalifikacja do 2. HDT/ASCT jest celowa, jeżeli po pierwszej procedurze transplantacyjnej uzyskano odpowiedź trwającą co najmniej 18–24 mies.

U chorych z wskaźnikami wysokiego ryzyka lub potwierdzoną klinicznie opornością na leczenie (np. nieskuteczność wcześniejszego leczenia z autoHSCT), którzy są w dobrym stanie biologicznym, należy rozważyć przeszczep alogeniczny.

U chorych niekwalifikowanych do HDT/autoHSCT, w przypadku stosowania bortezomibu lub leków alkilujących, można rozważyć przerwanie terapii po uzyskaniu stabilizacji choroby, aby zminimalizować ryzyko toksyczności, natomiast leczenie oparte na leku immunomodulującym może być stosowane do chwili utraty odpowiedzi lub wystąpienia nieakceptowalnej toksyczności.

**Tabela 8.1 – Schematy leczenia chorych opornych/ nawrotowych**  
**Table 8.1 – Treatment protocols for relapsed/ refractory multiple myeloma patients**

lek	dawka	droga podania	dzień stosowania	uwagi
<b>RD</b>				
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe w pierwszych 4 cyklach w pozostałych cyklach
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1–4, 9–12, 17–20	
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1–4	
Leczenie trwa do czasu progresji choroby lub wystąpienia działań niepożądanych.				
<b>VD</b>				
bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup> /d	s.c.	1, 4, 8, 11	cykle 21-dniowe
deksametazon	20–40 mg	p.o.	1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12	
<b>RVD</b>				
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe
bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup>	s.c.	1, 8, 15	
deksametazon	20–40 mg/d	p.o.	1–4, 9–12, 17–20	cykle 28-dniowe
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
Leczenie trwa do czasu progresji choroby lub wystąpienia działań niepożądanych.				
<b>BBD</b>				
bendamustyna	70 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1, 8	3–4 cykle 28-dniowe, kwalifikacja do auto-HSCT
bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup> /d	s.c.	1, 4, 8, 11	
deksametazon	20 mg/d	p.o.	1–4, 8–11	
<b>BTP</b>				
bendamustyna	70 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1, 2	do 10 cykli 28-dniowych
talidomid**	100 mg/d	p.o.	stosowanie ciągłe	
prednizon	100 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
<b>BTD</b>				
bendamustyna	60 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1, 8, (15)	28-dniowe
talidomid**	100 mg/d	p.o.	stosowanie ciągłe	
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
<b>BLD</b>				
bendamustyna	75 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1, 2	cykle 28-dniowe
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
<b>Elo-RD</b>				
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
deksametazon	8 mg/d	i.v.	1, 8, 15 i 22 przez 2 cykle	w tygodniach podawania elotuzumabu
	28 mg/d	p.o.	1 i 15 od 3. cyklu	
elotuzumab	10 mg/kg	i.v.	1, 8, 15 i 22 przez 2 cykle 1 i 15 od 3. cyklu	
Leczenie trwa do czasu progresji choroby lub wystąpienia działań niepożądanych.				
<b>PanoVD</b>				
bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup> /d	s.c.	1, 4, 8 i 11 cykli 21-dniowych (cykle 1–8) oraz 1, 8, 22 i 29 cykli 42-dniowych (cykle 9–12)	cykle 21-dniowe (cykle 1–8) oraz 42-dniowe (cykle 9–12)
deksametazon	20–40 mg	p.o.	1, 2, 4, 5, 8, 9 i 11, 12 cykli 21-dniowych (cykle 1–8) oraz 1, 2, 8, 9, 22, 23 i 29, 30 cykli 42-dniowych (cykle 9–12)	
panobinostat	20 mg	p.o.	1, 3, 5, 8, 10 i 12 cykli 21-dniowych (cykle 1–8) oraz 1, 3, 5, 8, 10, 12, 22, 24, 26, 29, 31 i 33 cykli 42-dniowych (cykle 9–12)	
<b>PomDex</b>				
pomalidomid**	1–4 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe
deksametazon	20–40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
<b>Kd</b>				
karfilzomib	20 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1, 2	w cyklu
karfilzomib	56 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	8, 9, 15, 16	w cyklu
karfilzomib	56 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1, 2, 8, 9, 15, 16	cykle 28-dniowe
deksametazon	20 mg/m <sup>2</sup>	p.o.	1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23	cykle 28-dniowe

Tabela 8.1 (Ciąg dalszy)

lek	dawka	droga podania	dzień stosowania	uwagi
<b>KRd</b>				
karfilzomib	20 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1, 2	w cyklu 1
	27 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	8, 9, 15, 16	w cyklu 1
	27 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1, 2, 8, 9, 15, 16	w cyklach 2–12
	27 mg/m <sup>2</sup>	i.v.	1, 2, 15, 16	w cyklach 13–18
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	cykle 28-dniowe
<b>EDAP</b>				
etopozyd	100 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	ciągły wlew 12-godzinny
cisplatyna	25 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	
deksametazon	40 mg/d	i.v.	1–5	
Ara-C	1,0 g/m <sup>2</sup> /d	i.v.	5	500 ml 0,9% roztw. NaCl we wlewie przez 2 h
G-CSF	5 µg/kg/d	s.c.	od 6 do uzyskania bezpiecznej liczby granulocytów	
<b>DT-PACE</b>				
talidomid**	400 mg/d	p.o.	stosowanie ciągle	do objawów nietolerancji
deksametazon	40 mg/d	i.v.	1–4	
cisplatyna	10 mg/d	i.v.	1–4	
doksorubicyna	10 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	
cyklofosfamid	400 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	
etopozyd	40 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	
<b>DT-CE</b>				
talidomid**	400 mg/d	p.o.	stosowanie ciągle	do objawów nietolerancji
deksametazon	40 mg/d	i.v.	1–4	
cyklofosfamid	400 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	
etopozyd	40 mg/m <sup>2</sup> /d	i.v.	1–4	
<b>Ixa-RD</b>				
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	cykle 28-dniowe
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15 i 22	
iksazomib	4 mg/d	p.o.	1, 8, 15	
Leczenie trwa do czasu progresji choroby lub wystąpienia działań niepożądanych.				
<b>Daratumumab</b>				
daratumumab	16 mg/kg	wlew i.v.		co tydzień przez 8 tygodni, następnie co 2 tygodnie (tygodnie 9–24) i co 4 tygodnie (od tygodnia 25 do progresji)
<b>DVd</b>				
daratumumab	16 mg/kg	i.v.	1, 8, 15 w cyklach 1–3; 1 w cyklach 4–8; co 4 tygodnie (cykl 9 i następny)	21-dniowe cykle 1–8, 28-dniowe cykle 9 i następne
bortezomib*	1,3 mg/m <sup>2</sup>	s.c.	1, 4, 8, 11	cykle 1–8
deksametazon	20 mg/d	p.o.	1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12	cykle 1–8
<b>DRd</b>				
daratumumab	16 mg/kg	i.v.	1, 8, 15, 22 w cyklach 1–2; 1, 15 w cyklach 3–6; co 4 tygodnie w cyklu 7 i następnym	cykle 28-dniowe
lenalidomid**	25 mg/d	p.o.	1–21	
deksametazon	40 mg/d	p.o.	1, 8, 15, 22	
<b>Puls steroidowy wg. Aleksaniana</b>				
deksametazon	2–20 mg/d	wlew i.v.	1–4, 9–12, 17–21	

\* aktualne rekomendacje ESMO wskazują na możliwość stosowania bortezomibu 1x tydzień we wszystkich schematach indukujących, preferencyjną drogą podania bortezomibu jest forma s.c., dożylnie może być stosowany jedynie w wyjątkowych sytuacjach

\*\* zaleca się stosowanie profilaktyki przeciwzakrzepowej: ASA w dawce 75–150 mg/d p.o. lub drobnocząsteczkowej heparyny w dawce profilaktycznej s. c.

Nawrót miejscowy bez cech uogólnienia (np. naciek kanału kręgowego) może być leczony miejscową radioterapią, zwłaszcza jeżeli jest to 2. lub późniejsza wznowa. Pozwala to na ograniczenie toksyczności i zarezerwowanie chemioterapii do leczenia uogólnionego nawrotu.

Schematy leczenia chorych opornych/nawrotowych podsumowano w tabeli 8.1.

### Zalecenia

- Wybór sposobu leczenia nawrotu powinien być dokonany z uwzględnieniem czynników, takich jak przebyte leczenie i jego skuteczność, czasu utrzymywania się odpowiedzi na ostatnie leczenie, toksyczne następstwa leczenia, stan biologiczny chorego, wiek, choroby współistniejące, wydolność nerek i szpiku oraz preferencje pacjenta.
- Leczenie pierwszego jak i kolejnych nawrotów powinno opierać się na bortezomibie, lenalidomidzie lub talidomidzie albo innych lekach nowej generacji dostępnych w badaniach klinicznych.
- Do leczenia nawrotu należy wybrać lek nowej generacji alternatywny w stosunku do poprzednich linii leczenia i co do zasady w układzie wielolekowym z deksametazonem +/- cytostatyk, o ile nie ma przeciwwskazań.
- Powtórzenie chemioterapii wysokodawkowej z autoHSCT należy rozważyć, jeżeli po pierwszej transplantacji odpowiedź utrzymywała się > 18–24 mies. ASCT.

### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Laubach J, Garderet L, Mahindra A, et al. Management of relapsed multiple myeloma: recommendations of the International Myeloma Working Group. *Leukemia* 2015 Dec 29. <http://dx.doi.org/10.1038/leu.2015.356>.
- Dimopoulos M, Spencer A, Attal M, et al. Lenalidomide plus Dexamethasone for Relapsed or Refractory Multiple Myeloma. *N Engl J Med* 2007;357:2123–2132. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa070594>.
- Stewart AK, Rajkumar SV, Dimopoulos MA, et al. Carfilzomib, Lenalidomide, and Dexamethasone for Relapsed Multiple Myeloma. *N Engl J Med* 2015;372:142–152. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1411321>.
- Pineda-Roman M, Zangari M, et al. VTD combination therapy with bortezomib-thalidomide-dexamethasone is highly effective in advanced and refractory multiple myeloma. *Leukemia* 2008;22:1419–1427. <http://dx.doi.org/10.1038/leu.2008.99>.
- Richardson PG, Xie W, Jagannath S, Jakubowiak A, et al. A phase 2 trial of lenalidomide, bortezomib, and dexamethasone in patients with relapsed and relapsed/refractory myeloma. *Blood* 2014;123:1461–1469.
- Kumar SK, Callander NS, Alsina M, et al. Multiple Myeloma, Version 3.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017;15:230–269.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017. (w druku).
- Ludwig H, Kasparu H, Leitgeb C, et al. Bendamustine-bortezomib-dexamethasone is an active and well-tolerated regimen in patients with relapsed or refractory multiple myeloma. *Blood* 2014;123:985–991.
- Kumar S, Lacy MQ, Dispenzieri A, et al. High-dose therapy and autologous stem cell transplantation for multiple myeloma poorly responsive to initial therapy. *Bone Marrow Transplant* 2004;34:161–167.
- Sonneveld P, Avet-Loiseau H, Lonial S, et al. Treatment of multiple myeloma with high risk cytogenetics: a consensus of the IMWG. *Blood* 2016;127:2955–2962.
- D'Sa S, Yong K, Kyriakou C, et al. Etoposide, methylprednisolone, cytarabine and cisplatin successfully cytoreduces resistant myeloma patients and mobilizes them for transplant without adverse effects. *Br J Haematol* 2004;125:756–765.
- Lee C-K, Barlogie B, Munshi N, et al. DTPACE: an effective, novel combination chemotherapy with thalidomide for previously treated patients with myeloma. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol* 2003;21:2732–2739.
- Lonial S, Weiss BM, Usmani SZ, et al. Daratumumab monotherapy in patients with treatment-refractory multiple myeloma (SIRIUS): an open-label, randomised, phase 2 trial. *Lancet Lond Engl* 2016.
- Lonial S, Dimopoulos M, Palumbo A, et al. Elotuzumab Therapy for Relapsed or Refractory Multiple Myeloma. *N Engl J Med* 2015;373:621–631.
- Schey S, Brown SR, Tillotson A-L, Yong K, Williams C, Davies F, et al. Bendamustine, thalidomide and dexamethasone combination therapy for relapsed/refractory myeloma patients: results of the MUKone randomized dose selection trial. *Br J Haematol* 2015;170:336–348.
- San Miguel J, Weisel K, Moreau P, Lacy M, Song K, Delforge M, et al. Pomalidomide plus low-dose dexamethasone versus high-dose dexamethasone alone for patients with relapsed and refractory multiple myeloma (MM-003): a randomised, open-label, phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2013;14:1055–1066.
- Richardson PG, Hungria VT, Yoon SS, et al. Panobinostat plus bortezomib and dexamethasone in previously treated multiple myeloma: outcomes by prior treatment. *Blood* 2016;127:713–721.
- Dimopoulos MA, Oriol A, Nahi H, et al. Daratumumab, Lenalidomide, and Dexamethasone for Multiple Myeloma. *N Engl J Med* 2016;375:1319–1331.

## IX ODREBNOŚCI W LECZENIU STARSZYCH CHORYCH NA SZPICZAKA PLAZMOCYTOWEGO

Analiza zachorowań na szpiczaka plazmocytoowego ze względu na wiek wykazuje, że chorzy w wieku 65–74 lat stanowią 28% zachorowań, a w wieku > 75 lat 37%. Oznacza to, że około 2/3 chorych to osoby starsze, wymagające odrębnego podejścia terapeutycznego, uwzględniającego kondycję chorego i choroby współistniejące.

Przy wyborze metody leczenia chorych na szpiczaka plazmocytoowego powyżej 65. roku życia należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- zmniejszenie wydolności:
  - stopień sprawności, czynności życia codziennego, funkcje poznawcze
- niesprawność w zakresie funkcji podstawowych
- słaba kondycja ogólna, słaba wytrzymałość, utrata masy ciała, niska aktywność fizyczna, wolny chód

**Tabela 9.1 – Algorytm leczenia chorych na szpiczaka ze względu na stan ogólny**  
**Table 9.1 – Treatment algorithm acc. to performance status of multiple myeloma patients**

Czynniki ryzyka:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Wiek &gt; 75 lat</li> <li>✓ Łagodna, umiarkowana lub ciężka niesprawność (potrzebna pomoc w gospodarstwie domowym i higienie osobistej)</li> <li>✓ Choroby współistniejące i niewydolności narządów (serca, płuc, wątroby, nerek)</li> </ul>		
Pełnodawkowa kuracja (go go)	Mniej agresywne leczenie (moderate go)	Leczenie oszczędzające (slow go)
Bez czynników ryzyka	Przynajmniej 1 z ww. czynników ryzyka	Przynajmniej 1 z w/w czynników ryzyka + niehematologiczne działania niepożądane
Poziom dawki 0	Poziom dawki -1	Poziom dawki -2

**Tabela 9.2 – Proponowana redukcja dawek leków u chorych starszych ze względu na stan ogólny**  
**Table 9.2 – Proposed dose reduction according to age and performance status**

Lek	Dawka 0	Dawka -1	Dawka -2
Bortezomib	1,3 mg/m <sup>2</sup> 2 razy/tydzień d 1,4,8,11/3 tygodnie	1,3 mg/m <sup>2</sup> raz w tygodniu d 1,8,15,22/5 tygodni	1,0 mg/m <sup>2</sup> raz na tydzień d 1,8,15,22/tygodni
Talidomid	100 mg/d	50 mg/d	50 mg co 2. dzień
Lenalidomid	25 mg/d d 1–21 / 4 tygodnie	15 mg/d d 1–21/4 tygodnie	10 mg/d d 1–21/4 tygodnie
Deksametazon	40 mg/d d 1,8,15,22 / 4 tygodnie	20 mg/d d 1,8,15,22/4 tygodnie	10 mg/d d 1,8,15,22/4 tygodnie
Melfalan	0,25 mg/kg d 1–4/4–6 tygodni	0,18 mg/kg d 1–4/4–6 tygodni	0,13 mg/kg d 1–4/4–6 tygodni
Prednizon	50 mg/d co 2. dzień	25 mg/ co 2. dzień	12,5 mg/ co 2. dzień
Cyklofosfamid	100 mg/d d 1–21/4 tygodnie	50 mg/d d 1–21/4 tygodnie	50 mg/ co 2. dzień d 1–21/4 tygodnie

- zwiększona częstość występowania niekorzystnych czynników rokowniczych ( $\beta_2M \geq 3,5$  mg/L, stężenie albuminy < 3,5 g /dl)
- Hb < 10 g/ dl, ISS stopień III
- choroby współistniejące (niewydolność nerek, płuc, wątroby, serca, niewydolność szpiku, polineuropatia)
- przyjmowanie wielu leków
- zmniejszona tolerancja toksyczności.

Palumbo i wsp. zaproponowali algorytm leczenia chorych na szpiczaka ze względu na kondycję uwzględniający czynniki ryzyka, takie jak: wiek, niesprawność i choroby współistniejące (Tab. 9.1) oraz odpowiednie dawkowanie (Tab. 9.2).

#### Podsumowanie

- Zastosowanie nowych leków: talidomidu, lenalidomidu i bortezomibu znacznie poprawiło wyniki leczenia chorych na szpiczaka plazmocytozowego niekwalifikujących się do chemioterapii wysokodawkowanej.
- Leczenie osób starszych powinno być dostosowane do kondycji biologicznej i chorób współistniejących.
- Głównym celem leczenia starszego chorego na szpiczaka jest uzyskanie długiego całkowitego czasu przeżycia i zapewnienie możliwie dobrej jakości życia.
- W optymalnych warunkach wskazana jest współpraca z lekarzem geriatrą.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Ludwig H, Bolejack V, Crowley J, et al. Can multiple myeloma become a curable disease? *J Clin Oncol* 2010;28:1599–1605.  
 Palumbo A, Anderson K. Multiple myeloma. *N Engl J Med* 2011;364:1046–1060.

#### X ZASADY RADIOTERAPII W SZPICZAKU PLAZMOCYTOWYM

Zastosowania radioterapii chorych na szpiczaka plazmocytozowego obejmuje:

- I. Leczenie radykalne jako samodzielną metodę terapii w izolowanej postaci szpiczaka;
- II. Leczenie paliatywne – najczęściej w skojarzeniu z chemioterapią i leczeniem wspomagającym stosowane jest:
  - przeciwbólowo przy dolegliwościach niekontrolowanych leczeniem systemowym
  - w zagrażających lub dokonanych złamaniach patologicznych kości podporowych
  - odbarczająco w ucisku rdzenia kręgowego lub korzeni nerwowych.

Za skuteczne dawki całkowite radioterapii radykalnej dla komórek szpiczaka przyjmuje się podanie 40–45 Gy/T, z zastrzeżeniem, że w przypadku stwierdzenia dużej masy pierwotnej nowotworu o średnicy powyżej 5 cm należy podać dawkę większą niż 50–55 Gy/T – stosownie do sytuacji klinicznej. Pierwotny odosobniony szpiczak plazmocytowy występuje u 10% chorych na szpiczaki, z czego 6–8% w lokalizacji kostnej i 2–4% w umiejscowieniu pozakostnym. W lokalizacji kostnej choroba obejmuje najczęściej kręgi i miednicę. Po zastosowaniu radioterapii uzyskuje się mały odsetek nawrotów miejscowych (4–11%), dziesięcioletni czas wolny od nawrotu choroby wynosi 54%, a przeżycia całkowite w tym okresie – 35%. U 50–60% chorych dochodzi do transformacji procesu nowotworowego w postać szpiczaka plazmocyтового. Szpiczaki pozakostne zajmują drogi oddechowe i pokarmowe, a najczęściej: zatoki przynosowe, jamę nosową, nosogardło, migdałki, węzły chłonne oraz rzadziej płuca, tarczycę, wątrobę, śledzionę, trzustkę, jądra, gruczoły piersiowe i skórę. Radioterapia daje lepsze wyniki w porównaniu z odosobnionym szpiczakiem kostnym. Do niepowodzeń miejscowych dochodzi w 7%, do nawrotów wielogniskowych w 13%, a progresja do postaci szpiczaka plazmocyтового w 10–30%; przeżycia pięcioletnie osiąga 90% chorych. U 80% przypadków w okresie 10 lat od zastosowania radioterapii nie dochodzi do nawrotu choroby.

#### **Radioterapia radykalna izolowanej postaci szpiczaka**

Pierwotny odosobniony szpiczak plazmocytowy powinien być traktowany jako drobnokomórkowy nowotwór kości. Najczęściej stosuje się techniki radioterapii wielopolowej konformalnej lub IMRT (*intensity modulated radiotherapy*) stosownie do indywidualnej sytuacji klinicznej danego chorego. Dawka całkowita 40–50 Gy/T frakcjonowaniem po 1,8–2 Gy/T dziennie; 20–25 frakcji w okresie 4–5 tygodni

#### **Izolowany szpiczak pozakostny**

Określenie objętości napromieniania wg lokalizacji i diagnostyki CT oraz w określonych sytuacjach klinicznych wg MR (np. w szpiczaku zatok obocznych nosa możliwe jest wtedy rozróżnienie nowotworu od zmian zapalnych). Obszar i techniki radioterapii planuje się podobnie jak w przypadku innych nowotworów nabłonkowych danej lokalizacji i jak w przypadkach szpiczaka odosobnionego kostnego. Dawka całkowita 35–50 Gy/T frakcjonowaniem po 1,8–2 Gy/T dziennie; 20–25 frakcji w okresie 4–5 tygodni. Po zakończeniu radioterapii chorzy monitorowani są za pomocą badania MR: pierwsze badanie wykonuje się w 6 do 8 tygodni po zakończeniu napromieniania a następnie co 4–6 miesięcy aż do czasu zniknięcia wszystkich mas rezydualnych lub gdy w całym okresie obserwacji zmiany mają charakter stabilny.

#### **Radioterapia paliatywna w uogólnionej postaci szpiczaka**

40–50% chorych na szpiczaka wymaga w okresie trwania choroby zastosowania radioterapii paliatywnej. Wg NCCN zalecane dawki to 10–30 Gy. Napromienianie nie tylko powoduje szybkie działanie przeciwbólowe, ale także indukuje procesy zablizniające zmiany osteolityczne spowodowane

szpiczakiem (występują u większości chorych w 70–100%), zapobiegając złamaniom patologicznym i redukując możliwość powstawania nowych zmian nowotworowych. Pod wpływem promieniowania jonizującego w uszkodzonej przez nacieki plazmocytów kości dochodzi do zmian degeneracyjno-martwiczych komórek nowotworowych z następczym rozrostem kolagenu. Rekalcyfikacja w ogniskach zmian litycznych rozpoczyna się 3–6 tygodni od napromieniania i osiąga maksimum pod koniec 2. miesiąca. Białko monoklonalne znika po radioterapii u 25–50% pacjentów. Chorzy z rozległymi uszkodzeniami osteolitycznymi kości podporowych (kość udowa, kość ramienna), co stanowi duże zagrożenie złamaniem patologicznym, przed rozpoczęciem radioterapii paliatywnej powinni mieć rozważoną interwencję ortopedyczną – zespolenie gwoździem śródszpikowym lub ewentualnie założenie endoprotezy. W przypadku dokonanych złamań patologicznych wspomagające leczenie ortopedyczne również powinno być uwzględnione przed rozpoczęciem napromieniania. Zaopatrywanie chorych w gips czy okaleczające zabiegi ortopedyczne (amputacje) nie powinny mieć miejsca – są zaliczane do błędów w sztuce lekarskiej. Należy podkreślić, że obecność metalu (gwoździa śródszpikowego czy endoprotezy) w objętości napromienianej nie stanowi przeciwwskazania do radioterapii. Niewielkie podwyższenie dawki (rzędu 4–8%) w odległości około 1 cm od elementu metalowego na skutek wybiecia elektronów wtórnych nie wpływa znacząco na efekt terapeutyczny. W grupie chorych, u których chirurgiczne zaopatrzenie złamania patologicznego nie jest możliwe (np. żebra, mostek, łopatka, kości miednicy), postępowaniem z wyboru jest radioterapia. Z uwagi na paliatywny charakter napromieniania zalecane jest realizowanie radioterapii w skróconym czasie, z użyciem prostych technik w systemie 2D. Najczęściej polecane schematy: 30 Gy/T w 10 frakcjach po 3 Gy/T, 20 Gy/T w 5 frakcjach po 4 Gy/T, 8–12 Gy/T w 1 frakcji, 6 Gy /T w 1 frakcji = UHBI (napromienianie na górną połowę ciała) i 8 Gy/T w 1 frakcji = LHBI (napromienianie na dolną połowę ciała). U chorych o lepszym rokowaniu należy podawać większą liczbę frakcji w dłuższym okresie, (zwykle 40–50 Gy/T, 20–25 frakcji po 1,8–2,5 Gy/T w okresie 4–5 tygodni). Przy jednoczesnym napromienianiu kręgosłupa i podawaniu bortezomibu może dochodzić do ciężkich powikłań zapalnych jelit. Bortezomib poza hamowaniem proliferacji komórek szpiczaka i modulowaniem apoptozy jest także promieniowrażliwaczem.

#### **Postępowanie w stanach ucisku rdzenia kręgowego lub korzeni nerwowych**

Zespoły ucisku rdzenia kręgowego należą w onkologii do stanów naglących – wymagają szybkiej diagnostyki i terapii (konieczność interwencji w okresie 24–48 godzin od wydarzenia). Chirurgiczna dekompresja, zwłaszcza w przypadkach masywnego ucisku na rdzeń, jest postępowaniem z wyboru przed podjęciem radioterapii. Stosuje się zabiegi wertebro- i kifoplastyki.

W przypadkach nieznacznego ucisku na rdzeń można podjąć radioterapię z równoczesnym podawaniem dużych dawek sterydów, bez konieczności poddawania chorego zabiegowi operacyjnemu. Zalecane napromienianie frakcjonowane w dłuższym okresie czasu w konwencjonalnych



dawkach frakcyjnych (1,8–2,0 Gy/T) w dawce całkowitej 40–45 Gy/T.

### Napromienianie na pół ciała (HBI)

Napromienianie metodą na „pół ciała” (UHBI; *upper hemibody irradiation*, LHBI; *lower hemibody irradiation*) jest cennym, ekonomicznym sposobem leczenia paliatywnego chorych z rozpoznaniem szpiczaka plazmocytozowego obciążonych zaawansowanymi rozsianymi zmianami osteolitycznymi i opornych na chemioterapię. Od metody tej jednak coraz częściej odstępuje się w dobie nowoczesnej i skutecznej chemioterapii. W przypadku górnej połowy ciała (UHBI) obszar napromieniany obejmuje czaszkę, kręgosłup szyjny, kręgosłup piersiowy, kręgosłup lędźwiowy do poziomu L4, żebra, mostek, kości kończyn górnych, obręcz barkową. W przypadku dolnej połowy ciała (LHBI) obszar napromieniany obejmuje miednicę i kości kończyn dolnych.

W wybranych przypadkach można zastosować napromienianie całego ciała TBI = UHBI + LHBI – w odstępie co najmniej 6–8 tygodni pomiędzy napromienianiem poszczególnych połówek ciała pod warunkiem dobrego efektu terapeutycznego, dobrej tolerancji i po uzyskaniu pełnej regeneracji hematologicznej. Dobry efekt przeciwbólowy uzyskuje około 80% chorych już po 24–48 godz. Ten sposób radioterapii może być rozpatrywany w leczeniu chorych wykazujących chemiooporność. Napromienianie metodą „pół ciała” obarczone jest istotnymi objawami ubocznymi i ryzykiem ciężkich powikłań.

Głównym czynnikiem ograniczającym powszechne stosowanie tej metody jest toksyczność w stosunku do szpiku kostnego przejawiająca się długotrwałymi, głębokimi trójukładowymi cytopeniami z koniecznością przetaczania preparatów krwi oraz ryzykiem powikłań infekcyjnych na skutek ciężkiej neutropenii. Istnieje również ryzyko popromiennego zapalenia płuc.

Objawy uboczne ze strony przewodu pokarmowego (nudości, wymioty) są łagodzone przez odpowiednią premedykację: nawodnienie, podanie sterydów i nowoczesnych środków przeciwwymiotnych.

### Zalecenia

W izolowanej postaci szpiczaka radioterapia jest skuteczną samodzielną metodą dającą chorym wysoką szansę na trwałe wyleczenie z niewielkim ryzykiem objawów ubocznych i powikłań.

W uogólnionej postaci szpiczaka radioterapia jest cenną metodą paliatywną. Nie ma dowodów, żeby przedłużała chorym życie, ale z całą pewnością korzystnie wpływa na jakość ich życia, zmniejszając dolegliwości bólowe i pozwalając w wielu przypadkach uniknąć kalectwa w postaci niedowładów i/lub porażań.

### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

Catell D, Kongen Z, Donahue B, et al. Multiple myeloma of an extremity: must the entire bone be treated? *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998;40:117–119.

Mill WB, Graffith R. The role of radiation therapy in the management of plasma cell tumors. *Cancer* 1980;45:647–652.

Rades D, Hoskin PJ, Stalpers LJ, et al. Short - course radiotherapy is not optimal for spinal cord compression due to myeloma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2006;64:1452–1457.

Tournier-Rangard J, Lapeyre M, Graff-Caillaud P, et al. Radiotherapy for solitary extramedullary plasmacytoma in the head - and - neck region: a dose greater than 45 Gy to the target volume improves the local control. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2006;64:1013–1017.

Hodgson DC, Mikhael J, Tsang RW. Plasma cell Myeloma and Plasmacytoma. Perez CA, Brady LW, Halperin EC, Principles and Practice of Radiation Oncology. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2008. p. 1790–1800.

Lecouvet F, Richard F, Vande Berg B, et al. Long term effects of localized spinal radiation therapy on vertebral fractures and focal lesions appearance in patients with multiple myeloma. *Br J Haematol* 1997;96:743–745.

Mohiuddin MM, Harmon DC, Delaney TF. Severe acute enteritis in a multiple myeloma patient receiving bortezomib and spinal radiotherapy: case report. *J Chemother* 2005;17:343–346.

Yeh HS, Berenson JR. Treatment for Myeloma Bone Disease *Clin Cancer Res* 2006;12:6279–6284.

Ampil FL, Chin HW. Radiotherapy alone for extradural compression by spinal myeloma. *Radiat Med* 1995;13:129–131.

Tobias JS, Richards JD, Blackman GM, et al. Hemibody irradiation in multiple myeloma. *Radiat Oncol* 1985;3:11–16.

## XI NIEWYDOLNOŚĆ NEREK U CHORYCH NA SZPICZAKA

Uszkodzenie nerek, które występuje nawet u 50% chorych na szpiczaka, jest jednym z najważniejszych czynników ryzyka determinujących krótszy czas przeżycia w tej chorobie. Z drugiej strony badania wieloośrodkowe dowiodły, że mediana przeżycia chorych z dysfunkcją nerek, u których wycofała się niewydolność nerek w wyniku terapii z zastosowaniem nowych leków, jest podobna do czasu przeżycia pacjentów z wyjściowo prawidłowym stężeniem kreatyniny i prawidłowym przesączaniem kłębkowym.

Bortezomib nadal pozostaje lekiem z wyboru w chorych na szpiczaka z niewydolnością nerek, aczkolwiek leczenie oparte na talidomidzie i lenalidomidzie może być również korzystne dla tej grupy chorych. Aktualnie w Polsce istnieje możliwość stosowania bortezomibu w ramach katalogu chemioterapii u chorych na szpiczaka zgodnie z charakterystyką produktu leczniczego, w tym chorych z niewydolnością nerek, co umożliwi zastosowanie leczenia zgodnego z ustalonymi na świecie standardami również w tej grupie chorych.

U chorych na NDMM, jak i RRMM z niewydolnością nerek, u których nie można zastosować bortezomibu z różnych przyczyn, istnieją wskazania do leczenia talidomidem lub lenalidomidem (który dla chorych RRMM dostępny jest w ramach programu lekowego NFZ). U pacjentów leczonych lenalidomidem konieczna jest redukcja dawki leku względem klirensu kreatyniny.

Kolejną opcją w leczeniu szpiczaka z niewydolnością nerek może być zastosowanie bendamustyny w połączeniu z bortezomibem i prednizonem (BPV) zarówno u chorych nowo zdiagnozowanych, jak i w nawrocie. Podstawę merytoryczną leczenia BPV stanowią badania Pönischa. Autorzy zastosowali bortezomib z bendamustyną i prednizonem u 49 nowo zdiagnozowanych chorych, w tym u 15 osób z umiarkowaną lub ciężką niewydolnością nerek i 15 chorych dializozależnych, uzyskując u 40 chorych  $>$  PR i u 23/30 remisję nerkową. W kolejnej pracy BPV zastosowano u 36 chorych na RRMM, z umiarkowaną lub ciężką niewydolnością nerek oraz chorych wymagających leczenia nerkozastępczego, uzyskując 67% odpowiedzi  $>$  PR i 44% odpowiedzi nerkowych. Zastosowanie bendamustyny u chorych świeżo rozpoznanych jest dozwolone w oparciu o wskazania rejestracyjne (ChPL), natomiast u chorych opornych lub w nawrocie na podstawie nowych wskazań refundacyjnych opublikowanych przez MZ w maju 2014.

Na uwagę zasługuje również fakt, że stosowanie u chorych na NDMM z dysfunkcją nerek bortezomibu, lenalidomidu i talidomidu w skojarzeniu z wyższymi dawkami deksametazonu było niezależnym czynnikiem krótszego czasu do odpowiedzi nerkowej, chociaż dawka steroidu nie miała bezpośredniego wpływu na uzyskanie odpowiedzi nerkowej. W dobie nowych leków, steroidy pozostają istotnym elementem leczenia chorych na szpiczaka, zwłaszcza z niewydolnością nerek.

Nadal brak jest randomizowanych badań oceniających znaczenie mechanicznego usunięcia neurotoksycznych łańcuchów lekkich w czasie zabiegu plazmaferezy (PE) lub dializy z zastosowaniem filtrów HCO, w skojarzeniu z terapią nowymi lekami. W doniesieniu z Kliniki Mayo wymiana osocza w skojarzeniu z bortezomibem skutkowała wysokim odsetkiem odpowiedzi nerkowych. Trwają randomizowane badania dotyczące znaczenia HCO i chemioterapii opartej na inhibitorach proteasomu i lekach immunomodulujących. Wstępne doniesienia są satysfakcjonujące, niektórzy pacjenci mogą uzyskać korzyść z leczenia skojarzonego, ale nie są to procedury standardowe.

Nie ma rekomendacji dotyczących postępowania u chorych ze schyłkową niewydolnością nerek w aspekcie przeszczepienia nerki. Biorąc pod uwagę fakt, że około 6–10% chorych na MM przeżywa bez nawrotu  $>$  10 lat, Bansal i wsp. postulują, by u młodych chorych, bez czynników wysokiego ryzyka, w tym ryzyka cytogenetycznego, którzy osiągnęli całkowitą odpowiedź, rozważyć opcje transplantacji nerki. Autorzy zwracają uwagę, że u tych chorych istnieje ryzyko nawracających infekcji, nawrotów choroby i przewlekłego stosowania immunosupresji. Poza standardem pozostaje również przeszczepienie skojarzone: komórek macierzystych i nerki od tego samego dawcy. Coraz więcej doniesień wskazuje jednak na korzyści takiej podwójnej transplantacji. Pacjent może być potencjalnie wyleczony z choroby nowotworowej, ponadto nie musi stosować przewlekłej immunosupresji i staje się niezależny od leczenia nerkozastępczego. U tak leczonych chorych można rozważyć zastosowanie bortezomibu jako leczenia podtrzymującego remisję i jednocześnie zapobiegającego odrzuceniu przeszczepionej nerki.

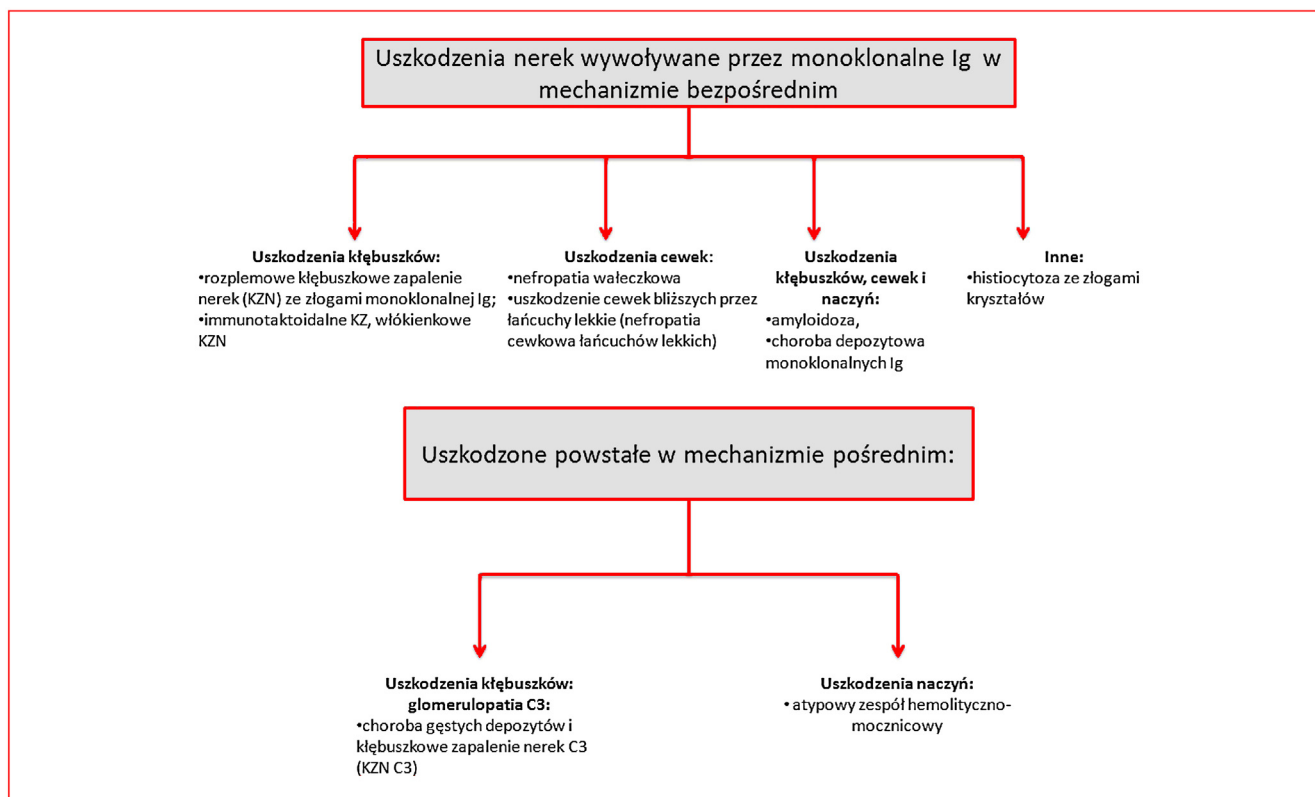
**Podsumowanie aktualnych zaleceń** dotyczących leczenia chorych na szpiczaka plazmocytoowego przebiegającego

z uszkodzeniem nerek, opracowane przez Dimopoulou i wsp. w oparciu o opublikowane do 2016 roku wyniki badań są następujące:

1. U chorych na szpiczaka świeżo zdiagnozowanego (*newly diagnosed multiple myeloma*; NDMM) z niewydolnością nerek (*renal impairment*; RI) w pierwszej linii leczenia preferowane są schematy oparte na bortezomibie. Leczenie bortezomibem winno być wdrożone bezpośrednio po rozpoznaniu choroby z udokumentowanym uszkodzeniem nerek w przebiegu szpiczaka i daje największe prawdopodobieństwo poprawy funkcji nerek. Podkreślić jednak trzeba, że porównanie bortezomibu z wynikami leczenia lekami immunomodulującymi ma charakter retrospektywny i nadal brak jest badań prospektywnych oceniających skuteczność inhibitorów proteasomu i leków immunomodulujących w aspekcie poprawy funkcji nerek u chorych na NDMM.
2. Jeśli istnieją przeciwwskazania do zastosowania bortezomibu, talidomid i lenalidomid u około 50% chorych, zwłaszcza na NDMM, mogą poprawić funkcję nerek, ale czas do uzyskania poprawy jest zazwyczaj dłuższy, a stopień poprawy raczej mniejszy w porównaniu z inhibitorami proteasomu.  
U chorych na szpiczaka opornego/nawrotowego (*relapsed/refractory multiple myeloma*; RRMM) z niewydolnością nerek wybór leczenia zależy od zastosowanej opcji w pierwszej linii i wyników tego leczenia. Wg IMWG u pacjentów, którzy odpowiedzieli na bortezomib i u których nie ma przeciwwskazań do jego zastosowania, należy powtórzyć leczenie bortezomibem. Jeśli są przeciwwskazania, rozpocząć leczenie lenalidomidem. U pacjentów opornych na bortezomib z RRMM zaleca się leczenie lenalidomidem, karfilzomibem lub pomalidomidem.
3. U chorych z NDMM z ostrą niewydolnością nerek zastosowanie wysokich dawek deksametazonu w czasie pierwszych 2–3 cykli może skrócić czas do uzyskania poprawy funkcji nerek. Ponieważ skuteczność zestawów trójlekowych w porównaniu z dwulekowymi w indukcji remisji jest udowodniona, zaleca się podanie talidomidu, lenalidomidu lub cyklofosfamidu jako trzeciego leku w zestawie z bortezomibem i deksametazonem.
4. Niewydolność nerek, również u chorych wymagających leczenia nerkozastępczego, nie jest przeciwwskazaniem do megachemioterapii i autoHSCT. Chorzy ci winni być poinformowani o większej toksyczności tej procedury z powodu dysfunkcji nerek.
5. Przeszczepienie nerki można rozważać u młodych chorych, bez wysokiego ryzyka cytogenetycznego, którzy osiągnęli całkowitą remisję hematologiczną. Pod uwagę należy jednak wziąć ryzyko utraty przeszczepu w przypadku nawrotu choroby oraz ryzyko powikłań związanych z koniecznością przewlekłego stosowania leczenia immunosupresyjnego.

#### **Uszkodzenie nerek w gammapati monoklonalnej o nerkowym znaczeniu**

Termin *monoclonal gammopathy of renal significance* (MGRS) został zaproponowany w 2012 roku przez *International Kidney and Monoclonal Gammopathy Research Group* dla chorych,



**Ryc. 11.1 – Podział nefropatii spowodowanych obecnością białka monoklonalnego**  
**Fig. 11.1 – Spectrum of manifestations of nephropathies with monoclonal immunoglobulin deposits**

którzy z jednej strony spełniają kryteria MGUS, ale prezentują jednocześnie dysfunkcję nerek z obecnością w nerkach depozytów monoklonalnych immunoglobulin (mIg). U chorych takich istnieje ryzyko rozwoju progresywnego uszkodzenia nerek. Wprowadzenie terminu MGRS ma na celu zwrócenie uwagi na pacjentów, którzy mają chorobę nerek wtórną do obecności białka monoklonalnego wydzielanego przez nowotworowy lub przednowotworowy klon plazmacytów, który nie jest chorobą lub diagnozą samą w sobie. Jest to heterogenna grupa chorób, nie zawsze powiązana z obecnością mIg w surowicy i/lub w moczu. MGRS może wystąpić także w przebiegu tlącego się szpiczaka, tlące się choroby Waldenströma czy monoklonalnej B komórkowej limfocytozy.

Uszkodzenie nerek w MGRS jest wynikiem bądź to depozytów białka monoklonalnego i obejmować kłębki nerkowe, kanaliki, interstitium i naczynia nerkowe (mechanizm bezpośredni), bądź powstaje na skutek zaburzenia drogi dopełniacza przez monoklonalną Ig (mechanizm pośredni). W celu właściwego rozpoznania konieczna jest biopsja nerki, biopsja szpiku, badania skринingowe w kierunku monoklonalnych immunoglobulin oraz ścisła współpraca hematologów i nefrologów.

Podział nefropatii spowodowanych obecnością białka monoklonalnego przedstawiono na [rycynie 11.1](#).

Podsumowując, monoklonalna gammopatia powiązana z chorobami nerek stanowi odrębną grupę nefropatii,

w aspekcie ich patogenezy, wyników biopsji, obrazu klinicznego, prognozy, progresji i leczenia. Właściwa terapia tych chorych wymaga przeprowadzenia randomizowanych badań klinicznych i ścisłej współpracy hematologów i nefrologów.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Kastritis E, Terpos E, Dimopoulos MA. Current treatments for renal failure due to multiple myeloma. *Expert Opin Pharmacother* 2013;14:1477–1495.
- Dimopoulos MA, Roussou M, Gkatzamanidou M, et al. The role of novel agents on the reversibility of renal impairment in newly diagnosed symptomatic patients with multiple myeloma. *Leukemia* 2013;27:423–429.
- Sonneveld P, Schmidt-Wolf IG, van der Holt B, et al. Bortezomib induction and maintenance treatment in patients with newly diagnosed multiple myeloma: results of the randomized phase III HOVON-65/GMMG-HD4 trial. *J Clin Oncol* 2012;30:2946–2955.
- Pönisch W, Moll B, Bourgeois M, et al. Bendamustine and prednisone in combination with bortezomib (BPV) in the treatment of patients with relapsed or refractory multiple myeloma and light chain-induced renal failure. *J Cancer Res Clin Oncol* 2013;139:1937–1946.

- Burnette BL, Leung N, Rajkumar SV. Renal improvement in myeloma with bortezomib plus plasma exchange. *N Engl J Med* 2011;364:2365–2366.
- Gavriatopoulou M, Terpos E, Kastritis E, Dimopoulos MA. Current treatments for renal failure due to multiple myeloma. *Expert Opin Pharmacother* 2016;17:2165–2177.
- Bridoux F, Leung N, Hutchison CA, et al. Diagnosis of monoclonal gammopathy of renal significance. *Kidney Int* 2015;87:698.

## XII Polineuropatia indukowana chemioterapią

Polineuropatia obwodowa (PN) pozostaje nadal istotnym powikłaniem leczenia szpiczaka plazmocytoowego, niezależnie od uszkodzenia nerwów obwodowych w wyniku samej choroby. PN jest najczęściej występującym powikłaniem niehematologicznym indukowanym chemioterapią (CiPN; *chemotherapy induced polyneuropathy*). Działania prewencyjne mające zapobiegać wystąpieniu PN indukowanej chemioterapią bortezomibem i talidomidem, utrzymujące dobrą jakość życia pacjenta i umożliwiające realizację planowego leczenia przyczynowego, mają kluczowe znaczenie dla terapii chorych na MM. Zaleca się, by wszyscy chorzy na MM rozpoczynający leczenie byli poddani badaniu neurologicznemu i ocenieni przy użyciu zwalidowanych narzędzi np. *Total Neuropaty Score* (siła zalecenia 2C). W celu oceny jakości życia pacjenta z PN indukowaną chemioterapią zaleca się odpowiednie kwestionariusze np. *EORTC QLQ-CIPN 20* (*European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire Chemotherapy Induced Peripheral Neuropathy 20*).

Redukcja dawki talidomidu i bortezomibu nadal pozostaje „złotym standardem” zapobiegania polineuropatii, złagodzenie polineuropatii można osiągnąć również poprzez stosowanie bortezomibu podskórnie, podawanie leku jeden raz w tygodniu, włączenie deksametazonu w dniu podania inhibitora proteazom i dzień po jego podaniu.

Karfilzomib, inhibitor proteasomu II generacji wykazuje mniejszą neurotoksyczność. Siegel w oparciu o badania przeprowadzone w grupie 526 chorych na opornego/nawrotowego szpiczaka wykazał, że PN wszystkich stopni występowała u 13,9% chorych, 3. stopnia u 1,3% badanych, a u żadnego pacjenta nie obserwowano PN 4. stopnia. Autorzy zauważyli również, że u wszystkich osób z PN 3. stopnia przed leczeniem stwierdzano PN 1. lub 2. stopnia.

W ostatnich latach pojawiły się nowe badania dotyczące zarówno występowania CiPN, mechanizmów prowadzących do wystąpienia tych zaburzeń, jak i nowych możliwości leczenia. W lutym 2015 r. opublikowano metaanalizę występowania i czynników ryzyka neuropatii obwodowej indukowanej bortezomibem. Autorzy przeanalizowali 34 badania obejmujące 6492 chorych na szpiczaka i chłoniaki i wykazali, że polineuropatia występowała u 31,9% chorych na szpiczaka, w tym III i IV stopnia u 7,9% oraz odpowiednio u 37,7% i 8,8% u chorych na chłoniaki. Jak wykazały badania, średni czas rozwoju polineuropatii u chorych na szpiczaka otrzymujących standardową dawkę bortezomibu 2 x w tygodniu w cyklach 21- dniowych wynosił 6–12 tygodni, przy średniej dawce kumulacyjnej leku 30–45 mg/m<sup>2</sup>. Do powszechnie uznanych czynników ryzyka polineuropatii

zaliczono: cukrzycę, nadużywanie alkoholu, wcześniejsze stosowanie cytostatyków powodujących neuropatię (win-krystyna, cisplatyna), uszkodzenie osłonek mielinowych przez białko monoklonalne. Niezależnie od toksycznego działania bortezomibu i talidomidu występowanie CiPN może być wynikiem zależnych od polimorfizmu genów zaburzeń metabolizmu tych leków.

Przedstawiono interesującą koncepcję uszkodzenia przez bortezomib nerwów obwodowych w mechanizmie niezależnym od proteasomu, a związanym z dysfunkcją mitochondriów. W badaniu na zwierzętach autorzy udowodnili, że profilaktyczne podanie acetylo-L-carnitiny (która zapobiega indukowanemu przez paklitaxel i oksaliplatynę uszkodzeniu mitochondriów) całkowicie zahamowało dysfunkcję mitochondriów i występowania bólu neuropatycznego po podaniu bortezomibu. Wg autorów oznacza to, że uszkodzenie mitochondriów przez bortezomib może być kluczową patologią prowadzącą do indukowanej chemioterapią polineuropatii, a leki, które będą działały protekcyjnie na mitochondriom i zmniejszyły stres oksydacyjny, będą mogły zapobiegać wystąpieniu uszkodzeniu nerwów obwodowych. Kluczowym zdarzeniem inicjującym rozwój polineuropatii talidomidowej może być supresja NFκB, cząsteczki powiązanej z receptorami p65 i p75, co może prowadzić do apoptozy lub wzrostu komórki zależnie od pewnych uwarunkowań zewnętrznych.

W 2016 roku ukazała się praca dotycząca znaczenia wit. D w rozwoju PN u chorych leczonych cytostatykami. Autorzy w oparciu o badania 111 osób, które były leczonej bortezomibem i/lub talidomidem przynajmniej 12 tygodni, wykazali, że nasilenie PN wiązało się ze zmniejszonym stężeniem witaminy D, a suplementacja tej witaminy dawce 3000 UI/dziennie zmniejszała objawy PN po 4 tygodniach leczenia.

Interesującą obserwację przedstawił również Laksman i wsp. Autorzy wykazali, że u 29 chorych ze świeżo rozpoznany szpiczakiem plazmocytoowym Hb glikowana > 5,6% i BMI > 23,7 kg/m<sup>2</sup> były czynnikami predysponującymi do wystąpienia PN przed leczeniem. Może to oznaczać, że u chorych na szpiczaka nieprawidłowy metabolizm glukozy i zespół metaboliczny przyczynia się do rozwoju polineuropatii.

### Profilaktyka i leczenie CiPN

Nie ulegają zmianie zasady ogólne i zalecenia Polskiej Grupy Szpiczakowej dotyczące profilaktyki i leczenia polineuropatii indukowanej talidomidem i bortezomibem. W profilaktyce podstawowe znaczenie ma wczesne rozpoznanie i modyfikacja dawki leków w zależności od stopnia nasilenia polineuropatii wg skali sNCI-CTC (*sensory National Cancer Institute- Common Toxicity Criteria*).

Aktualnie rekomendowane jest podawanie podskórne bortezomibu. Badania Moreau i wsp. wykazały, że odsetek wszystkich odpowiedzi po 8 cyklach w grupie chorych leczonych bortezomibem dożylnie i podskórnie nie różnił się i wynosił 52%, również odsetek odpowiedzi > VGPR był jednakowy w obu grupach (25%), natomiast neuropatia obwodowa istotnie częściej występowała w grupie leczonej bortezomibem podawanym i.v. (53% vs 38%, p = 0,044).

**Tabela 12.1 – Leczenie bólu neuropatycznego**  
**Table 12.1 – Treatment of neuropathic pain**

Grupa leków	Lek	Dawka
Gabapentynoidy	Gabapentyna	300–1200 mg 3xd
	Pregabalina	75–300 mg 2xd
Trójcykliczne leki przeciwdepresyjne	Amitryptylina	10–100 mg 1xd
	Nortryptylina	10–100 mg 1xd
	Imipramina	25–100 mg 1xd
Inhibitory zwrotnego wychwytu serotoniny i nor epinefryny (SNRI)	Duloksetyna	60–90 mg 1xd
	Wenlafaksyna	75–150 mg 1xd
Leki przeciwepileptyczne	Karbamazepina	100–600 mg 2xd
	Okskarbazepina	150–900 mg 2xd

SNRI – serotonin and norepinephrine reuptake inhibitors

Podawanie bortezomibu 1x w tygodniu jednoznacznie wskazuje, że taka forma redukcji dawki bortezomibu zapobiega progresji polineuropatii i zmniejsza odsetek ciężkich powikłań neurologicznych, jest szczególnie rekomendowana u osób > 75. roku życia.

Leki zalecane w terapii bólu neuropatycznego oraz ich dawkowanie zestawiono w tabeli 12.1. Analgetyki opioidowe są rekomendowane jako leczenie drugiej linii. Przeprowadzone badania nie potwierdziły neuroprotektoryjnego działania takich substancji, jak: amifostyna, glutation, witaminy, infuzje wapnia i magnezu oraz erytropoetyny i obecnie nie rekomenduje się ich stosowania w prewencji i leczeniu CiPN. W leczeniu bólu neuropatycznego w przebiegu PN indukowanej chemioterapią autorzy chińscy stosowali akupunkturę z dobrym efektem.

LITERATURA DODATKOWA /  
 FURTHER READING

Peng L, Ye X, Zhou Y, et al. Meta-analysis of incidence and risk of peripheral neuropathy associated with intravenous bortezomib. *Support Care Cancer* 2015 Feb 15. <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-015-2648-2>.

Dimopoulos MA, Mateos MV, Richardson PG, et al. Risk factors for, and reversibility of, peripheral neuropathy associated with bortezomib-melphalan-prednisone in newly diagnosed patients with multiple myeloma: subanalysis of the phase 3 VISTA study. *Eur J Haematol* 2011;86:23–31.

Zheng H, Xiao WH, Bennett GJ. Mitotoxicity and bortezomib-induced chronic painful peripheral neuropathy. *Exp Neurol* 2012;238:225–234.

Ibanez CF, Simi A. p75 neurotrophin receptor signaling in nervous system injury and degeneration: paradox and opportunity. *Trends Neurosci* 2012;35:431–440.

Moreau P, Pylypenko H, Grosicki S, et al. Subcutaneous versus intravenous administration of bortezomib in patients with relapsed multiple myeloma: a randomised, phase 3, non-inferiority study. *Lancet Oncol* 2011;12:431–440.

Bringhen S, Larocca A, Rossi D. Efficacy and safety of once-weekly bortezomib in multiple myeloma patients. *Blood* 2010;116:4745–4753.

Palumbo A, Mina R. Management of older adults with multiple myeloma. *Blood Rev* 2013;27:133–142.

Jongen JL, Huijsman ML, Jessurun J, et al. The evidence for pharmacologic treatment of neuropathic cancer pain: beneficial and adverse effects. *J Pain Symptom Manage* 2013;46:581–590.

Smith EM, Pang H, Cirrincione C, et al. Effect of duloxetine on pain, function, and quality of life among patients with chemotherapy-induced painful peripheral neuropathy: a randomized clinical trial. *JAMA* 2013;309:1359–1367.

Beijers AJ, Jongen JL, Vreugdenhil G. Chemotherapy induced neurotoxicity: the value of neuroprotective strategies. *Neth J Med* 2012;70:18–25.

Terpos E, Kleber M, Engelhardt M, et al. European Myeloma Network Guidelines for the Management of Multiple Myeloma-related Complications. *Hematologica* 2015;100:1254–1266.

Beijers AJ, Vreugdenhil G, Oerlemans SS, et al. Chemotherapy-induced neuropathy in multiple myeloma: influence on quality of life and development of a questionnaire to compose common toxicity criteria grading for use in daily clinical practice. *Support Care Cancer* 2016;24:2411–2420.

Siegel D, Martin T, Nooka A. Integrated safety profile of single-agent carfilzomib experience from 526 patients enrolled in 4 phase II clinical studies. *Hematologica* 2013;98:1753–1761.

Wang J, Kyle A, Vidasheva A, et al. Low serum vitamin D occurs commonly among multiple myeloma patients treated with bortezomib and/or thalidomide and is associated with severe neuropathy. *Support Care Cancer* 2016;24:3105–3110.

Lakshman A, Modi M, Prakash G, et al. Predictive value of glycated hemoglobin and body mass index for pretreatment neuropathy in patients with multiple myeloma. *Clin Lymph Myeloma & Leuk* 2016;18:89–96.

Han X, Wang L, Shi H, et al. Acupuncture combined with methylcobalamin for the treatment of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in patients with multiple myeloma. *BMC Cancer* 2017;17:40.

### XIII Powikłania zakrzepowe u chorych na szpiczaka plazmocytoowego

W szpiczaku plazmocytoowym istnieje wysokie ryzyko powikłań zakrzepowych. Patogeneza tego powikłania jest złożona, można wyróżnić wiele czynników, których współistnienie skutkuje inicjacją wykrzepiania, ale brak jest biomarkera, który jednoznacznie wskazywałby na zagrożenie wystąpieniem tego powikłania. W ostatnim czasie rozszerzono listę czynników ryzyka zakrzepicy żyłnej u chorych na szpiczaka, które należy brać pod uwagę, oceniając zagrożenie wystąpieniem zakrzepicy żyłnej u danego chorego. Zalicza się do nich:

- Czynniki zależne od szpiczaka:
  - nadlepkowość
  - świeżo rozpoznana choroba
  - niewydolność nerek
  - zwiększona aktywność białka C-reaktywnego
  - obecne nieprawidłowości w zakresie chromosomu 11
  - choroba łańcuchów lekkich;
- Czynniki zależne od pacjenta:
  - przebyte zakrzepowe zapalenie żył
  - unieruchomienie, paraplegia

- c. starszy wiek
  - d. otyłość
  - e. genetyczne predyspozycje do zakrzepicy
  - f. choroby współistniejące, zabiegi operacyjne;
3. Czynniki zależne od leczenia:
- a. polichemioterapia
  - b. leczenie talidomidem, lenalidomidem, pomalidomidem
  - c. stosowanie dużych dawek deksametazonu
  - d. stosowane rekombinowanej erytropoetyny;
4. Prozakrzepowe zmiany w przebiegu szpiczaka lub jego leczenia:
- a. duża aktywność czynnika VIII i czynnika vW
  - b. wysokie stężenie P-selektyny
  - c. zwiększone stężenie fibrynogenu
  - d. hipofibrinoliza
  - e. nabyta oporność na białko C, obniżenie stężenia białka S
  - f. zwiększenie ekspresji czynnika tkankowego (tissue factor, TF) i VEGF (*vascular endothelial growth factor*)
  - g. zwiększenie formowania trombiny i aktywności TAFI (*thrombin-activatable fibrinolysis inhibitor*).

W oparciu o analizę czynników ryzyka, *European Myeloma Network* w 2015 roku zaleciła jako profilaktykę zakrzepicy u chorych z jednym lub dwoma czynnikami aspirynę 100 mg/dziennie, jeśli liczba czynników jest większa od dwóch – niskocząsteczkową heparynę lub warfarynę w pełnej dawce.

Leczenie talidomidem i lenalidomidem istotnie zwiększyło występowanie powikłań zakrzepowych. Ryzyko zakrzepicy jest najmniejsze, gdy chory otrzymuje tylko lek immunomodulujący (IMiD) (< 5%), zwiększa się do 11,5–26% w czasie leczenia skojarzonego: IMiD z wysokimi dawkami deksametazonu, dołączenie doksorubicyny powoduje dalsze zwiększenie ryzyka zakrzepicy nawet do 58%.

Badania Zangari i wsp. wykazały, że ryzyko wystąpienia powikłań zakrzepowych było mniejsze u chorych leczonych bortezomibem i lekami immunomodulującymi w porównaniu z grupą leczoną bez inhibitora proteasomu. Autorzy sugerują, że bortezomib może wykazywać działanie antyhemostatyczne i tym samym wygaszać nadmierną aktywność prozakrzepową talidomidu i/lub lenalidomidu. Oznacza to, że chorzy świeżo zdiagnozowani kwalifikujący się do megachemioterapii, którzy w leczeniu indukującym otrzymują VTD, odnoszą podwójną korzyść: wysokie prawdopodobieństwo uzyskania odpowiedzi leczniczej i mniejsze ryzyko powikłań zakrzepowych.

W wielośrodkowym badaniu MELISSE przeanalizowano czynniki ryzyka i występowanie zakrzepicy żyłnej u 524 chorych na szpiczaka, przed rozpoczęciem leczenia, po 4 i 12 miesiącach stosowania leków immunomodulujących. Zakrzepicę obserwowano po 4 i podobnie po 12 miesiącach, u 31 (7%) chorych, w tym u 11 (2,5%) chorych wystąpiła zatorowość płucna. Powikłania zakrzepowe wystąpiły u 7% chorych stosujących aspirynę, 3% leczonych heparyną drobnocząsteczkową (*low molecular weight heparin*; LMWH) i u żadnego pacjenta stosującego leki z grupy antagonistów wit K (*vitamin K antagonists*; VKAs).

W randomizowanym badaniu Palumbo i wsp., w którym uczestniczyło 84 ośrodków i 659 chorych na szpiczaka

leczonych talidomidem, jako profilaktykę przeciwzakrzepową zastosowano warfarynę, małą dawkę aspiryny lub heparynę niskocząsteczkową. Powikłania zakrzepowe w postaci ciężkiej zakrzepicy żyłnej, ostrego zespołu niedokrwiennego lub nagłej śmierci w ciągu pierwszych 6 miesięcy leczenia wystąpiły u 43 (6,5%) chorych, w tym u 6,4% chorych w grupie stosującej aspirynę (100 mg/d), 8,2% – warfarynę (1,25 mg/d) i 5% – heparynę niskocząsteczkową (enoksaparynę 40 mg/d). Ryzyko zakrzepicy żyłnej było 1,38 raza większe w grupie leczonej talidomidem bez bortezomibu. Odnotowano 3 duże i 10 małych epizodów krwawienia,

Autorzy stwierdzili, że u chorych na szpiczaka leczonych talidomidem, aspiryna i warfaryna wykazują porównywalną skuteczność w profilaktyce zakrzepicy w porównaniu z heparyną niskocząsteczkową, z wyjątkiem starszych chorych, u których warfaryna w porównaniu z LDWH była mniej skuteczna.

W kolejnym randomizowanym badaniu wzięło udział 342 chorych ze świeżo zdiagnozowanym szpiczakiem, u których rozpoczęto leczenie lenalidomidem, a jako profilaktykę zastosowano małą dawkę aspiryny (100 mg/d) lub enoksaparynę. Powikłania zakrzepowe wystąpiły u 2,3% i 1,2% chorych stosujących odpowiednio aspirynę i LDWH.

Oddzielnym problemem są powikłania zakrzepowe i czynniki ryzyka u chorych na MGUS. Wyniki badań w tej grupie chorych są niejednoznaczne. Pierwsze doniesienia w oparciu o analizę prospektywną 310 i 174 chorych wykazały, że czynnikami ryzyka wystąpienia powikłań zakrzepowych są: wiek > 65. roku życia, stężenie białka monoklonalnego > 16 g/l, niskie stężenie albumin, wysoka leukocytoza, progresja do szpiczaka plazmocytozy, amyloidozy lub zespołu limfoproliferacyjnego, unieruchomienie, przeszłość zakrzepowa personalna lub w rodzinie. Badania opublikowane w 2013 roku na podstawie analizy 1491 chorych na MGUS wykazały zwiększone ryzyko zakrzepicy tętniczej u chorych z czynnikami ryzyka sercowo-naczyniowego, a zakrzepicy żyłnej u chorych z białkiem monoklonalnym > 16 g/l. Nie odnotowano wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych u chorych, u których wystąpiła progresja do szpiczaka lub innych chorób nowotworowych. Autorzy wykazali również, że występowanie powikłań zakrzepowo-zatorowych u chorych na MGUS jest podobne jak w całej populacji, w odpowiednich grupach wiekowych.

Podsumowując, IMGW (*The International Myeloma Working Group*) zaleca profilaktyczne stosowanie aspiryny u chorych bez lub z jednym czynnikiem ryzyka (chorzy z niskim ryzykiem), u chorych z dwoma lub więcej czynnikami (chorzy wysokiego ryzyka) należy stosować LMWH lub warfarynę, przez co najmniej 6 miesięcy leczenia IMiDs. Standardowym postępowaniem terapeutycznym u chorych na szpiczaka powikłanego zakrzepicą żylną lub tętniczą jest stosowanie heparyny, a następnie VKAs przez 3 do 6 miesięcy. Zamiast VKAs można stosować LMWH, stosowanie heparyny drobnocząsteczkowej nie wymaga kontroli parametrów krzepnięcia, ale konieczne jest badanie funkcji nerek i liczby płytek.

U chorych na MGUS konieczne są badania określające czynniki ryzyka powikłań zakrzepowych oraz standaryzacja leczenia.

## Nowe leki a zakrzepica żylna

Przeprowadzone dotychczas badania nowych leków, takich jak pomalidomid, karfilzomib, daratumumab czy elotuzumab, wykazały mniejsze ryzyko zakrzepicy w czasie ich zastosowania, w porównaniu do talidomidu i lenalidomidu. W badaniu Leleu i wsp. zakrzepica żylna wystąpiła u 2% chorych na nawrotowego/opornego szpiczaka (RRMM) leczonych pomalidomidem i małymi dawkami deksametazonu oraz u 3% leczonych tylko pomalidomidem. Chorzy jako profilaktykę otrzymywali aspirynę w dawce 100 mg/dziennie. Badania Stewarta wykazały, że liczba żylnych powikłań zakrzepowych i incydentów zatorowości płucnej w grupie chorych na RRMM leczonych karfilzomibem, lenalidomidem i deksametazonem wynosiła odpowiednio 1,8% i 3,1% i była podobna jak w grupie kontrolnej, leczonej lenalidomidem i deksametazonem, bez karfilzomibu. Lokhorst i Lonial wykazali, że leczenie daratumumabem i elotuzumabem nie powoduje nasilenia powikłań zakrzepowych. Obserwacje te wymagają potwierdzenia i dalszych randomizowanych badań.

## Leczenie powikłań zakrzepowych

Lekiem z wyboru w terapii powikłań zakrzepowych w przebiegu szpiczaka pozostaje heparyna drobnocząsteczkowa.

Doustne bezpośrednio działające antykoagulanty (*direct acting oral anticoagulants*; DOACs) nie uzyskały rekomendacji w leczeniu zakrzepicy u chorych na szpiczaka. Do tej grupy leków zalicza się inhibitor trombiny (dabigatran) i inhibitory czynnika Xa (rywaroksaban). Ze względu na zbyt małą liczbę chorych z zakrzepicą w przebiegu nowotworu, biorących udział w badaniach rejestracyjnych ww. leków, aktualnie nie zaleca się ich stosowania u chorych na szpiczaka.

## LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Falanga A, Russo L, Verzeroli C. Mechanisms of thrombosis in cancer. *Thromb Res* 2013;131(suppl 1):S59–S62.
- Undas A, Zubkiewicz-Usnarska L, Helbig G, et al. Altered plasma fibrin clot properties and fibrinolysis in patients with multiple myeloma. *Eur J Clin Invest* 2014;44:557–566.
- Carrier M, Le Gal G, Tay J, et al. Rates of venous thromboembolism in multiple myeloma patients undergoing immunomodulatory therapy with thalidomide or lenalidomide: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost* 2011;9:653–663.
- Leebeek FW, Kruip MJ, Sonneveld P. Risk and management of thrombosis in multiple myeloma. *Thromb Res* 2012;129:S88–S92.
- Zangari M, Fink L, Zhan F, et al. Low venous thromboembolic risk with bortezomib in multiple myeloma and potential protective effect with thalidomide/lenalidomide-based therapy: review of data from phase 3 trials and studies of novel combination regimens. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk* 2011;11:228–236.
- Leleu X, Rodon P, Hulin C, et al. MELISSE, a large multicentric observational study to determine risk factors of venous thromboembolism in patients with multiple myeloma treated with immunomodulatory drugs. *Thromb Haemost* 2013;110:844–851.
- Palumbo A, Cavo M, Bringhen S, et al. Aspirin, Warfarin, or Enoxaparin Thromboprophylaxis in Patients With Multiple Myeloma Treated With Thalidomide: A Phase III, Open-Label, Randomized Trial. *J Clin Oncol* 2011;29:986–993.
- Larocca A, Cavallo F, Bringhen S, et al. Aspirin or enoxaparin thromboprophylaxis for patients with newly diagnosed multiple myeloma treated with lenalidomide. *Blood* 2012;119:933–939.
- Sallah S, Husain A, Wan J, et al. The risk of venous thromboembolic disease in patients with monoclonal gammopathy of undetermined significance. *Ann Oncol* 2004;15:1490–1494.
- Srkalovic G, Cameron M, Rybicki L, et al. Monoclonal gammopathy of undetermined significance and multiple myeloma are associated with an increased incidence of venous thromboembolic disease. *Cancer* 2004;101:558–566.
- Za T, De Stefano V, Rossi E, et al. Arterial and venous thrombosis in patients with monoclonal gammopathy of undetermined significance: incidence and risk factors in a cohort of 1491 patients. *Br J Haematol* 2013;160:673–679.
- Leebeek Frank WG. Update of thrombosis in multiple myeloma. *Thrombosis Research* 2016;140S1:76–80.
- Terpos E, Kleber M, Engelhardt M, et al. European Myeloma Network Guidelines for the Management of Multiple Myeloma-related Complications. *Haematologica* 2015;100:1254–1266.
- Leleu X, Rodon P, Hulin C, et al. MELISSE, a large multicentric observational study to determine risk factors of venous thromboembolism in patients with multiple myeloma treated with immunomodulatory drugs. *Thromb Haemost* 2013;110:844–851.
- Stewart AK, Rajkumar SV, Dimopoulos MA, et al. Carfilzomib, lenalidomide, and dexamethasone for relapsed multiple myeloma. *N Engl J Med* 2015;372:142–152.
- Lokhorst HM, Plesner T, Laubach JP, et al. Targeting CD38 with Daratumumab Monotherapy in Multiple Myeloma. *N Engl J Med* 2015;373:1207–1219.
- Lonial S, Dimopoulos M, Palumbo A, et al. Elotuzumab Therapy for Relapsed or Refractory Multiple Myeloma. *N Engl J Med* 2015;373:621–631.

## XIV LECZENIE CHOROBY KOSTNEJ W PRZEBIEGU SZPICZAKA PLAZMOCYTOWEGO

Chorobą kostną w przebiegu szpiczaka plazmocytoowego nazywa się heterogeny zespół powikłań kostnych, wśród których dominują ogniska osteolityczne, złamania patologiczne kości oraz uogólniona osteoporoza lub osteopenia. Wystąpienie powikłań kostnych jest konsekwencją zachwiania równowagi pomiędzy procesami resorpcji i odbudowy tkanki kostnej spowodowanego zwiększoną aktywnością osteoklastów i obniżoną aktywnością osteoblastów w wyniku stymulacji receptorowej i cytokinowej przez komórki szpiczaka i mikrośrodowiska szpiku. Przy szczegółowo prowadzonej diagnostyce obrazowej zmiany kostne wykrywa się u 80–90% pacjentów z objawowym szpiczakiem plazmocytoowym. Występowanie powikłań kostnych koreluje z obniżoną jakością i skróconym czasem życia pacjentów.

Obecnie istnieją ograniczone możliwości leczenia dokonanych zmian kostnych. W przypadku wystąpienia złamań kości długich wskazana jest stabilizacja i następnie radioterapia,

która prowadzi do redukcji bólu i może przyspieszać gojenie. W razie złamań kompresyjnych kręgosłupa zaleca się rozważenie chirurgicznych metod rekonstrukcji kostnej, przede wszystkim kyfoplastyki, po konsultacji ortopedycznej i neurochirurgicznej. Stanem wymagającym pilnej interwencji jest kompresja rdzenia kręgowego spowodowana przez nacieki pozaszypkowe lub uszkodzone struktury kostne – postępowanie w tym powikłaniu omówiono poniżej. Należy podkreślić, że chociaż wszystkie leki przeciwnowotworowe stosowane u chorych na szpiczaka plazmocytoowego, pośrednio lub bezpośrednio, hamują nadmierną aktywność osteoklastów, dla bortezomibu wykazano dodatkowy efekt bezpośredniej stymulacji osteoblastów *in vitro* oraz cechy odbudowy kostnej w badaniach retrospektywnych. Obserwacje te mogą przemawiać za szczególnym uzasadnieniem stosowania bortezomibu u chorych z silnie wyrażoną chorobą kostną, jednak wymagają potwierdzenia w dobrze zaplanowanych badaniach prospektywnych.

Grupą leków o najbardziej udokumentowanym działaniu profilaktycznym, opóźniającym wystąpienie i redukującym liczbę powikłań kostnych, a także hiperkalcemii, są bisfosfoniany. Leki te zmniejszają resorpcję kostną poprzez hamujące działanie na osteoklasty. W brytyjskim badaniu randomizowanym MRC IX wykazano, że stosowanie kwasu zoledronowego powoduje nie tylko redukcję powikłań kostnych, ale również wydłużenie czasu życia chorych w porównaniu z kwasem kłodronianowym; przy czym efekt ten był istotny również u chorych, u których nie stwierdzono zmian kostnych przed włączeniem chemioterapii. Na podstawie tych wyników zaleca się włączenie leczenia bisfosfonianami dożylnymi (a więc kwasem zoledronowym lub pamidronowym) u wszystkich chorych, u których rozpoczyna się chemioterapię szpiczaka plazmocytoowego. Lekiem z wyboru powinien być kwas zoledronowy. Kwas pamidronowy powoduje porównywalną redukcję powikłań kostnych, jednak nie wykazano jego wpływu na czas przeżycia chorych (brak odpowiedniego badania randomizowanego). Natomiast kwas kłodronianowy powinien być stosowany tylko w przypadku, gdy brak jest możliwości stosowania leczenia dożylnego. Podczas terapii bisfosfonianami dożylnymi zalecana jest doustna substytucja wapnia i witaminy D, natomiast w przypadku kwasu kłodronianowego takie postępowanie prawdopodobnie może zmniejszać wchłanianie leku. W związku z możliwością wystąpienia powikłań, w tym szczególnie niewydolności nerek, hipokalcemii i martwicy kości szczękowej, w okresie leczenia bisfosfonianami wskazane jest monitorowanie funkcji nerek i poziomu wapnia w surowicy przed każdym podaniem bisfosfonianu dożylnego, przestrzeganie higieny jamy ustnej oraz unikanie większych zabiegów stomatologicznych. Czas trwania leczenia bisfosfonianami nie jest dokładnie ustalony, choć w części zaleceń ogranicza się go do 24 miesięcy. Możliwa jest jednak terapia bezterminowa, gdyż długoterminowe stosowanie tych leków trwale ogranicza występowanie powikłań kostnych. W analizie porównującej stosowanie kwasu zoledronowego przez 2 lub 4 lata wykazano porównywalne wyniki PFS i OS, przy prawie 50% redukcji zdarzeń kostnych w przypadku przedłużonego stosowania (21% vs 43%,  $P < 0,001$ ). W związku z tym bezwzględnie uzasadnione jest kontynuowanie leczenia podczas fazy aktywnej cho-

roby. Natomiast u pacjentów, którzy osiągnęli trwałą całkowitą remisję lub bardzo dobrą częściową remisję choroby i byli leczeni bisfosfonianami przez dwa lata, można rozważyć przerwanie leczenia lub zmniejszenie częstotliwości lub dawki bisfosfonianów. W przypadku nawrotu choroby wskazane jest ponowne rozpoczęcia podawania bisfosfonianów. Ze względu na brak wystarczających danych obecnie nie zaleca się rutynowego stosowania bisfosfonianów u chorych ze szpiczakiem niewymagającym chemioterapii (MGUS i tłący się szpiczak plazmocytoowy). Jednak niektórzy eksperci zalecają takie leczenie u pacjentów z grup wysokiego ryzyka progresji do objawowego szpiczaka plazmocytoowego.

Poniższe szczegółowe zalecenia oparto w głównym stopniu na wytycznych Międzynarodowej Grupy Roboczej ds. Szpiczaka (*International myeloma Working Group, IMWG*) oraz Brytyjskiego Komitetu ds. standardów w hematologii (*British Committee for Standards in Haematology, BCSH*).

#### Zalecenia szczegółowe dotyczące leczenia bisfosfonianami

- Zaleca się stosowanie następujących bisfosfonianów:
  - kwas zoledronowy 4 mg i.v. co 3–4 tygodni. Leczenie kwasem zoledronowym ma największe uzasadnienie w związku z wykazaniem przedłużonego czasu przeżycia w stosunku do kwasu kłodronowego.
  - kwas pamidronowy 30–90 mg i.v. co 3–4 tygodni. Wykazano, że dawki 30 lub 60 mg i.v. są równie skuteczne, co dawka 90 mg kwasu pamidronowego, natomiast mogą wiązać się z mniejszą częstością działań niepożądanych.
  - kwas kłodronowy 1600 mg/dz (2 x 800 mg) p.o. a la longue, zalecany tylko u pacjentów, którzy nie mogą przyjmować bisfosfonianów dożylnie.
- Leczenie bisfosfonianami powinno być wdrożone u wszystkich chorych na SzP, u których występują wskazania do włączenia chemioterapii (objawowy szpiczak plazmocytoowy), w tym u chorych bez radiograficznie potwierdzonych zmian kostnych. U pacjentów, u których nie stwierdzono zmian kostnych za pomocą NMR lub PET-CT, korzyść z leczenia bisfosfonianami nie jest pewna.
- Ze względu na brak wystarczających danych obecnie nie zaleca się rutynowego stosowania bisfosfonianów u chorych ze szpiczakiem niewymagającym chemioterapii (MGUS i bezobjawowy szpiczak plazmocytoowy). Wydaje się, że korzystne jest wdrożenie bisfosfonianów u pacjentów z wysokim ryzykiem progresji do objawowego szpiczaka plazmocytoowego. U pozostałych chorych w przypadku stwierdzenia za pomocą densytometrii osteoporozy lub osteopenii zaleca się stosowanie bisfosfonianów w dawkach stosowanych w leczeniu osteoporozy.
- U chorych z upośledzoną czynnością nerek zaleca się redukcje dawek bisfosfonianów lub odstępiania od stosowania tych leków, zależnie od stopnia niewydolności.
- Chorzy leczeni bisfosfonianami mają zwiększone ryzyko martwicy kości szczęki. W celu prewencji tego powikłania wskazane jest:
  - ocena i wyleczenie przez lekarza stomatologa wszystkich ognisk próchnicy zębów przed rozpoczęciem terapii bisfosfonianami,



- prowadzenie profilaktyki antybiotykowej w przypadku zabiegów stomatologicznych,
- unikanie niekonicznych zabiegów stomatologicznych podczas leczenia bisfosfonianami.
- wstrzymanie terapii bisfosfonianami na 3 miesiące przed i do 3 miesięcy po inwazyjnych zabiegach stomatologicznych.

### Kompresja rdzenia kręgowego

Kompresja rdzenia kręgowego spowodowana uciskiem przez masy pozaszpikowe lub uszkodzone struktury kostne w przebiegu klinicznym szpiczaka plazmocytozy dotyczy około 5% chorych. Objawy tego powikłania zależą od lokalizacji i stopnia ucisku rdzenia, jednak zwykle obejmują zaburzenia czucia i osłabienie mięśni kończyn dolnych oraz dysfunkcję zwieraczy. Kompresja rdzenia kręgowego jest stanem nagłym i wymaga pilnego podjęcia następujących działań:

- natychmiastowego rozpoczęcia pulsu wysokich dawek deksametazonu (40 mg iv. przez 4 dni) oraz ewentualnie dołączenia systemowej chemioterapii, jeżeli kompresja została stwierdzona przy rozpoznaniu szpiczaka
- pilnego badania NMR odpowiedniego obszaru kręgosłupa oraz konsultacji neurochirurgicznej i radioterapeutycznej wyniku i następnie:
  - w przypadku ucisku rdzenia przez masy miękotkanowe – pilnej miejscowej radioterapii (standardowo dawka 30 Gy podana w 10 frakcjach)
  - w przypadku ucisku rdzenia przez struktury kostne pilnego zabiegu odbarczenia neurochirurgicznego.

### Leczenie hiperkalcemii

Szpiczak plazmocytozy należy do nowotworów szczególnie często, bo aż w 20–40% przypadków, powikłanych rozwojem hiperkalcemii. Ostra hiperkalcemia może się objawiać, między innymi, zaburzeniami ze strony ośrodkowego układu nerwowego (splątanie, dezorientacja, śpiączka hiperkalcemiczna), nudnościami i wymiotami, miopatią, zaparciami, objawami zapalenia trzustki, zwiększonym pragnieniem, wielomoczem oraz prowadzić do ostrej niewydolności nerek.

Postępowanie lecznicze w hiperkalcemii powinno obejmować następujące działania:

- Podstawowe znaczenie ma nawodnienie pacjenta i uzyskanie wysokiej diurezy. W ciężkiej i umiarkowanej hiperkalcemii stosuje się dożylny wlew 0,9% NaCl w ilości uzależnionej od stanu nawodnienia pacjenta. W hiperkalcemii przewlekłej i łagodnej – doustne przyjmowanie płynów 3–4 l/dziennie. Diureza powinna być utrzymana na poziomie 150–200 ml/godz. Należy wyrównywać współistniejącą zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej.
- Ostrożne stosowanie furosemidu – konieczne w przypadkach, gdy bilans wodny jest dodatni lub nie udało się uzyskać wystarczającej diurezy.
- Dożylnie podanie bisfosfonianu (lekiem z wyboru jest kwas zoledronowy w dawce 4 mg i.v. wlew 15 min). Jeżeli wysokie stężenie wapnia utrzymuje się po 72 godz.,

można powtórzyć dawkę bisfosfonianu. W przypadku współistniejącej niewydolności nerek należy odpowiednio zredukować dawkę bisfosfonianu (preferowane jest stosowanie pamidronianu w dawce 30 mg). W hiperkalcemii przewlekłej – do rozważenia – doustnie kwas klodronowy (początkowo 2400–3200 mg/dobę w dawkach podzielonych, następnie dawka leku powinna być zmniejszona do 1600 mg/dobę)

- W przypadku umiarkowanej, ciężkiej lub odpornej hiperkalcemii stosuje się glikokortykosteroidy:
  - hydrokortyzon w dawce 250–500 mg i.v. co 8 godz.,
  - prednizon w dawce 10–100 mg/dziennie.
- Jeżeli po zastosowaniu powyższego leczenia nie uzyskano normalizacji stężenia wapnia we krwi obwodowej lub istnieją istotne przeciwwskazania do zastosowania bisfosfonianów (ciężka niewydolność nerek):
  - kalcytonina – i.v. 1 j.m./kg mc./godz. albo podskórnie lub domięśniowo w dawce 100 j.m. 2–4 razy w ciągu doby
  - hemodializa lub dializa otrzewnej.

### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Delforge M, Terpos E, Richardson PG, et al. Fewer bone disease events, improvement in boneremodeling, and evidence of bone healing with bortezomib plus melphalan-prednisone vs. melphalan-prednisone in the phase III VISTA trial in multiple myeloma. *Eur J Haematol* 2011;86:372–384.
- Morgan GJ, Davies FE, Gregory WM, et al. National Cancer Research Institute Haematological Oncology Clinical Study Group. First-line treatment with zoledronic acid as compared with clodronic acid in multiple myeloma (MRC Myeloma IX): A randomized controlled trial. *Lancet* 2010;376:1989–1999.
- Terpos E, Morgan G, Dimopoulos MA, et al. International Myeloma Working Group recommendations for the treatment of multiple myeloma-related bone disease. *J Clin Oncol* 2013;31:2347–2357.
- Bird JM, Owen RG, D'Sa S et al. Guidelines for the diagnosis and management of multiple myeloma 2014. [http://www.bcsghguidelines.com/documents/MYELOMA\\_GUIDELINE\\_Feb\\_2014\\_for\\_BCSH.pdf](http://www.bcsghguidelines.com/documents/MYELOMA_GUIDELINE_Feb_2014_for_BCSH.pdf).
- Avilès A, Nambo MJ, Huerta-Guzmán J, Cleto S, Neri N. Prolonged Use of Zoledronic Acid (4 Years) Did Not Improve Outcome in Multiple Myeloma Patients. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk* 2017 (w druku).
- Kumar SK, Callander NS, Alsina M, et al. Multiple Myeloma, Version 3.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017;15:230–269.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).

## XV LECZENIE WSPOMAGAJĄCE

### Leczenie wspomagające w szpiczaku plazmocytozy

Leczenie wspomagające stosowane u chorych na szpiczaka plazmocytozy ma na celu zapobieganie i leczenie powikłań choroby nowotworowej, jak również działań niepożądanych spowodowanych samą terapią przeciwnowotworową.

Należy podkreślić, że leczenie wspomagające powinno towarzyszyć pacjentowi od chwili rozpoznania choroby, w czasie stosowanej chemioterapii, jak również leczenia paliatywnego. Leczenie wspomagające ma za zadanie poprawić jakość życia chorym, co pozwoli im na lepsze funkcjonowanie z chorobą nowotworową w społeczeństwie.

### Niedokrwistość w szpiczaku plazmocytozym

Niedokrwistość (stężenie hemoglobiny < 12,0 g/dl) należy do częstych objawów towarzyszących szpiczakowi plazmocytozemu i występuje u ok. 75% pacjentów w chwili rozpoznania choroby. Niedokrwistość może wystąpić lub pogłębić swój stopień na różnych etapach choroby – jako jeden z pierwszych objawów szpiczaka, w czasie progresji lub w fazie schyłkowej choroby. Na jej rozwój wpływa także rodzaj stosowanego leczenia: chemioterapia i/lub radioterapia.

Standardowym sposobem leczenia niedokrwistości w szpiczaku plazmocytozemu są transfuzje koncentratów krwinek czerwonych (KKCz) oraz stosowanie czynników stymulujących erytropoezę (*erythropoiesis-stimulating agents*; ESAs). Transfuzje KKCz są pomocne w szybkiej korekcie umiarkowanej lub głębokiej niedokrwistości u chorych z objawową anemią. Zaś pacjenci z łagodną lub umiarkowaną bezobjawową niedokrwistością mogą być jedynie obserwowani przez lekarza. Należy pamiętać, że u większości chorych na SzP obserwuje się normalizację stężenia hemoglobiny w czasie skutecznie stosowanej chemioterapii.

Czynniki stymulujące erytropoezę stosowane w leczeniu niedokrwistości towarzyszącej chorobom nowotworowym zostały przedstawione w tabeli 15.1.

Wskazania do stosowania czynników stymulujących erytropoezę zostały opracowane przez Amerykańskie Towarzystwo Onkologii Klinicznej (ASCO) we współpracy z Amerykańskim Towarzystwem Hematologicznym (ASH), a w Europie przez Europejską Organizację Badań i Leczenia Nowotworów (EORTC).

Zmodyfikowane zalecenia ASCO/ASH i EORTC do stosowania ESA w leczeniu niedokrwistości towarzyszącej chorobom nowotworowym:

1. W przypadku wystąpienia niedokrwistości niezbędne jest przeprowadzenie dokładnego wywiadu chorobowego, badania fizykalnego pacjenta oraz wykonanie badań biochemicznych mających pomóc w ustaleniu przyczyny anemii. Niezbędne jest uwzględnienie chorób towarzyszących, w tym szczególnie choroby niedokrwiennej serca,

niewydolności krążenia, chorób płuc, niewydolności nerek, jak również ryzyka wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych.

2. Stosowanie czynników stymulujących erytropoezę wg ASCO/ASH jest zalecane u pacjentów z niedokrwistością związaną z chemioterapią lub chemioradioterpią, gdy stężenie HGB < 10 g/dl. Można rozważyć zastosowanie ESA w przypadku, gdy stężenie HGB wynosi 10–12 g/dl, jeżeli istnieją inne choroby towarzyszące powodujące znaczne ograniczenie rezerwy płucno-sercowej chorego lub gdy niedokrwistość powoduje znaczny spadek aktywności życiowej pacjenta. Wg EORTC zaleca się stosowanie ESA przy stężeniu hemoglobiny 9–11 g/dl lub 11–11,9 g/dl, przy dodatkowych wskazaniach klinicznych.
3. Według ASCO/ASH, zaleca się ekwiwalentne stosowanie epoetyny alfa (epoetyna beta nie jest komercyjnie dostępna w USA) lub darbepoetyny alfa.

Dawkowanie ESA wg FDA przedstawiono w tabeli 15.1.

4. Celem leczenia czynnikami stymulującymi erytropoezę jest uzyskanie stężenia hemoglobiny  $\leq 12$  g/dl. Stwierdzono, że dalszy wzrost stężenia hemoglobiny powoduje zwiększenie powikłań zakrzepowo-zatorowych i wzrost ryzyka zgonu pacjenta.
5. Przy braku odpowiedzi na leczenie ESA, gdy wzrost HGB < 1–2 g/dl po okresie od 6 do 8 tygodni leczenia, nie zaleca się eskalacji dawki czynników stymulujących erytropoezę. ASCO/ASH i EORTC nie zalecają eskalacji dawek ESA, gdyż nie ma przekonujących dowodów na skuteczność tego typu postępowania. Podwyższenie dawki zalecane jest zaś przez FDA, jak przedstawiono w tabeli 15.1.
6. U chorych, u których uzyskano zwiększenie stężenia hemoglobiny do około 12 g/dl, należy stosować leczenie podtrzymujące za pomocą najmniejszej skutecznej dawki lub przez zmniejszenia dawki i wydłużenie odstępów podawania ESA.
7. Preparaty żelaza nie powinny być podawane rutynowo, ich stosowanie zastrzeżone jest dla chorych z bezwzględnym lub czynnościowym niedoborem żelaza (ferrytyna < 100 ng/ml, Tsat < 15%). Wykazano również, że jedynie dożylna suplementacja żelaza jest skuteczna w leczeniu niedoborów żelaza w czasie stosowania ESA.

Spśród objawów niepożądanych stosowania ESA w leczeniu niedokrwistości u chorych na nowotwory należy przede wszystkim wymienić ryzyko powikłań zakrzepowo-zatorowych (6,1%), nadciśnienie tętnicze (5%) czy bardzo rzadko występującą niedokrwistość czysto czerwono-krwinkową.

**Tabela 15.1 – Zalecenia FDA dotyczące leczenia ESA u pacjentów z niedokrwistością towarzyszącą chorobom nowotworowym związaną z chemioterapią**

**Table 15.1 – FDA recommendations for ESA therapy in cancer patients with chemotherapy-associated anemia**

Czynnik stymulujący erytropoezę	Dawkowanie ESA	Przy braku odpowiedzi*
Epoetyna $\alpha$	40 000 j.m. 1 x w tygodniu s.c.	↑ do 60 000 j.m. 1 x w tygodniu s.c.
Epoetyna $\beta$	30 000 j.m. 1 x w tygodniu s.c.	↑ do 60 000 j.m. 1 x w tygodniu s.c.
Darbepoetyna $\alpha$	6,25 $\mu$ g/kg m.c. 1x na 3 tygodnie s.c.	kontynuacja dawki

\* Odpowiedź definiowana jest jako wzrost stężenia hemoglobiny przynajmniej o 1 g/dl oceniana po 4 tygodniach leczenia epoetyną alfa lub epoetyną beta i po 6 tygodniach leczenia darbepoetyną. Zwiększenie dawki zalecane jest przez FDA, jednak wg ASCO/ASH, EORTC nie ma przekonujących dowodów na skuteczność takiego postępowania.

Niedokrwistość czysto czerwonekrwinkowa związana jest z obecnością autoprzeciwciał skierowanych przeciwko epoetynie, przy czym może być również niszczone endogenna erytropoetyna.

### Powikłania infekcyjne

Zaburzenia odporności u chorych ze szpiczakiem plazmocytowym są związane z upośledzeniem odpowiedzi immunologicznej zarówno w przebiegu samej choroby, jak i stosowanego leczenia przeciwnowotworowego.

Przyczyny zaburzeń odporności w szpiczaku plazmocytowym:

- obniżenie odporności humoralnej związane ze zmniejszonym wytwarzaniem poliklonalnych immunoglobulin, obniżeniem liczby i upośledzeniem funkcji limfocytów B, predysponujące do nawracających zakażeń bakteryjnych,
- zaburzenia czynności efektorowych limfocytów T oraz komórek dendrytycznych,
- neutropenia, która może być wynikiem stosowanej chemioterapii lub radioterapii, jak również leczenia IMiDs czy inhibitorami proteasomów,
- stosowanie wysokich dawek sterydów powodujące zwiększenie ryzyka wystąpienia zakażeń grzybiczych czy *Pneumocystis carini*.

Stwierdzono, że czynnikami predysponującymi do zwiększenia częstości zakażeń są: starszy wiek, unieruchomienie, chemioterapia, sterydoterapia i niewydolność nerek. Do bakterii najczęściej wywołującymi zakażenia u chorych na SzP należą: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* i pałki G (-) ujemne.

Prawidłowa edukacja chorego na temat ryzyka wystąpienia powikłań infekcyjnych, jak i możliwość uzyskania pomocy lekarskiej w ciągu 24 godzin od pojawienia się objawów zakażenia stanowią podstawę skutecznego postępowania u chorych na szpiczaka plazmocytoowego ze współistniejącym zakażeniem.

W profilaktyce powikłań infekcyjnych zaleca się u chorych na szpiczaka plazmocytoowego stosowanie:

1. Szczepień przeciwko grypie, *Streptococcus pneumoniae* i *Haemophilus influenzae* – są zalecane, ale nie gwarantują dostatecznej skuteczności u większości chorych.
2. Profilaktycznie immunoglobulin – nie jest zalecane rutynowo, ale może być skuteczne u części chorych z ciężkimi, nawracającymi zakażeniami bakteryjnymi i hypogammaglobulinemią.
3. Profilaktycznie acyklowiru – u chorych leczonych inhibitorami proteasomów (bortezomib, karfilzomib), po autoHCT i u pacjentów z nawracającymi infekcjami wirusem opryszczki.

### Leczenie bólu

Ból jest jednym z najczęściej występujących objawów w szpiczaku plazmocytowym, towarzyszący choremu zarówno na początku choroby, jak i w kolejnych jej nawrotach. Ból jest związany głównie z destrukcją tkanki kostnej czy naciekaniami nerwów, ale również może być objawem polineuropatii w przebiegu leczenia przeciwnowotworowego talidomidem lub bortezomibem.

Ocena bólu powinna być oparta na 10-stopniowej numerycznej skali bólu (*numerical rating scale*; NRS). Redukcja bólu o 2 stopnie lub więcej w skali NRS jest odczuwana przez pacjenta jako znacząca poprawa. W przypadku braku poprawy chory powinien być skierowany do specjalisty do Poradni Leczenia Bólu. Ocena natężenia bólu o charakterze neuropatycznym powinna być przeprowadzona w oparciu o najczęściej zalecaną skalę oceny bólu neuropatycznego LANSS.

Obecne poznanie mechanizmów bólu nowotworowego, jak i działania leków przeciwbólowych, skłania do stosowania złożonej terapii obejmującej stosowanie opioidów, blokerów kanału wapniowego, sodowego, trójcyklicznych leków przeciwdepresyjnych czy inhibitorów zwrotnego wychwytu serotoniny i noradrenaliny (*serotonin norepinephrine reuptake inhibitors*; SNRI). Należy pamiętać, że nowoczesne podejście do leczenia bólu u chorych na SzP obejmuje również stosowanie bisfosfonianów, radioterapii i leczenia ortopedycznego (przezskórna wertebroplastyka, kyfoplastyka balonowa, ortopedyczne zespolenia kręgosłupa i kości długich).

Leczenie farmakologiczne bólu powinno uwzględniać następujące leki:

1. Paracetamol może być stosowany w dawkach 1 g co 6 h przy nieznacznym natężeniu bólu.
  2. Niesterydowe leki przeciwzapalne (NLPZ) nie powinny być stosowane przewlekłe u chorych na SzP, z uwagi na możliwość wystąpienia lub pogłębienia uszkodzenia nerek.
  3. W przypadku występowania przewlekłego łagodnego-umiarkowanego bólu (< 5/10 w skali numerycznej) zaleca się stosowanie doustnego tramadolu lub kodeiny.
  4. W przypadku występowania przewlekłego umiarkowanego-ciężkiego bólu zaleca się stosowanie fentanylu lub buprenorfiny w plastrach przezskórnych, które są dobrze tolerowane przez chorych.
  5. W przypadku występowania ostrego ciężkiego bólu (> 6/10) zaleca się stosowanie podskórne morfiny w celu uzyskania szybkiej kontroli bólu.
  6. Pacjenci leczeni przeciwbólowo opioidami powinni być regularnie oceniani pod względem występowania objawów ubocznych, takich jak: zaparcia, wymioty i sedacja. Wszyscy pacjenci leczeni opioidami powinni rutynowo otrzymywać środki przeczyszczające.
- Szczególne rodzaje bólu – ból neuropatyczny:
1. Ból neuropatyczny powinien być oceniany i kontrolowany przez specjalistę neurologa.
  2. W leczeniu bólu neuropatycznego zaleca się stosowanie kilku leków z grupy blokerów kanału wapniowego (gabapentyna lub pregabalina), sodowego (lidokaina lub oxcarbazepina) i SNRI (amitryptylina lub duloksetyna).
  3. W przypadku wystąpienia bólu neuropatycznego jako działania niepożądanego w czasie leczenia cytostatykami neurotoksycznymi (bortezomib) zaleca się bezwzględne odstawienie leku.

Leczenie wspomagające stosowane u chorych na szpiczaka plazmocytoowego ma na celu zapobieganie i leczenie powikłań choroby nowotworowej, przez co poprawia jakość życia pacjentom i umożliwia im lepsze funkcjonowanie w życiu codziennym w społeczeństwie. Leczenie wspomagające powinno stanowić więc integralną część właściwego

postępowania lekarskiego u wszystkich chorych na szpiczaka plazmocytozowego.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Aapro MS, Link H. September 2007 update on EORTC guidelines and anemia management with erythropoiesis-stimulating agents. *Oncologist* 2008;13(Suppl 3):33-36.
- Rizzo JD, Brouwers M, Hurlley P, et al. American Society of Clinical Oncology/American Society of Hematology Clinical Practice Guideline on the Use of Epoetin and Darbepoetin in Adult Patients With Cancer. *J Clin Oncol* 2010;28:4996-5010.
- Kumar SK, Callander NS, Alsina M, et al. Multiple Myeloma, Version 3.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017;15:230-269.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, et al. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2017 (w druku).

### XVI ZASTOSOWANIE WERTEBROPLASTYKI W NACIEKACH I ZŁAMANIACH KOMPRESYJNYCH KRĘGÓW W PRZEBIEGU SZPICZAKA PLAZMOCYTOWEGO

W szpiczaku plazmocytozowym nacieki w kościach kręgosłupa występują w większości przypadków, a w około 30% są przyczyną złamań kompresyjnych trzonów kręgow. Złamania te są jedno- lub wielopoziomowe i w konsekwencji doprowadzają do postępującego obniżenia wysokości trzonów, nierzadko aż do ich całkowitego zapadnięcia się. Postępująca deformacja kręgosłupa – załamanie osi, kyfotyzacja szyjno piersiowa i piersiowa oraz wyrównanie lordozy lędźwiowej – w połączeniu z bólem miejscowym i korzeniowym doprowadza do upośledzenia funkcji narządu ruchu. Opasujące bóle klatki piersiowej mogą powodować upośledzenie wentylacji, doprowadzając do zmniejszenia pojemności oddechowej płuc, a w zaawansowanych przypadkach do ograniczenia tolerancji wysiłku oraz do wzrostu ryzyka infekcji płuc. W zakresie odcinka lędźwiowego kręgosłupa ból promieniujący do jamy brzusznej skutkuje niekiedy upośledzeniem łaknienia i spadkiem wagi ciała. Masa nowotworu wrastająca do kanału kręgowego powoduje ucisk na rdzeń kręgowy i ogon koński, a także może uciskać pojedyncze korzenie. Opisywane objawy nie są proporcjonalne do stanu zniekształcenia kręgosłupa obserwowanego w badaniach obrazowych i często pacjent z wielopoziomowymi deformacjami nie odczuwa istotnych dolegliwości, a przeciwnie, jednopoziomowe złamanie kompresyjne ze znacznego stopnia deformacją trzonu może powodować dokuczliwe dolegliwości bólowe.

Leczenie choroby zasadniczej staje się coraz bardziej skuteczne, co powoduje zwrócenie większej uwagi na komfort życia tych pacjentów i konieczność utrzymania sprawności narządu ruchu, w tym jak najlepszego stanu kręgosłupa. Nie zawsze możliwe jest naprawienie istniejących już deformacji trzonów, natomiast najważniejszym celem leczenia jest zwalczanie bólu w sposób najmniej inwazyjny i niepowodujący istotnego zaburzenia w prowadzeniu kolejnych cykli

chemioterapii. Takim skutecznym leczeniem okazała się przeszczepowa wertebroplastyka (PW) i kyfoplastyka (PK).

#### Wertebroplastyka i kyfoplastyka

Wykonanie PW bądź PK jest wskazane, gdy mamy do czynienia z bólem spowodowanym przez zniekształcenie (złamanie) trzonu kręgu na jednym lub wielu poziomach. Wg *International Myeloma Working Group* wskazania do cementowania trzonów w SzM są następujące:

1. silny ból (przekraczający 7/10 oceniany na podstawie *Visual Analogue Scale – V.A.S.*): gdy istnieje zapadnięcie się jednego lub więcej kręgów albo występuje destrukcja kości z wysokim ryzykiem złamania jednego lub więcej kręgów;
2. ból umiarkowany (nieprzekraczający 7/10 w skali V.A.S.): gdy mamy do czynienia ze znaczącym ubytkiem wysokości kręgu i/lub naruszeniem strukturalnej integralności lub stabilności kręgosłupa.

Istotne jest odpowiednio wczesne wykrycie deformacji trzonu lub/i nacieku i możliwie szybkiego zareagowania na pojawiający się ból. Opanowanie bólu znacznie podnosi komfort życia i nie stanowi przeszkody we wdrożeniu alternatywnych i uzupełniających metod leczenia, takich jak radioterapia i farmakoterapia przeciwbólowa, oraz nie koliduje z systemową farmakoterapią antyszpiczakową. Wertebroplastyka może być zastosowana także przed wdrożeniem radioterapii, lub zamiast niej.

#### Przeciwwskazania

Bezwzględny przeciwwskazaniem do wykonania PW jest zupełne zapadnięcie się trzonu kręgu, kiedy nie ma możliwości bezpiecznego umieszczenia igły oraz podania cementu. Rozległy naciek wnikający do kanału kręgowego, z destrukcją przekraczającą trzon kręgu, powodujący deficyt neurologiczny także nie kwalifikuje się do PW. Spośród bezwzględnych przeciwwskazań ogólnych do najważniejszych zalicza się niewyrównane zaburzenia krzepnięcia, zaawansowaną ciążę, infekcję w planowanym miejscu wkłucia.

Destrukcja tylnej ściany kręgu i wnikanie guza do przestrzeni nadoponowej jest względnym przeciwwskazaniem do PW, jeżeli nie ma deficytu neurologicznego. Także zmiany zlokalizowane powyżej poziomu trzeciego kręgu piersiowego, ze względu na trudności anatomiczne, stanowią względne przeciwwskazanie do zastosowania metody przeszczepowej.

#### Powikłania

PW jest relatywnie bezpieczną metodą leczenia – powikłania objawowe nie przekraczają 6,8%. Wyciek cementu poza obręb trzonu występuje bardzo często, ale zazwyczaj nie daje objawów ubocznych. Jeżeli bezpośrednio po zabiegu wystąpią objawy korzeniowe lub objawy ucisku rdzenia, konieczne jest wykonanie badań obrazowych i operacja odbarczająca w trybie pilnym. Przedostanie się cementu do żył przykręgosłupowych i jego dalsza migracja może spowodować zator cementowy płuc (1,7% przypadków) o charakterze nieodwracalnym, co jest poważnym powikłaniem powodującym odległe problemy oddechowo krążeniowe.

W SzP dobry i bardzo dobry wynik przeciwbólowy po PW i PK uzyskuje się u 83–100% leczonych pacjentów, a poprawa funkcjonalna sięga 70%. W literaturze anglojęzycznej ukazało się dotychczas 28 prac dotyczących omawianej tematyki, z czego w 23 artykułach są wystarczające dane do rzetelnej analizy wyników leczenia. We wszystkich tych opracowaniach stwierdzono istotne zmniejszenie się bólu, które utrzymuje się ponad rok od pierwszego zabiegu, przy czym nasilenie bólu zmniejsza się średnio o 4,4 punktu w 10-punktowej skali V.A.S.

Wyniki leczenia przeciwbólowego za pomocą PK i PW są podobne, natomiast po zastosowaniu kyfoplastyki istnieje możliwość zmniejszenia kąta kyfozy kręgosłupa, co jednak nie przekłada się na lepszy wynik funkcjonalny w porównaniu z wertebroplastyką.

Podsumowując, wertebroplastyka i kyfoplastyka jest efektywną, nieobciążającą, powtarzalną i relatywnie bezpieczną metodą leczenia nacieków i złamań trzonów kręgów u chorych na szpiczaka plazmocytozy. Znacząca redukcja bólu i poprawa sprawności i komfortu życia tych chorych pozwala na lepsze prowadzenie leczenia choroby zasadniczej i stosowanie zabiegów usprawniających.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Hussein MA, Vrionis FD, Allison R, et al. The role of vertebral augmentation in multiple myeloma: International Myeloma Working Group Consensus Statement. *Leukemia* 2008;1–6.
- Shimony JS, Gilula LA, Zeller AJ, Brown DB. Percutaneous vertebroplasty for malignant compression fractures with epidural involvement. *Radiology* 2004;232:846–853.
- Barragan-Campos HM, Vallee J-N, Lo D, et al. Percutaneous vertebroplasty for spinal metastases: complications. *Radiology* 2006;238:354–362.
- Cotten A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996;200:525–530.
- Anselmetti GC, Manca A, Montemurro F, et al. Percutaneous vertebroplasty in multiple myeloma: prospective long-term follow-up in 106 consecutive patients. *CardiovascInterventRadiol* 2012;35:139–145.
- Layton KF, Thielen KR, Cloft HJ, Kallmes DF. Acute vertebral compression fractures in patients with multiple myeloma: evaluation of vertebral body edema patterns on MR imaging and the implications for vertebroplasty. *AJNR* 2006;27:1732–1734.
- Ramos L, de Las Heras JA, Sanchez S, et al. Medium-term results of percutaneous vertebroplasty in multiple myeloma. *Eur J Haematol* 2006;77:7–13.
- Khan OA, Binjilki W, Kallmes DF. Vertebral augmentation in patients with multiple myeloma: a pooled analysis of published case series. *AJNR* 2014;35:207–210.

#### XVII LECZENIE PALIATYWNE I TERAPIA METRONOMICZNA

Chorzy z tłącą bądź asymptomatyczną postacią szpiczaka (~ 15%) mogą być obserwowani do czasu progresji choroby,

która może nastąpić po miesiącach lub latach. Nierozpoczęcie leczenia pozwoli uniknąć przez pewien czas objawów toksycznych związanych z terapią. W ostatnich latach rozważa się dla tej grupy chorych stosowanie mniej toksycznego leczenia np. dwufosfoniany, klarytromycyna czy małe dawki talidomidu, ale nie można jeszcze polecać któregoś z tych leków jako standardu postępowania. Identyfikacja niekorzystnych czynników rokowniczych jest istotna dla czasu przeżycia chorych na szpiczaka.

Chorzy, którzy nie kwalifikują się do intensywniejszej chemioterapii z uwagi na leukopenię, małopłytkowość, hipoplazję szpiku czy ciężką niewydolność nerek, mogą być leczeni pulsami steroidowymi, z dodatkiem cyklofosfamidu bądź małymi dawkami innych leków. W tabeli 9.2 przedstawiono zalecane redukcje dawek leków w zależności od wieku i kondycji pacjenta.

Formą leczenia paliatywnego/podtrzymującego jest terapia metronomiczna, w której małe dawki leków stosowane są w sposób ciągły bądź z bardzo krótkimi przerwami. Ta metoda podawania leków wywiera przede wszystkim efekt antyangiogeny skutkujący zmniejszeniem masy nowotworu. Najczęściej stosowanym lekiem jest cyklofosfamid w dawce 50 mg zwykle kojarzony z prednizonem 15–20 mg, ale może też być stosowany z nowymi lekami w małej dawce, jak lenalidomid 10 mg czy bortezomib 1 mg/m<sup>2</sup> raz w tygodniu, podskórnym. Czas do uzyskania odpowiedzi to 2 miesiące. Tę formę leczenia można stosować u chorych zdyskwalifikowanych z leczenia intensywnego lub wykazujących oporność na leczenie. Odsetek odpowiedzi całkowitych po 2 miesiącach obserwuje się u 60% chorych.

#### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Prommer EE. Palliative oncology: thalidomide. *Am J Hosp Palliat Care* 2010;27:198–204.
- Suvannasankha A, Fausel C, Juliar BE, et al. Final report of toxicity and efficacy of a phase II study of oral cyclophosphamide, thalidomide, and prednisone for patients with relapsed or refractory multiple myeloma: A Hoosier Oncology Group Trial, HEM01-21. *Oncologist* 2007;12:99–106.
- Maiti R. Metronomic chemotherapy. *J Pharmacol Pharmacother* 2014;5:186–192.

#### XVIII ZALECENIA TERAPEUTYCZNE DOTYCZĄCE INNYCH DYSKRAZJI PLAZMOCYTOWYCH

##### Pierwotna układowa amyloidoza łańcuchów lekkich (AL)

Cechą charakterystyczną grupy chorób określaną mianem amyloidoza (skrobiawica) jest odkładanie się białka w postaci włókienek amyloidowych przyjmujących strukturę białkową typu kartki β w przestrzeniach pozakomórkowych. Wyróżnia się ok. 30 różnych białek mogących zapoczątkować rozwój jednego z typów amyloidozy. Najczęstszym typem układowej amyloidozy jest AL (stanowi 4/5 wszystkich przypadków amyloidoz). Klasyfikację amyloidozy zestawiono w tabeli 18.1. Układowa AL poprzedza rozwój objawowego SzP (0,4%),

**Tabela 18.1 – Klasyfikacja amyloidozy**  
**Table 18.1 – Classification of amyloidosis**

Typ amyloidozy	Klasyfikacja	Podstawowe kryterium
Pierwotna układowa amyloidoza łańcuchów lekkich (AL)	Pierwotna, włączając SzP	Obecność łańcucha lekkiego $\kappa$ lub $\lambda$
Wtórna amyloidoza (AA)	Wtórna	Obecność białka A
Rodzinna amyloidoza (AF)	Rodzinna	
	Neuropatyczna	Mutacja transtyretyny (prealbuminy)
	Kardiopatyczna	Mutacja transtyretyny (prealbuminy)
	Nefropatyczna	Białko A
Starcza układowa amyloidoza (AS)	Starcza sercowa	Nieobecność mutacji transtyretyny (prealbuminy)
Amyloidoza w przebiegu dializoterapii (AD)	Zmiany stawowe	$\beta_2$ -mikroglobulina

występuje w czasie jego trwania (6%), a także współistnieje ze szpiczakiem plazmocytowym (SzP) w 10–15% przypadków i z makroglobulinemią Waldenströma (MW).

Amyloidoza zlokalizowana (AZ) stanowi ok. 10% wszystkich typów amyloidoz i nie ulega przemianie w układową AL. W tym typie amyloidozy nie stwierdza się obecności białka monoklonalnego (M) w surowicy i/lub moczu, a odkładanie amyloidu jest zazwyczaj ograniczone do jednego układu. Najczęściej są to drogi oddechowe, układ moczowo-płciowy, przewód pokarmowy i skóra.

#### Epidemiologia AL

Częstość występowania AL jest określana na ok. 1 nowy przypadek/100 000 osób/rok i jest prawdopodobnie niedoszacowana. Przyjmując, że zachorowalność na AL w Polsce jest porównywalna z obserwowaną w innych krajach europejskich, w ciągu roku należy spodziewać się około 300 nowych zachorowań. Średnia wieku chorych w chwili rozpoznania wynosi 63 lata. Około 90% przypadków stanowią chorzy po 50. roku życia. Mediana całkowitego przeżycia (overall survival; OS) nieleczonych chorych wynosi 12 miesięcy, natomiast leczonych – 2 lata.

#### Objawy kliniczne i badania diagnostyczne wykorzystywane przy rozpoznaniu i w ocenie skuteczności leczenia chorych na pierwotną układową amyloidozę łańcuchów lekkich

W zależności od objawów, AL można określić jako „chorobę pogarszania się stanu ogólnego bez uchwytnej przyczyny”. W tabeli 18.2 zestawiono najczęściej zajęte narządy i układy w przebiegu AL. U 1/3 chorych stwierdzane jest zajęcie więcej niż 2 narządów.

Pierwotną AL należy uwzględnić w diagnostyce różnicowej, gdy stwierdza się:

1. zespół nerczycowy (albuminuria) u chorych nieleczonych z powodu cukrzycy
2. kardiomiopatię o innej etiologii niż niedokrwienne, potwierdzonej badaniem echokardiograficznym (ECHO) serca
3. powiększenie wątroby z prawidłowym obrazem jej mięszu w badaniach obrazowych lub stwierdza się zwiększoną aktywność fosfatazy zasadowej
4. neuropatię z obecnością białka M w surowicy
5. MGUS ze współistniejącym niewyjaśnionym uczuciem osłabienia, ubytkiem masy ciała, obecnością obrzęków obwodowych i parestezji.

#### Postępowanie diagnostyczne

Celem diagnostyki jest wykrycie depozytów amyloidu w tkankach na podstawie badania bioptycznego zajętego narządu lub błony śluzowej jamy ustnej czy odbytnicy, tkanki tłuszczowej i szpiku kostnego (preparat barwiony czerwienią Kongo oglądany w świetle spolaryzowanym). „Złotym” standardem oceniającym typ białka amyloidogenego i jego skład jest spektrometria masowa.

Badaniem przesiewowym jest immunofiksacja białek surowicy i moczu. Z kolei najczulsze jest badanie wolnych łańcuchów lekkich (*free light chain*; FLC) w surowicy. W przypadku stwierdzenia objawów klinicznych występujących w przebiegu AL i obecności FLC w surowicy i/lub moczu z nieprawidłowym stosunkiem łańcuchów lekkich  $\kappa/\lambda$ , należy wykonać badanie histopatologiczne szpiku kostnego (odsetek plazmocytów jest zazwyczaj mniejszy od 10%) i badanie bioptyczne tkanki tłuszczowej. Jednoczesne wykonanie biopsji tkanki tłuszczowej i badania histopatologicznego szpiku kostnego z barwieniem czerwienią Kongo pozwala rozpoznać AL u 85% chorych.

Narządem, którego zajęcie ma największy wpływ na rokowanie i wybór sposobu leczenia, jest mięsień sercowy. Podstawowym badaniem obrazowym w diagnostyce AL serca jest badanie echokardiograficzne i badania biochemiczne: stężenie troponiny T lub I, N-końcowego propeptydu natriuretycznego typu B (NT-proBNP), rzadziej stężenie kinazy kreatyninowej (*creatinine kinase*; CK). Badaniami pomocniczymi są rezonans magnetyczny, scyntygrafia serca,

**Tabela 18.2 – Częstość zajęcia narządowego u chorych na AL**  
**Table 18.2 – The frequency of attachment organ patients with AL**

Zajęte narządy	Częstość (%)
Serce	74
niewydolność serca	47
Nerki	65
niewydolność nerek	45
zespół nerczycowy	42
Tkanki miękkie (powiększenie języka)	17
Układ nerwowy	
obwodowy	15
autonomiczny	14
Skaza naczyniowa	10
Przewód pokarmowy	8

**Tabela 18.3 – Badania diagnostyczne zalecane do wykonania u chorych w czasie diagnostyki pierwotnej, układowej amyloidozy łańcuchów lekkich**  
**Table 18.3 – Examinations recommended to perform for patients at the time of diagnosis of primary systemic light chain amyloidosis**

Diagnostyka tkankowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biopsja tkanki tłuszczowej</li> <li>• Biopsja błony śluzowej dziąsła lub odbyticy</li> <li>• Biopsja zajętego narządu</li> </ul>
Typowanie amyloidu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie immunohistochemiczne (mikroskopia immunoelektronowa – jeśli jest dostępna)</li> <li>• Spektrometria masowa</li> <li>• Analiza DNA</li> </ul>
Badania wykrywające klonalne plazmocyty/ limfocyty B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie elektroforezy i immnofiksacji białek surowicy i moczu</li> <li>• Badanie łańcuchów lekkich w surowicy</li> <li>• Badanie szpiku kostnego (dodatkowo FISH)</li> <li>• Badania obrazowe układu kostnego</li> </ul>
Ocena zajęcia narządowego	<p>Serce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stężenie NT-proBNP (lub BNP)</li> <li>• Stężenie troponiny T lub I</li> <li>• Badanie echokardiograficzne serca</li> <li>• Badanie elektrokardiograficzne (dodatkowo badanie metodą Holtera)</li> <li>• Badanie rezonansu magnetycznego (jeśli jest wskazany)</li> </ul> <p>Nerki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobowa zbiórka moczu na białko</li> <li>• Stężenie kreatyniny w surowicy, klirensu kreatyniny</li> </ul> <p>Wątroba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badania oceniające funkcję wątroby</li> <li>• Badanie ultrasonograficzne wątroby</li> </ul> <p>Nerwy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie przewodnictwa nerwowego</li> </ul> <p>Badanie całego ciała oceniające obecność złogów amyloidu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>125</sup>I scyntygrafia SAP (jeśli jest wskazana)</li> </ul>

a także mikroskopia elektronowa potwierdzająca obecność włókienek amyloidowych w materiale uzyskanym w biopsji mięśnia serca. Obecnie obowiązująca klasyfikacja zaawansowania klinicznego AL jest w głównej mierze oparta na parametrach oceniających wydolność serca.

W tabeli 18.3 zestawiono badania diagnostyczne niezbędne do wykonania przy podejrzeniu AL, natomiast na rycinie 18.1 przedstawiono algorytm postępowania diagnostycznego u chorych z podejrzeniem AL.

### Kryteria rozpoznania AL

W tabeli 18.4 zestawiono kryteria rozpoznania AL.

### Ocena zaawansowania klinicznego AL

Stopnie zaawansowania klinicznego wg Mayo Clinic (Mayo Prognostic System) zestawiono w tabeli 18.5.

### Leczenie chorych na AL

Celem leczenia jest zniszczenie klonu plazmocytów, a przez to zaprzestanie wytwarzania i deponowania patologicznych łańcuchów lekkich Ig. Podjęcie decyzji o rodzaju terapii zależy od stanu ogólnego i wieku chorego, objawów klinicznych, niewydolności i liczby zajętych narządów, w tym mięśnia serca. W tabeli 18.6 zestawiono kryteria odpowiedzi hematologicznej na leczenie AL.

W zależności od stopnia sprawności, wyników badań biochemicznych wyróżnia się trzy grupy chorych na AL:

- chorzy „niskiego” ryzyka (20% chorych): chorzy w bardzo dobrym stopniu sprawności (0–1 wg WHO) z prawidłową

funkcją nerek, stężeniem troponiny T < 0,06 ng/ml i NT-proBNP < 5000 ng/l

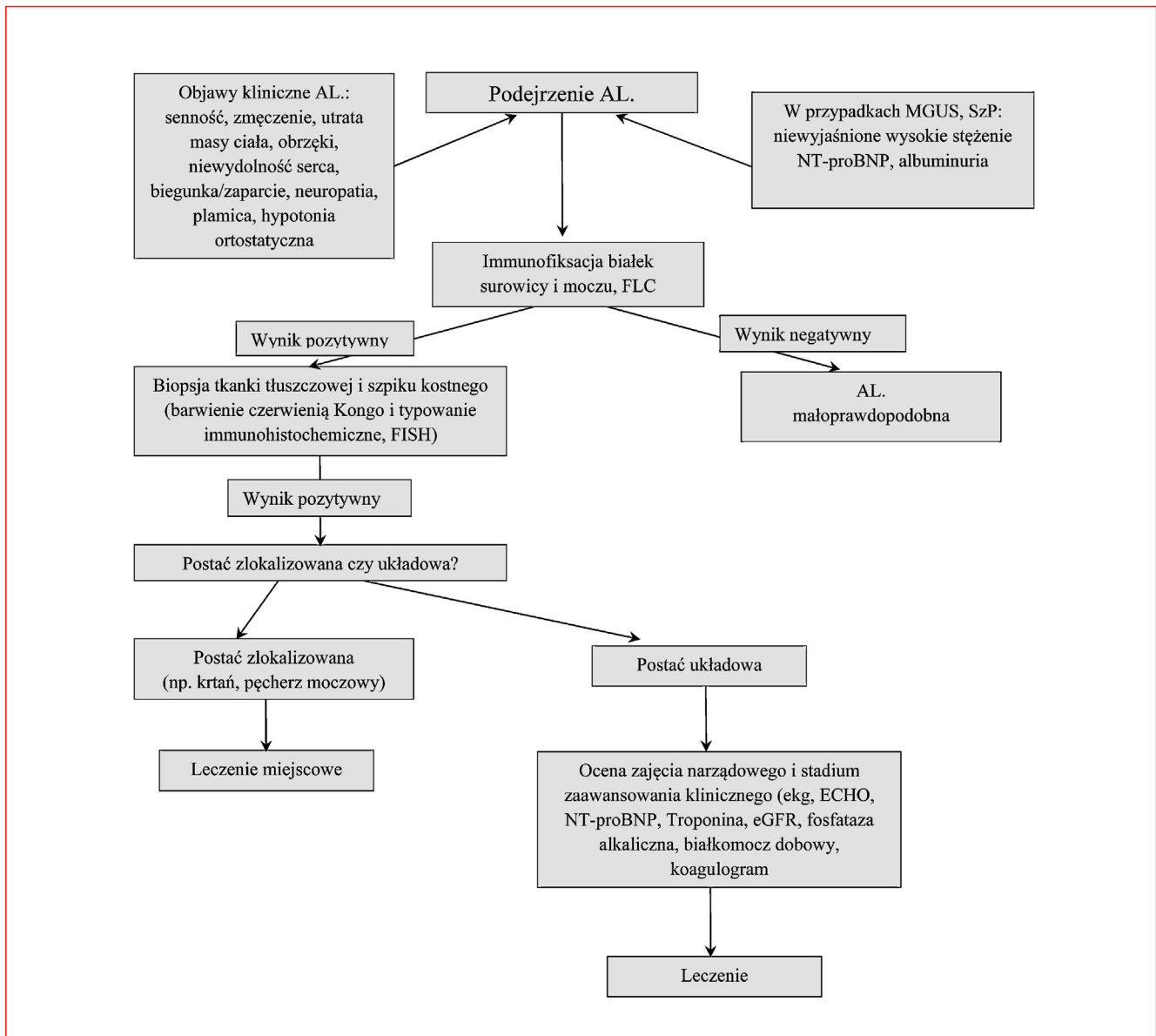
- chorzy „pośredniego” ryzyka (60% chorych): chorzy w dobrym stopniu sprawności (1–2 wg WHO), stężenie NT-proBNP < 8500 ng/l
- chorzy „wysokiego” ryzyka (20% chorych): stężenie NT-proBNP > 8500 ng/l

Z uwagi na zróżnicowanie objawów klinicznych i zaawansowanie kliniczne w chwili rozpoznania, określenie standardu leczenia AL jest trudne. Podobnie jak w innych chorobach należących do dyskracji plazmocytowych chorzy dzielą się na grupy w zależności od tego, czy są w stanie znieść leczenie chemioterapią wysokodawkowanym melfalanem (Mel) wspomaganym przeszczepieniem autologicznym komórek macierzystych (*autologous stem cell transplantation*; auto-HSCT). Kwalifikację do leczenia w zależności od czynników ryzyka przedstawiono na rycinie 18.2.

Melfalan stosowany w skojarzeniu z Dex nadal jest uważany za rekomendowaną terapię stosowaną w leczeniu chorych na AL niekwalifikujących się do auto-HSCT, szczególnie chorych pośredniego i wysokiego ryzyka. Wyniki leczenia w oparciu o Mel i standardowe cytostatyki zestawiono w tabeli 18.7.

Leczenie wysokodawkowanym Mel wspomaganym auto-HSCT jest możliwe do zastosowania u chorych „niskiego” ryzyka i do rozważenia u chorych „średniego” ryzyka. Kryteria kwalifikujące do auto-HSCT zestawiono w tabeli 18.8.

Wyniki badań klinicznych oceniających skuteczność chemioterapii wysokodawkowanej wspomagananej auto-HSCT zestawiono w tabeli 18.7. W dalszym ciągu nie ma konsensu co do leczenia indukującego remisję poprzedzającego auto-HSCT.



**Ryc. 18.1 – Algorytm diagnostyczny u chorego z podejrzeniem pierwotnej, układowej amyloidozy łańcuchów lekkich FLC (free light chain) – wolne łańcuchy lekkie; MGUS – gammapatia monoklonalna o nieokreślonym znaczeniu; SzP – szpiczak plazmocytowy; NT-proBNP – N-końcowy propeptyd natriuretyczny typu B**  
**Fig. 18.1 – Diagnostic algorithm for evaluating patient with suspected AL amyloidosis**

### Nowe leki stosowane w terapii chorych na AL

Pierwszym lekiem immunomodulującym (*Immunomodulatory drug*; IMiD) stosowanym w terapii AL był talidomid (Tal). Stosowany w monoterapii ma ograniczoną skuteczność, ale stosowany w skojarzeniu z deksametazonem (TalDex) zwiększa odsetek remisji hematologicznych (*hematological response*; HR). W badaniu wykonanym przez Palladiniego i wsp. HR uzyskało 48% (całkowita remisja – CR: 19%) chorych, a odpowiedź narządową 26% chorych. Skojarzenie TalDex z cyklofosfamidem (TDC) stosowane w terapii opornej/nawrotowej AL prowadzi do uzyskania HR u 74% (w tym CR: 21%). Skuteczność leczenia wg protokołu TDC jest porównywalna do MelDex.

Remisję hematologiczną po leczeniu Len stosowanym w monoterapii uzyskuje 41–47% chorych na AL. W badaniu klinicznym fazy I i II maksymalną dobrze tolerowaną dawką Len stosowanego w skojarzeniu z MelDex w 1. linii leczenia chorych na AL była dawka 15 mg/dobę. Odsetek HR wyniósł 58%, a 2-letni EFS i OS odpowiednio 54% i 81%. Natomiast w badaniu klinicznym II fazy, w którym Len stosowano w skojarzeniu z MelDex, ORR wyniósł 50%, w tym CR: 7%. Z kolei stosowanie pomalidomidu w terapii kolejnej linii leczenia AL prowadzi do uzyskania HR u 48% chorych.

W ostatnich latach opublikowano wyniki dwóch badań klinicznych, w których stosowano bortezomib (Bort) w skojarzeniu z cyklofosfamidem i Dex (CyBorD). Biorąc pod



**Tabela 18.4 – Kryteria rozpoznania pierwotnej układowej amyloidozy łańcuchów lekkich i zespołu POEMS**  
**Table 18.4 – Criteria for diagnosis of primary systemic light chain amyloidosis and POEMS syndrome**

Choroba	Definicja choroby
Pierwotna układowa amyloidoz łańcuchów lekkich	<p>Wszystkie cztery kryteria muszą być spełnione</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obecność nieprawidłowości wtórnych do odkładania amyloidu (jak zajęcie nerek, wątroby, serca, przewodu pokarmowego i obwodowego układu nerwowego)</li> <li>2. Potwierdzenie obecności amyloidu barwieniem czerwienią Kongo w biopsji tkankowej (tkanka tłuszczowa, szpik kostny lub w biopsji narządowej)</li> <li>3. Potwierdzenie że amyloid wywodzi się z łańcuchów lekkich immunoglobuliny w badaniu spektrometrii masowej lub mikroskopii elektronowej</li> <li>4. Potwierdzenie dyskrazji plazmocytów (białko monoklonalne w surowicy lub moczu, nieprawidłowy stosunek łańcuchów lekkich, obecność klonalnych plazmocytów w szpiku kostnym)</li> </ol> <p>Okolo 2–3% chorych na układową amyloidozę łańcuchów lekkich nie spełnia wymaganych kryteriów rozpoznania</p>
Zespół POEMS	<p>Wszystkie cztery kryteria muszą być spełnione</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obecność białka monoklonalnego (surowica i/lub moczu), najczęściej łańcuch lekki typu <math>\lambda</math></li> <li>2. Polineuropatia</li> <li>3. Obecność co najmniej jednego dużego kryterium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zmiany osteosklerotyczne w układzie kostnym,</li> <li>• choroba Castlemana</li> <li>• wysokie stężenie VEGF</li> </ul> </li> <li>4. Obecność co najmniej jednego małego kryterium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• powiększenie narządów wewnętrznych (wątroba, śledziona, węzły chłonne)</li> <li>• płyn w opłucnej, wodobrzusze, obrzęki</li> <li>• zaburzenia wydzielania gruczołów dokrewnych (nadnercza, gruczoł tarczowy, przytarczyce, trzustka, gonady, z wykluczeniem cukrzycy lub niedoczynności tarczycy),</li> <li>• zmiany skórne (nadmierna pigmentacja, nadmierne owłosienie, sinica obwodowa, zaburzenie budowy paznokci)</li> <li>• obrzęk tarczy nerwu wzrokowego</li> <li>• nadpłytkowość, czerwienica</li> </ul> </li> </ol> <p>Inne objawy: utrata masy ciała, nadmierne pocenie się, nadciśnienie płucne, choroby płuc, skazy naczyniowe, biegunka, niedobór witaminy B12</p>

**Tabela 18.5 – Stopnie zaawansowania klinicznego AL. – Mayo Prognostic System**  
**Table 18.5 – Clinical stages of AL. – Mayo Prognostic System**

Czynniki prognostyczne	Stopień zaawansowania	Przeżycie całkowite (miesiące)
Troponina T $\geq 0,025$ ng/ml	I: 0 czynników	94,1
NT-proBNP $\geq 1800$ pg/ml	II: 1 czynnik	40,3
Różnica FLC $\geq 18$ mg/dl	III: 2 czynniki	14,0
	IV: 3 czynniki	5,8

uwagę skuteczność tego protokołu leczenia i brak niekorzystnego wpływu na krwiotwórcze komórki macierzyste, może on być stosowany w terapii indukującej remisję przed auto-SCT.

Zarówno Bort, jak i Tal, stosowane w leczeniu konsolidującym po auto-SCT zwiększają odsetek CR do 50%,

z medianą OS wynoszącą niespełna 8 lat. Wyniki randomizowanych badań klinicznych oceniających skuteczność leczenia z wykorzystaniem nowych leków (IMiD, inhibitor proteazomu) zestawiono w tabeli 18.7.

#### Przeszczepianie narządów

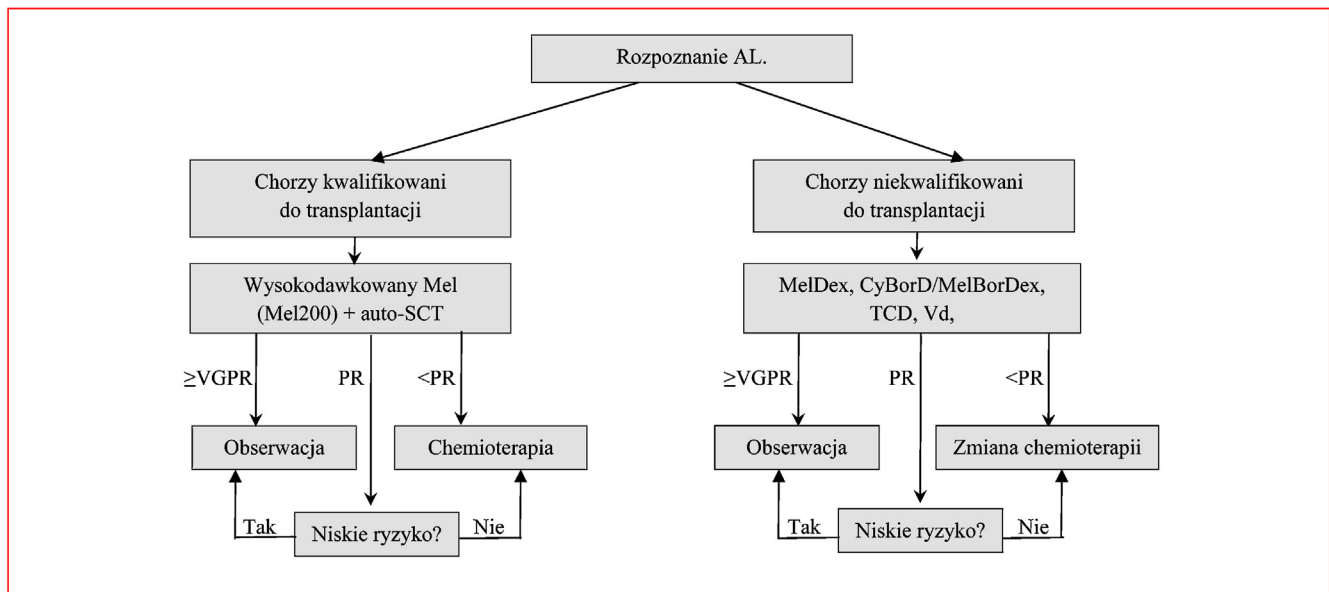
Przeszczepienie nieodwracalnie uszkodzonego narządu w przebiegu AL może być rozważane po uzyskaniu co najmniej hematologicznej bardzo dobrej remisji częściowej (Very Good Partial Response; VGPR).

Przeszczepienie serca z powodu jego niewydolności w przebiegu AL wydłuża OS, ale jest możliwe do wykonania jedynie u młodych chorych. Roczne i 5-letnie OS chorych po przeszczepieniu serca z powodu jego niewydolności w następstwie AL, u których nie stosowano chemioterapii, wyniosło odpowiednio 50% i 20%, a chorych, u których

**Tabela 18.6 – Kryteria odpowiedzi na leczenie pierwotnej układowej amyloidozy łańcuchów lekkich**  
**Table 18.6 – Criteria for response to treatment of primary systemic light chain amyloidosis**

Kategorie odpowiedzi	Kryteria
CR	Normalizacja stężenia wolnych łańcuchów lekkich w surowicy i ich prawidłowy stosunek $\kappa/\lambda$ . Nieobecność białka monoklonalnego w badaniu immunofiksacji surowicy i moczu
VGPR	Różnica w stężeniu łańcuchów lekkich (dFLC) $< 40$ mg/l
PR	$\geq 50\%$ zmniejszenie różnicy stężeń FLC
Brak odpowiedzi	Brak spełnienia kryteriów PR i PD

CR (complete response) – remisja całkowita; VGPR (very good partial response) – bardzo dobra odpowiedź częściowa; PR (partial response) – remisja częściowa; SD (stable disease) – stabilizacja choroby; PD (progression disease) – progresja choroby, FLC (free light chain) – wolne lekkie łańcuchy



Ryc. 18.2 – Kwalifikacja do leczenia pierwotnej, układowej amyloidozy łańcuchów lekkich

Auto-SCT – przeszczepienie autologicznych komórek macierzystych; AL – pierwotna układowa amyloidoza łańcuchów lekkich; CyBorD – cyklofosfamid, bortezomib, deksametazon; Mel – melfalan; Mel200 – melfalan 200 mg/m<sup>2</sup>; MelBorDex – melfalan, bortezomib, deksametazon; MelDex – melfalan, deksametazon; TCD – talidomid, cyklofosfamid, deksametazon; Vd – bortezomib, deksametazon; VGPR (Very Good Partial Response) – bardzo dobra odpowiedź częściowa; PR (Partial Response) – remisja częściowa

Fig. 18.2 – Eligibility for treatment of primary systemic light chain amyloidosis

Tabela 18.7 – Skuteczność leczenia pierwotnej układowej amyloidozy łańcuchów lekkich  
Table 18.7 – Effectiveness of therapy in primary systemic light chain amyloidosis

Standardowa chemioterapia			
Protokół leczenia	Remisje hematologiczne (%)	Odpowiedź narządowa (%)	Całkowite przeżycie (mediana, miesiące)
MelDex	52-67	39-48	57-60
TCD	74	33	3,4
MTD	36	18	1 rok: 20%
LDex	43	26	2 lata: 50%
CLD	60	24	3,1
MLD	58	50	2 lata: 81%
PDex	48	10	2,3
CyBorD	81		2 lata: 98%
MelBorDex	94		NR
Iksazomib	42	-	-
Bendamustyna/Prednizon	47		3 lata: 65%
Chemioterapia wysokodawkowana wspomagana auto-SCT			
MEL200/MEL140	CR:43%/CR: 24%		101/46
MEL100-200	76		PR: 107
MEL	71	26	55,2
MEL	37	-	63,6
MEL	32	26	46,8
MEL	90 (CR: 35)		57 (5-letni OS)
MEL + konsolidacja: TalDex	CR: 21		84% (2-letni OS)
MEL+ konsolidacja: BortDex	CR: 27		82% (2-letni OS)

Auto-SCT (autologous stem cell transplantation) – przeszczepienie autologicznych komórek macierzystych; BortDex – bortezomib, deksametazon; CLD – cyklofosfamid, lenalidomid, deksametazon; CyBorD – cyklofosfamid, bortezomib, deksametazon; Dex – deksametazon; LDex – lenalidomid, deksametazon; MEL – melfalan wysokodawkowany; MelBorDex – melfalan, bortezomib, deksametazon; MelDex – melfalan, deksametazon; MLD – melfalan, lenalidomid, deksametazon; MP – melfalan, prednizon; MTD – melfalan, talidomid, deksametazon; PDex – pomalidomid, deksametazon; TCD – talidomid, cyklofosfamid, deksametazon; VAD – winkrystyna, doksorubicyna, deksametazon; VMBCP – winkrystyna, melfalan, karmustyna, cyklofosfamid, prednizon;

**Tabela 18.8 – Kryteria kwalifikujące do auto-SCT**  
**Table 18.8 – Transplant eligibility criteria**

1. wiek chorego <65–70 lat,
2. stan sprawności 0–2 wg WHO,
3. skurczowe ciśnienie tętnicze >90 mmHg
4. wydolność serca: NYHA I/II
5. frakcja wyrzutowa serca >45%,
6. stężenie troponiny T <0,06 ng/ml,
7. stężenie NT-proBNP <5000 ng/L,
8. klirens kreatyniny >30 ml/min (z wyłączeniem chorych leczonych nerkozastępczo)
9. pojemność dyfuzyjna dwutlenku węgla >50%
10. zajęcie narządowe: <2

zastosowano chemioterapię, odpowiednio: 71% i 36%. Przeszczepienie nerki u chorych na AL jest leczeniem wydłużającym OS i poprawiającym jego jakość. Pięcioletnie OS chorych, u których zastosowano przeszczepienie nerki po uzyskaniu HR po chemioterapii lub po auto-SCT, stwierdzono u 67%. Wyniki leczenia przeszczepieniem wątroby w zaawansowanej AL są złe. Roczny i 5-letni OS wynosi odpowiednio 33% i 22%.

Optymalny sposób leczenia AL pozostaje nieznany, a obecnie uzyskiwane wyniki leczenia AL wymagają dalszych badań klinicznych szczególnie w oparciu o IMiD.

### Zespół POEMS

W 1956 r., Crow po raz pierwszy opisał zespół objawów, który od 1980 r. jest określany akronimem opartym na skojarzeniu występujących objawów, tj. Polineuropatii, powiększenia narządów wewnętrznych (Organomegalia), zaburzeń Endokrynych, obecności białka Monoklonalnego i zmian Skórnych.

### Patogeneza zespołu POEMS

Patogeneza tej choroby jest nie do końca poznana. Punktem wyjściowym jest mutacja komórki plazmatycznej wytwarzającej FLC (najczęściej  $\lambda$ ) powodująca jej klonalny rozrost. Zasadnicze znaczenie w rozwoju obrazu klinicznego zespołu POEMS mają duże stężenia cytokin proangiogennych i prozapalnych, przede wszystkim IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6 i stężenie czynnika wzrostu śródbłonka naczyniowego (Vascular Endothelial Growth Factor; VEGF).

Za cytokinę mającą największy wpływ na rozwój zespołu POEMS uważany jest VEGF, który, reagując z komórkami śródbłonka naczyń, powoduje szybki, odwracalny wzrost przesączenia naczyniowego, co ma zasadnicze znaczenie w angio- i osteogenezie. Stężenie VEGF koreluje z zaawansowaniem choroby, natomiast nie zależy od stężenia białka M.

### Epidemiologia zespołu POEMS

Zespół POEMS występuje bardzo rzadko. Zachorowalność w Japonii określana jest na 3 przypadki 1 mln osób na rok, przy czym szacuje się, że w krajach Europy Zachodniej i w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej jest ona mniejsza. Szczyt zachorowań na zespół POEMS przypada na 5. i 6. dekadę życia. Zespół POEMS jest chorobą przewlekłą i niektórzy chorzy przeżywają dłużej niż 10 lat.

### Kryteria rozpoznania zespołu POEMS

Rozpoznanie stawia się na podstawie stwierdzanych objawów klinicznych i wyników badań laboratoryjnych. Kryteria rozpoznania zespołu POEMS zestawiono w tabeli 18.4.

### Objawy kliniczne i laboratoryjne zespołu POEMS

Charakterystyczne objawy zespołu POEMS muszą występować w związku czasowym. Dominującym objawem klinicznym jest polineuropatia obwodowa stwierdzana u 100% chorych. Najważniejszym objawem różnicującym POEMS z innymi dyskrazjami plazmocytowymi jest stwierdzenie pojedynczej lub licznych zmian osteosklerotycznych. W przypadku niewystępowania zmian kostnych wątpliwe jest, żeby zespół POEMS był ostatecznym rozpoznaniem. U chorych na zespół POEMS mogą występować zmiany skórne, do których należą przede wszystkim nadmierne owłosienie i nadmierna pigmentacja skóry. U połowy chorych stwierdzane jest powiększenie wątroby, rzadziej śledziony czy węzłów chłonnych. U około 84% chorych stwierdza się zaburzenia wydzielania gruczołów dokrewnych. Najczęściej stwierdzany jest hypogonadyzm, niedoczynność gruczołu tarczowego, zaburzenia metabolizmu glukozy i niewydolność nadnerczy. U części chorych może wystąpić zakrzepica żylna i tętnicza. U mężczyzn może dojść do powiększenia sutków i zaniku jąder. Często stwierdza się zaburzenia w badaniu morfologii krwi obwodowej. Najczęściej jest to nadpłytkowość i nadkrwistość. Zarówno stężenie białka M w surowicy, jak i stężenie białka Bence-Jonesa w moczu są niższe niż stwierdzane u chorych na SzP. Niewydolność nerek, wysokie stężenie wapnia w surowicy, złamania patologiczne kości są rzadko obserwowane. W badaniu szpiku kostnego odsetek plazmocytozów jest mniejszy od 5%. Charakterystyczne dla zespołu POEMS są wysokie stężenia IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6 i VEGF w surowicy. Najczęściej stwierdzane objawy kliniczne i nieprawidłowe wyniki badań biochemicznych zestawiono w tabeli 18.9.

**Tabela 18.9 – Objawy kliniczne i nieprawidłowości badań biochemicznych najczęściej stwierdzane w grupie chorych na POEMS na podstawie badań retrospektywnych**  
**Table 18.9 – Clinical symptoms and biochemical abnormalities most frequently in patients with POEMS based on retrospective studies**

Objawy	Częstość (%)
Polineuropatia	100
Dyskrazje plazmocytozów	100
Zmiany kostne	27–97
Nadmierna pigmentacja skóry	46–93
Zmiany skórne	68–89
Nieprawidłowości gonad	55–89
Obrzęki obwodowe	24–89
Zaburzenia wydzielania gruczołów dokrewnych	67–84
Powiększenie narządów wewnętrznych	45–85
Nadpłytkowość	54–88
Białko M w elektroforezie białek	24–54
Obrzęk nerwu wzrokowego	29–64

## Czynniki ryzyka

Dotychczas nie określono biochemicznych ani cytogenetycznych czynników prognostycznych mających wpływ na OS. Mediana OS określana jest na ok. 14 lat, ale różni się w podgrupach chorych. Pacjenci, którzy są kandydatami do radioterapii, mają dłuższy OS w porównaniu do chorych leczonych innymi metodami. Niskie stężenie VEGF jest czynnikiem prognostycznym określającym lepszą odpowiedź na leczenie, w tym wpływ na zmniejszenie zmian skórnych i objawów polineuropatii. Nadpłytkowość i duży naciek w szpiku kostnym związany jest ze zwiększonym ryzykiem incydentów naczyniowo-mózgowych.

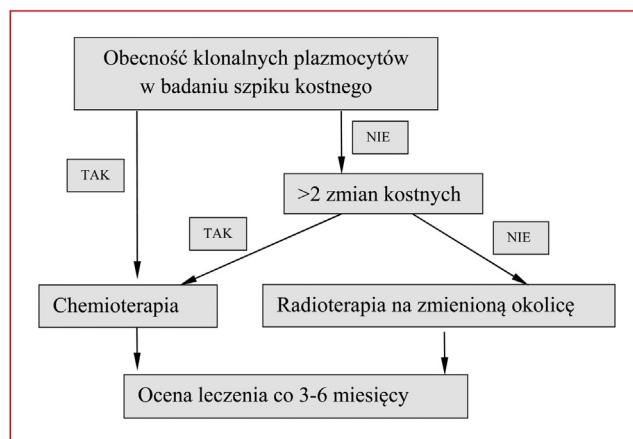
## Sposoby leczenia chorych na zespół POEMS

Ze względu na rzadkie występowanie zespołu POEMS nie ma wyników randomizowanych badań klinicznych oceniających skuteczność jednego sposobu leczenia.

Chorzy, u których występują pojedyncze zmiany kostne bez obecności nacieku klonalnych plazmacytów w szpiku kostnym, są kandydatami do radioterapii (podobnie jak w SzP odosobnionym). U chorych z licznymi zmianami kostnymi prowadzącymi do uszkodzenia struktur kostnych można rozważyć radioterapię jako jedną z opcji leczenia pierwszej linii. Po jej zakończeniu w zależności od stężenia białka M i stężenia VEGF należy podjąć decyzję o dalszym leczeniu systemowym. W terapii zespołu POEMS są stosowane te same leki, których skuteczność oceniono w częściej rozpoznawanych chorobach jak SzP i AL. Najczęściej stosowane są kortykosteroidy i leki alkilujące stosowane pojedynczo lub w skojarzeniu, a także auto-SCT. Na rycinie 18.3 przedstawiono algorytm leczenia chorych na zespół POEMS. Natomiast w tabeli 18.10 podsumowano

**Tabela 18.10 – Skuteczność najczęściej stosowanych sposobów leczenia chorych na zespół POEMS**  
**Table 18.10 – The effectiveness of the most commonly used treatment for patients with POEMS syndrome**

Leczenie	Odpowiedź na leczenie
Radioterapia	Istotna poprawa kliniczna u 50–70% chorych
Kortykosteroidy	Istotna poprawa kliniczna u 50% chorych
Cyklofosfamid, Dex	Istotna poprawa kliniczna u $\geq 50\%$ chorych
MelDex	Odpowiedź hematologiczna: 81% Poprawa kliniczna zaburzeń neurologicznych: 100%
Auto-SCT	Istotna poprawa kliniczna u 100% chorych którzy przeżyli okres okołoprzeszczepowy
Talidomid, Dex	Nie jest zalecane z powodu nasilenia polineuropatii
Lenalidomid, Dex Bortezomib Bewacyzumab	Wymagają dalszych badań klinicznych
Auto-SCT ( <i>auto-stem cells transplantation</i> ) – przeszczepienie autologicznych komórek macierzystych uzyskanych z krwi obwodowej, Dex – deksametazon, MelDex: melafalan, deksametazon	



**Ryc. 18.3 – Algorytm leczenia chorych na zespół POEMS**  
**Fig. 18.3 – The algorithm for patient with POEMS syndrome**

najczęściej stosowane metody i skuteczność leczenia chorych na zespół POEMS.

## LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Buxbaum J, Gallo G. Nonamyloidotic monoclonal immunoglobulin deposition disease. Light-chain, heavy-chain, and light- and heavy-chain deposition diseases. *Hematol Oncol Clin North Am* 1999;13:1235-1248.
- Cohen AD, Comenzo RL. Systemic Light-Chain Amyloidosis: Advances in Diagnosis, Prognosis, and Therapy. *Hematology* 2010;287-294.
- Merlini G. CyBORd: stellar response rates in AL amyloidosis 2012;119(19):4343-4345.
- Kumar S, Dispenzieri A, Katzmann JA, et al. Serum immunoglobulin free light chain measurement in AL amyloidosis: prognostic value and correlations with clinical features. *Blood* 2010;116:5126-5129.
- Merlini G, Wechalekar AD, Palladini G. Systemic light chain amyloidosis: an update for treating physicians. *Blood* 2013;121:5124-5130.
- Kumar S, Dispenzieri A, Lacy MQ, et al. Revised Prognostic Staging System for Light Chain Amyloidosis Incorporating Cardiac Biomarkers and Serum Free Light Chain Measurements. *J Clin Oncol* 2012;30:989-995.
- Palladini G, Perfetti V, Perlino S, Obici L, Lavatelli F, et al. The combination of thalidomide and intermediate-dose dexamethasone is an effective but toxic treatment for patients with primary amyloidosis (AL). *Blood* 2005;105:2949-2951.
- Wechalekar AD, Goodman HJ, Lachmann HJ, Offer M, Hawkins PN, Gillmore JD. Safety and efficacy of risk-adapted cyclophosphamide, thalidomide and dexamethasone in systemic AL amyloidosis. *Blood* 2007;109:457-464.
- Gibbs SDJ, Gillmore JD, Sattianayagam PT, et al. CTD versus Mel-Dex as upfront treatment in AL amyloidosis: a matched case-control study. *Amyloid* 2010;17.
- Dispenzieri A, Buadi F, Laumann K, et al. Activity of pomalidomide in patients with immunoglobulin lightchain amyloidosis. *Blood* 2012;119:5397-5404.

- Venner CP, Lane T, Foard D, et al. Cyclophosphamide, bortezomib, and dexamethasone therapy in AL amyloidosis is associated with high clonal response rates and prolonged progression-free survival. *Blood* 2012;119:4387-4390.
- Mikhael JR, Schuster SR, Jimenez-Zepeda VH, et al. Cyclophosphamide-bortezomib-dexamethasone (CyBorD) produces rapid and complete hematologic response in patients with AL amyloidosis. *Blood* 2012;119:4391-4394.
- Cohen AD, Zhou P, Chou J, et al. Risk-adapted autologous stem cell transplantation with adjuvant dexamethasone +/- thalidomide for systemic light-chain amyloidosis: results of a phase II trial. *Br J Haematol* 2007;139:224-233.
- Landau H, Hassoun H, Rosezweig MA, et al. Bortezomib and dexamethasone consolidation following risk-adapted melphalan and stem cell transplantation for patients with newly diagnosed light-chain amyloidosis. *Leukemia* 2013;27:823-828.
- Dispenzieri A. How I treat POEMS syndrome. *Blood* 2012;119:5650-5638.
- Palladini G, Merlini G. What is new in diagnosis and management of light chain amyloidosis. *Blood* 2016;128:159-128.

## XIX MAKROGLOBULINEMIA WALDENSTRÖMA

### Definicja

Makroglobulinemię Waldenströma (WM; *Waldenström macroglobulinemia*), według klasyfikacji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO; *World Health Organization*) z 2008 roku, definiuje się jako współwystępowanie chłoniaka limfoplazmocytozowego (LPL; *lymphoplasmacytic lymphoma*) zajmującego szpik kostny (BM; *bone marrow*) z gammapatią monoklonalną klasy IgM niezależnie od stężenia białka monoklonalnego.

Chłoniak limfoplazmocytozowy jest nowotworem złożonym z małych limfocytów B, plazmocytoidalnych limfocytów i komórek plazmatycznych. Zwykle zajmuje on BM, a czasami węzły chłonne oraz śledzionę i jednocześnie nie spełnia kryteriów rozpoznania innego nowotworu z małych limfocytów B, mogącego również charakteryzować się plazmocytozowym zróżnicowaniem komórkowym. Większość przypadków LPL przebiega z produkcją białka monoklonalnego klasy IgM (spełnione kryteria WM), a jedynie u mniej niż 5% chorych na LPL stwierdza się białko monoklonalne klasy IgA, IgG lub typ niewydzielający LPL.

### Epidemiologia

Makroglobulinemia Waldenströma jest rzadkim nowotworem z dojrzałych limfocytów B, którego roczna zapadalność w Stamach Zjednoczonych szacowana jest na 3 przypadki na 1 mln osób, przy czym wskaźnik ten jest znacznie wyższy u mężczyzn niż u kobiet i wynosi odpowiednio 3,4 oraz 1,7 przypadku na 1 mln osób. Zapadalność na WM wzrasta wraz z wiekiem, u osób poniżej 45. roku życia szacowana jest na 0,1 przypadku/1 mln, a już powyżej 75. roku życia wzrasta do 36,3 przypadku na 1 mln na rok. W populacji europejskiej zapadalność na WM u mężczyzn szacuje się na 7,3 przypadku/1 mln, a u kobiet — na 4,2 przypadku/1 mln.

### Etiopatogeneza

Nowotwór ten wywodzi się z klonalnej komórki B, która przeszła proces somatycznych hipermutacji w ośrodkach rozmnażania grudek chłonnych i prawdopodobnie miała kontakt z antygenem, ale której rozwój został zatrzymany przed ostatecznym różnicowaniem w kierunku komórki plazmatycznej. Analiza mutacji somatycznych w genach kodujących regiony zmienne łańcucha ciężkiego i lekkiego Ig wskazuje, że WM wywodzi się z komórki B pamięci immunologicznej, wykazującej ekspresję IgM+ i/lub IgM+ IgD+, która w procesie różnicowania nie jest zdolna do wejścia w tzw. etap zmiany klasy syntezowanych przeciwciał. U około 40-50% chorych na WM wykazano obecność del 6q21-25. W regionie tym zidentyfikowano m.in. gen *BLIMP-1* (*B lymphocyte-induced maturation protein 1*; *PRDM1*) oraz *TNFAIP3* (*tumor necrosis factor  $\alpha$ -induced protein 3*; *A20*). Gen *PRDM1* koduje czynnik transkrypcyjny hamujący aktywność genów zaangażowanych w proliferację komórkową i różnicowanie limfocytów B w kierunku komórek plazmatycznych. Z kolei *TNFAIP3* jest genem supresorowym, którego inaktywacja prowadzi do konstytutywnej aktywacji jądrowego czynnika transkrypcyjnego  $\kappa$ B (*NF $\kappa$ B*; *nuclear factor kappa B*) odgrywającego kluczową rolę w patogenezie WM. W ostatnich latach zidentyfikowano mutację pojedynczego nukleotydu w genie *MYD88* (*myeloid differentiation primary response*) zlokalizowanym na chromosomie 3p22.2. Mutacja *MYD88 L265P* występuje u ponad 90% chorych na WM i może sprzyjać rozwojowi chłoniaka poprzez stymulację wewnątrzkomórkowych szlaków sygnałowych, w które zaangażowana jest kinaza Brutona (*BTK*; *Bruton kinase inhibitor*) i konstytutywną aktywację *NF $\kappa$ B*. Mutacji *MYD88 L265P* nie obserwowano u chorych na szpiczaka plazmocytozowego (*PCM*; *plasma cell myeloma*), stwierdzano ją natomiast u ok. 7% chorych na chłoniaka strefy brzeżnej (*MZL*; *marginal zone lymphoma*). Ponadto u 1/3 chorych na WM zidentyfikowano dodatkowe mutacje w genie *CXCR4* dotyczące C-końcowego fragmentu receptora dla chemokiny *CXC4*. Wykazano, że rodzaj mutacji w genach *MYD88* i *CXCR4* ma implikacje kliniczne i wpływa na odpowiedź na leczenie ibrutynibem.

### Rozpoznanie

Do rozpoznania WM niezbędne jest stwierdzenie obecności białka monoklonalnego klasy IgM w elektroforezie surowicy krwi lub immunofiksacji, niezależnie od jego stężenia oraz nacieku LPL w BM. Naciek może mieć charakter rozlany, śródmiąższowy lub guzkowy, zwykle międzybełczkowy. Charakterystyczny jest również zwiększony odsetek komórek tucznych zlokalizowanych zwykle wokół nacieków z limfocytów. Badanie szpiku kostnego musi być poparte badaniem immunofenotypowym metodą cytometrii przepływowej i/lub immunohistochemiczną. Charakterystyczny fenotyp komórek limfoidalnych przedstawia się następująco: sIgM+, CD19+, CD20+, CD22+, CD79+. Komórki limfoidalne w typowych przypadkach nie wykazują ekspresji CD10 i CD5, ale u ok. 40% chorych na WM limfocyty mogą mieć niewielką ekspresję antygenu CD5, jednak nie tak silną jak komórki przewlekłej białaczki limfocytowej (*CLL*; *chronic lymphocytic leukemia*) czy chłoniaka z komórek płaszczki (*MCL*; *mantle cell lymphoma*). Komórki plazmatyczne w nacieku chłoniakowym

wykazują taką samą ekspresję łańcucha lekkiego Ig jak limfocyty, ale w przeciwieństwie do nich mają na powierzchni antygeny CD138+ i CD38+. Komórki WM wykazują również ekspresję CD25+, CD27+, FMC7+, bcl2+, ale nie mają antygenów CD103-, CD23-, Bcl6-. Jednak u ok. 10–20% chorych stwierdza się antygen CD23+ i należy wówczas wykluczyć CLL. Pomocne przy rozpoznaniu WM, a szczególnie przy różnicowaniu z innymi chłoniakami, jest badanie cytogenetyczne wykonywane techniką fluorescencyjnej hybrydyzacji *in situ* (FISH; *fluorescence in situ hybridization*). U 40–50% chorych na WM stwierdza się bowiem del 6q21-25 (BLIMP-1), którą bardzo rzadko obserwuje się w innych nowotworach układu chłonnego.

U chorych na WM nie wykazano korelacji pomiędzy stężeniem białka IgM a stopniem nacieczenia szpiku przez komórki chłoniaka. Przy oznaczaniu stężenia IgM należy pamiętać, że na jego wielkość może mieć wpływ obecność w surowicy chorego zimnych aglutynin czy krioglobulin, dlatego też badania w tym kierunku powinno się wykonywać już przy rozpoznaniu. Białko Bence-Jonesa jest obecne w moczu chorych na WM, ale jego dobowe wydalanie zwykle nie przekracza 1 g, dlatego też nie zaleca się rutynowo elektroforezy moczu u większości pacjentów z WM. Oznaczanie stężenia łańcuchów lekkich w surowicy, które jest szeroko rozpowszechnione u chorych na PCM, nie jest rekomendowane w rutynowej diagnostyce WM. Leleu i wsp. wykazali wpływ stężenia łańcuchów lekkich w surowicy chorych na WM na czas wystąpienia progresji choroby i czas do uzyskania odpowiedzi na leczenie, ale ich prognostyczna rola wymaga dalszych badań.

### Objawy kliniczne

Objawy kliniczne WM można podzielić na te, które wynikają z nacieczenia szpiku kostnego przez komórki chłoniaka, oraz objawy związane z obecnością białka monoklonalnego klasy IgM (Tab. 19.1). U chorych na WM bardzo często stwierdza się cytopenie we krwi obwodowej, w szczególności niedokrwistość. Około 15–20% chorych może mieć powiększoną śledzionę i/lub wątrobę oraz limfadenopatię. Obecność białka monoklonalnego IgM może prowadzić do objawów zespołu nadlepkości (HVS; *hyperviscosity syndrome*).

**Tabela 19.1 – Objawy kliniczne makroglobulinemii Waldenströma**

**Table 19.1 – Clinical symptoms of Waldenström macroglobulinemia**

Przyczyna	Objawy
Nacieczenie przez komórki chłoniaka	- cytopenie - objawy ogólne (gorączka, nocne poty, utrata wagi ciała) - powiększenie węzłów chłonnych - powiększenie śledziony, wątroby
Białko monoklonalne IgM	- zespół nadlepkości - krioglobulinemia - choroba zimnych aglutynin - neuropatia - amyloidoza

Pacjenci ze stężeniem IgM > 50 g/l są w grupie wysokiego ryzyka rozwinięcia się tego zespołu i powinni być dokładnie monitorowani, w szczególności pod względem występowania krwawień z jamy nosowo-gradłowej, zaburzeń widzenia, bólów i zawrotów głowy, ataksji, encefalopatii i zaburzeń świadomości. U takich chorych należy ponadto wykonać badanie dna oka (poszerzenie żył siatkówki, krwawienia, wysięki) oraz oznaczyć lepkość surowicy (SV; *serum viscosity*). Chociaż nie wykazano bezpośredniej i prostej korelacji pomiędzy SV a objawami klinicznymi, to zaobserwowano, że u chorych z SV poniżej 4 mPa·s (norma ≤ 1,5 mPa·s) zwykle nie występują objawy HVS.

U części chorych na WM obecność białka monoklonalnego IgM może objawiać się jako neuropatia (dotyczy ok. 20–25% chorych), krioglobulinemia, wysypka skórna (zespół Schnitzlera), choroba zimnych aglutynin czy amyloidoza.

W bardzo rzadkich przypadkach WM obserwuje się nacieki komórek chłoniakowych w płucach (rozlane lub guzkowe nacieki, płyn w jamie opłucnowej, kaszel, duszność, bóle w klatce piersiowej), jelitach (zespół złego wchłaniania, biegunki, krwawienia) czy w ośrodkowym układzie nerwowym pod postacią zespołu Bing-Neel. Zespół ten charakteryzuje się bólami i zawrotami głowy, splątaniem, ataksją i podwójnym widzeniem, aż do wystąpienia śpiączki włącznie. Jest on zwykle spowodowany długo trwającym zespołem nadlepkości, w przebiegu którego dochodzi do wzrostu przepuszczalności ściany naczyń, co ułatwia powstawanie okołonaczyniowych nacieków z komórek limfoplazmocyto- wych.

### Klasyfikacja makroglobulinemii Waldenströma i chorób związanych z obecnością monoklonalnego białka IgM

Biorąc pod uwagę obecność określonych objawów klinicznych lub też ich brak, chorych na WM można podzielić na objawowych, bezobjawowych (asymptomatycznych), pacjentów z tak zwanymi chorobami związanymi z obecnością białka IgM (*IgM-related disorders*) oraz na tych z IgM MGUS (Tab. 19.2). Gammapatie IgM o nieustalonym znaczeniu rozpoznaje się u bezobjawowych chorych, u których stwierdza się białko IgM poniżej 3 g/dl i nacieki LPL oceniony w trepanobiopsji szpiku poniżej 10%, prawidłowe stężenie hemoglobiny i liczbę płytek krwi. Bezobjawową WM definiuje się jako obecność co najmniej 10% nacieku LPL stwierdzanego w trepanobiopsji szpiku i/lub obecność białka monoklonalnego IgM w stężeniu co najmniej 3 g/dl, ale bez współistnienia objawów klinicznych i cech uszkodzenia narządów charakterystycznych dla WM. Niektórzy chorzy mogą mieć objawy kliniczne wynikające z obecności nieprawidłowego białka IgM i jego biologicznych właściwości, a nie stwierdza się u nich innych objawów związanych z nacieczeniem narządów przez komórki chłoniakowe. U takich osób rozpoznaje się tak zwane choroby związane z obecnością monoklonalnego białka IgM, które najczęściej objawiają się jako obwodowe neuropatie, krioglobulinemia, choroba zimnych aglutynin (CHAD; *cold haemagglutinin disease*) lub pierwotna amyloidoza. Białko IgM występuje u tych chorych zwykle w niskim stężeniu i jest produkowane przez mały klon limfocytów B, niekiedy niewykrywalny w badaniu morfologicznym szpiku.

**Tabela 19.2 – Klasyfikacja makroglobulinemii Waldenströma i chorób związanych z obecnością białka monoklonalnego IgM****Table 19.2 – Classification of Waldenström macroglobulinemia and monoclonal IgM associated disorders**

Kryteria	MGUS IgM	Bezobjawowa WM	Objawowa WM	Zespoły chorobowe zależne od IgM
Białko monoklonalne IgM	< 3 g/dl	≥ 3 g/dl	+	+
Nacieczenie szpiku	< 10%	≥ 10%	≥ 10%	+/-*
Objawy związane z naciekami chłoniaka	-	-	+	-
Objawy związane z IgM	-	-	+/-	+

\* klon limfocytów B może być wykrywany jedynie metodami cytometrii przepływowej lub PCR, przy braku morfologicznych cech nacieczenia szpiku przez komórki chłoniaka  
MGUS IgM (monoclonal gammopathy of undetermined significance) – gammapatia IgM o nieustalonym znaczeniu.

### Międzynarodowy Indeks Prognostyczny dla makroglobulinemii Waldenströma

Uznany wskaźnikiem prognostycznym dla WM jest Międzynarodowy Indeks Prognostyczny (IPSSWM; *International Prognostic Staging System for Waldenström's Makroglobulinemia*), który obejmuje 5 niekorzystnych czynników ryzyka, takich jak wiek powyżej 65 l., stężenie hemoglobiny mniejsze lub równe 11,5 g/dl, liczba płytek mniejsza lub równa 100 G/l, stężenie  $\beta_2$ -mikroglobuliny w surowicy powyżej 3 mg/l oraz stężenie białka monoklonalnego IgM powyżej 7 g/dl. W zależności od liczby w/w czynników wyodrębniono grupy chorych niskiego, pośredniego i wysokiego ryzyka oraz oszacowano prawdopodobieństwo 5-letniego całkowitego

przeżycia (OS; *overall survival*) (Tab. 19.3). Wskaźnika IPSSWM nie powinno się używać do podejmowania decyzji o rozpoczęciu leczenia systemowego.

### Wskazania do rozpoczęcia leczenia

Wskazania do rozpoczęcia leczenia przedstawiono w tabeli 19.4. Jeśli chory nie spełnia powyższych kryteriów, a jedynie wyniki badań laboratoryjnych, takie jak nieznaczne zmniejszenie stężenia Hb, ale powyżej 10 g/dl, lub umiarkowany wzrost stężenia IgM, wskazują na możliwy rozwój choroby objawowej, zaleca się regularną obserwację chorego.

Chorzy z bezobjawową WM powinni być obserwowani co 3 miesiące przez 1. rok od rozpoznania w celu ustalenia

**Tabela 19.3 – Stratyfikacja chorych wg International Prognostic Staging System for Waldenström's Macroglobulinemia****Table 19.3 – Risk stratification acc. to International Prognostic Staging System for Waldenström's Macroglobulinemia**

Grupa ryzyka	Czynniki ryzyka	Odsetek chorych z 5-letnim całkowitym przeżyciem
Małe ryzyko	0–1 czynników i wiek ≤ 65 lat	87%
Pośrednie ryzyko	2 czynniki lub wiek >65 lat	68%
Duże ryzyko	3–5 czynników	36%

**Tabela 19.4 – Wskazania do rozpoczęcia leczenia u chorych na makroglobulinemię Waldenströma na podstawie 7. International Workshop on Waldenström's Macroglobulinemia****Table 19.4 – Indications to start treatment of Waldenström's Macroglobulinemia patients according 7th International Workshop on Waldenström's Macroglobulinemia**

#### Wskazania kliniczne:

- objawy ogólne związane z chorobą, w tym gorączka powyżej 38°C trwającą bez uchwytnej przyczyny dłużej niż 2 tygodnie i/lub poty nocne i/lub chudnięcie, tj. utrata co najmniej 10% wagi ciała w czasie nie dłuższym niż 6 miesięcy i/lub osłabienie (*fatigue*);
- objawy zespołu nadlepkoci;
- objawowe lub znaczne powiększenie węzłów chłonnych (najdłuższy wymiar ≥ 5 cm);
- objawowa hepatomegalia i/lub splenomegalia;
- objawowa organomegalia i/lub objawowe nacieczenie narządu lub tkanki;
- obwodowa neuropatia spowodowana WM

#### Wskazania laboratoryjne:

- objawowa krioglobulinemia;
- choroba zimnych aglutynin;
- immunologiczna niedokrwistość hemolityczna i/lub immunologiczna małopłytkowość;
- nefropatia związana z WM;
- amyloidoza związana z WM;
- Hb ≤ 10 g/dl;
- PLT < 100 G/l

Hb – stężenie hemoglobiny

PLT – płytki krwi

ewentualnego tempa progresji, a następnie, jeśli choroba jest stabilna, odstępy pomiędzy wizytami kontrolnymi mogą być dłuższe.

### Leczenie pierwszej linii

Wybór pierwszej linii leczenia zależy od tego, czy chory jest kandydatem do autologicznego przeszczepienia krwiotwórczych komórek macierzystych (auto-HSCT; *autologous hematopoietic stem cell transplantation*), czy w obrazie klinicznym dominują objawy cytopenii, czy też objawy związane z obecnością białka IgM. U chorych, u których planowane jest w przyszłości auto-HSCT, nie zaleca się stosowania analogów zasad purynowych czy chlorambucylu *à la longue* ze względu na potencjalne trudności w kolekcjonowaniu komórek macierzystych. Z kolei u chorych niebędących kandydatami do auto-HSCT wybór terapii zależy nie tylko od obecności cytopenii czy wielkości stężenia IgM, ale także od występowania chorób towarzyszących. Rekomendacje dla poszczególnych grup chorych przedstawiono w tabeli 19.5.

Według IWWM-7 oraz IWWM-8, w pierwszej linii leczenia powinien być stosowany jeden ze schematów immunochemioterapii, takich jak: RCD (rytuksymab, deksametazon, cyklofosfamid), R-Bor (rytuksymab, bortezomib) lub R-B (rytuksymab, bendamustyna).

Nie zaleca się już schematu R-CHOP (rytuksymab, cyklofosfamid, doksorubicyna, winktystyna, prednizon) jako leczenia pierwszego wyboru. Rekomendacje dotyczące przewagi immunochemioterapii RB nad R-CHOP opierają się na wynikach prospektywnego, wieloośrodkowego, randomizowanego badania (StiL) opublikowanego w 2013 roku, w którym porównano oba schematy u chorych na chłoniaki powolne i chłoniaka z komórek płaszczka (MCL; *mantle cell lymphoma*). Do badania włączono łącznie 549 chorych, w tym 41 chorych na LPL/WM (22 w grupie z RB i 19 z R-CHOP). Przy medianie obserwacji wynoszącej 45 miesięcy dla chorych na LPL/WM mediana przeżycia wolnego od progresji (PFS; *progression free survival*) w grupie RB wynosiła 69,5 miesiąca, a w grupie

R-CHOP 28,1 miesiąca ( $p = 0,0033$ ). Dla całej grupy 549 chorych nie było statystycznych różnic w zakresie OS pomiędzy dwoma schematami leczenia, a mediana OS w żadnej z grup nie została jeszcze osiągnięta. Należy jednak podkreślić, że bendamustyna w Polsce jest refundowana w leczeniu pierwszej linii tylko u tych chorych na WM, u których są przeciwwskazania do stosowania schematów zawierających antracykliny. Immunochemioterapia RB jest dobrze tolerowana nawet przez starszych chorych, a mielosupresja i infekcje są rzadziej obserwowane niż przy stosowaniu analogów puryn. U chorych starszych oraz pacjentów z niewydolnością nerek należy pamiętać o zmniejszeniu dawki bendamustyny.

W pierwszej linii leczenia rekomenduje się również schemat R-Bor, szczególnie u chorych z wysokim stężeniem IgM, z objawowym HVS, krioglobulinemią, chorobą zimnych aglutynin, amyloidozą i niewydolnością nerek lub u chorych młodych, u których wskazane jest unikanie analogów puryn i leków alkilujących. Według rekomendacji IWWM-8, zaleca się stosowanie bortezomibu podskórnym, 1 raz w tygodniu. Zalecane jest również stosowanie profilaktyki przeciw infekcjom wywołanym przez *Herpes zoster*.

Leczenie pierwszej linii według schematu RCD jest skuteczne oraz bezpieczne i może być również stosowane u pacjentów starszych z chorobami współistniejącymi, jeśli tylko kwalifikują się do immunochemioterapii. Schemat RCD zaleca się w szczególności u pacjentów z cytopeniami towarzyszącymi WM, chociaż brak jest randomizowanych badań porównujących RCD z innymi schematami immunochemioterapii.

Rytuksymab w monoterapii, w pierwszej linii leczenia, jest zalecany u pacjentów z tzw. chorobami związanymi z obecnością IgM, w szczególności z neuropatią, a także u pacjentów starszych, z licznymi chorobami współistniejącymi, którzy nie kwalifikują się do immunochemioterapii.

Chemioterapia oparta na fludarabinie nie jest rekomendowana w leczeniu pierwszej linii u chorych kwalifikujących się do auto-HSCT, stanowi natomiast opcję leczenia u chorych w dobrym stanie ogólnym z nawrotem czy oporno-

**Tabela 19.5 – Rekomendacje dotyczące leczenia pierwszej linii u objawowych chorych na makroglobulinemię Waldenströma na podstawie 7. i 8. International Workshop on Waldenström's Macroglobulinemia**  
**Table 19.5 – Recommendations for first-line treatment in symptomatic Waldenström macroglobulinemia acc. to 7th and 8th International Workshop on Waldenström's Macroglobulinemia**

Grupy chorych	Leczenie pierwszego wyboru	Leczenie alternatywne
Chorzy kwalifikujący się do auto-HSCT	RCD, R-Bor	RB <sup>*</sup> , R-CHOP
Chorzy z cytopeniami związanymi z WM lub organomegalią	RCD, RB <sup>*</sup>	R-Bor
Chorzy z wysokim stężeniem IgM, objawowym HVS, krioglobulinemią lub zimnymi aglutyninami	R-BorD, RB	FR lub FCR
Chorzy z neuropatią związaną z IgM	R, RCD	FR, RB
Chorzy starsi z licznymi chorobami towarzyszącymi	R <sup>#</sup> , Fludara p.o. Ibrutynib <sup>**</sup>	Chl

auto-HSCT – autologiczne przeszczepienie krwiotwórczych komórek macierzystych; RCD – rituksymab, cyklofosfamid, deksametazon; RB – rituksymab, bendamustyna; R-Bor – rituksymab, bortezomib; R-CHOP – rituksymab, doksorubicyna, winktystyna, prednizon; R-BorD – rituksymab, bortezomib, deksametazon; FR – fludarabina, rituksymab; FCR – fludarabina, cyklofosfamid, rituksymab; Fludara p.o. – fludarabina doustna; R – rituksymab; Chl – chlorambucyl;

<sup>\*</sup> bendamustyna jest refundowana przez NFZ w leczeniu w pierwszej linii tylko u chorych, którzy mają przeciwwskazania do stosowania antracyklin

<sup>#</sup> chorzy starsi niekwalifikujący się do immunochemioterapii

<sup>\*\*</sup> lek nie jest refundowany w Polsce



ścią choroby. U chorych starszych będących kandydatami do monoterapii lekami doustnymi, IWWM-7 podkreśla wagę fludarabiny nad leukeranem.

Leczenie podtrzymujące rytuksymabem nie jest obecnie rekomendowane ani po zakończeniu leczenia pierwszej linii, ani kolejnej.

U wszystkich chorych, którzy mają objawy HVS, należy przed rozpoczęciem immunochemioterapii wykonać plazmaferezę. Zaleca się również zabiegi plazmaferezy przed rozpoczęciem leczenia rytuksymabem, aby zapobiec wystąpieniu objawów zespołu „flare”, w szczególności u chorych ze stężeniem IgM powyżej 4 g/dl.

### Leczenie kolejnej linii

W przypadku chorych z nawrotem lub opornością IWWM-7 i IWWM-8 rekomendują kwalifikację do badań klinicznych z nowymi lekami. Poza badaniami klinicznymi wybór leczenia kolejnej linii zależy od rodzaju terapii zastosowanej w pierwszej linii, odpowiedzi na leczenie oraz czasu jej trwania, stanu ogólnego chorego i chorób towarzyszących, planowanej procedury auto-HSCT. Powtórzenie terapii jest uzasadnione, jeśli wcześniejsza odpowiedź trwała co najmniej 12 miesięcy, natomiast jeżeli była krótsza, zaleca się zastosowanie chemioterapii zawierającej inne grupy leków. Należy unikać stosowania leków uszkadzających hematopoetyczne komórki macierzyste (HSC; *hematopoietic stem cells*), szczególnie u chorych, u których nie przeprowadzono wcześniejszej mobilizacji HSC. Wskazania do rozpoczęcia leczenia w nawrocie choroby są takie same jak te stosowane przy włączaniu leczenia pierwszej linii. Schematy, które zaleca się w kolejnych liniach leczenia, są takie jak dla pierwszej linii leczenia, a więc RCD, RB, R-Bor, R-BorD, a także FCR oraz monoterapia ibrutynibem, którego stosowanie w Polsce nie jest refundowane. Ponadto u chorych opornych na rytuksymab można rozważyć stosowanie ofatumumabu.

Autologiczne przeszczepienie krwiotwórczych komórek macierzystych jest opcją terapeutyczną u chorych z chemioopornym nawrotem. Uważa się, że chorzy, którzy otrzymali więcej niż 3 linie leczenia, lub pacjenci z chemiooporną WM przed procedurą transplantacji nie odnoszą korzyści z auto-HSCT. Obecnie brakuje perspektywnych badań, które dokładnie definiowałyby grupę chorych mogących odnieść największe korzyści z zastosowania wysokodawkowanej chemioterapii wspomaganą auto-HSCT oraz miejsce takiej terapii w leczeniu chorych na WM, ale większość autorów rekomenduje wykonanie auto-HSCT w pierwszym nawrocie choroby. Należy jednak podkreślić, że według rekomendacji IWWM-7 auto-HSCT można także rozważać jako konsolidację leczenia pierwszej linii u młodych chorych z wysokim ryzykiem według IPSSWM i podwyższoną aktywnością LDH.

Allogeniczne przeszczepienie krwiotwórczych komórek macierzystych (allo-HSCT; *allogeneic hematopoietic stem cell transplantation*) jest procedurą obciążoną wysokim ryzykiem śmiertelności okołoprzeszczepowej i powinno być rozważane jedynie w kontekście badań klinicznych. Procedura ze zredukowanym kondycjonowaniem (RIC-allo-HSCT; *reduced-intensity conditioning allo-HSCT*), podobnie jak auto-HSCT, może być brana pod uwagę u młodych chorych z agresywnym przebiegiem choroby (krótkie PFS, transformacja w chłoniaka rozlanego z dużych komórek B), w kolejnym nawrocie lub z pierwotną opornością choroby.

### LITERATURA DODATKOWA / FURTHER READING

- Swerdlow S, Campo E, Harris N, et al., WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. Lyon: IARC Press; 2008.
- Ghobrial IM. Are you sure this is Waldenstrom macroglobulinemia? *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2012;2012:586–594.
- Jemal A, Siegel R, Ward E, et al. Cancer statistics, 2008. *CA Cancer J Clin* 2008;58:71–96.
- Treon SP, Xu L, Yang G, et al. MYD88 L265P somatic mutation in Waldenström's macroglobulinemia. *N Engl J Med* 2012;367:826–833.
- Owen RG, Treon SP, Al-Katib A, et al. Clinicopathological definition of Waldenström's macroglobulinemia: consensus panel recommendations from the Second International Workshop on Waldenström's Macroglobulinemia. *Semin Oncol* 2003;30:110–115.
- Dimopoulos MA, Kyle RA, Anagnostopoulos A, Treon SP. Diagnosis and management of Waldenström's macroglobulinemia. *J Clin Oncol* 2005;23:1564–1577.
- Leleu X, Xie W, Bagshaw M, et al. The role of serum immunoglobulin free light chain in response and progression in Waldenström macroglobulinemia. *Clin Cancer Res* 2011;17:3013–3018.
- Leblond V, Kastritis E, Advani R, et al. Treatment recommendations from the Eighth International Workshop on Waldenström's Macroglobulinemia. *Blood* 2016;128:1321–1328.
- Rummel MJ, Niederle N, Maschmeyer G, et al. Study group indolent Lymphomas (StiL). Bendamustine plus rituximab versus CHOP plus rituximab as first-line treatment for patients with indolent and mantle-cell lymphomas: an open-label, multicentre, randomised, phase 3 non-inferiority trial. *Lancet* 2013;381:1203–1210.
- Kastritis E, Gavratiopoulou M, Kyrtsionis MC, et al. Dexamethasone, rituximab, and cyclophosphamide as primary treatment of Waldenström macroglobulinemia: final analysis of a phase 2 study. *Blood* 2015 Sep 10;126(11):1392–1394.