

# Czerniaki skóry

Cutaneous melanomas

## Redakcja:

**Piotr Rutkowski, Piotr J. Wysocki**

## Zespół autorski:

**Piotr Rutkowski<sup>1</sup>, Piotr J. Wysocki<sup>2, 3</sup>, Anna Nasierowska-Guttmejer<sup>4, 5</sup>, Arkadiusz Jeziorski<sup>6</sup>,  
Wojciech M. Wysocki<sup>7</sup>, Ewa Kalinka-Warzocha<sup>8</sup>, Tomasz Świtaj<sup>1</sup>, Katarzyna Kozak<sup>1</sup>,  
Jacek Fijuth<sup>9</sup>, Andrzej Kawecki<sup>10</sup>, Lidia Rudnicka<sup>11</sup>, Witold Owczarek<sup>12</sup>, Maciej Krzakowski<sup>13</sup>**

<sup>1</sup>Klinika Nowotworów Tkanek Miękkich, Kości i Czerniaków, Centrum Onkologii — Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie

<sup>2</sup>Oddział Kliniczny Onkologii, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

<sup>3</sup>Klinika i Katedra Onkologii, Uniwersytet Jagielloński — *Collegium Medicum* w Krakowie

<sup>4</sup>Zakład Patomorfologii CSK MSW w Warszawie

<sup>5</sup>Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

<sup>6</sup>Klinika Chirurgii Onkologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, II Oddział Chirurgii Onkologicznej Wojewódzkiego

Wielodyscyplinarnego Centrum Onkologii i Traumatologii im. M. Kopernika w Łodzi

<sup>7</sup>Klinika Chirurgii Onkologicznej, Centrum Onkologii — Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Oddział w Krakowie

<sup>8</sup>Klinika Chirurgii Onkologicznej i Chorób Piersi z Pododdziałem Onkologii Klinicznej, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi

<sup>9</sup>Zakład Radioterapii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

<sup>10</sup>Klinika Nowotworów Głowy i Szyi, Centrum Onkologii — Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie

<sup>11</sup>Warszawski Uniwersytet Medyczny, Szpital Kliniczny im. Dzieciątka Jezus

<sup>12</sup>Wojskowy Instytut Medyczny, Centralny Szpital Kliniczny MON w Warszawie

<sup>13</sup>Klinika Nowotworów Płuca i Klatki Piersiowej, Centrum Onkologii — Instytut im. M. Skłodowskiej-Curie w Warszawie

Artykuł jest tłumaczeniem pracy: Rutkowski P, Wysocki PJ, Nasierowska-Guttmejer A et al. Cutaneous melanomas. *Oncol Clin Pract* 2017; 13: 241–258. DOI: 10.5603/OCP.2017.0038.

Należy cytować wersję pierwotną.

**Słowa kluczowe:** czerniak, diagnostyka, terapia

**Key words:** melanoma, diagnosis, therapy

## Spis treści

<b>Epidemiologia i etiologia</b> .....	268
<b>Diagnostyka</b> .....	268
Objawy kliniczne .....	268
Diagnostyka .....	268
Różnicowanie .....	269
<b>Ocena stopnia zaawansowania i czynniki rokownicze</b> .....	272
Czynniki rokownicze .....	272
Klasyfikacja stopni zaawansowania klinicznego.....	275
<b>Leczenie</b> .....	275
Leczenie chirurgiczne .....	275
Leczenie uzupełniające .....	276
Immunoterapia .....	278
<b>Obserwacja po leczeniu</b> .....	280
<b>Podsumowanie</b> .....	280
<b>Piśmiennictwo</b> .....	284

Zdaniem autorów opracowanie zawiera najbardziej uzasadnione zasady postępowania diagnostyczno-terapeutycznego. Zasady te powinny być jednak interpretowane w kontekście indywidualnej sytuacji klinicznej. Zalecenia nie zawsze odpowiadają bieżącym zasadom refundacji obowiązującym w Polsce. W przypadku wątpliwości należy się upewnić co do aktualnych możliwości refundacji poszczególnych procedur.

## Epidemiologia i etiologia

Czerniaki skóry są złośliwymi nowotworami wywodzącymi się z neuroektodermalnych komórek melanocytarnych. W Polsce czerniaki występują względnie rzadko — standaryzowany współczynnik zachorowalności wynosi około 5/100 000, co odpowiada w ostatnich latach około 3100 zachorowaniom rocznie (ok. 1400 u mężczyzn i ok. 1700 u kobiet). Czerniaki są jednak nowotworami o największej dynamice wzrostu liczby zachorowań. W Polsce w latach 1980–2010 liczba zachorowań zwiększyła się niemal 3-krotnie. Mediana wieku zachorowania jest podobna dla obu płci i wynosi około 50 lat. Standaryzowane współczynniki umieralności osiągają wartości około 2,3/100 000 u mężczyzn i 1,5/100 000 u kobiet, co odpowiada w ostatnich latach około 700 i 630 zgonom z powodu czerniaka [1, 2].

Za najistotniejsze czynniki zwiększonego ryzyka zachorowania uznaje się: intensywne działanie promieniowania ultrafioletowego naturalnego (promienie słoneczne) i sztucznego (np. łóżka opalające, solaria), stałe drażnienie mechaniczne lub chemiczne, niską zawartość barwnika w skórze oraz predyspozycje genetyczne [np. rodzinny zespół znamion atypowych (FAMS, *familial atypical mole syndrome*)].

Możliwa ze względu na lokalizację wczesna identyfikacja ogniska pierwotnego (mikrostopniowanie I — biopsja wycinająca zmiany pierwotnej) i przerzutów do regionalnych węzłów chłonnych (mikrostopniowanie II — biopsja węzłów wartowniczych) stwarza unikalną możliwość wyleczenia czerniaka skóry.

W chwili rozpoznania u około 80% chorych czerniak skóry ma charakter zmiany miejscowej, podczas gdy stadium regionalnego zaawansowania i uogólnienia występuje pierwotnie jedynie u odpowiednio około 15% i 5% chorych. Postępy w leczeniu uzupełniającym oraz paliatywnym u chorych na uogólnionego czerniaka skóry są nadal niezadowolające. Wskaźniki 5-letnich przeżyć wynoszą we wczesnych postaciach czerniaka 70–95% oraz 20–70% i 5–10% w stadium regionalnego zaawansowania i uogólnienia.

Podstawową i obowiązującą zasadą powinno być postępowanie prowadzone w ramach wielodyscyplinarnych zespołów, których członkowie mają doświadczenie w diagnostyce i leczeniu czerniaków [3, 4].

## Diagnostyka

### Objawy kliniczne

Podejrzenie czerniaka skóry mogą nasuwać zmiany skóry, które rozwinęły się *de novo* lub na podłożu znamienia barwnikowego. Kliniczne objawy są niekiedy grupowane w systemach mających ułatwić rozpoznawanie (tab. 1). Najbardziej znanym jest amerykański system kliniczny ABCD(E), używany obecnie głównie do celów dydaktycznych, gdyż pozwala na identyfikację jedynie części czerniaków, w tym głównie czerniaków szerzających się powierzchownie, i w znaczącej części czerniaków zaawansowanych. Jednak nie może on służyć jako (przesiewowe) narzędzie diagnostyczne w praktyce klinicznej. System kliniczny ABCD(E) nie pozwala na właściwe zakwalifikowanie około 50% czerniaków (w tym — szczególnie czerniaki wczesne o średnicy < 5 mm, czerniaki guzkowe zazwyczaj bez cechy heterogenności barw i nieregularności brzegu oraz czerniaki bezbarwnikowe i zmiany w obrębie skóry owłosionej głowy) [1].

Cienkie czerniaki (< 1 mm grubości wg Breslowa) są przeważnie wykrywane w czasie badania lekarskiego, natomiast bardzo rzadko przez chorego lub członków rodziny.

### Diagnostyka

Wywiad chorobowy powinien uwzględniać pytania o stan skóry (tzn. informacje o zmianach w obrębie istniejących znamion na skórze lub wystąpieniu nowych znamion) oraz czynniki zwiększające ryzyko zachorowania na czerniaki skóry (np. oparzenia słoneczne, korzystanie z solarium, występowanie czerniaków w rodzinie). Należy podkreślić, że w ponad 60% przypadków czerniaków rozpoznanych w czasie badania lekarskiego pacjent nie podaje w wywiadzie jakichkolwiek danych, które mogą być pomocne w postawieniu rozpoznania.

Najważniejszym elementem pozwalającym na wczesne rozpoznanie jest badanie skóry, które powinno być przeprowadzane przez każdego lekarza podczas wizyty chorego w ambulatorium lub w trakcie hospitalizacji. Zasadą badania jest ocena skóry całego ciała w dobrym oświetleniu z uwzględnieniem okolic trudno dostępnych (głowa, stopy, przestrzenie międzypalcowe, okolice narządów płciowych i odbytu).

Zalecanym badaniem, wykorzystywanym we wstępnej diagnostyce, jest dermoskopia (dermatoskopia). Dzięki dermoskopii możliwa jest poprawa czułości diagnostycznej o około 30%. Najprostsza technika dermoskopowa (tzw. trzypunktowa skala dermoskopowa) opiera się na podejrzeniu klinicznym czerniaka w przypadku spełnienia dwu z trzech następujących kryteriów: 1) asymetryczny rozkład struktur w obrębie zmiany,

**Tabela 1. System ABCD(E) pozwalający na wstępną identyfikację części czerniaków na podstawie badania klinicznego bez użycia dodatkowych metod diagnostycznych**

**System ABCD**

**A** (*asymmetry*) — **asymetria** (czerniak jest asymetryczny względem każdej osi, w odróżnieniu od łagodnych zmian, które zwykle są okrągłe lub owalne, a także prezentuje obraz nieregularny, złożony z wyniosłości określanych mianem wysp)

**B** (*borders*) — **brzegi** nierówne i postrzępione

**C** (*color*) —  **kolor** różnorodny (od jasnobrązowego do czarnego lub stalowego), z nierównomiernym rozkładem barwnika oraz, często, z jego punktowymi depozytami (szczególnie dobrze widoczne w badaniu dermatoskopowym)

**D** (*diameter*) — **średnica** > 5 mm lub (*dynamics*) **dynamika** zmian morfologicznych w guzie

**E** (*elevation* lub *evolution*) — **uwypuklenie** powierzchni ponad poziom otaczającego zmianę naskórka. Cienkie czerniaki (grubość ≤ 1 mm wg Breslowa) nie tworzą wyczuwalnego palpacyjnie zgrubienia w porównaniu z prawidłową skórą w otoczeniu zmiany; ważniejsze od uwypuklenia zmiany pierwotnej jest powiększanie średnicy (*extension* lub *evolution*)

2) atypowa siatka barwnikowa, 3) niebiesko-biały welon. Czułość tej metody diagnostycznej dochodzi do 96,3%, a jej swoistość do 94,2%. Inne metody analizy dermoskopowej, w tym metoda dermoskopowa ABCD, analiza wzoru, skala siedmiopunktowa, metoda Menziesa lub algorytm CASH (*color, architecture, symmetry, homogeneity*), charakteryzuje porównywalna czułość przy nieco większej swoistości. Należy podkreślić, że te systemy oceny dermoskopowej nie znajdują zastosowania w ocenie zmian w „lokalizacjach szczególnych”, w tym zmian na skórze dłoni i stóp, na skórze owłosionej głowy, skórze twarzy lub błonach śluzowych jamy ustnej oraz narządów płciowych. W takich przypadkach niezbędne jest zastosowanie algorytmów dermoskopowych, opracowanych odrębnie dla specyfiki skóry w każdej lokalizacji. W przypadku zespołu znamion atypowych przydatną praktyką może być gromadzenie dokumentacji fotograficznej zmian lub całej powierzchni skóry (*total body photography*) i porównywanie wykonanych zdjęć oraz obserwowanych zmian skórnych w kolejnych sekwencjach czasowych. Istnieją systemy, które porównanie obrazów dermoskopowych w kolejnych sekwencjach czasowych wykonują w sposób zautomatyzowany, jednak nie są one powszechnie stosowane z uwagi na ich ograniczenia techniczne.

Wstępne rozpoznanie dermoskopowe można zweryfikować za pomocą refleksyjnej mikroskopii konfokalnej. W uzasadnionych przypadkach, gdy biopsja wycinająca nie jest możliwa (np. przy podejrzeniu czerniaka w obrębie rozległych znamion wrodzonych u małych dzieci), możliwe jest wykonanie biopsji do badania histopatologicznego pod kontrolą dermoskopu (*dermoscopy-guided biopsy*).

Podstawą rozpoznania czerniaków skóry jest histopatologiczne badanie całej wyciętej chirurgicznie zmiany barwnikowej. Postępowanie inne niż biopsja wycinająca (tzw. mikrostopniowanie I) nie daje prawidłowego rozpoznania [III, A].

Po uzyskaniu rozpoznania histopatologicznego czerniaka skóry należy wdrożyć leczenie zgodnie z oceną stopnia zaawansowania (patrz poniżej).

Badania dodatkowe wykonywane w procesie diagnostycznym w celu oceny zaawansowania czerniaka obejmują: podstawowe badania krwi (morfologia, próby wątrobowe, aktywność dehydrogenazy mleczanowej — LDH), badanie rentgenograficzne (RTG) klatki piersiowej w projekcji tylnoprzodniej i bocznej oraz ocenę ultrasonograficzną (USG) jamy brzusznej i regionalnych węzłów chłonnych. U chorych bez objawów nie ma potrzeby wykonywania innych badań dodatkowych, co dotyczy przede wszystkim tomografii komputerowej (TK) i pozytonowej emisyjnej tomografii (PET). Wykonanie badania TK lub PET obecnie może być rozważane u chorych z rozpoznaniem czerniaków skóry w stopniu III (zwłaszcza przy obecności klinicznych przerzutów w węzłach chłonnych) lub izolowanych przerzutów w narządach odległych. W przypadku klinicznych przerzutów w węzłach chłonnych pachwinowych wskazane jest wykonanie badania TK lub rezonansu magnetycznego (MR) miednicy i jamy brzusznej.

U chorych z przerzutami czerniaka w węzłach chłonnych lub skórze z nieznanego ogniska pierwotnego obowiązuje staranne poszukiwanie ewentualnej zmiany pierwotnej (zwłaszcza na skórze owłosionej głowy, błonach śluzowych) oraz zebranie starannego wywiadu (np. w kierunku zmian poddanych w przeszłości ablacyjnym metodom z zakresu medycyny kosmetycznej).

#### Różnicowanie

Stany, które należy uwzględnić podczas różnicowania wczesnego i zaawansowanego miejscowo czerniaka skóry, przedstawiono w tabeli 2.

#### Rozpoznanie histopatologiczne — biopsja wycinająca zmiany skórnej (mikrostopniowanie I)

Biopsja wycinająca zmiany skóry podejrzananej klinicznie o czerniaka jest postępowaniem z wyboru, gdyż pozwala na potwierdzenie rozpoznania mikroskopowego czerniaka oraz uzyskanie informacji o najważniejszych czynnikach rokowniczych, które służą planowaniu dalszego postępowania leczniczego (mikrostopniowanie) [III, A]

Tabela 2. Kliniczna diagnostyka różnicowa czerniaka skóry

Wczesny czerniak skóry	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Znamię barwnikowe/melanocytarne (<i>naevus pigmentosus</i>), w tym znamię łączące (<i>naevus melanocyticus junctionalis, marginalis</i>), znamię złożone (<i>naevus melanocyticus compositus</i>)</li> <li>— Znamię błękitne (<i>naevus coeruleus</i>)</li> <li>— Plama soczewicowata (<i>lentigo simplex</i>)</li> <li>— Rogowacenie słoneczne barwnikowe</li> <li>— Powierzchnowy rak podstawnokomórkowy skóry (<i>carcinoma basocellulare superficiale</i>)</li> <li>— Znamię Spitz</li> <li>— Tatuż</li> </ul>
Czerniak zaawansowany miejscowo	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Brodawka łojotokowa (<i>verruca seborrhoica, keratosis seborrhoica</i>)</li> <li>— Włóknik twardy skóry (<i>dermatofibroma</i>)</li> <li>— Rogowiak kolczystokomórkowy (<i>keratoacanthoma</i>)</li> <li>— Rak podstawnokomórkowy barwnikowy (<i>carcinoma basocellulare pigmentosum</i>)</li> <li>— Naczyniak (<i>haemangioma</i>)</li> <li>— Wynaczynienie żyłne</li> <li>— Ziarniniak ropotwórczy, ziarniniak naczyniowy (<i>granuloma pyogenicum, teleangiectaticum</i>)</li> <li>— Barwnikowy torbielak potowy</li> <li>— Mięsak Kaposiego</li> <li>— Kłębczak</li> <li>— Inne guzy przydatkowe, zwłaszcza barwnikowe</li> <li>— Grzybica paznokci</li> <li>— Krwaki podpaznokciowy lub podrogowy</li> </ul>

[1, 3–5]. Nie ma wskazań do „profilaktycznego” wycięcia znamion, które nie są podejrzane o czerniaka skóry.

Badanie patomorfologiczne materiału uzyskanego na drodze biopsji wycinającej składa się z badania makro- i mikroskopowego z określeniem cech obowiązkowo i warunkowo badanych i zawartych w raporcie histopatologicznym ([http://www.pol-pat.pl/pliki/files/standardy\\_pdf/1.2\\_czerniak.pdf](http://www.pol-pat.pl/pliki/files/standardy_pdf/1.2_czerniak.pdf)):

1. Badanie makroskopowe:
  - a. Wielkość wyciętego fragmentu skóry ze zmianą (3 wymiary);
  - b. Wielkość zmiany (2 wymiary);
  - c. Zabarwienie (jednolite, niejednolite);
  - d. Brzeg zmiany (regularny, nieregularny);
  - e. Guzek (obecny, nieobecny);
  - f. Margines (boczny, w głębi).
2. Badanie mikroskopowe.
 

Cechy mikroskopowe oceniane obowiązkowo:

  - a. Grubość nacieku według Breslowa w milimetrach, mierzona od warstwy ziarnistej naskórka lub dna owrzodzenia do najgłębiej naciekających gniazd melanocytów;
  - b. Obecność lub brak owrzodzenia obejmującego całą grubość pokrywającego guz naskórka oraz określenie jego rozległości na podstawie średnicy lub odsetka zajętej powierzchni guza;
  - c. Liczba figur podziału na 1 mm<sup>2</sup> (tylko w komponencie wertykalnym, polach o największej aktywności mitotycznej, tzw. *hot spot*);
  - d. Fazy wzrostu [horyzontalna (radialna) — śródskórkowa, *in situ* z mikroinwazją oraz strzałkowa (wertykalna), zawsze inwazyjna skórna];
  - e. Obecność lub brak mikroskopowych ognisk satelitarnych (ogniska z melanocytów średnicy powyżej 0,05 mm w odległości powyżej 0,3 mm i do 2 cm od składnika inwazyjnego guza pierwotnego czerniaka — cecha N);
  - f. Margines obwodowy (od składnika *in situ* i inwazyjnego) oraz w głębi;
  - g. Stopień zaawansowania pT;

Cechy warunkowo określane w raporcie histopatologicznym:

  - h. Obecność stopnia regresji;
  - i. Głębokość naciekania według Clarka (poziomy I, II, III, IV, V);
  - j. Podtyp histologiczny [czerniak szerzący się powierzchownie (SSM, *superficial spreading melanoma*), czerniak powstający w plamie soczewicowatej lub plamie starczej Hutchinsona, zwany czerniakiem lentiginialnym (LMM, *lentigo maligna melanoma*), czerniak guzkowy (NM, *nodular melanoma*), czerniak odsiebnych części kończyn — podpaznokciowy (ALM, *acral lentiginous melanoma*), inne typy — np. desmoplastyczny];
  - k. Typ komórki (epitelioidna, wrzecionowata, mała, pleomorficzna, inna);

- l. Obecność i nasilenie nacieku limfocytarnego [(TILs, *tumor-infiltrating lymphocytes*) oceniane tylko w komponencie wertykalnym; nieobecne, średnioobfite — TILs *nonbrisk*, obfite — TILs *brisk*];
- m. Obecność lub brak naciekania naczyń chłonnych i krwionośnych
- n. Obecność lub brak naciekania pni nerwowych;
- o. Obecność znamienia.

Biopsja wycinająca jest prostym zabiegiem chirurgicznym i często jest możliwa do wykonania w warunkach ambulatoryjnych. Wycięcie podejrzanej zmiany skórnej wykonuje się w miejscowym znieczuleniu nasiętkowym z marginesem bocznym 1–2 mm niezmiętej chorobowo skóry. Preparat operacyjny oprócz całej grubości skóry zawiera również powierzchowną warstwę tkanki tłuszczowej, nie wycina się powięzi, a ranę zszywa szwem pierwotnym. Cięcie skórne powinno być zgodne z długą osią ciała (ryc. 1), jedynie w obrębie twarzy należy stosować cięcie zgodnie z liniami estetycznymi. Nigdy nie powinno się wykonywać cięć poprzecznych (w lokalizacji kończynowej), które w przypadku reoperacji dają kosmetycznie bardzo zły efekt, a ze względów onkologicznych są błędem.

Wyniki aspiracyjnej biopsji cienko- lub gruboigłowej oraz biopsji nacinającej (wycinek) lub ścinającej (*shave biopsy*) nie dostarczają wiarygodnych informacji o zmianie pierwotnej czerniaka zgodnie z wymogami systemu *American Joint Cancer Committee/Union Internationale Contre le Cancer (AJCC/UICC)* i metody te nie powinny być stosowane.

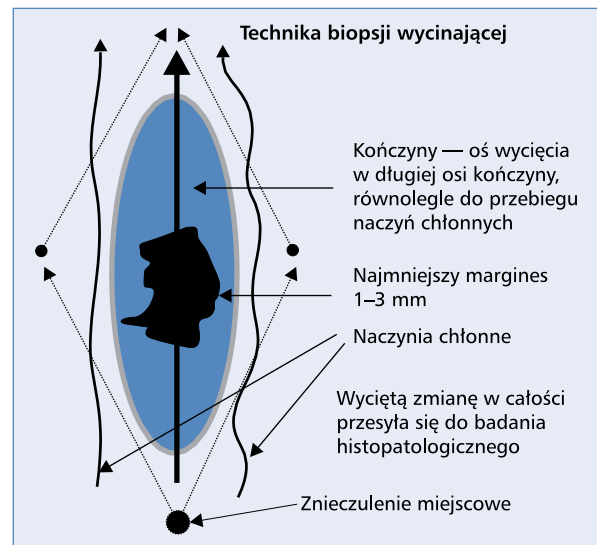
W przypadku gdy zmiana jest bardzo duża i owrzodziła, można pobrać materiał do badania cytologicznego metodą odciskową („*imprint cytology*”; przyciśnięcie szkiełka podstawowego do powierzchni guza i przesłanie tak pobranego materiału do badania cytologicznego).

Obecnie wiadomo, że określone podtypy czerniaków wiążą się ze specyficznymi mutacjami (np. w genie *KIT* — czerniaki pod paznokciowe lub błon śluzowych). U chorych z uogólnionym (pierwotnie lub wtórnie) czerniakiem skóry obowiązkowe jest zbadanie obecności mutacji genu *BRAF* w materiale utrwalonym [a także może być uzasadnione w sytuacji dużego ryzyka nawrotu choroby (stopień IIIB, IIIC i IIID)] i opcjonalnie *KIT* oraz *NRAS* [V, A]. Nie ma konieczności dodatkowego pobierania materiału w celu weryfikacji obecności zaburzeń molekularnych z ognisk przerzutowych. Badania genetyczne należy wykonywać w ośrodkach poddawanych kontroli jakości. Nie zaleca się wykonywania mutacji u chorych na pierwotne czerniaki bez przerzutów [4].

#### Biopsja węzłów wartowniczych (mikrostopniowanie II)

Do biopsji węzła chłonnego wartowniczego kwalifikują się chorzy [II, A] [1, 3, 4, 7, 8]:

- po biopsji wycinającej z rozpoznaniem czerniaka skóry potwierdzonym badaniem histopatologicznym, ale nie po szerokim wycięciu ogniska pierwotnego;



**Rycina 1.** (wg W. Ruki). Prawidłowy kierunek cięcia przy wykonywaniu biopsji wycinającej. Wrzecionowate wycięcie podejrzanej zmiany barwnikowej prowadzone jest równoległe do przebiegających w pobliżu naczyń chłonnych (w kierunku najbliższego spływu chłonnego) i w większości przypadków pozwala na pierwotne zszycie rany

— z grubością nacieku Breslowa  $\geq 1,0$  mm:

- z (mikro-)owrzodzeniem na powierzchni czerniaka niezależnie od grubości nacieku [czerniak, którego ognisko pierwotne sklasyfikowano jako kategoria pT1b–T4b wg klasyfikacji TNM UICC/AJCC 2010]; według danych amerykańskiego Towarzystwa Chirurgii Onkologicznej (SSO, *Society of Surgical Oncology*), Amerykańskiego Towarzystwa Onkologii Klinicznej (ASCO, *American Society of Surgical Oncology*) oraz Europejskiego Towarzystwa Onkologii Medycznej (ESMO, *European Society of Medical Oncology*) można rozważyć wykonanie biopsji węzła wartowniczego w czerniakach pT1b o grubości od 0,75 mm przy stwierdzeniu dodatkowych niekorzystnych czynników rokowniczych jak na przykład indeks mitotyczny  $\geq 1/\text{mm}^2$  [III, A],

— bez klinicznych cech przerzutów w regionalnych węzłach chłonnych i narządach odległych.

Biopsja węzła wartowniczego jest niezbędną metodą oceny obecności mikroprzerzutów w węzłach chłonnych [6]. Podczas wykonywania biopsji węzła wartowniczego należy wykorzystywać metodę limfoscintygrafii przedoperacyjnej oraz śródoperacyjnej limfoscintygrafii połączonej z wybarwieniem. Biopsję węzłów wartowniczych należy wykonywać po biopsji wycinającej czerniaka, jednocześnie z radykalnym wycięciem blizny po biopsji wycinającej czerniaka. Dostępne dane nie wskazują na negatywny wpływ na rokowanie wykonywania biopsji węzła wartowniczego po upływie 6 tygodni od wycięcia ogniska pierwotnego [III, B]. Dokładność metody zależy



od współpracy lekarza medycyny nuklearnej, chirurga oraz patologa. Biopsja węzła wartowniczego jest diagnostyczną metodą „minimalnie inwazyjną” ze względu na niewielką częstość wczesnych i późnych powikłań pooperacyjnych.

Wszystkie znalezione węzły chłonne powinny być poddane badaniu patomorfologicznemu. Z węzłów zawierających depozyty przerzutowe widoczne makroskopowo wystarczające jest pobranie jednego wycinka, podczas gdy w pozostałych przypadkach, jeśli jest to możliwe, należy wykonać seryjne skrawki węzła co 2–4 mm. Raport patologiczny opisujący ten materiał powinien zawierać liczbę znalezionych węzłów chłonnych, liczbę węzłów zawierających przerzuty, wielkość i lokalizację największego ogniska przerzutowego, obecność (lub brak) szerzenia się poza torebkę węzła oraz zajęcie naczyń. Badanie immunohistochemiczne z wykorzystaniem swoistych markerów (np. HMB45, Melan-A) może uwidaczniać obecność drobnych skupień komórek nowotworu.

Wyniki prospektywnego, wieloośrodkowego badania *Multicenter Selective Lymphadenectomy Trial I* (MSLT-1) wskazują, że biopsja węzła wartowniczego u chorych na czerniaki pozwala określić grupy wysokiego ryzyka rozsiewu nowotworu, pomaga we właściwym określeniu stopnia zaawansowania choroby, zapewnia znakomitą kontrolę regionalną i umożliwia kwalifikację chorych do badań klinicznych według jednakowych kryteriów [7]. W badaniu MSLT-1 nie wykazano poprawy czasu przeżycia do wystąpienia nawrotu choroby i czasu przeżycia całkowitego w całej analizowanej grupie chorych poddanych biopsji węzłów wartowniczych w porównaniu z grupą poddaną obserwacji. Jednakże w podgrupie chorych z obecnymi przerzutami do węzłów chłonnych przeżycia 10-letnie były znamienne lepsze wśród chorych, którzy zostali poddani natychmiastowej limfadenektomii w przypadku stwierdzonego przerzutu do węzła wartowniczego w porównaniu z chorymi poddanymi takiemu leczeniu później, z powodu wykrycia klinicznie jawnych przerzutów (62,1% vs. 41,5%;  $p = 0,006$ ) [7].

Po stwierdzeniu w badaniu histopatologicznym obecności przerzutów czerniaka w węzłach wartowniczych można rozważyć radykalną limfadenektomię (tzw. CLND, *completion lymph node dissection*), gdyż w pozostałych węzłach chłonnych (węzły chłonne niewartownicze — *nonsentinel lymph node*) przerzuty czerniaka stwierdza się za pomocą rutynowych metod histopatologicznych u około 20–30% chorych [9] (szczególnie przy wielkości mikroprzerzutu  $> 1$  mm), lub zastosować ścisłą obserwację z użyciem ultrasonografii splotu chłonnego co 4–6 miesięcy. Wyniki dwóch opublikowanych badań z losowym doбором chorych [10, 11] nie wykazały poprawy przeżyć przy wykonywaniu CLND po dodatniej biopsji węzła wartowniczego, choć uzyskano poprawę kontroli w splotie chłonnym, jednocześnie potwierdzono

no w tych badaniach podstawową rolę prognostyczną biopsji węzła wartowniczego.

Obecnie trwają badania kliniczne nad możliwością ograniczenia wykonywania uzupełniającej limfadenektomii u części chorych (submikroprzerzuty w węzle wartowniczym o średnicy  $< 0,1$  mm lub w położeniu podtorebkowym o średnicy do 0,4 mm) bez jednocześnie negatywnego wpływu na nawroty czerniaka [12].

## Ocena stopnia zaawansowania i czynniki rokownicze

Identyfikacja klinicznych i patomorfologicznych cech rokowniczych ma na celu zrozumienie biologii nowotworu oraz ułatwienie zaplanowania właściwego leczenia dla danego chorego z uwzględnieniem ryzyka nawrotu choroby i prawdopodobieństwa przeżycia po leczeniu.

Czynniki rokownicze

### Pierwotne ognisko czerniaka

Najważniejszymi czynnikami rokowniczymi u chorych na czerniaki skóry bez przerzutów są grubość (wg Breslowa) i obecność (mikro-)owrzodzenia ogniska pierwotnego. Obecnie stwierdzono również istotne znaczenie rokownicze określenia liczby oraz mikrosatelitozy jako składnika cechy N. Czynniki te znalazły zastosowanie w definiowaniu systemu TNM wersja 8 (tab. 3) [4–6, 13].

### Przerzuty w regionalnych węzłach chłonnych (III stopień zaawansowania klinicznego)

Obecność przerzutów w regionalnych węzłach chłonnych jest najistotniejszym czynnikiem determinującym rokowanie u chorych na czerniaki skóry. W przypadku obecności przerzutów najważniejszy czynnik stanowi liczba zmienionych przerzutowo regionalnych węzłów chłonnych. Istotnym czynnikiem jest także rodzaj przerzutu — lepiej rokują chorzy z mikroprzerzutami (ogniska nowotworowe wykryte w trakcie badania mikroskopowego w niepowiększonym i klinicznie niewyczuwalnym węzle chłonnym — pobranym podczas biopsji węzłów wartowniczych) niż makroprzerzutami (ogniska nowotworu rozpoznane w badaniu mikroskopowym w powiększonym i wyczuwalnym klinicznie węzle chłonnym). Dodatkowym czynnikiem o istotnym wpływie negatywnym na rokowanie chorych w grupie z przerzutami w węzłach chłonnych jest obecność naciekania nowotworu poza torebkę węzła chłonnego.

### Przerzuty w narządach odległych (IV stopień zaawansowania klinicznego)

Najważniejszymi czynnikami rokowniczymi u chorych z pozaregionalnymi przerzutami są lokalizacja przerzutów oraz aktywność LDH.

Tabela 3. Klasyfikacja oceny zaawansowania według TNM AJCC/UICC z 2017 roku

## A. Kategorie systemu TNM

Cecha T	Grubość nacieku [mm]	(Mikro-)owrzodzenie
pTis ( <i>in situ</i> )		
T1	≤ 1,0	
T1a	< 0,8	Bez owrzodzenia
T1b	< 0,8 0,8–1,0	Z owrzodzeniem lub bez owrzodzenia
T2	> 1,0–2,00	Nieznane lub nieokreślone
T2a		a) Bez owrzodzenia
T2b		b) Z owrzodzeniem
T3	> 2,0–4,0	Nieznane lub nieokreślone
T3a		a) Bez owrzodzenia
T3b		b) Z owrzodzeniem
T4	> 4,0	Nieznane lub nieokreślone
T4a		a) Bez owrzodzenia
T4b		b) Z owrzodzeniem
Cecha N	Liczba regionalnych węzłów chłonnych z przerzutami	Obecność przerzutu <i>in-transit</i> , ognisk satelitarnych i/lub mikrosatelitarnych***
Nx	Nie można ocenić stanu regionalnych węzłów chłonnych	Nie
N0	0	Nie
N1	Jeden zmieniony przerzutowo węzeł chłonny lub obecność przerzutów <i>in-transit</i> , ognisk satelitarnych i/lub mikrosatelitarnych bez zajęcia węzłów chłonnych	
N1a	Przerzut do jednego węzła chłonnego stwierdzony w biopsji węzła wartowniczego (mikroprzerzut*)	Nie
N1b	Przerzut do jednego węzła chłonnego stwierdzonego klinicznie (makroprzerzut**)	Nie
N1c	Bez przerzutów do regionalnych węzłów chłonnych	Tak
N2		
N2a	Mikroprzerzuty do 2 lub 3 węzłów chłonnych	Nie
N2b	Przerzuty do 2 lub 3 węzłów chłonnych, z czego przynajmniej jeden był stwierdzony klinicznie	Nie
N2c	Przerzut do 1 węzła chłonnego (stwierdzony w biopsji węzła wartowniczego lub klinicznie)	Tak
N3	≥ 4 węzłów chłonnych lub pakiet węzłowy lub przerzuty <i>intransit</i> /zmiany satelitarne, z jednoczesnymi przerzutami do minimum 2 węzłów chłonnych	
N3a	Mikroprzerzuty do przynajmniej 4 węzłów chłonnych	Nie
N3b	Przerzuty do przynajmniej 4 węzłów chłonnych, z czego przynajmniej jeden był stwierdzony klinicznie, lub pakiet węzłowy	Nie
N3c	Przerzuty do 2 lub więcej węzłów chłonnych i/lub pakiet węzłowy	Tak

→

Tabela 3 cd. Klasyfikacja oceny zaawansowania według TNM AJCC/UICC z 2017 roku

Cecha M	Umiejscowienie przerzutów	Aktywność LDH w surowicy
M0	Bez przerzutów odległych	
M1a	Skóra, tkanka podskórna lub pozaregionalne węzły chłonne	
M1a(0) M1a(1)		Prawidłowa Zwiększona
M1b	Płuca ± lokalizacje M1a	
M1b(0) M1b(1)		Prawidłowa Zwiększona
M1c	Inne niż ww. narządy trzewne z wyłączeniem ośrodkowego układu nerwowego oraz ± lokalizacje M1a lub M1b	
M1c(0) M1c(1)		Prawidłowa Zwiększona
M1d	Przerzuty do ośrodkowego układu nerwowego ± lokalizacje M1a, M1b lub M1c	
M1d(0) M1d(1)		Prawidłowa Zwiększona

\*Mikroprzerzut w węzle chłonnym — stwierdzony w badaniu mikroskopowym węzła chłonnego bezobjawowego (niepowiększonego) klinicznie po wykonanej biopsji węzła wartowniczego; \*\*makroprzerzut w węzle chłonnym — potwierdzony w badaniu mikroskopowym węzła chłonnego wyczuwalnego (powiększonego) klinicznie po terapeutycznej limfadenektomii; \*\*\*mikro-/satelitoza — naciek nowotworowy lub guzki (makro- lub mikroskopowo) w odległości do 2 cm od pierwotnego ogniska czerniaka skóry; *intransit* — przerzuty w skórze lub tkance podskórnej w odległości ponad 2 cm od ogniska pierwotnego czerniaka skóry do poziomu najbliższego regionalnego splotu chłonki; LDH — dehydrogenaza mleczanowa

### B. Kategorie stopni zaawansowania

Stopnie kliniczne*	Stopnie patologiczne**								
	T	N	M	T	N	M			
0	Tis	N0	M0	Tis	N0	M0			
IA	T1a	N0	M0	T1a	N0	M0			
				T1b	N0	M0			
IB	T1b T2a	N0	M0	T2a	N0	M0			
				T2b	N0	M0			
IIA	T2b T3a	N0	M0	T3a	N0	M0			
				T3b	N0	M0			
IIB	T3b T4a	N0	M0	T4a	N0	M0			
				T4b	N0	M0			
IIC	T4b	N0	M0	T4b	N0	M0			
III***	Każdy T	N1	M0	III A	T1a/b–T2a	N1a N2a	M0 M0		
		N2 N3				III B	T0	N1b/N1c N1b/c lub N2b	M0 M0
III C	Każdy T	Każdy N	Każdy M1	Każdy T	Każdy N		Każdy M1	T1a/b–T2a T2b/T3a	N1a–N2b
						T0		N2b, N2c, N3b lub N3c N2c lub N3a/b/c	M0 M0 M0
						T1a–T3a T3b/T4a		Każdy N ≥ N1	M0
						T4b		N1a–N2c	M0
IIID	T4b	N3a/b/c	M0	T4b	N3a/b/c	M0			
IV	Każdy T	Każdy N	Każdy M1	Każdy T	Każdy N	Każdy M1			

\*Stopniowanie kliniczne obejmuje mikrostopniowanie ogniska pierwotnego i kliniczną/radiologiczną ocenę obecności przerzutów. Z tego powodu z zasady może być zastosowane tylko po całkowitym wycięciu ogniska pierwotnego czerniaka skóry (biopsji wycinającej) i ocenie obecności przerzutów w okolicznych węzłach chłonnych i narządach odległych; \*\*stopniowanie patologiczne zawiera mikrostopniowanie ogniska pierwotnego i ocenę patologiczną węzłów chłonnych regionalnego splotu: po biopsji węzła wartowniczego lub po radykalnej limfadenektomii (z wyjątkiem stopni 0 i IA, w których nie wykonuje się operacji w obrębie węzłów chłonnych regionalnego splotu); \*\*\*w stopniowaniu klinicznym nie ma podgrup w stopniu III



## Klasyfikacja stopni zaawansowania klinicznego

Obecnie obowiązujący system klasyfikacji zaawansowania klinicznego i patologicznego czerniaka skóry według TNM pochodzi z rewizji przedstawionej w 2017 roku (tab. 3) [13] [II, A].

## Leczenie

Leczenie chirurgiczne jest postępowaniem z wyboru u chorych na czerniaki [I, A]. Po wykonaniu biopsji wycinającej podejrzaną zmianę barwnikową i rozpoznaniu czerniaka skóry należy podjąć decyzję o ewentualnym „docięciu” blizny z odpowiednimi marginesami oraz wykonaniu biopsji wartowniczego węzła chłonnego. W przypadku stwierdzenia przerzutu w wyczuwalnych klinicznie regionalnych węzłach chłonnych za pomocą biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej należy wykonać limfadenektomię w zakresie regionalnego spływu chłonnego, limfadenektomię należy rozważyć również po potwierdzeniu przerzutu w węźle wartowniczym. Obecnie leczenie uzupełniające po leczeniu chirurgicznym stosuje się w szczególnych przypadkach, zaś u chorych w stadium rozsiewu postępowanie powinno być indywidualizowane w zależności od sytuacji klinicznej. Podstawową i obowiązującą zasadą powinno być postępowanie prowadzone w ramach wielospecjalistycznych zespołów, których członkowie mają doświadczenie w diagnostyce i leczeniu czerniaków.

### Leczenie chirurgiczne

#### Ognisko pierwotne

Radykalne leczenie ogniska pierwotnego czerniaka polega na doszczętnym wycięciu blizny po wykonanej biopsji wycinającej zmiany pierwotnej.

Opierając się na wynikach 6 wieloośrodkowych badań z losowym doбором chorych, odstąpiono od wykonywania rozległych (tzn. margines  $\geq 3$  cm) wycięć ogniska pierwotnego czerniaka na rzecz węższych marginesów zdrowych tkanek. Obecnie zalecane są następujące marginesy radykalnego leczenia zmiany pierwotnej czerniaka (wycięcie blizny po biopsji wycinającej zmiany pierwotnej): czerniak *in situ* — margines 5 mm, czerniak o grubości  $\leq 2$  mm — margines 1 cm, czerniak o grubości  $> 2$  mm — margines 2 cm (tab. 4) [II, A].

Stosowanie marginesu większego niż 2 cm zmniejsza odsetek wznów miejscowych, ale nie poprawia przeżycia odległych. Bliznę po biopsji wycinającej czerniaka o grubości  $\leq 2$  mm należy usunąć bez powięzi powierzchownej, zaś dla blizny po biopsji czerniaków z grubszym naciekiem dobrym marginesem od dołu jest wycięta powięź. Zasad tych nie stosuje się w przypadku lokalizacji czerniaka na twarzy, gdzie brak jest powięzi i marginesy wycięcia

**Tabela 4. Podsumowanie zaleceń *National Comprehensive Cancer Network (NCCN) v. 3.2016, European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) oraz European Society of Medical Oncology (ESMO)* dotyczących ostatecznego marginesu radykalnego wycięcia ogniska pierwotnego czerniaka skóry w zależności od jego grubości wg Breslowa**

Grubość czerniaka (wg Breslowa)	Zalecany margines kliniczny
<i>In situ</i>	0,5 cm
$\leq 2,0$ mm	1 cm
$> 2,0$ mm	2 cm

mogą być węższe. W przypadku lokalizacji podpaźnokiowej czerniaków należy wykonać amputację dalszego paliczka.

#### Regionalne węzły chłonne

Chorzy na czerniaki skóry z przerzutami w regionalnych węzłach chłonnych stanowią zróżnicowaną grupę pod względem rokowania (przeżycia 5-letnie — 15–70%). Prospektywne badania kliniczne nie potwierdziły korzyści płynących z wykonania elektywnej limfadenektomii u chorych bez klinicznych cech przerzutów czerniaka w węzłach chłonnych. Obecnie limfadenektomię u chorych na czerniaki skóry wykonuje się tylko w przypadku potwierdzenia obecności przerzutu w wartowniczych węzłach niepodjęrzanych klinicznie spływów chłonnych (mikrostopniowane II) lub w przypadku stwierdzenia przerzutów na podstawie badania materiału pobranego drogą biopsji cienkoigłowej (w szczególnych przypadkach — biopsja chirurgiczna) z powiększonych i klinicznie podejrzanym węzłom chłonnych [1, 3, 7, 14].

#### Limfadenektomia terapeutyczna

Kwalifikując chorych do limfadenektomii, należy oprzeć się na badaniu klinicznym, badaniach laboratoryjnych (w tym ocena stężenia LDH w surowicy), wykonać przynajmniej konwencjonalną RTG klatki piersiowej i USG jamy brzusznej. W przypadku podejrzenia przerzutów w narządach odległych należy kwalifikować chorych do dokładnych badań TK lub PET-TK (zwłaszcza miednicy przy podejrzeniu przerzutów w węzłach chłonnych biodrowych lub zasłonowych) i MR. Badanie obrazowe w celu wykluczenia przerzutów w mózgu wykonuje się w przypadku wystąpienia objawów klinicznych.

Zakres terapeutycznej limfadenektomii w czerniakach skóry jest następujący [III, C]:

— w spływie pachowym należy usunąć wszystkie węzły chłonne zgodnie z definicją anatomiczną (3 grupy

- węzłów chłonnych wraz z powięziami je otaczającymi: piętro dolne — węzły przysutkowe i podłopatkowe, piętro środkowe — węzły środkowe pachy, piętro górne — węzły żyły pachowej i podobojczykowej);
- w splotach pachwinowych należy usunąć węzły chłonne okolicy pachwinowo-udowej, leżące poniżej więzadła pachwinowego w trójkącie udowym wraz z powięziami mięśni uda, węzły biodrowe leżące wzdłuż naczyń biodrowych zewnętrznych (ewentualnie także wewnętrznych i wspólnych) oraz węzły chłonne dołu zaskronowego (w przypadku przerzutów zdiagnozowanych w węzłach wartowniczych należy ograniczyć limfadenektomię jedynie do węzłów pachwinowych);
  - w splotach szyjnych można wykonać operacje zmodyfikowane spełniające postulat maksymalnej doszczętności zabiegu, przy czym z reguły usuwa się struktury szyi zawierające węzły chłonne powierzchowne (przednie i tylne) oraz głębokie w jednym bloku, ograniczonym od tyłu powięzią głęboką szyi, od przodu mięśniem szerokim szyi.

Niekiedy istnieje konieczność wykonania limfadenektomii w obrębie dołu podkolanowego lub łokciowego.

### Wznowa miejscowa i przerzuty *in-transit*

Terminy satelitoza (mikro- i makroskopowa), wznowa miejscowa oraz przerzuty *in-transit* stanowią pewną ciągłość i przedstawiają różne obrazy tego samego zjawiska patologicznego. Z reguły stan określany mianem wznowy miejscowej (często nawet po bardzo szerokim wycięciu ogniska pierwotnego) reprezentuje rozprzestrzenianie się czerniaków drogą otaczających naczyń chłonnych (mikrosatelity stają się makrosatelitami), a następnie mogą przechodzić w przerzuty *in-transit*. Z tego względu w większości opracowań wymienione postaci nawrotu czerniaka skóry analizowane są razem i wykazują podobne rokowanie (10-letnie przeżycie — 20–30%). Podstawową metodą leczenia miejscowego wznowy miejscowej i przerzutów *in-transit* jest leczenie chirurgiczne. Powinno ono być zindywidualizowane i uwzględniać liczbę zmian, wielkość, lokalizację i przebieg kliniczny [III, B]. W przypadku przerzutów *in-transit* postępowanie chirurgiczne obejmuje wycięcie policzynalnych zmian (< 10) z marginesem mikroskopowym wolnym od nacieku czerniaka (makroskopowo może być wąski). W przypadku pojedynczych zmian nawrotowych można rozważyć ponowną biopsję węzła wartowniczego. Nie należy wykonywać amputacji w przypadku rozsiewu *in-transit* czerniaków skóry. W przypadkach mnogich/nieresekcyjnych należy rozważyć zastosowanie metod leczenia miejscowego (metody ablacyjne, radioterapia, krioterapia), immunoterapię doguzową (talimogen laherparepewek — T-VEC, PV-10 lub interleukina-2) lub miejscową (imikwimod niezarejestrowany w tym wskazaniu) i elektrochemioterapię [III, B]. W przypadku

rozległych, mnogich zmian zlokalizowanych na kończynie preferowaną metodą jest izolowana chemioterapia perfuzyjna kończynowa w hipertermii (HILP, *hyperthermic isolated limb perfusion*) najczęściej z melfalanem, która może być stosowana wyłącznie w ośrodkach o odpowiednim przygotowaniu i doświadczeniu; brak możliwości zastosowania HILP jest wskazaniem do systemowego leczenia [1, 4, 5, 14–16].

### Leczenie uzupełniające

Obecnie nie ma jeszcze zaleceń dotyczących rutynowego stosowania systemowego leczenia uzupełniającego w klinicznej praktyce u chorych po radykalnej operacji zmiany pierwotnej i limfadenektomii, a radioterapia uzupełniająca może być rozważana tylko w ściśle określonych sytuacjach. Wyniki ostatnio opublikowanych badań klinicznych wskazują na poprawę przeżyć zarówno z w wyniku zastosowania w leczeniu uzupełniającym immunoterapii inhibitorami punktów kontrolnych układu immunologicznego, jak i leczenia skojarzonego inhibitorami BRAF i MEK [I, B].

Interferon  $\alpha$ -2b (IFN  $\alpha$ -2b) w dużych dawkach na podstawie pozytywnego wyniku jednego z trzech badań *Eastern Cooperative Oncology Group* (ECOG) — ECOG 1684 — został zarejestrowany w Stanach Zjednoczonych i Unii Europejskiej do leczenia chorych na czerniaki w stopniu zaawansowania IIB–III, natomiast w małych dawkach wspomniany lek zarejestrowano dla chorych w II stopniu w Europie [17, 18]. Podstawą rejestracji było znamienne wydłużenie czasu przeżycia całkowitego w okresie około 7-letniej obserwacji, które nie zostało potwierdzone po dłuższym czasie (12 lat). Wyniki badań pokazują w sposób powtarzalny (10 z 17 ocenionych badań) poprawę przeżyć wolnych od nawrotu choroby, przy czym ostatnie metaanalizy wykazują znamienne zmniejszenie względnego ryzyka nawrotu choroby o 17–18% po zastosowaniu leczenia adiuwantowego z udziałem IFN  $\alpha$ -2b. Dowody dotyczące poprawy przeżyć całkowitych są znacznie słabsze, pochodzą głównie z metaanaliz i przekładają się w całej grupie chorych na poprawę 5-letniego przeżycia całkowitego o około 3–5%. Ze względu na kontrowersyjne znaczenie uzupełniającego leczenia IFN  $\alpha$ -2b chorych na czerniaki z grupy pośredniego i wysokiego ryzyka nawrotu oraz toksyczność zastosowanie leku powinno być indywidualizowane [II, B]. Wyniki metaanaliz wskazują, że korzyści z leczenia uzupełniającego IFN  $\alpha$ -2b odnieść mogą chorzy z owrzodzonym ogniskiem pierwotnym czerniaka, zwłaszcza z podgrupy z mikroprzerzutami (w węzle wartowniczym, ale nie z obecnością makroprzerzutów stwierdzonych w klinicznie powiększonych węzłach chłonnych) [I, B] [19, 20].

W Stanach Zjednoczonych lekiem zarejestrowanym do leczenia uzupełniającego w grupie chorych po lim-

fadenektomii z powodu przerzutów do regionalnych węzłów chłonnych jest ipilimumab, w przypadku którego wykazano w badaniu z losowym doбором chorych [21] istotną poprawę przeżyć wolnych od nawrotu choroby i przeżyć całkowitych przy jednocześnie dużej toksyczności tej terapii [II, B] [22].

Niwolumab w badaniu z losowym doбором u chorych po wycięciu przerzutów w stopniu IIIB, IIIC i IV wykazał po okresie roku 10-procentową poprawę przeżyć wolnych od nawrotu choroby w stosunku do ipilimumabu przy mniejszej toksyczności [I, B]. Zastosowanie uzupełniającego leczenia dabrafenibem z trametynibem w grupie chorych z obecnością mutacji *BRAF* w stopniu III o wysokim ryzyku wykazało poprawę przeżyć wolnych od nawrotu choroby i przeżyć całkowitych w porównaniu z placebo [23]. Wskazuje to na konieczność bezwzględnej oceny wielospecjalistycznej wszystkich chorych na czerniaki w stopniu zaawansowania II–IV.

Inne metody immunoterapii (np. interleukina-2), szczepionki lub leki o działaniu cytotoksycznym nie mają żadnego zastosowania w uzupełniającym leczeniu pooperacyjnym.

W indywidualnych przypadkach po leczeniu chirurgicznym czerniaków o dużym ryzyku możliwe jest zastosowanie uzupełniającej radioterapii (RTH) — schemat dawkowania obejmuje hipofrakcjonowanie po 3–8 Gy/frakcję lub frakcjonowanie konwencjonalne w zależności od lokalizacji. Wskazania do uzupełniającej RTH po wycięciu guza pierwotnego mogą obejmować: rozpoznanie czerniaka desmoplastycznego wyciętego z wąskimi marginesami, obecność „dodatnich” marginesów chirurgicznych (zwłaszcza po wycięciu wznowy miejscowej), obecność ognisk satelitarnych, nasilony neurotropizm lub lokalizację w regionie głowy i szyi (wyłączna RTH może być zastosowana przy rozległej zmianie typu LMM). W przypadku wycięcia wznowy miejscowej i limfadenektomii z powodu przerzutów w regionalnych węzłach chłonnych wskazaniami do uzupełniającej RTH mogą być: obecność naciekania pozatorebkowego węzła, zajęcie  $\geq 4$  węzłów chłonnych (stopień IIIC), średnica przerzutu  $> 3$  cm, stwierdzenie przerzutów w węzłach chłonnych szyi (od 2 zmienionych przerzutowo węzłów chłonnych lub przy wielkości przerzutu minimum 2 cm), nawrót po resekcji [24, 25]. Wyniki jedyne zakończonego badania z losowym doбором chorych, w którym oceniano wartość uzupełniającej RTH (48 Gy w 20 frakcjach) po limfadenektomii w przypadku dużego ryzyka nawrotu, potwierdziły poprawę kontroli miejscowej po zastosowaniu napromieniania bez wpływu na przeżycia całkowite i przy jednoczesnym zwiększeniu odległych powikłań lokoregionalnych i pogorszeniu jakości życia chorych, co oznacza, że stosowanie uzupełniającej RTH powinno być ograniczone [II, C]. Nie należy stosować uzupełniającej RTH po CLND.

### Leczenie chorych w stadium uogólnienia

Wyniki leczenia chorych na czerniaki skóry w IV stopniu zaawansowania są nadal niezadowolające — obecnie mediana przeżycia przekracza 12 miesięcy (jest istotnie większa przy zastosowaniu nowych terapii), ale 5-letnie przeżycia dotyczą około 20% chorych.

Czynnikami o znamionym znaczeniu rokowniczym u chorych na czerniaka w stopniu IV są stan sprawności, poziom aktywności LDH oraz lokalizacja ognisk przerzutowych. W przypadku kwalifikacji chorego do leczenia chirurgicznego lub leczenia systemowego w IV stopniu zaawansowania należy dokonać oceny zaawansowania choroby za pomocą badań obrazowych lub badania PET-TK (jedynie izolowane ogniska przerzutowe kwalifikowane do resekcji) [1].

W przypadku zmian wtórnych w skórze, tkankach miękkich, pozaregionalnych węzłach chłonnych (M1a; lepsze rokowanie) należy zawsze rozważyć możliwość wycięcia, podobnie należy postąpić przy izolowanych (choć niekoniecznie pojedynczych) przerzutach do narządów mięsnych. W przypadku zmian niemożliwych do wycięcia wybór postępowania zależy od obecności przerzutów w ośrodkowym układzie nerwowym, których stwierdzenie nakazuje w pierwszej kolejności rozważyć (decyzja zależna od umiejscowienia i liczby zmian) zastosowanie leczenia neurochirurgicznego i/lub napromieniania ośrodkowego układu nerwowego (najczęściej stereotaktycznego lub radiochirurgii) w celu opóźnienia wystąpienia krwawienia lub zaburzeń neurologicznych, napromienianie zmian w ośrodkowym układzie nerwowym może również stanowić element leczenia skojarzonego podczas immunoterapii (preferowane) lub leczenia ukierunkowanego molekularnie na białko *BRAF*. W postępowaniu paliatywnym RTH znajduje również zastosowanie u chorych z przerzutami w tkankach miękkich (owrzodzenia i ból) i kościach (ból).

Postęp w uogólnionym czerniaku, przy niewielkiej skuteczności klasycznych leków cytotoksycznych, wiąże się z immunoterapią nieswoistą za pomocą przeciwciał monoklonalnych anti-CTLA4 lub anti-PD1 hamujących ogólnoustrojowe mechanizmy immunosupresji w celu indukcji odpowiedzi przeciwnowotworowej (aktywacja limfocytów T) oraz leczeniem ukierunkowanym molekularnie za pomocą inhibitorów kinaz serynowo-treoninowych. Nadal należy rozważać kwalifikowanie chorych na uogólnionego czerniaka do prospektywnych badań klinicznych.

Dakarbazyne to jedyny zarejestrowany w uogólnionym czerniaku lek cytotoksyczny, przy czym jego skuteczność jest ograniczona (obiektywna odpowiedź — 15% chorych, mediana czasu trwania odpowiedzi — 4 miesiące) [1, 3]. Jedynym zarejestrowanym schematem stosowania dakarbazyne jest podawanie leku przez 5 kolejnych dni w dobowej dawce 200 mg/m<sup>2</sup>; możliwość 1-dniowego stosowania leku w większej dawce (850–1000 mg/m<sup>2</sup> co 3 tygodnie) nie została formalnie zatwierdzo-

na, chociaż jest postępowaniem użytecznym w praktyce. Paklitaksel w monoterapii lub stosowany łącznie z karboplatiną nie przedłuża zasadniczo czasu trwania odpowiedzi w ramach drugiej linii leczenia. Badania z losowym doбором chorych nie potwierdziły większej skuteczności wielolekowych schematów z udziałem dakarbazyny w skojarzeniu z cisplatiną, alkaloidami barwinka (np. winblastyna) i pochodnymi nitrozomocznika (np. karmustyna) oraz tamoksyfenem. Stosowanie biochemioterapii (chemioterapia łącznie z interleukiną-2 i IFN  $\alpha$ -2b) nie poprawia przeżyć chorych w stosunku do chemioterapii. Wyniki nielicznych badań klinicznych wskazują, że interleukina-2 w monoterapii lub stosowana łącznie z IFN  $\alpha$ -2b nieznacznie zwiększa wskaźnik odpowiedzi bez wpływu na czas przeżycia całkowitego, przy czym działania niepożądane związane z leczeniem są bardzo nasilone. Obecnie stosowanie chemioterapii powinno być ograniczone do sytuacji ratunkowych po niepowodzeniu leczenia ukierunkowanego molekularnie lub immunoterapii [I, A].

### Immunoterapia

Ipilimumab został zarejestrowany do leczenia chorych na uogólnione czerniaki i wykazał — w porównaniu z peptydową szczepionką gp100 w drugiej linii — znamienne zwiększenie mediany przeżycia całkowitego (różnica ok. 3,5 miesiąca) bez istotnego wpływu na czas przeżycia wolnego od progresji choroby [26, 27]. Kinytyka i czas trwania odpowiedzi dla ipilimumabu są odmienne niż w klasycznej chemioterapii — korzyść z leczenia obserwuje się dopiero po 3–4 miesiącach, co ogranicza jego zastosowanie do chorych na zaawansowanego czerniaka o minimalnych objawach, dobrym stanie sprawności i powolnym przebiegu choroby oraz (z uwagi na profil bezpieczeństwa) bez towarzyszących chorób autoimmunologicznych. W związku z późnym występowaniem obiektywnych odpowiedzi wiążąca ocena skuteczności terapii ipilimumabem powinna być dokonana po 12 tygodniach od rozpoczęcia leczenia, zwłaszcza biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia we wczesnym okresie terapii zjawiska paradoksalnej progresji związanej z naciekaniem guzów przez komórki czynne immunologicznie. W celu obiektywnej obrazowej oceny odpowiedzi na leczenie ipilimumabem wskazane jest stosowanie kryteriów odpowiedzi immunologicznej [26–28]. Obecnie nie są znane czynniki predykcyjne odpowiedzi na leczenie ipilimumabem. Zalecany schemat dawkowania to 3 mg/kg mc. podawane dożylnie co 3 tygodnie, ogółem podaje się 4 dawki [I, A].

Odsetek obiektywnych odpowiedzi na leczenie ipilimumabem jest niewielki (ok. 10%), długotrwałe korzyści odnosi ograniczona liczba chorych (20–25%), jednak charakteryzują się oni wieloletnimi przeżyciami (najdłuższe obserwacje sięgają 10 lat). Problemem

przy terapii ipilimumabem są działania niepożądane związane z reakcjami autoimmunologicznymi (działania niepożądane w stopniach 3.–4. występują u ok. 20–25% chorych). Do najczęstszych immunologicznych działań niepożądanych należą zmiany skórne, biegunki, hepatotoksyczność i endokrynopatie (w tym niedoczynność przysadki i tarczycy). Wystąpienie powyższych objawów u chorego leczonego ipilimumabem powinno skutkować jak najszybszym przesłaniem chorego do ośrodka o odpowiednim doświadczeniu w zakresie leczenia powikłań immunoterapii. W przypadku znacznego nasilenia objawów uniemożliwiających transport należy bezzwłocznie zastosować kortykosteroidy [deksametazon (lub równoważnik) 1–2 mg/kg mc./d.] i prowadzić dalsze leczenie we współpracy z ośrodkiem referencyjnym. Odpowiednie algorytmy postępowania są dostępne [27] i powinny być rygorystycznie stosowane od momentu wystąpienia pierwszych objawów sugerujących toksyczność immunologiczną.

Leczenie ipilimumabem powinno być prowadzone jedynie w ośrodkach o najwyższym poziomie referencyjności, które zapewniają możliwość kompleksowego postępowania diagnostyczno-terapeutycznego. Nie jest uzasadnione podejmowanie wspomnianego leczenia w ośrodkach, które nie posiadają pełnych możliwości postępowania.

Obecnie immunoterapia w czerniakach skóry jest przede wszystkim związana z zastosowaniem blokady punktów kontrolnych układu immunologicznego PD-1 w monoterapii (niwolumab w dawce 3 mg/kg mc. co 2 tygodnie lub pembrolizumab w dawce 2 mg/kg mc. co 3 tygodnie) [29–31] [I, A] lub w skojarzeniu z przeciwciałami anty-CTLA-4 [32] [I, B]. Preparaty te wykazały w warunkach klinicznych w monoterapii lub w kombinacji z ipilimumabem długotrwałą korzyść kliniczną u części chorych na zaawansowane czerniaki i znaczne odsetki odpowiedzi (sięgające 50%), przy przeżyciach rocznych na poziomie 70–80%. Stosowanie niwolumabu lub pembrolizumabu wiąże się z odsetkiem przeżyć 2-letnich rzędu 50–60% (mediana przeżyć przekracza 2 lata, odsetek przeżyć 3-letnich wynosi ok. 45%), przy akceptowalnej toksyczności (ok. 15% w stopniu 3./4., czyli istotnie mniej niż w przypadku ipilimumabu), choć najcięższe objawy również dotyczą immunologicznych działań niepożądanych. W badaniach potwierdzono większą skuteczność pembrolizumabu w odniesieniu do czasu przeżycia całkowitego i czasu wolnego od progresji choroby w porównaniu z ipilimumabem w pierwszej linii terapii oraz w porównaniu z chemioterapią po niepowodzeniu wcześniejszej terapii [29–31]. W ostatnio opublikowanych wynikach badania klinicznego, w którym porównano skuteczność niwolumabu w monoterapii, ipilimumabu w monoterapii oraz połączenia obu leków, niwolumab okazał się bardziej skuteczny niż ipilimumab (mediana przeżycia wolnego od progresji



choroby wynosiła odpowiednio 6,9 wobec 2,9 miesiąca), jednak najskuteczniejsza okazała się kombinacja tych leków (mediana przeżycia wolnego od progresji choroby 11,5 miesiąca). Kombinacja była najlepszą opcją w przypadku niskiej ekspresji PD-L1 w tkance nowotworowej (< 5%). W przypadku wysokiej ekspresji PD-L1 (> 5%) wyniki leczenia niwolumabem w monoterapii lub w skojarzeniu z ipilimumabem były porównywalne, podobnie jak wyniki przeżyć całkowitych [32]. Wyniki leczenia skojarzonego ipilimumabem z niwolumabem były również lepsze przy obecności mutacji *BRAF*, jednak w całej grupie chorych [33] poprawa przeżyć po 3 latach dla leczenia skojarzonego w porównaniu z monoterapią niwolumabem wyniosła jedynie 6%: 58% vs. 52%. Działania niepożądane w stopniu nasilenia 3.–4. według *Common Terminology Criteria for Adverse Events* (CTCAE) obserwowane były istotnie częściej w ramieniu otrzymującym leczenie skojarzone (56,5%), podczas gdy w ramieniu z niwolumabem było to 19%, a w ramieniu z ipilimumabem — 27%.

W badaniu klinicznym leczenie przeciwciałem anti-PD-1 — pembrolizumabem — stosowano maksymalnie do 2 lat. W grupie 104 chorych, którzy ukończyli 2-letni okres leczenia tym lekiem, 102 chorych (98%) nadal żyje, zaś 9-miesięczny odsetek przeżyć wolnych od progresji choroby wyniósł 91% (czyli u większości kontrola choroby utrzymuje się po przerwaniu aktywnego leczenia) [II, B] [34].

W świetle wyników wyżej wymienionych badań ipilimumab nie powinien już stanowić podstawowego rodzaju immunoterapii u chorych na zaawansowane czerniaki, gdyż przynosi gorsze wyniki niż przeciwciała anti-PD-1, przy gorszym profilu bezpieczeństwa. Leczenie należy rozpoczynać od przeciwciał anti-PD-1 (niwolumab lub pembrolizumab) w monoterapii [I, A], problem terapii skojarzonej z anti-CTLA-4 wymaga dalszych badań.

### Leczenie ukierunkowane molekularnie

Obecność mutacji w szlaku RAS/RAF/MEK/ERK kinazy MAP (MAPK) stwierdza się w około 75% przypadków czerniaka skóry. Dominującym mechanizmem prowadzącym do nadaktywności szlaku RAS/RAF/MEK/ERK w czerniaku skóry jest mutacja genu kodującego kinazę *BRAF*, przy czym mutacje somatyczne w genie *BRAF* obserwuje się w 50–70% czerniaków skóry powstających w miejscach nienarażonych na długotrwałe działanie promieni słonecznych. Opublikowane w 2011 roku wyniki rejestracyjnego badania III fazy z zastosowaniem wemurafenibu w pierwszej linii u chorych z mutacją *BRAF V600* wykazały odpowiedzi na leczenie u 48% leczonych inhibitorem *BRAF* (i*BRAF*) wobec 5% otrzymujących dakarbazynę, jak również znaczącą poprawę przeżyć wolnych od progresji (różnica ok. 5 miesięcy) i przeżyć całkowitych (różnica ok. 3 miesiące) [35]. Wemurafenib został zarejestrowany do leczenia

chorych na zaawansowane czerniaki z mutacją *BRAF* (oznaczanie tej mutacji jest możliwe w polskich ośrodkach za pomocą zwalidowanego testu) [I, A]. Mimo że u większości chorych dochodzi do rozwoju oporności na leczenie (mediana przeżyć wolnych od progresji wynosi 6–7 miesięcy), wyniki badania II–III fazy wykazały medianę przeżyć całkowitych u chorych na przerzutowe czerniaki rzędu 13–16 miesięcy, co znaczenie przewyższa obserwowane wcześniej przeżycia w tej grupie chorych. Wemurafenib charakteryzuje się istotną toksycznością skórą (nadwrażliwość na promieniowanie UV), hepatotoksycznością typową dla inhibitorów kinaz, jak również prowadzi do powstawania wtórnych nowotworów (rak lub rogowiak kolczystokomórkowy skóry u niemal 20% leczonych). Wtórne nowotwory skóry mogą się rozwinąć już w kilka tygodni po rozpoczęciu terapii wemurafenibem. Ich rozpoznanie jest wskazaniem do leczenia miejscowego, ale nie wymaga odstawienia leku. Działania niepożądane powodują dość często konieczność redukcji dawki wemurafenibu. W 2012 roku potwierdzono skuteczność terapeutyczną innego inhibitora *BRAF* — dabrafenibu (charakteryzującego się skutecznością porównywalną do wemurafenibu, ale innym profilem toksyczności — m.in. mniejszą toksycznością skórą). Mediana czasu wolnego od progresji choroby wyniosła 6,7 miesiąca dla dabrafenibu vs. 2,9 miesiąca dla dakarbazyny, zaś raportowana w 2013 roku mediana przeżyć całkowitych przy leczeniu dabrafenibem wyniosła 18,2 miesiąca [36] [I, A]. W badaniu III fazy potwierdzono również skuteczność inhibitora MEK (iMEK) — trametynibu — w leczeniu chorych na przerzutowe czerniaki z obecnością mutacji *BRAF* [37] [I, B]. Skuteczność inhibitorów MEK obserwowano również u chorych z mutacjami *NRAS* [38]. Najnowsze wyniki badań (COMBI-d, COMBI-v i coBRIM) wykazały, że u chorych na przerzutowe czerniaki z obecnością mutacji *BRAF* zastosowanie kombinacji inhibitorów *BRAF* i MEK (dabrafenibu z trametynibem lub wemurafenibu z kobimetynibem) przynosi lepsze efekty niż monoterapia, bez zwiększenia toksyczności [39–43] [I, A]. Mediana przeżyć przy stosowaniu tych leków wydłużyła się do około 23–25 miesięcy, przy medianie czasu wolnego od progresji choroby wynoszącej około 12 miesięcy. Najlepsze przeżycia całkowite uzyskuje się u chorych z prawidłową aktywnością LDH oraz prawidłowym stężeniem LDH i mniej niż 3 narządami zajętej przez przerzuty. Obie kombinacje lekowe są dostępne obecnie w Polsce w ramach programu lekowego w pierwszej lub drugiej linii terapii chorych na zaawansowane czerniaki z potwierdzoną obecnością mutacji *BRAF V600*.

Wymienione leki mają korzystne działanie również u chorych ze stabilnymi lub/i bezobjawowymi przerzutami w mózgu, co jak dotąd stanowiło miejsce niedostępne dla terapii systemowej przerzutowych czerniaków. Chorzy na czerniaka z mutacją *BRAF*, u których stwierdzono

bezobjawowe przerzuty do mózgu, mogą być w pierwszej kolejności poddani leczeniu inhibitorem BRAF (w skojarzeniu z inhibitorem MEK).

Nową opcją w leczeniu ukierunkowanym molekularnie jest powrót do terapii skojarzonej inhibitorami BRAF i MEK po wcześniejszym ich odstawieniu z powodu progresji. W badaniu II fazy wykazano, że u 8 z 25 chorych (32%) uzyskano przy ponownym wdrożeniu leczenia dabrafenibem i trametynibem częściową remisję choroby, a stabilizację u kolejnych 40%, przy czym mediana czasu wolnego od progresji choroby na tzw. *rechallenge* wyniosła 4,9 miesiąca [44]. W 2017 roku podczas kongresu ASCO analizie poddano 116 chorych na zaawansowanego czerniaka, którzy otrzymywali leczenie z inhibitorem BRAF i po przerwie w terapii (związanej z leczeniem kolejnej linii po progresji podczas wcześniejszej terapii) ponownie otrzymali leczenie inhibitorem BRAF ± MEK. Mediana czasu trwania tej terapii za pierwszym razem wyniosła 9,4 miesiąca oraz 7,7 miesiąca przy powrocie do leczenia ukierunkowanego molekularnie. Po powrocie do leczenia inhibitorami BRAF ± MEK odsetek odpowiedzi wyniósł 43%: całkowite odpowiedzi — 3%, częściowe odpowiedzi — 39%, stabilizacja choroby — 24% i progresja choroby — 30%, brak danych — 4%. Mediana czasu przeżycia całkowitego od rozpoczęcia ponownego leczenia wyniosła 9,8 miesiąca [II, B] [45].

Ponieważ inhibitory BRAF (+ inhibitory MEK) u chorych na zaawansowane czerniaki z mutacją *BRAF* powodują szybką odpowiedź i kontrolę nowotworu u większości chorych, przy ograniczonym czasie trwania odpowiedzi związanym z aktywacją mechanizmów oporności, leki te powinno się rozważać jako postępowanie z wyboru u chorych z objawami choroby i/lub dużą masą nowotworu. Nie ma ostatecznych danych dotyczących optymalnej sekwencji stosowania immunoterapii i leczenia ukierunkowanego molekularnie u chorych na czerniaki z obecnością mutacji *BRAF*, choć aktywność inhibitorów BRAF jest zachowana również po immunoterapii, a immunoterapii (anty-PD-1) po leczeniu inhibitorami. W rzadkich przypadkach chorych na czerniaki z mutacją *KIT* obserwowano aktywność inhibitorów kinazy *KIT* [40] [II, B].

## Obserwacja po leczeniu

Częstotliwość i rodzaj badań oraz długość okresu obserwacji należy uzależnić od indywidualnego ryzyka nawrotu choroby (co jest zależne od wyjściowego stopnia zaawansowania choroby), przy czym należy pamiętać o możliwości wystąpienia nawrotu po okresie ponad 10 lat od pierwotnego leczenia [46, 47] (tab. 5). Ryzyko nawrotu jest największe w ciągu pierwszych 3 lat po leczeniu, dlatego rekomendowane schematy ba-

dań kontrolnych zalecają intensyfikację kontroli w tym okresie, głównie w celu wykrycia ewentualnego nawrotu lokoregionalnego, który wiąże się z możliwością wyleczenia metodami chirurgicznymi. Podstawą obserwacji po leczeniu jest ocena blizn po wycięciu ogniska pierwotnego i limfadenektomii. Szczególniej staranności wymaga ocena regionalnego spływu chłonnego (ewentualny rozsiew *in-transit*). Do oceny regionalnych węzłów chłonnych — oprócz palpacji — można stosować badanie USG. Ponieważ dużą część nawrotów lokoregionalnych może wykryć sam chory (nawet > 60%), należy uczyć pacjenta na przeprowadzanie samokontroli okolicy po wyciętym pierwotnym czerniaku oraz regionalnego spływu chłonnego. Istnieją przesłanki, że u chorych na czerniaki o mniejszym stopniu zaawansowania mniej intensywne schematy kontroli nie mają negatywnego wpływu na przeżycia.

Wykonywanie badań obrazowych nie jest uzasadnione w obserwacji bezobjawowych chorych w stopniach zaawansowania IA–IIA; można je rozważać przez pierwsze 2–3 lata (np. badanie TK) u bezobjawowych chorych w wyższych stopniach zaawansowania IIB–IIIC (biorąc pod uwagę pojawienie się w ostatnim czasie nowych skutecznych leków w terapii rozsianych czerniaków, gdyż wcześniejsze dane wykazywały minimalny zysk w postaci maksymalnie 2 miesięcy w odniesieniu do spodziewanego wydłużenia przeżyć z zastosowania intensywnych badań obrazowych). Z kolei u chorych z klinicznymi objawami sugerującymi obecność przerzutów odległych (zaburzenia enzymów wątrobowych, bóle kości, objawy neurologiczne, kaszel i osłabienie) należy przeprowadzić szczegółową diagnostykę obrazową, w tym TK, MR, scyntyografię.

Podczas badań kontrolnych obowiązuje badanie całej skóry chorego, a nie tylko okolicy, w której rozwinął się uprzednio ten nowotwór, w związku ze statystycznie większą szansą rozwoju drugiego niezależnego ogniska czerniaka lub innego nowotworu skóry.

## Podsumowanie

Biopsja wycinająca znamion atypowych i podejrzanych zmian barwnikowych, które mogą być wczesnymi czerniakami, ma podstawowe znaczenie dla rozpoznania i ustalenia najważniejszych czynników rokowniczych (mikrostopniowanie I). Wcześniejsze rozpoznanie i usunięcie czerniaka nie tylko poprawia rokowanie, ale daje szansę wyleczenia u blisko 90% chorych. Zwykle zmiany barwnikowe o wymiarach do 2 cm w poprzecznej osi mogą być usunięte ambulatoryjnie w ramach wycięcia mieszczącego się w definicji biopsji wycinającej. Kolejne etapy postępowania obejmują kwalifikację chorych do radykalnego wycięcia blizny po biopsji wycinającej z właściwymi marginesami oraz wykonania biopsji węzła wartowniczego. W przypadku klinicznych przerzutów



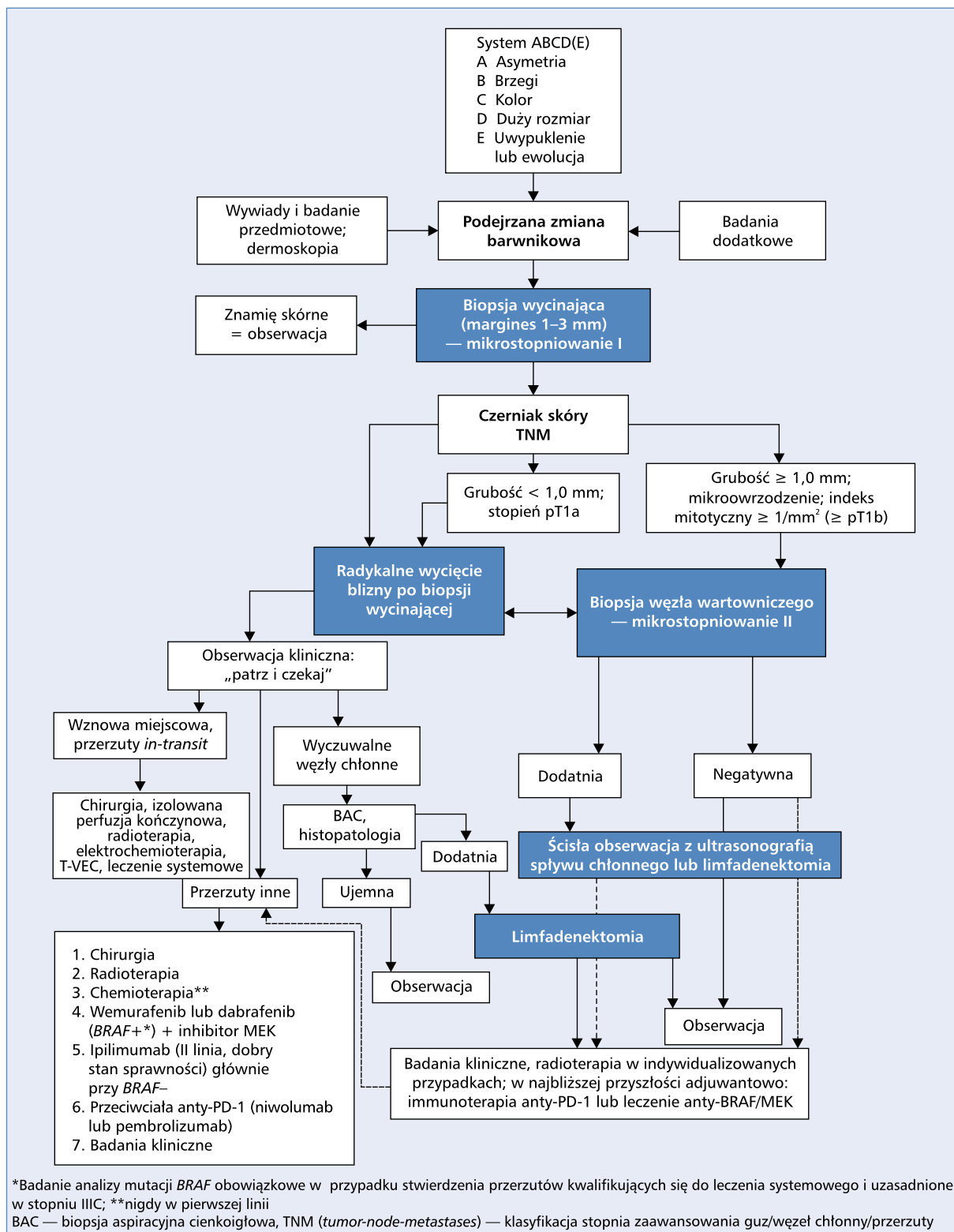
Tabela 5. Rekomendowane badania kontrolne w czerniaku skóry

Stadium czerniaka	Rodzaj badania	Częstość wykonywanych badań
Wczesne czerniaki po wycięciu ogniska pierwotnego bez przerzutów do węzłów chłonnych (stopnie IA–IB)	Badanie przedmiotowe i podmiotowe, zwłaszcza całej skóry i regionalnych węzłów chłonnych oraz okolicy blizny po wyciętym czerniaku Zdjęcie rentgenowskie (RTG) klatki piersiowej — opcjonalnie Inne badania (np. USG, TK) w przypadku stwierdzanych podejrzanych objawów USG regionalnych węzłów chłonnych, gdy nie wykonano biopsji węzła wartowniczego w czerniakach skóry $\geq$ pT1b Nie ma wskazań do wykonywania żadnych badań dodatkowych oprócz badania przedmiotowego u chorych po wycięciu czerniaka pT1a Potrzeba edukacji chorego w kierunku samokontroli	Co 6–12 miesięcy przez pierwsze 5 lat, następnie raz w roku (kontrola może być prowadzona poza ośrodkiem specjalistycznym)
Zaawansowane miejscowo czerniaki po wycięciu ogniska pierwotnego bez przerzutów do węzłów chłonnych (stopnie IIA–IIC)	Badanie przedmiotowe i podmiotowe, zwłaszcza całej skóry i regionalnych węzłów chłonnych oraz okolicy blizny po wyciętym czerniaku Zdjęcie rentgenowskie (RTG) klatki piersiowej, USG jamy brzusznej Badanie morfologii i biochemii krwi (próby wątrobowe i aktywność dehydrogenazy mleczanowej) — opcjonalnie Inne badania (np. TK) w przypadku stwierdzanych podejrzanych objawów USG regionalnych węzłów chłonnych, gdy nie wykonano biopsji węzła wartowniczego w czerniakach skóry $\geq$ pT1b W grupie chorych IIB–IIC można zastosować badania TK co 6–12 miesięcy i opcjonalnie raz w roku badanie MR mózgu (przez pierwsze 2–3 lata) Potrzeba edukacji chorego w kierunku samokontroli. W stopniu IIC można stosować intensywniejsze badania kontrolne jak dla stopnia III	Co 3–6 miesięcy przez pierwsze 2–3 lata, następnie co 6–12 miesięcy do 5 lat i raz w roku po upływie 5 lat
Po wycięciu przerzutów do okolicznych węzłów chłonnych lub wznowy miejscowej/ogniska satelitarnego/ <i>in-transit</i> (stopnie IIIA–IIIC)	Badanie przedmiotowe i podmiotowe, zwłaszcza całej skóry i regionalnych węzłów chłonnych oraz okolicy blizny po wyciętym czerniaku RTG klatki piersiowej Badanie morfologii i biochemii krwi (próby wątrobowe i stężenie dehydrogenazy mleczanowej) — opcjonalnie USG jamy brzusznej i ewentualnie okolicy po usuniętych regionalnych węzłach chłonnych Badania TK klatki piersiowej, jamy brzusznej i miednicy co 6–12 miesięcy i opcjonalnie w stopniu IIIC raz w roku badanie MR mózgu (przez pierwsze 3 lata) Potrzeba edukacji chorego w kierunku samokontroli	Co 3–4 miesiące przez pierwsze 2 lata, co 3–6 miesięcy przez kolejne 3 lata i następnie raz w roku po upływie 5 lat
Po leczeniu przerzutów odległych (stopień IV)	Ocena w badaniach obrazowych w zależności od lokalizacji mierzalnych ognisk przerzutowych Aktywność LDH w surowicy	Program wizyt kontrolnych indywidualny dla danego chorego

USG — ultrasonografia; RTG — rentgenografia; TK — tomografia komputerowa; MR — magnetyczny rezonans; LDH — dehydrogenaza mleczanowa

w regionalnych węzłach chłonnych postępowaniem z wyboru jest wykonanie radykalnej limfadenektomii. Zaleca się włączanie chorych na czerniaki skóry o wysokim ryzyku nawrotu do prospektywnych badań klinicznych nad leczeniem uzupełniającym. Schemat postępowania diagnostyczno-terapeutycznego u chorych na czerniaki skóry przedstawiono na rycinach 2–4.

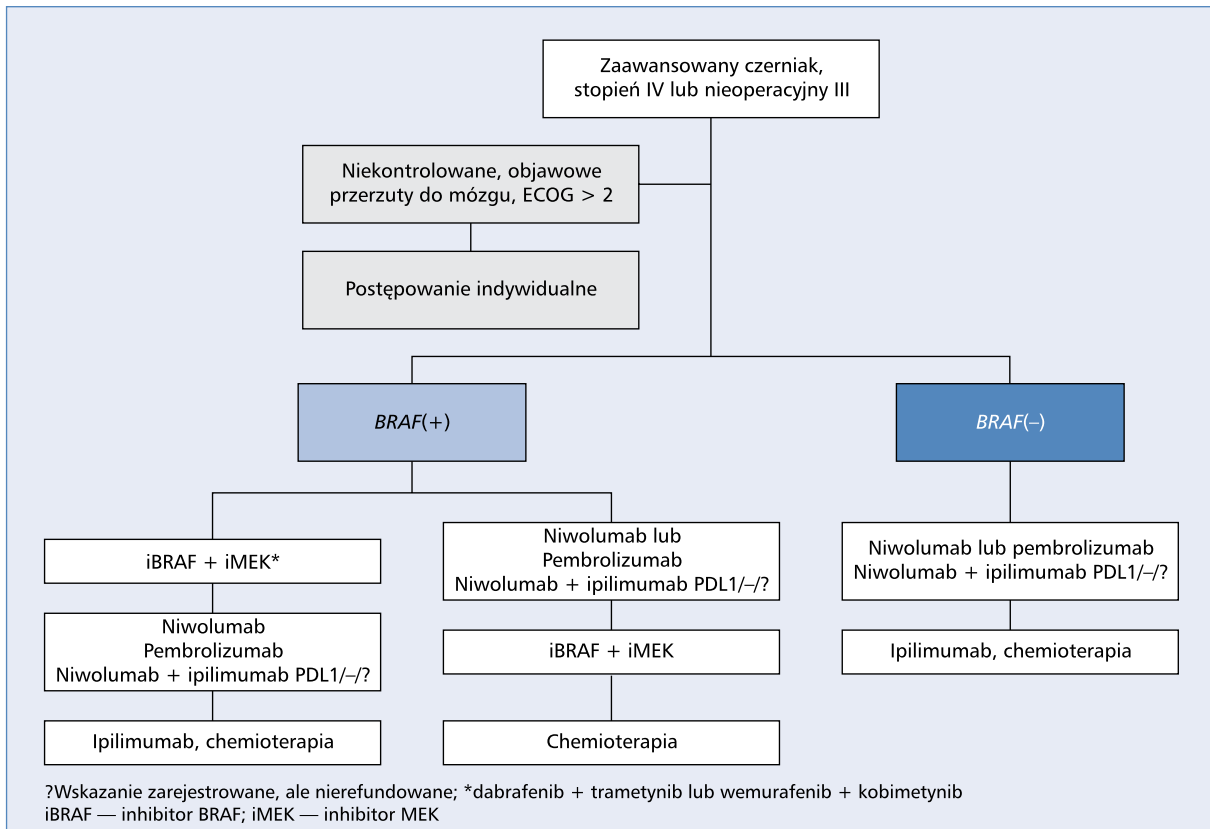
Obecność przerzutów odległych nadal wiąże się ze złym rokowaniem. U chorych w stadium uogólnienia najbardziej właściwe jest stosowanie leczenia w ramach badań klinicznych. U chorych w stadium uogólnienia lub związanym z dużym ryzykiem nawrotu choroby (III) zaleca się wykonanie badania stanu genu *BRAF*. Długoletnie przeżycia dotyczą głównie chorych w IV stopniu



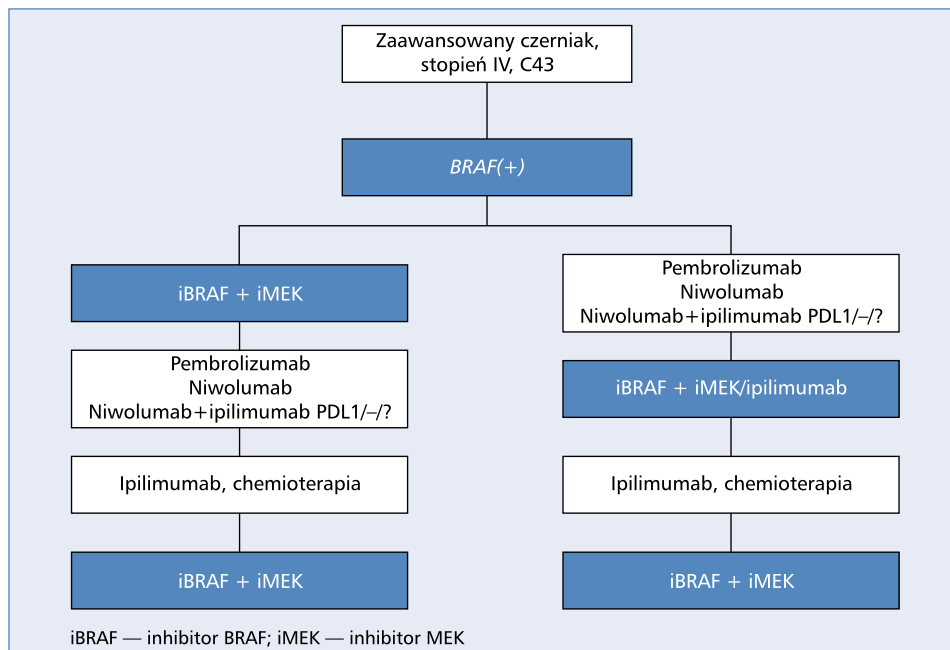
Rycina 2. Schemat postępowania diagnostyczno-terapeutycznego u chorych na czerniaki skóry

zaawansowania poddanych resekcji pojedynczych ognisk przerzutowych. W systemowym leczeniu — przede wszystkim pierwszej linii — u chorych z obecnością mu-

tacji *BRAF V600* znajduje zastosowanie inhibitor BRAF (preferencyjnie w skojarzeniu z inhibitorem MEK) oraz, niezależnie od statusu mutacji *BRAF*, immunoterapia



Rycina 3. Proponowany schemat leczenia systemowego u chorych na zaawansowane czerniaki w stopniu IV lub nieresekcyjnym III



Rycina 4. Proponowany schemat leczenia systemowego u chorych na zaawansowane czerniaki w stopniu IV lub nieresekcyjnym III z obecnością mutacji *BRAF*

przeciwciałami anty-PD-1 (niwolumab lub pembrolizumab), ewentualnie ipilimumab (przeciwciało anty-CTLA4 w monoterapii lub w skojarzeniu z anty-PD-1). Optymalna sekwencja leczenia (zwłaszcza w przypadku obecności mutacji *BRAF*) nie jest obecnie określona. Zastosowanie terapii skojarzonej inhibitorami *BRAF* i *MEK* wiąże się z dużym odsetkiem odpowiedzi (ok. 70%) i szybką poprawą objawów choroby, z kolei leczenie przeciwciałami anty-PD-1 przynosi mniejsze odsetki odpowiedzi, ale są one w większości długotrwałe.

## Piśmiennictwo

- Rutkowski P. Złośliwe nowotwory skóry. Via Medica, Gdańsk 2014.
- Didkowska J, Wojciechowska U, Tarkowski W, et al. Nowotwory złośliwe w Polsce w 2012 roku. Centrum Onkologii — Instytut Warszawa 2014.
- Rutkowski P, Wysocki P, Nowecki Z, et al. Czerniaki skóry — zasady postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w 2013 roku. *Onkol Prak Klin*. 2012; 8: 219–233.
- Dummer R, Hauschild A, Lindenblatt N, et al. ESMO Guidelines Committee. Cutaneous melanoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2015; 26 Suppl 5: v126–v132, doi: [10.1093/annonc/mdv297](https://doi.org/10.1093/annonc/mdv297), indexed in Pubmed: [26314774](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26314774/).
- NCCN Guidelines. Melanoma version 3 2016.
- Balch CM, Gershenwald JE, Soong SJ, et al. Final version of 2009 AJCC melanoma staging and classification. *J Clin Oncol*. 2009; 27(36): 6199–6206, doi: [10.1200/JCO.2009.23.4799](https://doi.org/10.1200/JCO.2009.23.4799), indexed in Pubmed: [19917835](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19917835/).
- Morton DL, Thompson JF, Cochran AJ, et al. MSLT Group. Final trial report of sentinel-node biopsy versus nodal observation in melanoma. *N Engl J Med*. 2014; 370(7): 599–609, doi: [10.1056/NEJMoa1310460](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1310460), indexed in Pubmed: [24521106](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24521106/).
- Wong SL, Balch CM, Hurlley P, et al. American Society of Clinical Oncology, Society of Surgical Oncology. Sentinel lymph node biopsy for melanoma: American Society of Clinical Oncology and Society of Surgical Oncology joint clinical practice guideline. *J Clin Oncol*. 2012; 30(23): 2912–2918, doi: [10.1200/JCO.2011.40.3519](https://doi.org/10.1200/JCO.2011.40.3519), indexed in Pubmed: [22778321](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22778321/).
- Nowecki ZI, Rutkowski P, Michej W. The survival benefit to patients with positive sentinel node melanoma after completion lymph node dissection may be limited to the subgroup with a primary lesion Breslow thickness greater than 1.0 and less than or equal to 4 mm (pT2–pT3). *Ann Surg Oncol*. 2008; 15(8): 2223–2234, doi: [10.1245/s10434-008-9965-3](https://doi.org/10.1245/s10434-008-9965-3), indexed in Pubmed: [18506535](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18506535/).
- Faries M, Thompson J, Cochran A, et al. Completion Dissection or Observation for Sentinel-Node Metastasis in Melanoma. *New England Journal of Medicine*. 2017; 376(23): 2211–2222, doi: [10.1056/nejmoa1613210](https://doi.org/10.1056/nejmoa1613210).
- Leiter U, Stadler R, Mauch C, et al. German Dermatologic Cooperative Oncology Group (DeCOG). Complete lymph node dissection versus no dissection in patients with sentinel lymph node biopsy positive melanoma (DeCOG-SLT): a multicentre, randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2016; 17(6): 757–767, doi: [10.1016/S1470-2045\(16\)00141-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(16)00141-8), indexed in Pubmed: [27161539](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27161539/).
- van Akkooi ACJ, Nowecki ZI, Voit C, et al. Sentinel node tumor burden according to the Rotterdam criteria is the most important prognostic factor for survival in melanoma patients: a multicenter study in 388 patients with positive sentinel nodes. *Ann Surg*. 2008; 248(6): 949–955, doi: [10.1097/SLA.0b013e3181818fefe0](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181818fefe0), indexed in Pubmed: [19092339](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19092339/).
- Gershenwald JE, Scolyer RA, Hess KR. Melanoma of the skin. *AJCC Cancer Staging Manual*. Eight Edition. , Springer 2017.
- Testori A, Rutkowski P, Marsden J, et al. Surgery and radiotherapy in the treatment of cutaneous melanoma. *Ann Oncol*. 2009; 20(Suppl 6): vi22–9.
- Mali B, Jarm T, Snoj M, et al. Antitumor effectiveness of electrochemotherapy: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Surg Oncol*. 2013; 39(1): 4–16, doi: [10.1016/j.ejso.2012.08.016](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2012.08.016), indexed in Pubmed: [22980492](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22980492/).
- Andtbacka RHI, Kaufman HL, Collichio F, et al. Talimogene Laherparepvec Improves Durable Response Rate in Patients With Advanced Melanoma. *J Clin Oncol*. 2015; 33(25): 2780–2788, doi: [10.1200/JCO.2014.58.3377](https://doi.org/10.1200/JCO.2014.58.3377), indexed in Pubmed: [26014293](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26014293/).
- Eggermont AMM, Gore M. Randomized adjuvant therapy trials in melanoma: surgical and systemic. *Semin Oncol*. 2007; 34(6): 509–515, doi: [10.1053/j.seminoncol.2007.09.003](https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2007.09.003), indexed in Pubmed: [18083374](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18083374/).
- Sondak VK, Gonzalez RJ, Kudchadkar R. Adjuvant therapy for melanoma: a surgical perspective. *Surg Oncol Clin N Am*. 2011; 20(1): 105–114, doi: [10.1016/j.soc.2010.09.001](https://doi.org/10.1016/j.soc.2010.09.001), indexed in Pubmed: [21111961](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21111961/).
- Eggermont AMM, Chiarion-Sileni V, Grob JJ, et al. Prolonged Survival in Stage III Melanoma with Ipilimumab Adjuvant Therapy. *N Engl J Med*. 2016; 375(19): 1845–1855, doi: [10.1056/NEJMoa1611299](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1611299), indexed in Pubmed: [27717298](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27717298/).
- Eggermont AMM, Suci S, Testori A, et al. Ulceration and stage are predictive of interferon efficacy in melanoma: results of the phase III adjuvant trials EORTC 18952 and EORTC 18991. *Eur J Cancer*. 2012; 48(2): 218–225, doi: [10.1016/j.ejca.2011.09.028](https://doi.org/10.1016/j.ejca.2011.09.028), indexed in Pubmed: [22056637](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22056637/).
- Weber J, Mandala M, Del Vecchio M, et al. CheckMate 238 Collaborators. Adjuvant Nivolumab versus Ipilimumab in Resected Stage III or IV Melanoma. *N Engl J Med*. 2017 [Epub ahead of print], doi: [10.1056/NEJMoa1709030](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709030), indexed in Pubmed: [28891423](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28891423/).
- Coens C, Suci S, Chiarion-Sileni V, et al. Adjuvant ipilimumab versus placebo after complete resection of high-risk stage III melanoma (EORTC 18071): a randomised, double-blind, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2015; 16(5): 522–530, doi: [10.1016/S1470-2045\(15\)70122-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70122-1), indexed in Pubmed: [25840693](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25840693/).
- Long GV, Hauschild A, Santinami M, et al. Adjuvant Dabrafenib plus Trametinib in Stage III BRAF-Mutated Melanoma. *N Engl J Med*. 2017 [Epub ahead of print], doi: [10.1056/NEJMoa1708539](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1708539), indexed in Pubmed: [28891408](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28891408/).
- Burmeister BH, Henderson MA, Ainslie J, et al. Adjuvant radiotherapy versus observation alone for patients at risk of lymph-node field relapse after therapeutic lymphadenectomy for melanoma: a randomised trial. *Lancet Oncol*. 2012; 13(6): 589–597, doi: [10.1016/S1470-2045\(12\)70138-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(12)70138-9), indexed in Pubmed: [22575589](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22575589/).
- Ballo MT, Ang KK. Radiotherapy for cutaneous malignant melanoma: rationale and indications. *Oncology (Williston Park)*. 2004; 18(1): 99–107; discussion 107, indexed in Pubmed: [14768409](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14768409/).
- Hodi FS, O'Day SJ, McDermott DF, et al. Improved survival with ipilimumab in patients with metastatic melanoma. *N Engl J Med*. 2010; 363(8): 711–723, doi: [10.1056/NEJMoa1003466](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1003466), indexed in Pubmed: [20525992](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20525992/).
- Świtaj T, Wysocki P, Wojtukiewicz M, et al. Ipilimumab — postęp w terapii chorych na zaawansowanego czerniaka. *Onkol Prakt Klin*. 2011; 7: 231–245.
- Wolchok JD, Hoos A, O'Day S, et al. Guidelines for the evaluation of immune therapy activity in solid tumors: immune-related response criteria. *Clin Cancer Res*. 2009; 15(23): 7412–7420, doi: [10.1158/1078-0432.CCR-09-1624](https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-09-1624), indexed in Pubmed: [19934295](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19934295/).
- Robert C, Long GV, Brady B, et al. Nivolumab in previously untreated melanoma without BRAF mutation. *N Engl J Med*. 2015; 372(4): 320–330, doi: [10.1056/NEJMoa1412082](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1412082), indexed in Pubmed: [25399552](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25399552/).
- Weber JS, D'Angelo SP, Minor D, et al. Nivolumab versus chemotherapy in patients with advanced melanoma who progressed after anti-CTLA-4 treatment (CheckMate 037): a randomised, controlled, open-label, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2015; 16(4): 375–384, doi: [10.1016/S1470-2045\(15\)70076-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70076-8), indexed in Pubmed: [25795410](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25795410/).
- Robert C, Schachter J, Long GV, et al. KEYNOTE-006 investigators. Pembrolizumab versus Ipilimumab in Advanced Melanoma. *N Engl J Med*. 2015; 372(26): 2521–2532, doi: [10.1056/NEJMoa1503093](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1503093), indexed in Pubmed: [25891173](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25891173/).
- Larkin J, Chiarion-Sileni V, Gonzalez R, et al. Combined Nivolumab and Ipilimumab or Monotherapy in Untreated Melanoma. *N Engl J Med*. 2015; 373(1): 23–34.
- Wolchok J, Chiarion-Sileni V, Gonzalez R, et al. Overall Survival with Combined Nivolumab and Ipilimumab in Advanced Melanoma. *New England Journal of Medicine*. 2017; 377(14): 1345–1356, doi: [10.1056/nejmoa1709684](https://doi.org/10.1056/nejmoa1709684).
- Caroline R, Georgina VL, Jacob S, et al. Long-term outcomes in patients (pts) with ipilimumab (ipi)-naive advanced melanoma in the phase 3 KEYNOTE-006 study who completed pembrolizumab (pembro) treatment. *J Clin Oncol*. 2017; 35.
- Chapman PB, Hauschild A, Robert C, et al. BRIM-3 Study Group. Improved survival with vemurafenib in melanoma with BRAF V600E mutation. *N Engl J Med*. 2011; 364(26): 2507–2516, doi: [10.1056/NEJMoa1103782](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1103782), indexed in Pubmed: [21639808](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21639808/).
- Hauschild A, Grob JJ, Demidov LV, et al. Dabrafenib in BRAF-mutated metastatic melanoma: a multicentre, open-label, phase 3 randomised controlled trial. *Lancet*. 2012; 380(9839): 358–365, doi: [10.1016/S0140-6736\(12\)60868-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60868-X), indexed in Pubmed: [22735384](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22735384/).

37. Flaherty KT, Robert C, Hersey P, et al. METRIC Study Group. Improved survival with MEK inhibition in BRAF-mutated melanoma. *N Engl J Med.* 2012; 367(2): 107–114, doi: [10.1056/NEJMoa1203421](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1203421), indexed in Pubmed: [22663011](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22663011/).
38. Ascierto PA, Berking C, Agarwala SS, et al. Efficacy and safety of oral MEK162 in patients with locally advanced and unresectable or metastatic cutaneous melanoma harboring BRAFV600 or NRAS mutations. *J Clin Oncol.* 2012; 30(Suppl): Abstr.
39. Robert C, Karaszewska B, Schachter J, et al. Improved overall survival in melanoma with combined dabrafenib and trametinib. *N Engl J Med.* 2015; 372(1): 30–39, doi: [10.1056/NEJMoa1412690](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1412690), indexed in Pubmed: [25399551](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25399551/).
40. Long GV, Stroyakovskiy D, Gogas H, et al. Dabrafenib and trametinib versus dabrafenib and placebo for Val600 BRAF-mutant melanoma: a multicentre, double-blind, phase 3 randomised controlled trial. *Lancet.* 2015; 386(9992): 444–451, doi: [10.1016/S0140-6736\(15\)60898-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60898-4), indexed in Pubmed: [26037941](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26037941/).
41. Ascierto PA, McArthur GA, Dréno B, et al. Cobimetinib combined with vemurafenib in advanced BRAF(V600)-mutant melanoma (coBRIM): updated efficacy results from a randomised, double-blind, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2016; 17(9): 1248–1260, doi: [10.1016/S1470-2045\(16\)30122-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(16)30122-X), indexed in Pubmed: [27480103](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27480103/).
42. Robert C, Karaszewska B, Schachter J, et al. Three-year estimate of overall survival in COMBI-v, a randomized phase 3 study evaluating first-line dabrafenib (D) + trametinib (T) in patients (pts) with unresectable or metastatic BRAF V600E/K–mutant cutaneous melanoma. *Annals of Oncology.* 2016; 27(suppl\_6), doi: [10.1093/annonc/mdw435.37](https://doi.org/10.1093/annonc/mdw435.37).
43. Long GV, Flaherty KT, Stroyakovskiy D, et al. Dabrafenib plus trametinib versus dabrafenib monotherapy in patients with metastatic BRAF V600E/K-mutant melanoma: long-term survival and safety analysis of a phase 3 study. *Annals of Oncology.* 2017; 28(7): 1631–1639, doi: [10.1093/annonc/mdx176](https://doi.org/10.1093/annonc/mdx176).
44. Schreuer M, Jansen Y, Planken S, et al. Combination of dabrafenib plus trametinib for BRAF and MEK inhibitor pretreated patients with advanced BRAF(V600)-mutant melanoma: an open-label, single arm, dual-centre, phase 2 clinical trial. *Lancet Oncol.* 2017; 18(4): 464–472, doi: [10.1016/S1470-2045\(17\)30171-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(17)30171-7), indexed in Pubmed: [28268064](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28268064/).
45. Sara V, Matteo SC, Joanna M, et al. Re-challenge with BRAF-directed treatment: A multi-institutional retrospective study. *J Clin Oncol.* 2017; 9512(35).
46. Jassem J, Duchnowska R, Kawecki A, et al. Badania kontrolne po leczeniu w najczęstszych nowotworach litych u dorosłych. *N J Oncol.* 2014; 64(5): 415–435, doi: [10.5603/njo.2014.0070](https://doi.org/10.5603/njo.2014.0070).
47. Rutkowski P, Lugowska I. Follow-up in melanoma patients. *Memo.* 2014; 7(2): 83–86, doi: [10.1007/s12254-014-0151-y](https://doi.org/10.1007/s12254-014-0151-y), indexed in Pubmed: [25089158](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25089158/).
48. Guo J, Si Lu, Kong Y, et al. Phase II, open-label, single-arm trial of imatinib mesylate in patients with metastatic melanoma harboring c-Kit mutation or amplification. *J Clin Oncol.* 2011; 29(21): 2904–2909, doi: [10.1200/JCO.2010.33.9275](https://doi.org/10.1200/JCO.2010.33.9275), indexed in Pubmed: [21690468](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21690468/).