

# Vysis CDKN2A/CEP 9 FISH Probe Kit

pl

Vysis CDKN2A/CEP 9  
FISH Probe Kit

**REF** 04N61-020

**G24295R04**

**B4N61P**

**UWAGA:** Zmiany wyróżniono kolorem szarym.

Objaśnienia użytych symboli	
	Producent
<b>REF</b>	Numer katalogowy
<b>LOT</b>	Numer partii
<b>IVD</b>	Wyrób medyczny do diagnostyki <i>in vitro</i>
	Ograniczenie dopuszczalnej temperatury
	Niebezpieczeństwo
	Zagrożenia biologiczne
	Uwaga: Sprawdź w dołączonej dokumentacji.
	Zużyć do
	Zajrzyj do instrukcji używania.
<b>EC REP</b>	Upoważniony przedstawiciel w krajach Wspólnoty Europejskiej

## Przewidziane zastosowanie

Sonda ta jest przeznaczona do detekcji delekcji obszaru docelowego sondy LSI CDKN2A (p16) w regionie chromosomu 9p21 z użyciem techniki hybrydizacji fluorescencyjnej *in situ* (FISH).

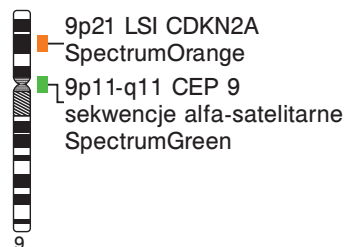
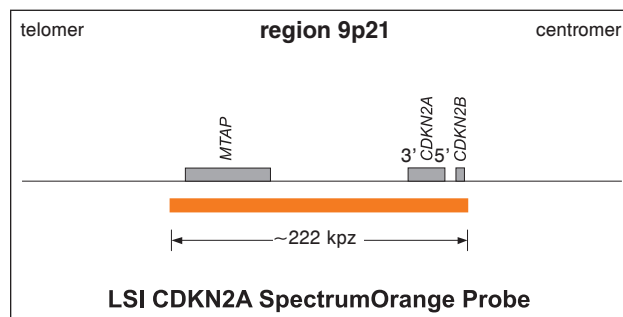
## Wprowadzenie

Zmiany *locus* 9p21 obejmujące gen supresorowy CDKN2A (p16) występują w różnych odmianach oponiaka i glejaka.<sup>1-4</sup> Badania potwierdzają istnienie związku między homozygotyczną delekcją genu CDKN2A a rozwojem złośliwych form nowotworów oraz sugerują, iż może ona wskazywać na gorsze rokowanie w przypadku skąpodrzewiaka anaplastycznego.<sup>5-6</sup>

Sondy Vysis LSI CDKN2A SpectrumOrange/CEP 9 SpectrumGreen Probes zostały zastosowane w kilku badaniach cytogenetycznych do wykrywania utraty genu CDKN2A.<sup>2,7-9</sup> Przy użyciu tego zestawu sond oraz innych odpowiednich markerów (np. p53, RB1, 1p36, 19q13, wszystkie sondy do badań FISH firmy Vysis) Kramar i wsp. przebadali 82 próbki pobrane od 81 pacjentów z histologicznie potwierdzonymi nowotworami pochodzenia glejowego.<sup>7</sup> W badaniu tym przeprowadzonym z użyciem sond Vysis LSI CDKN2A SpectrumOrange/CEP 9 SpectrumGreen Probes w 189 próbkach pobranych od pacjentów z potwierdzonym glejakiem w wieku poniżej 50 lat Korshunov i wsp. wykryli, iż delekcja 9p21 jest skorelowana z niekorzystnym rokowaniem.<sup>9</sup>

## Opis sondy

Sondy Vysis LSI CDKN2A/CEP 9 Probes dostarczone są w jednej fiołce w postaci mieszaniny sondy LSI CDKN2A (p16) wyznakowanej na pomarańczowo (SpectrumOrange) oraz sondy CEP 9 wyznakowanej na zielono (SpectrumGreen). Sonda LSI CDKN2A obejmuje obszar o wielkości około 222 kpz i zawiera kilka genów, w tym MTAP, CDKN2A oraz CDKN2B. Sonda LSI CDKN2A zawiera kilka genetycznych *loci*, w tym D9S1749, p16 (INK4B), p14 (ARF), D9S1748, p15(INK4B) oraz D9S1752. Sonda CEP 9 SpectrumGreen hybryduje do sekwencji alfa-satelitarnych swoistych dla chromosomu 9.



## Odczynniki

### 1. Vysis LSI CDKN2A SpectrumOrange Probe/CEP 9 SpectrumGreen Probe (nr części: 30-190078)

(1 fiołka, 20 µL w jednej fiołce). 150 ng/µL, sonda DNA znakowana fluoroforem oraz blokujące DNA w Tris-EDTA.

### 2. Vysis LSI/WCP Hybridization Buffer (nr części: 30-804826)

(1 fiołka, 150 µL w jednej fiołce). Siarczan dekstranu, formamid, SSC (pH 7,0).

## Zasady przechowywania

Zestaw sond Vysis CDKN2A/CEP 9 FISH Probe Kit należy przechowywać w temp. -20°C (±5°C) bez dostępu światła.

## Warunki transportowania

Zestaw sond Vysis CDKN2A/CEP 9 FISH Probe Kit jest transportowany w suchym lodzie.

Jeśli stan dostarczonych odczynników jest inny niż zalecany na opakowaniu bądź odczynniki są uszkodzone, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Abbott Molecular.

## Ostrzeżenia i środki ostrożności

**IVD** Wyrób medyczny do diagnostyki *in vitro*

Do diagnostyki *in vitro*

**Sondy Vysis LSI CDKN2A SpectrumOrange Probe/CEP 9 SpectrumGreen Probe**



**UWAGA:** Preparat ten zawiera materiały pochodzenia ludzkiego i/lub potencjalnie zakaźne składniki. Nie istnieje żadna znana metoda badawcza, która mogłaby w pełni zagwarantować, że produkty pochodzenia ludzkiego lub inaktywowane mikroorganizmy nie będą źródłem zakażenia. Z tego typu odczynnikami oraz próbkami pochodzenia ludzkiego należy obchodzić się jak z materiałem zakaźnym, przestrzegając procedur laboratoryjnych dotyczących bezpieczeństwa, jak np. procedur opisanych w publikacji *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*,<sup>11</sup> standardach OSHA dotyczących patogenów przenoszonych drogą krwi (*Standards on Bloodborne Pathogens*),<sup>12</sup> w dokumencie CLSI M29-A3<sup>13</sup> oraz innych odpowiednich praktyk związanych z bezpieczeństwem biologicznym.<sup>14</sup> A zatem wszystkie materiały pochodzenia ludzkiego należy traktować jako potencjalnie zakaźne.

Do środków ostrożności należą między innymi następujące wskazania:

- Podczas pracy z badanymi próbkami lub odczynnikami nosić rękawice ochronne.
- Nie pipetować ustami.
- W miejscach, w których opracowuje się tego typu materiały, nie spożywać pokarmów, nie spożywać napojów, nie palić, nie nakładać kosmetyków ani szkieł kontaktowych.
- Wszelkie miejsca, w których doszło do rozlania się badanych próbek, wyczyścić i zdezynfekować przy pomocy prątkobójczego środka dezynfekującego, takiego jak 1,0% podchloryn sodu, lub innego odpowiedniego środka o podobnym działaniu.<sup>11</sup>
- Wszystkie potencjalnie zakaźne materiały odkazić, a następnie usuwać zgodnie z lokalnymi, jak i ogólnokrajowymi przepisami.<sup>14</sup>

### Bufor Vysis LSI/WCP Hybridization Buffer



#### Niebezpieczeństwo

**Składniki warunkujące stopień zagrożenia umieszczone na etykietach:** formamid

H360	Może działać szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki.
P201	Przed użyciem zapoznać się ze specjalnymi środkami ostrożności.
P202	Nie używać przed zapoznaniem się i zrozumieniem wszystkich środków bezpieczeństwa.
P281	Stosować wymagane środki ochrony indywidualnej.
P308+P313	W PRZYPADKU narażenia lub styczości: Zasięgnąć porady/zgłosić się pod opiekę lekarza.
P405	Przechowywać pod zamknięciem.
P501	Usuwać produkt i jego opakowanie w bezpieczny sposób.

**Oświadczenie dotyczące karty charakterystyki:** Ważne informacje dotyczące bezpiecznego obchodzenia się z produktem, jego transportu i usuwania zawarte są w karcie charakterystyki.

**UWAGA:** Karty charakterystyki dla wszystkich odczynników zawartych w zestawie są dostępne na życzenie u przedstawiciela firmy Abbott Molecular.

### Przygotowanie odczynników

**UWAGA:** Tam gdzie zaznaczono, przeprowadzać pomiar pH roztworów w temperaturze otoczenia. O ile nie wskazano inaczej, należy używać pehametru z elektrodą szklaną.

#### Roztwór 20X SSC

Dokładnie wymieszać 132 g roztworu 20X SSC z 400 mL oczyszczonej wody. Zmierzyć pH i doprowadzić je do wartości 5,3 przy użyciu HCl. Dodać oczyszczoną wodę do uzyskania końcowej objętości 500 mL. Wymieszać i przefiltrować przez filtr o wielkości porów wynoszącej 0,45 µm. Przechowywać w temperaturze otoczenia. Roztwór wyjściowy wylać po upływie 6 miesięcy lub wcześniej w przypadku stwierdzenia śladów zmętnienia lub zanieczyszczenia roztworu.

#### Roztwór płuczący 2X SSC/0,1% NP-40

Dokładnie wymieszać 100 mL roztworu 20X SSC (pH 5,3) z 850 mL oczyszczonej wody. Dodać 1 mL NP-40. Dokładnie wymieszać do całkowitego rozpuszczenia NP-40. Zmierzyć pH i doprowadzić je do wartości 7,0 ± 0,2 przy użyciu NaOH. Dodać oczyszczoną wodę do uzyskania końcowej objętości 1 litra. Wymieszać i przefiltrować przez filtr o wielkości porów wynoszącej 0,45 µm. Przechowywać w temperaturze otoczenia. Roztwór wyjściowy wylać po upływie 6 miesięcy lub wcześniej w przypadku stwierdzenia śladów zmętnienia lub zanieczyszczenia roztworu.

#### Roztwór do denaturacji (70% formamid/2X SSC)

Dokładnie wymieszać 49 mL formamidu, 7 mL 20X SSC (pH 5,3) i 14 mL oczyszczonej wody w szklanym kominku do barwienia. Zmierzyć pH, używając pasków do pomiaru pH, aby stwierdzić, czy wartość pH mieści się w zakresie 7,0 do 8,0. Między użyciami przechowywać w zamkniętym naczyniu w temp. 2 do 8 °C. Wylać po upływie 7 dni.

#### Roztwory etanolu (70%, 85%, 100%)

Przygotować powyższe rozcieńczenia (v/v) 100% etanolu z użyciem oczyszczonej wody. Między użyciami przechowywać w zamkniętym naczyniu w temperaturze otoczenia. Roztwory wyjściowe wylać po upływie 6 miesięcy.

#### Roztwór płuczący do procedury szybkiego płukania 2X SSC/0,3% NP-40

Dokładnie wymieszać 100 mL roztworu 20X SSC (pH 5,3) z 850 mL oczyszczonej wody. Dodać 3 mL NP-40. Dokładnie wymieszać do całkowitego rozpuszczenia NP-40. Zmierzyć pH i doprowadzić je do wartości 7,0 do 7,5 przy użyciu NaOH. Dodać oczyszczoną wodę do uzyskania końcowej objętości 1 litra. Wymieszać i przefiltrować przez filtr o wielkości porów wynoszącej 0,45 µm. Przechowywać w temperaturze otoczenia. Roztwór wyjściowy wylać po upływie 6 miesięcy lub wcześniej w przypadku stwierdzenia śladów zmętnienia lub zanieczyszczenia roztworu.

**Przechowywanie sondy DNA LSI:** Sonda DNA LSI powinna być przechowywana w temp. -20 °C (± 5 °C) bez dostępu światła.

**Degradacja:** Fluorofory szybko ulegają degradacji pod wpływem światła.

Ograniczenie dostępu światła do wszystkich roztworów i preparatów zawierających fluorofory zmniejsza tę degradację. Wszystkie kroki, które można wykonać bez dostępu światła, takie jak inkubacje i przemycanie, należy przeprowadzać w ciemności.

**Uwagi dotyczące procedury:** Przed użyciem odczynników rozmrażać w temperaturze otoczenia, a następnie każdą próbkę wlewać przez 2 do 3 sekund w standardowej, wysokoobrotowej mikrowirówce.

### Pobranie i przygotowanie próbki do analizy

Utrwalone w formalinie i zatopione w parafinie próbki tkanek należy umieścić na szkiełkach z zastosowaniem standardowych procedur.

W celu przygotowania próbek zatopionych w parafinie do analizy FISH próbki te należy odparafinować i poddać obróbce wstępnej w celu zwiększenia przepuszczalności tkanki oraz hybrydyzacji z użyciem standardowych procedur.

### Procedura

#### Wymagane materiały

- Vysis LSI CDKN2A SpectrumOrange Probe/CEP 9 SpectrumGreen Probe
- Vysis LSI/WCP Hybridization Buffer

#### Materiały wymagane, lecz niedostarczone

- 12N HCl (do regulacji pH roztworów płuczających)
- 1N NaOH (do regulacji pH roztworów płuczających)
- Szklane kominki do barwienia (naczynia Coplina)
- Skalibrowany termometr
- Pęseta
- Cylinder miarowy (1000 mL)
- Mieszadło magnetyczne
- Etanol
- Mikrowirówka
- Końcówki do pipet mikrolitrowych o zakresie od 1 do 10 µL
- Pipeta mikrolitrowa o zakresie od 1 do 10 µL
- Pehametr
- Odtłuszczone szkiełka mikroskopowe
- Oczyszczona woda
- Timer
- Worteks
- Łaźnia wodna (37 °C i 72 °C)

- Mikroskop fluorescencyjny
- Inkubator o temp. 37 °C
- 20X SSC
- NP-40
- Formamid (o wysokim stopniu czystości)
- Barwnik kontrastowy DAPI II
- Płyta grzejna do preparatów

**Przygotować 3 kominki do barwienia:** Wlać 70 mL 100% etanolu do 1 kominka do barwienia, 70 mL 85% etanolu - do drugiego kominka i 70 mL 70% etanolu - do ostatniego kominka. Używać w temperaturze otoczenia. Wylać po 7 dniach lub w przypadku nadmiernego rozcienienia bądź wyparowania roztworu.

W celu uzyskania prawidłowych wyników należy upewnić się, czy odczynniki zostały przygotowane i są używane w odpowiednich temperaturach podanych w instrukcji używania.

Pomiar temperatury roztworów powinien być wykonany wewnątrz kominków przy użyciu skalibrowanego termometru.

### Przygotowanie próbki docelowej

**UWAGA:** Kominki do barwienia zawierające roztwór do denaturacji doprowadzić do temperatury otoczenia. Przed użyciem umieścić kominki z roztworem w łaźni wodnej o temp.  $73 \pm 1^\circ\text{C}$  na ok. 30 minut w celu doprowadzenia roztworu do wymaganej temperatury.

1. Upewnić się, czy temperatura roztworu do denaturacji wynosi  $73 \pm 1^\circ\text{C}$ .
2. Zanurzyć preparaty w roztworze do denaturacji na 5 minut.

**UWAGA:** W jednym kominku do barwienia nie należy zanurzać więcej niż 4 preparaty równocześnie.

3. Odwołać preparaty przez 1 minutę w 70% etanolu, następnie przez 1 minutę w 85% etanolu i 1 minutę w 100% etanolu.

**UWAGA:** Zostawić preparaty w 100% etanolu do momentu, w którym będzie możliwe wysuszenie wszystkich preparatów i nałożenie mieszaniny sondy.

### Przygotowanie mieszaniny sondy

1. Dodawać poniższe składniki dla poszczególnych obszarów docelowych do probówki mikrowirowniczej w temperaturze otoczenia:
  - 7  $\mu\text{L}$  buforu hybrydazyjnego LSI/WCP
  - 1  $\mu\text{L}$  sondy
  - 2  $\mu\text{L}$  oczyszczonej wody

**UWAGA:** W celu przeprowadzenia równoczesnej hybrydizacji dwóch lub trzech sond, każdej znakowanej innym fluoroforem, należy dodać 1  $\mu\text{L}$  każdej sondy. Dodać oczyszczoną wodę do otrzymania łącznej objętości sondy i wody równej 3  $\mu\text{L}$ .

2. Probówkę poddać wirowaniu przez 1 do 3 sekund.
3. Wytrząsnąć na worteksie i ponownie odwirować.
4. Umieścić probówkę w łaźni wodnej o temp.  $73 \pm 1^\circ\text{C}$  na 5 minut.
5. Wyjąć probówkę z łaźni wodnej i poddać wirowaniu przez 1 do 3 sekund.
6. Umieścić probówkę na płycie grzejnej rozgrzanej do temp. 45 do  $50^\circ\text{C}$  do momentu, w którym będzie możliwe nałożenie sondy na docelowe DNA.

**UWAGA:** Jeśli preparaty są już gotowe w momencie zdenaturowania sondy, można zaaplikować sondę na docelowe DNA bezpośrednio po jej denaturacji.

### Hybrydizacja sondy do próbki docelowej

**UWAGA:** Przygotować wilgotną komorę poprzez wyłożenie hermetycznego pojemnika na preparaty papierowym ręcznikiem nasączonym wodą. Umieścić w inkubatorze o temp.  $37^\circ\text{C}$ .

1. Wyjąć preparaty ze 100% etanolu.
2. Wysuszyć preparaty, opierając dolną krawędź szkiełka na bibule i wycierając do sucha spód szkiełka ręcznikiem papierowym.
3. Umieścić preparaty na płycie grzejnej o temp. 45 do  $50^\circ\text{C}$  dla odparowania resztek etanolu.
4. Nałożyć 10  $\mu\text{L}$  mieszaniny sondy na jeden docelowy region preparatu i natychmiast przykryć szkiełkiem nakrywkowym. Powtórzyć te czynności dla kolejnych obszarów docelowych.
5. Uszczelnić szkiełko nakrywkowe przy użyciu kleju kauczkowego.
6. Umieścić preparaty w nagrzanym komorze wilgotnej, a następnie wstawić komorę do inkubatora o temp.  $37^\circ\text{C}$  na 6 do 16 godzin.

Dla większości sond LSI uzyskanie zadowalającego sygnału rozpoczyna się po 12- do 16-godzinnej hybrydizacji.

### Płukanie preparatu: procedura szybkiego płukania

#### Przygotowanie roztworów płuczających:

- Wlać 70 mL 2X SSC/0,3% NP-40 do kominka szklanego. Umieścić kominiek w łaźni wodnej o temp.  $73 \pm 1^\circ\text{C}$  co najmniej 30 minut przed użyciem. Zużyć przygotowany roztwór tego samego dnia, resztę wylać.
- Wlać 70 mL 2X SSC/0,1% NP-40 do kominka do barwienia. Używać w temperaturze otoczenia. Zużyć przygotowany roztwór tego samego dnia, resztę wylać.

**UWAGA:** Dla utrzymania właściwej temperatury roztworu 2X SSC/0,3% NP-40 należy płukać 4 preparaty równocześnie. Jeśli barwionych jest mniej niż 4 preparaty, należy dołożyć pustych szkiełek o temperaturze otoczenia tak, aby razem było ich 4.

Rozpocząć odmierzenie czasu w momencie, kiedy wszystkie cztery szkiełka są zanurzone.

1. Usunąć spoiwo z preparatu, minimalnie poruszając szkiełko nakrywkowe, a następnie zanurzyć preparat w 2X SSC/0,1% NP-40. Powtórzyć ww. czynności z pozostałymi preparatami. Preparaty pozostawić w roztworze na 2 do 5 minut, aby szkiełka nakrywkowe samoczynnie odstawały od preparatu.
2. Zanurzyć szkiełko w 2X SSC/0,3% NP-40. Potrząsać preparatami przez 1 do 3 sekund. Powtórzyć ww. czynności z pozostałymi preparatami.
3. Wyjąć preparaty po 2 minutach.

**UWAGA:** Przed rozpoczęciem płukania następnych 4 szkiełek należy upewnić się, czy temperatura roztworu płuczającego wynosi  $73 \pm 1^\circ\text{C}$ .

4. Zanurzyć preparaty w 2X SSC/0,1% NP-40. Potrząsać preparatami przez 1 do 3 sekund. Wyjąć preparaty po upływie od 5 sekund do 1 minuty.

### Wizualizacja hybrydizacji

1. Wysuszyć preparaty na powietrzu, w ciemności.
2. Nanieść 10  $\mu\text{L}$  barwnika kontrastowego DAPI II na obszar docelowy, a następnie nałożyć szkiełko nakrywkowe.

Oglądać preparaty przy użyciu odpowiedniego zestawu filtrów w optymalnie ustawionym mikroskopie fluorescencyjnym. Podane poniżej zestawy filtrów optycznych pozwolą na wizualizację fluoroforów użytych podczas hybrydizacji.

Użycie filtra Vysis...	pozwala na równoczesne wzbudzenie i emisję fluoroforów...
DAPI/Orange	DAPI i fluorofor pomarańczowy (SpectrumOrange)
DAPI/Green	DAPI i fluorofor zielony (SpectrumGreen)
Aqua/Green/Orange	fluorofor jasnoniebieski (SpectrumAqua), zielony (SpectrumGreen) oraz pomarańczowy (SpectrumOrange)
DAPI/Orange/Green	DAPI, fluorofor pomarańczowy (SpectrumOrange) i zielony (SpectrumGreen)
DAPI/Aqua/Green/Orange	DAPI, fluorofor jasnoniebieski (SpectrumAqua), zielony (SpectrumGreen) oraz pomarańczowy (SpectrumOrange)

**Przechowywanie:** Preparaty przechowywane w temp.  $-20^\circ\text{C}$  ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) i chronione przed dostępem światła mogą być badane przez co najmniej 3 tygodnie po hybrydizacji.

### Zastosowanie kodenaturacji

Kodenaturacja jest procesem, który upraszcza procedurę fluorescencyjnej hybrydizacji *in situ* (FISH) poprzez połączoną, jednoczesną denaturację badanej próbki i mieszaniny sondy. Zazwyczaj kodenaturacja jest przeprowadzana poprzez umieszczenie preparatów z badaną próbką, z nałożonymi sondami i szkiełkami nakrywkowymi na płycie grzejnej lub w inkubatorze/suszarce, gdzie ustalono temperaturę właściwą dla denaturacji. Preparaty są zwykle wyjmowane po 2 do 10 minutach i umieszczane w inkubatorze, w temperaturze właściwej dla hybrydizacji.

Warunki kodenaturacji zalecane w publikacjach są zróżnicowane w zakresie temperatury i czasu, wskazując na konieczność optymalizacji tych warunków w zależności od specyficznego zastosowania oraz typu badanej próbki. Opisane tu parametry są zalecane do użycia z systemem *Vysis HYBrite Denaturation/Hybridization System* i stanowią zestaw parametrów wyjściowych. W zależności od rodzaju badanych próbek może zaistnieć potrzeba dalszej optymalizacji. Efekt hybrydyzacji z użyciem kodenaturacji może różnić się od efektu hybrydyzacji z zastosowaniem osobnej denaturacji próbki badanej i jej odwodnienia przed nałożeniem sondy.

### Przygotowanie preparatu do kodenaturacji

1. Dodawać poniższe składniki dla poszczególnych obszarów docelowych do próbki mikrowirowniczej w temperaturze otoczenia:  
7 µL buforu hybrydyzacyjnego LSI/WCP  
1 µL sondy  
2 µL oczyszczonej wody

**UWAGA: W celu przeprowadzenia równoczesnej hybrydyzacji dwóch lub trzech sond, każdej znakowanej innym fluoroforem, należy dodać 1 µL każdej sondy. Dodać oczyszczoną wodę do otrzymania łącznej objętości sondy i wody równej 3 µL.**

2. Probówkę poddać wirowaniu przez 1 do 3 sekund.
3. Wytężyć na wortexie i ponownie odwirować.
4. Nałożyć 10 µL mieszaniny sondy na preparat i natychmiast przykryć szkiełkiem nakrywkowym.
5. Uszczelnić szkiełko nakrywkowe przy użyciu kleju kauczkowego.

### Ustawianie parametrów systemu denaturacji/hybrydyzacji

Wskazówki zamieszczone poniżej zalecane są dla systemu *HYBrite Denaturation/Hybridization System*. W celu uzyskania dalszych informacji dotyczących obsługi systemu, patrz Instrukcja obsługi HYBrite.

Można używać również systemu *ThermoBrite Denaturation/Hybridization System*, który pod względem termicznym jest porównywalny z systemem HYBrite. Podczas używania systemu ThermoBrite może być konieczna ściślejsza regulacja ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) warunków denaturacji i hybrydyzacji. Dalsze wskazania, patrz rozdziały dotyczące wykrywania i usuwania określonych problemów w niniejszej instrukcji używania.

1. Dla próbek zatopionych w parafinie ustawić temperaturę denaturacji (*Melt Temp*) na  $73^\circ\text{C}$ , zaś jej czas (*Melt Time*) - na 5 minut.
2. Ustawić temperaturę hybrydyzacji (*Hyb Temp*) na  $37^\circ\text{C}$ , zaś czas hybrydyzacji (*Hyb Time*) - od 4 godzin do hybrydyzacji całonocnej.
3. Po upływie czasu hybrydyzacji wypłukać preparaty z zastosowaniem szybkiej procedury płukania.
4. Wysuszyć preparaty na powietrzu, w ciemności.
5. Nanieść 10 µL barwnika kontrastowego na obszar docelowy, a następnie nałożyć szkiełko nakrywkowe.

### Procedury kontroli jakości

Równocześnie z próbkami pacjenta powinny być oznaczane kontrole: dodatnia i ujemna.

### Ograniczenia procedury

Interpretacja wyników FISH powinna być dokonana przy użyciu stosownych kontroli i technik analitycznych, biorąc pod uwagę dane z innych badań klinicznych i diagnostycznych.<sup>10</sup>

Każde laboratorium powinno ustalić analityczną wartość normy dla punktu odcięcia (*cut-off*) dla żądanego wzoru sygnału nieprawidłowego.

### Oczekiwane rezultaty

W jądrach interfazowych prawidłowych komórek zawierających 2 kopie genu CDKN2A, widoczne będą 2 sygnały pomarańczowe i 2 sygnały zielone (2O2G). W komórce z delecją 1 kopii regionu o wielkości 222 kpz zajętego przez sondę LSI CDKN2A widoczny będzie 1 sygnał pomarańczowy i 2 sygnały zielone (1O2G). W przypadku delecji obu kopii obszaru docelowego sondy CDKN2A oczekiwanym wzorem znakowania będzie brak sygnału pomarańczowego i 2 sygnały zielone (0O2G). Mogą wystąpić bardzo nieznaczne delecje, które nie spowodują delecji całego obszaru docelowego sondy LSI CDKN2A i dlatego też nie zostaną one wykryte. Interpretacja wyników FISH powinna być dokonana przy użyciu stosownych kontroli i technik analitycznych, biorąc pod uwagę dane z innych badań klinicznych i diagnostycznych.<sup>10</sup>

### Usuwanie problemów dotyczących wyników w teście z kodenaturacją

Morfologia chromosomów obserwowana podczas hybrydyzacji z użyciem kodenaturacji może różnić się od obrazu uzyskanego przed nałożeniem sondy po uprzedniej denaturacji i odwodnieniu preparatu badanego.

Problem	Możliwe rozwiązanie
Hybrydyzacja krzyżowa	<p>Powtórzyć analizę z inną próbką, stosując jedną z poniższych modyfikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podwyższyć temperaturę 2X SSC/0,3% NP-40 o <math>2^\circ\text{C}</math>. Jeśli będzie to konieczne, kontynuować podwyższanie temperatury aż do uzyskania sygnału o akceptowalnej intensywności.</li> <li>• Obniżyć temperaturę denaturacji o <math>2^\circ\text{C}</math>.</li> </ul>
Słaby sygnał sondy	<p>Powtórzyć analizę z inną próbką, stosując jedną z poniższych modyfikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydłużyć czas hybrydyzacji.</li> <li>• Podwyższyć temperaturę denaturacji. Jeśli będzie to konieczne, kontynuować podwyższanie temperatury aż do uzyskania akceptowalnej morfologii.</li> <li>• Wypłukać preparaty w 2X SSC/0,3% NP-40 w temp. 70 do <math>73^\circ\text{C}</math>.</li> </ul>
Sygnał rozproszony ( <i>speckling</i> )	<p>Powtórzyć hybrydyzację, stosując jedną z poniższych modyfikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obniżyć temperaturę denaturacji o <math>2^\circ\text{C}</math>.</li> <li>• Skrócić czas denaturacji.</li> </ul> <p><b>UWAGA: Jeśli będzie to konieczne, zredukować temperaturę lub czas denaturacji aż do uzyskania sygnału o akceptowalnej intensywności.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wypłukać preparaty w 2X SSC/0,3% NP-40 w temp. 73 do <math>76^\circ\text{C}</math>.</li> </ul>
Słaba morfologia metafaz	<p>Powtórzyć analizę z inną próbką, stosując jedną z poniższych modyfikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obniżyć temperaturę denaturacji o <math>2^\circ\text{C}</math>.</li> <li>• Skrócić czas denaturacji.</li> </ul> <p><b>UWAGA: Jeśli będzie to konieczne, zredukować temperaturę lub czas denaturacji aż do uzyskania sygnału o akceptowalnej intensywności.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparaty poddać obróbce wstępnej: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotować roztwór 2X SSC/1% paraformaldehydu.</li> <li>2. Zanurzyć szkiełko w roztworze 2X SSC/1% paraformaldehydu na 1 minutę.</li> <li>3. Zanurzyć szkiełko kilka razy w oczyszczonej wodzie.</li> <li>4. Odwodnić preparaty w serii płukań w etanolu (70%, 85%, 100%) po 1 minucie.</li> <li>5. Wysuszyć szkiełka na powietrzu i kontynuować przygotowanie preparatu do procedury kodenaturacji.</li> </ol> </li> <li>• Jeśli morfologia metafaz nie poprawiła się, należy zmodyfikować procedurę użycia aparatu HYBrite: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotować 280 µL roztworu do denaturacji, który stanowi 70% formamid/2X SSC (196 µL formamidu/28 µL 2X SSC/56 µL oczyszczonej wody).</li> <li>2. Uruchomić program <i>HYBrite Hold Temp</i> z temperaturą ustawioną na <math>73^\circ\text{C}</math>.</li> <li>3. Umieścić 10 µL roztworu do denaturacji, który stanowi 70% formamid/2X SSC, na każdy obszar docelowy i przykryć szkiełkiem nakrywkowym.</li> <li>4. Gdy aparat HYBrite osiągnie temp. <math>73^\circ\text{C}</math>, umieścić szkiełka na powierzchni grzejnej. Zamknąć pokrywę.</li> <li>5. Wyjąć preparaty po 3 minutach.</li> <li>6. Usunąć szkiełko nakrywkowe.</li> <li>7. Kontynuować etap dehydracji w procesie przygotowywania próbki docelowej dla przeprowadzenia procedury bez kodenaturacji.</li> </ol> </li> </ul>



## Wskazówki i usuwanie problemów

Przy oglądaniu wyników analizy FISH należy sprawdzić, czy mikroskop jest właściwie wyregulowany i czy działa optymalnie.

Poniższa lista zestawia niezadowalające rezultaty, jakie można uzyskać, stosując sondy LSI. Lista zawiera prawdopodobne przyczyny i zalecenia, które mogą poprawić jakość uzyskanych wyników.

Problem	Prawdopodobna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Zniekształcona morfologia chromosomów	Zbyt szybko wysuszone preparaty z naniesionym materiałem w trakcie przygotowywania	Podnieść temperaturę łożni wodnej (następuje zwiększenie wilgotności) podczas nakapki preparatów. Obniżyć temperaturę płyty grzejnej do podgrzewania preparatów w trakcie przygotowywania próbki. Przedłużyć czas suszenia, co najmniej na całą noc w temperaturze otoczenia, a następnie pozwolić dojrzeć preparatom co najmniej 24 godziny w temperaturze otoczenia. Nie prażyć preparatów w wysokiej temperaturze.
	Nadmierna denaturacja próbki	Upewnić się, czy roztwór do denaturacji został wykonany zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji używania. Upewnić się, czy temperatura roztworu do denaturacji przed zanurzeniem preparatów wynosi $73 \pm 1^\circ\text{C}$ ; obniżyć temperaturę do $72^\circ\text{C}$ . Skrócić czas zanurzenia preparatu w roztworze do denaturacji o 1 do 3 minut.
	Preparaty z naniesionym materiałem nie zostały całkowicie wysuszone przed zanurzeniem w roztworze do denaturacji.	Ogrzać preparaty do temp. $45$ do $50^\circ\text{C}$ przed denaturacją lub odwodnić preparaty w serii płukań w etanolu (70%, 85%, 100%) kolejno po 1 minucie.
	Denaturacji poddano zbyt świeży materiał.	Pozostawić preparaty na co najmniej 24 godziny w temperaturze otoczenia, aby dojrzwały.
	Szkłeczka nie były dostatecznie odtłuszczone przed przygotowaniem preparatów.	Przed nakrapianiem zawiesiny dokładnie wyczyścić szkiełka, zanurzając je w etanolu, a następnie dokładnie wytrzeć ściereczką bezpyłową.
Silne tło widoczne na preparacie	Resztki komórek na preparacie	Trzykrotnie przemyć peletkę komórek świeżym utrwalcaczem i powtórzyć procedurę nakrapiania zawiesiny na szkiełko.
	Metafazy o dobrym rozproszeniu dojrzwały przez prażenie lub zawierają cytoplazmę.	Wydłużyć czas zanurzenia preparatu w roztworze do denaturacji do 10 minut.
	Nieodpowiedni sposób płukania preparatów po hybrydyzacji	Upewnić się, czy roztwory płuczające zostały wykonane zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji używania. Upewnić się, czy pH i temperatura roztworów płuczających są właściwe. Usunąć szkiełko nakrywkowe. Powtórzyć procedurę płukania.

Problem	Prawdopodobna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Silne tło widoczne na preparacie (c.d.)	Roztwory płuczające były używane zbyt długo lub przechowywane w niewłaściwych warunkach.	Upewnić się, czy roztwory płuczające zawierające formamid są przechowywane w temp. $2$ do $8^\circ\text{C}$ . Wylać po upływie 7 dni lub w przypadku częstego stosowania. Wylać wszystkie inne roztwory płuczające po 1 dniu. Upewnić się, czy pH roztworów płuczających zawierających formamid wynosi $7,0$ do $8,0$ .
	Oglądanie efektu hybrydyzacji przy użyciu filtrów szerokopasmowych	Przełączyć na filtry o mniejszej szerokości pasma (przepuszczające węższe spektrum) lub wielopasmowe (wielowzbudzeniowe) dla zredukowania świecenia tła.
Słaby sygnał lub brak sygnału	Niewłaściwa denaturacja preparatów	Upewnić się, czy temperatura roztworu do denaturacji w kominku do barwienia przed zanurzeniem preparatów wynosi $73 \pm 1^\circ\text{C}$ . Podnieść temperaturę roztworu denaturującego do $74^\circ\text{C}$ . Wydłużyć czas zanurzenia preparatu w roztworze do denaturacji o 2 do 4 minut.
	Preparaty nie były wykonane w sposób odpowiedni dla procedury FISH.	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Abbott Molecular, aby uzyskać protokoły opisujące sposób przygotowania próbki dla FISH.
	Preparaty po nakrapianiu zawiesiny dojrzwały w nieodpowiednich warunkach.	Przed przeprowadzeniem procedury FISH przechować preparaty 24 godziny w temperaturze otoczenia, aby pozwolić im dojrzeć.
	Preparaty z naniesionym materiałem nie zostały całkowicie wysuszone przed zanurzeniem w roztworze do denaturacji.	Ogrzać preparaty do temp. $45$ do $50^\circ\text{C}$ przed denaturacją lub odwodnić preparaty w serii płukań w etanolu (70%, 85%, 100%) kolejno po 1 minucie.
	Materiał był uprzednio barwiony metodą GTG.	Użycie preparatów uprzednio barwionych do badania FISH z użyciem trypsyny i barwnika Giemsa może wymagać korekty procedury barwienia i/lub protokołu hybrydyzacji. Dalsze informacje dotyczące barwienia przed analizą FISH można uzyskać u przedstawiciela firmy Abbott Molecular. Ewentualnie wykonać preparatykę FISH na świeżym materiale.
	Sonda nie została dodana.	Przygotować nową mieszaninę sondy. Odczekać, aż sonda ulegnie całkowitemu rozmrożeniu. Wymieszać składniki na wytrząsarce laboratoryjnej lub używając pipety; krótko odwirować. Powoli pipetować sondę.
	Sonda, bufor hybrydyzacyjny lub mieszanina sondy nie zostały dobrze wymieszane przed użyciem.	Wymieszać składniki na wytrząsarce laboratoryjnej lub używając pipety; krótko odwirować.

Problem	Prawdopodobna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Słaby sygnał lub brak sygnału (c.d.)	Sondy nieprawidłowo rozcieńczone do hybrydyzacji	Stosować objętości podane w procedurze testu w celu zachowania właściwych proporcji mieszaniny sondy (7 $\mu$ L buforu hybrydyzacyjnego : 1 $\mu$ L sondy : 2 $\mu$ L oczyszczonej wody). Upewnić się, czy pipeta jest skalibrowana. Przed użyciem odczekać, aż bufor hybrydyzacyjny ulegnie całkowitemu rozmrożeniu i osiągnie temperaturę otoczenia; powoli pipetować.
	Sonda nieodpowiednio zdenaturowana <b>UWAGA:</b> <b>Nie dotyczy sond dostarczanych w buforze hybrydyzacyjnym i poddanych denaturacji.</b>	Upewnić się, czy temperatura łaźni wodnej zastosowana do denaturacji mieszaniny sondy wynosi $73 \pm 1^\circ\text{C}$ . Denaturować sondę przez 5 minut.
	Sonda nie została naniesiona na obszar docelowy natychmiast po jej zdenaturowaniu.	Zaplanować procedurę tak, aby sonda została nałożona na obszar docelowy natychmiast po wyjęciu preparatów z 100% roztworu etanolu. Upewnić się, czy etanol został odparowany z preparatu przed nałożeniem sondy. Bezpośrednio po wyjęciu z łaźni wodnej o temp. $73 \pm 1^\circ\text{C}$ umieścić probówkę z mieszaniną sondy na płycie grzejnej o temp. $45$ do $50^\circ\text{C}$ . Przechowywać ją tam w trakcie nakładania mieszaniny sondy na preparat. Wykonywać procedurę na takiej tylko ilości preparatów, która pozwoli na utrzymanie prawidłowych wartości temperatury i czasu trwania poszczególnych etapów.
	Przesuszenie mieszaniny sondy na preparacie.	Po nałożeniu mieszaniny sondy natychmiast przykryć szkiełkiem nakrywkowym obszar docelowy preparatu. Po usunięciu szkiełka nakrywkowego przed płukaniem pohybrydyzacyjnym natychmiast zanurzyć preparat w roztworze płuczającym; dopiero później zdjąć szkiełko nakrywkowe z kolejnego preparatu.
	Pęcherzyki powietrza uwiecznione pod szkiełkiem nakrywkowym podczas hybrydyzacji	Nałożyć szkiełko nakrywkowe, dotykając najpierw powierzchni mieszaniny sondy nałożonej na preparat. Umieścić preparat na suszce (bibule) szkiełkiem nakrywkowym do dołu i bardzo delikatnie wycisnąć widoczne pęcherzyki.
	Nieprawidłowe warunki hybrydyzacji	Upewnić się, czy zastosowano wymagany czas i temperaturę hybrydyzacji. Upewnić się, czy temperatura inkubatora wynosi $37^\circ\text{C}$ . Dobrze uszczelnić szkiełko nakrywkowe przy użyciu spoiwa elastycznego, nie pozostawiając luk. Wydłużyć czas hybrydyzacji.

Problem	Prawdopodobna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Słaby sygnał lub brak sygnału (c.d.)	Nieprawidłowe warunki płukania lub roztwory płuczające	Upewnić się, czy roztwory płuczające zostały wykonane zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji używania. Upewnić się, czy temperatura roztworów płuczających podczas płukania była właściwa. Upewnić się, czy termometry i pehametry są prawidłowo skalibrowane. Usunąć szkiełko nakrywkowe przed zanurzeniem preparatu w roztworze płuczającym.
	Sondy lub badane próbki były przechowywane w niewłaściwych warunkach.	Nierozcieńczoną sondę przechowywać w temp. $-20^\circ\text{C}$ ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) bez dostępu światła. Preparaty niepoddane hybrydyzacji i odwodnione przechowywać w temp. $-20^\circ\text{C}$ ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) przez dłuższy czas, a w temperaturze otoczenia przez krótki czas. Preparaty poddane hybrydyzacji przechowywać w temp. $-20^\circ\text{C}$ ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) bez dostępu światła do 3 tygodni.
	Użyto niewłaściwego barwnika kontrastowego. Barwnik kontrastowy zbyt jaskrawy	Usunąć szkiełko nakrywkowe. Zanurzyć preparaty na 5 minut w 2X SSC/0,1% NP-40 o temperaturze otoczenia; odwodnić preparat w serii płukań w etanolu (70%, 85%, 100%) kolejno po 1 minucie. Wysuszyć preparat na powietrzu i ponownie nałożyć barwnik kontrastowy.
	Oglądano wynik hybrydyzacji przy użyciu niewłaściwego zestawu filtrów.	Filtry wielopasmowe (wielowzbudzeniowe) dostarczają mniej światła niż filtry jednopasmowe, tak więc sygnały sond mogą wydawać się słabsze, jeśli ogląda się je przy użyciu filtrów wielopasmowych. Użyć filtra właściwego dla zastosowanego fluoroforu. W celu uzyskania dalszych informacji skontaktować się z przedstawicielem firmy Abbott Molecular.
	Konfiguracja mikroskopu lub obiektów nie jest odpowiednia dla obserwacji rezultatów badania FISH lub filtry w mikroskopie są uszkodzone.	Skontaktować się z producentem mikroskopu.

Problem	Prawdopodobna przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Niska specyficzność sygnałów	Sondy nieprawidłowo rozcieńczone; często zbyt duża ilość sondy w oznaczeniu.	Upewnić się, czy mieszanina sondy została wykonana zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji używania.
	Nieprawidłowe warunki hybrydyzacji	Upewnić się, czy temperatura w inkubatorze wynosi 37 °C.  Upewnić się, czy do mieszaniny sond dodano odpowiednią ilość buforu hybrydyzacyjnego.
	Zbyt niska temperatura płukania	Utrzymywać stałą temperaturę kąpieli w roztworach płuczających przez umieszczanie w jednym kominku nie więcej niż 4 preparatów równocześnie; przed zanurzeniem następnej partii preparatów upewnić się, czy temperatura roztworu płuczającego jest prawidłowa.
	Za słabo działa roztwór płuczający.	Upewnić się, czy roztwory płuczające zostały wykonane zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji używania.  <b>UWAGA: Im niższe stężenie soli (SSC), tym wyższe stężenie formamidu i NP-40, a tym samym wzmożone działanie roztworu płuczającego.</b>
Jaskrawy lub blade barwnik kontrastowy	Barwnik kontrastowy wygląda blade: preparaty nie zostały całkowicie odwodnione przed nałożeniem barwnika lub olejek dostał się do barwnika.	Usunąć szkiełko nakrywkowe. Zanurzyć preparaty na 5 minut w 2X SSC/0,1% NP-40 o temperaturze otoczenia; odwodnić preparat w serii płukań w etanolu (70%, 85%, 100%) kolejno po 1 minucie. Wysuszyć preparat na powietrzu i ponownie nałożyć barwnik kontrastowy.
	Niewłaściwe stężenie barwnika kontrastowego	Jeśli barwienie jest zbyt jaskrawe, przed nałożeniem na preparat rozcieńczyć barwnik roztworem przeciwdziałającym wyświecaniu (ang. <i>antifade solution</i> , nr kat. 06J29-010).
	<b>UWAGA: Barwnik DAPI I jest 8 razy bardziej stężony niż barwnik DAPI II.</b>	
	Barwnik kontrastowy jest przeterminowany lub był zbyt długo poddany na działanie światła.	Barwnik przechowywać w temp. -20 °C (± 5 °C) bez dostępu światła, również podczas stosowania.  Upewnić się, czy nie minęła data ważności barwnika.

## Piśmiennictwo


- Ruas M, Peters G. The p16<sup>INK4a</sup>/CDKN2A tumor suppressor and its relatives. *Biochim Biophys Acta*. 1998;1378(2):F115-F177.
- Perry A, Banerjee R, Lohse CM, et al. A role for chromosome 9p21 deletions in the malignant progression of meningiomas and the prognosis of anaplastic meningiomas. *Brain Pathol*. 2002;12(2):183-190.
- Boström J, Meyer-Puttlitz B, Wolter M, et al. Alterations of the tumor suppressor genes CDKN2A (p16<sup>INK4a</sup>) p14<sup>ARF</sup>, CDKN2B (p15<sup>INK4b</sup>), and CDKN2C (p18<sup>INK4c</sup>) in atypical and anaplastic meningiomas. *Am J Pathol*. 2001;159(2):661-669.
- Smith JS, Jenkins RB. Genetic alterations in adult diffuse glioma: occurrence, significance, and prognostic implications. *Front in Biosci*. 2000;5:D213-D231.
- Cairncross JG, Ueki K, Zlatescu MC, et al. Specific genetic predictors of chemotherapeutic response and survival in patients with anaplastic oligodendrogliomas. *J Natl Cancer Inst*. 1998;90(19):1473-1479.

- Bortolotto S, Chiadò-Piat L, Cavalla P, et al. CDKN2A/p16 Inactivation in the prognosis of oligodendrogliomas. *Int J Cancer*. 2000;88(4):554-557.
- Kramar F, Zemanova Z, Michalova K, et al. Cytogenetic analyses in 81 patients with brain gliomas: correlation with clinical outcome and morphological data. *J Neurooncol*. 2007;84(2):201-211.
- Rajaram V, Leuthardt EC, Singh PK, et al. 9p21 and 13q14 dosages in ependymomas. A clinicopathologic study of 101 cases. *Mod Pathol*. 2004;17(1):9-14.
- Korshunov A, Sycheva R, Golanov A. The prognostic relevance of molecular alterations in glioblastomas for patients age < 50 years. *Cancer*. 2005;104(4):825-832.
- Wiktor AE, Van Dyke DL, Stupca PJ, et al. Preclinical validation of fluorescence in situ hybridization assays for clinical practice. *Genet Med*. 2006;8(1):16-23.
- US Department of Health and Human Services. *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*. Fifth Edition. Washington, DC: US Government Printing Office, December 2009.
- US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, 29 CFR Part 1910.1030, Occupational Safety and Health Standards: Bloodborne Pathogens.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Protection of Laboratory Workers From Occupationally Acquired Infections; Approved Guideline—Third Edition*. CLSI Document M29-A3 (ISBN 1-56238-567-4). Clinical and Laboratory Standards Institute, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA.
- World Health Organization. *Laboratory Biosafety Manual*, Geneva: World Health Organization, 2004.


## Pomoc techniczna

W przypadku problemów technicznych prosimy o kontakt z przedstawicielem firmy Abbott Molecular w Polsce lub o odwiedzenie strony internetowej firmy Abbott Molecular pod adresem <http://www.abbottmolecular.com>.

Zestaw sond Vysis CDKN2A/CEP 9 FISH Probe Kit oraz inne wielokrotnie bezpośrednio znakowane sondy DNA FISH są chronione patentami amerykańskimi o nr 5 663 319 oraz 5 491 224 przyznanymi firmie Abbott Molecular. Bezpośrednio znakowane sondy fluorescencyjne LSI firmy Vysis są chronione następującymi patentami amerykańskimi: RE 40 494, 6 596 479, 7 115 709, 5 756 696, 6 280 929 oraz 6 607 877 przyznanymi na mocy wyłącznej licencji firmie Abbott Molecular Inc. przez *The Regents of the University of California*. Metody jednoczesnego wykrywania wielu sygnałów hybrydyzacyjnych są chronione patentem amerykańskim o nr 6 203 977, przyznanym na mocy wyłącznej licencji firmie Abbott Molecular Inc. przez Uniwersytet Yale (*Yale University*). CEP, LSI, WCP, Vysis, SpectrumGreen, SpectrumOrange oraz HYBrite są znakami towarowymi grupy spółek firmy Abbott podlegających różnym jurysdykcjom. Wszystkie pozostałe znaki towarowe stanowią własność poszczególnych firm.

 Abbott Molecular Inc.  
1300 East Touhy Avenue  
Des Plaines, IL 60018 USA



 Abbott GmbH  
Max-Planck-Ring 2  
65205 Wiesbaden, Germany

© 2009, 2021 Abbott. Wszelkie prawa zastrzeżone.  
[www.abbottmolecular.com](http://www.abbottmolecular.com)  
styczeń 2021

