



**ZytoLight**  
**SPEC PDGFRA/FIP1L1**  
**TriCheck Probe**

**REF** Z-2209-50  5 (0.05 ml)

Para a deteção qualitativa de rearranjos PDGFRA-FIP1L1 por hibridação *in situ* por fluorescência (FISH)



Dispositivo médico de diagnóstico *In Vitro*  
de acordo com a diretiva EU 98/79/CE

### 1. Utilização pretendida

O ZytoLight SPEC PDGFRA/FIP1L1 TriCheck Probe (PL167) destina-se a ser utilizado para a deteção qualitativa de rearranjos envolvendo o gene humano PDGFRA e o gene FIP1L1 em 4q12 em amostras citológicas, como por exemplo de células neoplásicas mieloides e linfoides, através de hibridação *in situ* por fluorescência (FISH). A sonda destina-se a ser utilizada em combinação com o ZytoLight FISH-Cytology-Implementation Kit (Prod. N.º. Z-2099-20).

A interpretação dos resultados deve ser realizada no âmbito do contexto da história clínica do paciente relativamente a outros dados clínicos e patológicos por um profissional qualificado.

### 2. Relevância clínica

O gene PDGFRA (receptor alfa do fator de crescimento derivado de plaquetas) codifica uma glicoproteína transmembranar que pertence à família da tirosina quinase do receptor tipo III e tem um papel fundamental numa variedade de processos celulares. Os rearranjos génicos de PDGFRA são eventos genéticos raros detetados em neoplasias mieloides e linfoides. Esses rearranjos ocorrem mais frequentemente na leucemia eosinofílica crónica (LEC), mas também podem ser detetados na leucemia mielóide aguda (LMA) e na leucemia/linfoma linfoblástico agudo T (LLA-T). O parceiro de fusão génica mais comum para PDGFRA é o gene FIP1-like 1 (FIP1L1) causado por uma deleção intersticial de 800 kb no cromossoma 4q12. O resultado desta deleção é a perda do gene CHIC2 e a fusão da extremidade 5' do gene FIP1L1 com a extremidade 3' do gene PDGFRA. Embora o FIP1L1 seja o parceiro de fusão mais comum do PDGFRA, cinco outros genes parceiros foram identificados, incluindo BCR, ETV6, KIF5B, STRN e CDK5RAP2. A identificação de doentes portadores de um rearranjo de PDGFRA é importante, pois estes respondem muito bem a uma terapia direcionada com imatinibe. Em doentes com LEC portadores de fusão PDGFRA-FIP1L1, existe uma boa resposta a outros inibidores de tirosina quinase, como dastinibe, nilotinibe, sorafenibe e midostaurina.

### 3. Princípio de teste

A técnica de hibridação *in situ* por fluorescência (FISH) permite a deteção e visualização de sequências específicas de ácidos nucleicos em amostras de células. Os fragmentos de ADN marcados por fluorescência, designados sondas FISH, e as respetivas cadeias-alvo de ADN nas amostras, são codenaturados e subsequentemente renaturados durante a hibridação. Posteriormente, os fragmentos da sonda não especificados e não ligados são removidos através de fases de lavagem de estringência. Após a coloração de contraste do ADN com DAPI, os fragmentos da sonda hibridizados são visualizados utilizando o microscópio de fluorescência equipado com filtros de excitação e emissão específicos para os fluorocromos com os quais os fragmentos da sonda FISH foram diretamente marcados.

### 4. Reagentes fornecidos

O ZytoLight SPEC PDGFRA/FIP1L1 TriCheck Probe é composto por:

- Polinucleótidos (~10.0 ng/μl) com marcação ZyGreen (excitação 503 nm/emissão 528 nm), dirigidos ao mapeamento de sequências alvo em 4q12\* (chr4:53,552,536-54,238,252) proximais à região de quebra do FIP1L1 (ver Fig. 1).
- Polinucleótidos (~4.5 ng/μl) com marcação ZyOrange (excitação 547 nm/emissão 572 nm), dirigidos ao mapeamento de sequências alvo em 4q12\* (chr4:54,351,156-54,749,671) proximais à região de quebra do PDGFRA (ver Fig. 1).
- Polinucleótidos (~37 ng/μl) com marcação ZyBlue (excitação 418 nm/emissão 467 nm), dirigidos ao mapeamento de sequências alvo em 4q12\* (chr4:55,185,968-55,915,442) distais à região de quebra do PDGFRA (ver Fig. 1).
- Tampão de hibridação baseado em formamida

\*De acordo com o Conjunto do Genoma Humano GRCh37/hg19

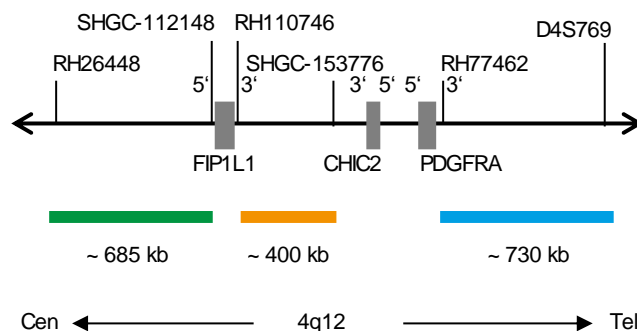


Fig. 1: SPEC PDGFRA/FIP1L1 Mapa da sonda (sem escala)

O ZytoLight SPEC PDGFRA/FIP1L1 TriCheck Probe está disponível na seguinte apresentação:

- Z-2209-50: 0.05 ml (5 reações de 10 μl cada)

### 5. Materiais necessários mas não fornecidos

- ZytoLight FISH-Cytology-Implementation Kit (Prod. N.º. Z-2099-20)
- Amostras de controlo positivo e negativo
- Lâminas de microscópio, não revestidas
- Banho-maria (70°C)
- Hibridador ou placa quente
- Hibridador ou câmara húmida na estufa de hibridação
- Pipetas ajustáveis (10 μl, 25 μl)
- Frascos ou banhos de coloração
- Temporizador
- Termómetro calibrado
- Etanol ou álcool
- Solução de formaldeído a 37%, isenta de ácido, ou formalina a 10%, com tampão neutro
- 2x solução salina de citrato de sódio (SSC), por ex.: de 20x solução SSC (Prod. N.º. WB-0003-50)
- Água desionizada ou destilada
- Lamelas (22 mm x 22 mm, 24 mm x 60 mm)

- Cola, por ex.: Fixogum Rubber Cement (Prod. Nº. E-4005-50/-125) ou similar
- Microscópio de fluorescência devidamente calibrado (400-1000x)
- Óleo de imersão aprovado para microscopia de fluorescência
- Conjuntos de filtros adequados

## 6. Armazenamento e manuseamento

Armazenar a 2-8°C na posição vertical, protegido da luz solar. Utilizar protegido da luz. Repor as condições de armazenamento imediatamente após a utilização. Não utilizar reagentes após terminar a data de validade indicada no rótulo. O produto é estável até à data de validade indicada no rótulo, quando manuseado em conformidade.

## 7. Avisos e precauções

- Ler as instruções antes de utilizar!
- Não utilizar reagentes após terminar a data de validade!
- Este produto contém substâncias (em concentrações e volume reduzidos) que são nocivas para a saúde e potencialmente infecciosas. Evitar qualquer contacto direto com os reagentes. Tomar as medidas de proteção adequadas (utilizar luvas descartáveis, óculos de proteção e vestuário de laboratório)!
- Caso os reagentes entrem em contacto com a pele, lavar imediatamente com água abundante!
- Está disponível a ficha de dados de segurança, se solicitada, para utilização profissional.
- Não reutilizar os reagentes.
- Evitar a contaminação cruzada das amostras dado que poderá conduzir a resultados incorretos.
- A sonda não deve ser exposta à luz, especialmente luz forte, por um período prolongado de tempo, ou seja, todos os passos devem ser realizados, quando possível, numa sala escura e/ou utilizando recipientes resistentes à luz!

### Frases de risco e de aviso:

O componente que determina o risco é a formamida.



### Perigo

H351	Suspeito de provocar cancro.
H360FD	Pode afetar a fertilidade. Pode afetar o nascituro.
H373	Pode afetar os órgãos após exposição prolongada.
P201	Solicitar instruções específicas antes da utilização.
P202	Não manusear o produto antes de ter lido e percebido todas as precauções de segurança.
P260	Não respirar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.
P280	Usar luvas de proteção/vestuário de proteção/proteção ocular/proteção
P308+P313	Em caso de exposição: Consulte um médico.
P405	Armazenar em local fechado à chave

## 8. Limitações

- Apenas para utilização em diagnóstico *in vitro*.
- Apenas para utilização profissional.
- A interpretação clínica de qualquer coloração positiva, ou a ausência desta, deve ser efetuada no contexto da histórica clínica, morfologia e outros critérios histopatológicos, assim como outros testes de diagnóstico. É da responsabilidade do profissional qualificado estar familiarizado com as sondas FISH, reagentes, painéis de diagnóstico e métodos utilizados para produzir a preparação da coloração. A coloração deve ser realizada num laboratório certificado e licenciado, sob a supervisão de um patologista responsável pela revisão das lâminas de coloração e que garanta a adequação dos controlos positivos e negativos.
- A coloração de amostras, especialmente, a intensidade do sinal e a coloração de fundo, depende do manuseamento e do processamento da amostra antes da coloração. A fixação, congelamento,

descongelamento, lavagem, secagem, aquecimento ou microtomia inadequada ou a contaminação com outras amostras ou fluidos pode produzir perturbações ou falsos resultados. Os resultados inconsistentes podem resultar de variações nos métodos de fixação e inclusão, assim como de irregularidades inerentes à amostra.

- A sonda deve ser utilizada apenas para deteção dos loci descritos em 4 "Reagentes fornecidos"
- O desempenho foi validado utilizando os procedimentos descritos nestas instruções de utilização. As alterações a estes procedimentos podem afetar o desempenho e devem ser validadas pelo utilizador.

## 9. Substâncias que podem interferir

Os eritrócitos presentes na amostra podem apresentar autofluorescência, o que afeta o reconhecimento do sinal.

## 10. Preparação de amostras

Preparar as amostras de acordo com as instruções de utilização do ZytoLight FISH-Cytology-Implementation Kit.

## 11. Tratamento de preparação do dispositivo

O produto está pronto a usar. Não requer reconstituição, mistura ou diluição. Permitir que a sonda atinja a temperatura ambiente (18-25°C) antes de a utilizar, protegida da luz. Antes de abrir o frasco, misturar por vórtex e rotação invertida durante alguns instantes.

## 12. Procedimento do teste

### Pré-tratamento da amostra

Efetuar o pré-tratamento da amostra de acordo com as instruções de utilização do ZytoLight FISH-Cytology-Implementation Kit.

### Desnaturação e hibridação

1. Pipetar 10 µl da sonda para cada amostra pré-tratada.
2. Cobrir a amostra com uma lamela de 22 mm x 22 mm (evitar bolhas de ar) e selar a lamela.  
*Recomendamos a utilização de cola (ex.: Fixogum) para a selagem.*
3. Colocar as lâminas numa placa quente ou hibridador e desnaturar as amostras durante 5 min a 72°C.
4. Transferir as lâminas para uma câmara húmida e hibridar durante a noite a 37°C (por ex.: numa estufa de hibridação).

*É fundamental que as amostras não sequem durante a fase de hibridação.*

### Pós-hibridação

Realizar o processamento pós-hibridação (lavagem, coloração de contraste, microscopia de fluorescência) de acordo com as instruções de utilização do ZytoLight FISH-Cytology-Implementation Kit.

## 13. Interpretação dos resultados

Com a utilização dos filtros adequados, os sinais de hibridação da sonda surgem a azul (distal à região de quebra do PDGFRA), laranja (proximal à região de quebra do PDGFRA) e verde (proximal à região de quebra do FIP1L1).

**Situação normal:** Em interfases de células normais ou células sem rearranjos PDGFRA-FIP1L1, são visíveis dois sinais de fusão verde/laranja ao usar um conjunto de filtro duplo apropriado. São observados dois sinais azuis ao usar um filtro apropriado de passagem de banda simples. Ao usar um conjunto de filtro de banda triplo apropriado, são visíveis dois sinais de fusão verde/laranja/azul (ver Fig. 2).

**Situação anormal:** Uma fusão PDGFRA-FIP1L1 resultante de uma deleção de DNA intersticial é indicada pela perda de um sinal laranja levando a um sinal verde separado co-localizado com um sinal azul. A translocação de PDGFRA sem envolvimento de FIP1L1 é indicada por um sinal de fusão verde/laranja e um sinal azul separado (ver Fig. 2).

*Sinais sobrepostos podem surgir como sinais amarelos.*

	Filtro Duplo Verde/Laranja	Filtro Azul	Imagem composta ou Filtro Triplo
Células normais			
Fusão PDGFRA-FIP1L1 causada por deleção de DNA intersticial			
Translocação PDGFRA não afetando FIP1L1			

Fig. 2: Resultados esperados em núcleos normais e anormais

Poderá ser observada outra distribuição de sinal em algumas amostras anormais, que poderá resultar num padrão de sinal diferente do referido acima, indicando reorganizações variantes. Os padrões de sinal inesperados devem ser investigados.

#### Nota:

- Devido à cromatina descondensada, os sinais FISH individuais podem surgir como pequenos conjuntos de sinais. Assim, dois ou três sinais da mesma dimensão, separados por uma distância  $\leq 1$  ao diâmetro de um sinal, deverão ser considerados como um sinal.
- Não avaliar núcleos sobrepostos.
- Não contabilizar núcleos sobre-digeridos (reconhecidos pelas áreas escuras visíveis no interior dos núcleos)
- Não contabilizar núcleos com autofluorescência forte, o que afeta o reconhecimento de sinais.
- Um resultado negativo ou não específico pode ser causado por vários fatores (ver Capítulo 17).
- De forma a interpretar corretamente os resultados, o utilizador deve validar este produto antes da utilização em procedimentos de diagnóstico, de acordo com as diretivas nacionais e/ou internacionais.

#### 14. Procedimentos do controlo da qualidade recomendados

De forma a monitorizar o desempenho correto das amostras processadas e dos reagentes de teste, cada teste deve ser acompanhado de controlos internos e externos. Caso os controlos internos e/ou externos não demonstrem uma coloração adequada, os resultados das amostras dos pacientes devem ser considerados inválidos.

**Controlo interno:** Células não neoplásicas na amostra que apresentem um padrão de sinal normal.

**Controlo externo:** Amostras de controlo positivo e negativo validadas.

#### 15. Características de desempenho

**Precisão:** a localização de hibridação da sonda foi avaliada em proliferações de metáfase de um indivíduo do género masculino de cariótipo normal. Em todas as amostras testadas a sonda hibridou somente nos loci esperados. Não foram observados sinais adicionais ou hibridações cruzadas. Assim, a precisão foi calculada como sendo de 100%.

**Sensibilidade analítica:** para avaliação da sensibilidade analítica, a sonda foi avaliada em proliferações de metáfase de indivíduos do género masculino de cariótipo normal. Todos os núcleos mostraram o padrão de sinais esperado em todas as amostras testadas. Assim, a sensibilidade analítica foi calculada como sendo de 100%.

**Especificidade analítica:** para avaliação da especificidade analítica, a sonda foi avaliada em proliferações de metáfase de indivíduos do género masculino de cariótipo normal. Em todas as amostras testadas, todos os sinais hibridaram apenas nos loci alvo esperados e em nenhum outro loci. Assim, a especificidade analítica foi calculada como sendo de 100%.

#### 16. Eliminação

A eliminação de reagentes deve ser realizada de acordo com as normas locais.

#### 17. Resolução de problemas

Qualquer desvio relativamente às instruções de utilização pode conduzir a resultados de coloração inferiores ou a ausência total de coloração.

#### Sinais fracos ou ausência de sinais

Causa possível	Ação
Sem sequências-alvo disponíveis	Utilizar os controlos adequados
Proteólise, desnaturação, hibridação ou temperatura de lavagem de estringência incorretas	Verificar a temperatura de todos os dispositivos técnicos utilizados com um termómetro calibrado
Pré-tratamento proteolítico executado de forma incorreta	Otimizar o tempo de incubação da pepsina, aumentar ou reduzir conforme necessário
Evaporação da sonda	Quando utiliza um hibridador, a utilização de faixas húmidas/tanques com água é obrigatória. Quando utiliza uma estufa de hibridação, é necessária a utilização de uma câmara húmida. Adicionalmente, as lamelas devem estar perfeitamente seladas, por ex.: com Fixogum, para evitar a secagem da amostra durante a hibridação
Tampão de lavagem de estringência com concentração demasiado baixa	Verificar a concentração do tampão de lavagem de estringência
Soluções de desidratação antigas	Preparar soluções de desidratação novas
Microscópio de fluorescência incorretamente ajustado	Ajustar corretamente
Conjuntos de filtros inadequados	Utilizar conjuntos de filtros adequados para os fluorocromos da sonda. <i>Os conjuntos de filtros de passagem de banda tripla permitem menos luz, comparados com os conjuntos de filtros de passagem de banda dupla ou passagem simples. Consequentemente, os sinais podem surgir mais fracos utilizando os conjuntos de filtros de passagem de banda tripla</i>
Dano causado por exposição das sondas/fluoróforos	Realizar a hibridação e as fases de lavagem numa sala escura

#### Sinais de hibridação cruzada; perturbações de fundo

Causa possível	Ação
Pré-tratamento proteolítico demasiado forte	Reduzir o tempo de incubação da pepsina
Volume da sonda por área demasiado elevado	Reduzir o volume da sonda por amostra/área, distribuir a sonda por gotas para evitar a concentração local

Lâminas arrefecidas à temperatura ambiente antes da hibridação	Transferir rapidamente as lâminas para 37°C
Tampão de lavagem de estringência demasiado concentrado	Verificar a concentração do tampão de lavagem de estringência
Temperatura de lavagem após a hibridação demasiado baixa	Verificar a temperatura; aumentar se necessário
Desidratação das amostras entre as fases de incubação individual	Evitar a desidratação selando as lâminas e realizando a incubação num ambiente húmido

**Morfologia degradada**

Causa possível	Ação
Pré-tratamento proteolítico executado de forma incorreta	Otimizar o tempo de incubação da pepsina, aumentar ou reduzir conforme necessário
Secagem insuficiente antes da aplicação da sonda	Prolongar a secagem ao ar

**Coloração de contraste fraca**

Causa possível	Ação
Solução DAPI de baixa concentração	Utilizar <u>DAPI/DuraTect-Solution (ultra)</u> (Prod. No. MT-0008-0.8)
Tempo de incubação da solução DAPI demasiado curto	Ajustar o tempo de incubação da solução DAPI

**18. Literatura**

- Bain BJ (2010) *Haematologica* 95: 696-8.
- Cools J, et al. (2003) *N Engl J Med* 248: 1201-1214.
- Curtis CE, et al. (2007) *Br J Haematol* 138: 77-81.
- Gotlib J, et al. (2004) *Blood* 103: 2879-2891.
- Kievits T, et al. (1990) *Cytogenet Cell Genet* 53: 134-6.
- Savage N, et al. (2013) *Int J Lab Hematol* 35: 491-500.
- Vega F, et al. (2015) *Am J Clin Pathol* 144: 377-392.
- Wilkinson DG: *In Situ Hybridization, A Practical Approach*, Oxford University Press (1992) ISBN 0 19 963327 4.

Os nossos especialistas estão disponíveis para responder às suas questões.

Contacte [helptech@zytovision.com](mailto:helptech@zytovision.com)



ZytoVision GmbH  
Fischkai 1  
27572 Bremerhaven/ Alemanha  
Telefone: +49 471 4832-300  
Fax: +49 471 4832-509  
[www.zytovision.com](http://www.zytovision.com)  
E-mail: [info@zytovision.com](mailto:info@zytovision.com)

**Marcas registadas:**

ZytoVision® e ZytoLight® são marcas registadas da ZytoVision GmbH.