

das auf dem Etikett des Kits angegeben ist, erreicht wurde. Die Sonde und die Ampullen mit der Gegenfärbung sind im Dunkeln zu lagern.

Die Sonde bleibt während der Frost-Tau-Zyklen, die im regulären Gebrauch auftreten, stabil (dabei besteht ein Zyklus jeweils aus der Entnahme der Sonde aus dem Gefrierschrank und dem Austausch der Sonde im Gefrierschrank) und ist bis zu 48 Stunden lang lichtbeständig, nachdem sie kontinuierlichen Lichtverhältnissen ausgesetzt wurde. Es müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um die Exposition gegenüber Licht- und Temperaturschwankungen zu begrenzen.



Benötigte Geräte und Materialien, die nicht zum Lieferumfang gehören

Es müssen kalibrierte Geräte verwendet werden:

1. Heizplatte (mit einer festen Platte und einer präzisen Temperaturregelung bis 80 °C)
2. Kalibrierte Mikropipetten und Spitzen mit variablem Volumen von 1 µl – 200 µl
3. Wasserbad mit präziser Temperaturregelung bei 37 °C und 72 °C
4. Mikrozentrifugenröhrchen (0,5 ml)
5. Fluoreszenzmikroskop (bitte beachten Sie dazu den Abschnitt „Empfehlungen zum Fluoreszenzmikroskop“)
6. Phasenkontrastmikroskop
7. Saubere Coplin-Gefäße aus Kunststoff, Keramik oder hitzebeständigem Glas
8. Pinzette
9. Kalibriertes pH-Messgerät (oder pH-Indikatorstreifen für die Messung von pH-Werten zwischen 6,5–8,0)
10. Befeuchteter Behälter
11. Immersionsöl für das Objektiv des Fluoreszenz-Mikroskops
12. Laborzentrifuge
13. Objektträger
14. 24 x 24 mm Deckgläser
15. Zeitmesser
16. 37 °C Inkubator
17. Kleber auf Gummibasis
18. Vortexmischer
19. Messzylinder
20. Magnetrührer
21. Kalibriertes Thermometer

Optionale Ausrüstung, die nicht zum Lieferumfang gehört

1. Zytogenetische Trocknungskammer

Benötigte Reagenzien, die nicht zum Lieferumfang gehören

1. 20x Kochsalz-Natrumcitrat (SSC)-Lösung
2. 100 % Ethanol
3. Tween-20
4. 1M Natriumhydroxid (NaOH)
5. 1M Salzsäure (HCl)
6. Destilliertes Wasser

Empfehlungen zum Fluoreszenzmikroskop

Benutzen Sie eine 100 Watt Quecksilberlampe oder eine gleichwertige Lampe sowie 60/63x oder 100x Plan-Apochromate als Objektive für eine optimale Visualisierung. Die Fluorophore, die in diesem Sondenset verwendet werden, werden bei folgenden Wellenlängen angeregt und emittiert:

Fluorophor	Max. Erregung [nm]	Max. Aussendung [nm]
Grün	495	521
Rot	596	615

Achten Sie auf eine angemessene Anregung und stellen Sie sicher, dass das Mikroskop mit Emissionsfiltern ausgestattet ist, welche die oben aufgeführten Wellenlängen abdecken. Verwenden Sie einen dreifachen Bandfilter DAPI/grünes Spektrum/rotes Spektrum oder einen zweifachen Bandfilter grünes Spektrum/rotes Spektrum, um eine optimale gleichzeitige Visualisierung der grünen und roten Fluorophore zu gewährleisten.

Überprüfen Sie das Fluoreszenzmikroskop vor dem Gebrauch, um sich von seiner einwandfreien Funktion zu überzeugen. Verwenden Sie Immersionsöl, das für die Fluoreszenzmikroskopie geeignet ist und aufgrund seiner Formulierung eine geringe Autofluoreszenz aufweist. Mischen Sie DAPI-Antifade nicht mit Mikroskop-Immersionöl, da dadurch die Signale verdeckt werden können. Befolgen Sie hinsichtlich der Lebensdauer der Lampe und dem Alter der Filter die Empfehlungen der Hersteller.

Vorbereitung der Probe

Das Kit ist für den Einsatz auf hämatologisch gewonnenen Zellsuspensionen konzipiert, die in Carnoy'scher Lösung (3:1 Methanol/Essigsäure) fixiert sind und nach den Richtlinien des Labors oder des Instituts vorbereitet werden. Bereiten Sie lufttrocknende Proben nach den zytogenetischen Standardverfahren auf Objektträgern vor. Das AGT *Cytogenetics Laboratory Manual* enthält Empfehlungen für die Sammlung, Kultivierung und Entnahme von Proben sowie die Präparation der Objektträger⁵.

Vorbereitung der Lösung Ethanollösungen

Verdünnen Sie 100 % Ethanol unter Berücksichtigung der folgenden Mischverhältnisse mit destilliertem Wasser und mischen Sie die Lösung gründlich durch:

- 70 % Ethanol – 7 Teile 100 % Ethanol auf 3 Teile destilliertes Wasser
 - 85% Ethanol – 8,5 Teile 100 % Ethanol auf 1,5 Teile destilliertes Wasser
- Lagern Sie die Lösungen bis zu 6 Monate bei Raumtemperatur in einem luftdichten Behälter.

2x SSC Lösung

Verdünnen Sie 1 Teil 20x SSC Lösung mit 9 Teilen destilliertem Wasser und mischen Sie die Lösung gründlich durch. Messen Sie den pH-Wert und korrigieren Sie diesen nach Bedarf mit NaOH oder HCl auf einen pH-Wert von 7,0. Lagern Sie die Lösung bis zu 4 Wochen bei Raumtemperatur in einem luftdichten Behälter.

0,4x SSC Lösung

Verdünnen Sie 1 Teil 20x SSC Lösung mit 49 Teilen destilliertem Wasser und mischen Sie die Lösung gründlich durch. Messen Sie den pH-Wert und korrigieren Sie diesen nach Bedarf mit NaOH oder HCl auf einen pH-Wert von 7,0. Lagern Sie die Lösung bis zu 4 Wochen bei Raumtemperatur in einem luftdichten Behälter.

2x SSC, 0,05 % Tween-20 Lösung

Verdünnen Sie 1 Teil 20x SSC Lösung mit 9 Teilen destilliertem Wasser. Fügen Sie 5 µl Tween-20 auf 10 ml hinzu und mischen Sie die Lösung gründlich durch. Messen Sie den pH-Wert und korrigieren Sie diesen nach Bedarf mit NaOH oder HCl auf einen pH-Wert von 7,0. Lagern Sie die Lösung bis zu 4 Wochen bei Raumtemperatur in einem luftdichten Behälter.

FISH-Protokoll

(Hinweis: Stellen Sie sicher, dass die Exposition der Sonde und der Gegenfärbung gegenüber den Laborlampen stets begrenzt ist).

Vorbereitung des Objektträgers

1. Leuchten Sie die Zellprobe auf einem Objektträger aus Glas aus. Lassen Sie den Objektträger trocknen. (Optional, falls eine zytogenetische Trocknungskammer verwendet wird: die Ausleuchtung der Objektträger sollte in einer zytogenetischen Trocknungskammer vorgenommen werden. Die Kammer sollte bei etwa 25 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit betrieben werden, um eine optimale Ausleuchtung der Zellproben sicherzustellen. Steht keine zytogenetische Trocknungskammer zur Verfügung, so kann alternativ auch ein Dunstabzug verwendet werden).
2. Tauchen Sie den Objektträger 2 Minuten lang bei Raumtemperatur (RT) in 2x SSC, ohne die Lösung dabei zu schütteln.
3. In einer Ethanolserie (70 %, 85 % und 100 %) jeweils 2 Minuten bei RT dehydrieren.
4. Lassen Sie den Objektträger trocknen.

Prä-Denaturierung

5. Entnehmen Sie die Sonde aus dem Gefrierschrank und erwärmen Sie diese auf RT. Die Röhrchen vor dem Gebrauch kurz zentrifugieren.
6. Stellen Sie sicher, dass die Sondenlösung mit einer Pipette gleichmäßig durchgemischt wird.
7. Entnehmen Sie jeweils 10 µl Sonde pro Test und geben Sie diese Menge in ein Mikrozentrifugenröhrchen. Geben Sie die verbleibende Sonde schnell wieder zurück in den Gefrierschrank.
8. Platzieren Sie die Sonde und den Objektträger mit der Probe zum Vorwärmen 5 Minuten lang auf einer Heizplatte mit einer Temperatur von 37 °C (+/- 1 °C).
9. Tröpfeln Sie 10 µl des Sondenmischs auf die Zellprobe und setzen Sie vorsichtig ein Deckglas darauf. Verschließen Sie das Gefäß mit Kleber auf Gummibasis und lassen Sie den Kleber vollständig trocknen.

Denaturierung

10. Denaturieren Sie die Probe und die Sonde gleichzeitig, indem Sie den Objektträger 2 Minuten lang auf einer Heizplatte auf eine Temperatur von 75 °C (+/- 1 °C) erhitzen.

Hybridisierung

11. Platzieren Sie den Objektträger über Nacht in einem feuchten, luftdichten Behälter bei einer Temperatur von 37 °C (+/- 1 °C).

Spülgänge nach der Hybridisierung

12. Entnehmen Sie die DAPI-Lösung aus dem Gefrierschrank und erwärmen Sie diese auf RT.
13. Nehmen Sie das Deckglas ab und entfernen Sie vorsichtig etwaige Kleberrückstände.
14. Tauchen Sie den Objektträger 2 Minuten lang bei einer Temperatur von 72 °C (+/- 1 °C) ohne Schütteln in 0,4x SSC (pH 7,0) ein.
15. Den Objektträger abtropfen lassen und bei RT (pH 7,0) 30 Sekunden lang ohne Schütteln in 2x SSC, 0,05 % Tween-20 eintauchen.
16. Den Objektträger trocknen lassen und 10 µl DAPI Antifade auf jede Probe aufbringen.
17. Ein Deckglas aufsetzen, etwaige Blasen entfernen und 10 Minuten abwarten, während sich die Farbe im Dunkeln entwickelt.
18. Unter einem Fluoreszenzmikroskop betrachten. (Bitte beachten Sie dazu den Abschnitt „Empfehlungen zum Fluoreszenzmikroskop“.)

Stabilität der fertigen Objektträger

Fertige Objektträger bleiben bei Lagerung im Dunkeln bei oder unter RT bis zu 1 Monat lang analysierbar.

Empfehlungen zur Vorgehensweise

1. Die Ofenbehandlung oder Aushärtung von Objektträgern kann die Signalfluoreszenz reduzieren.
2. Die Hybridisierungsbedingungen können beeinträchtigt werden, wenn andere Reagenzien als die verwendet werden, die durch Cytocell Ltd. zur Verfügung gestellt oder empfohlen werden.
3. Verwenden Sie ein geeichtes Thermometer, um die Temperatur von Lösungen, Wasserbädern und Inkubatoren zu messen, da diese für eine optimale Produktleistung eine entscheidende Rolle spielen.
4. Die Waschkonzentrationen, der pH-Wert und die Temperaturen sind wichtig, da eine geringe Stringenz zu einer unspezifischen Bindung der Sonde führen kann und eine zu hohe Stringenz ein fehlendes Signal verursachen kann.
5. Eine unvollständige Denaturierung kann zu einem fehlenden Signal führen, eine übermäßige Denaturierung dagegen auch zu unspezifischer Bindung.
6. Eine übermäßige Hybridisierung kann zu zusätzlichen oder unerwarteten Signalen führen.
7. Anwender sollten das Protokoll für ihre eigenen Proben optimieren, bevor sie den Test für diagnostische Zwecke einsetzen.
8. Suboptimale Bedingungen können zu einer unspezifischen Bindung führen, die fälschlicherweise als Sondersignal interpretiert werden kann.

Auswertung der Ergebnisse

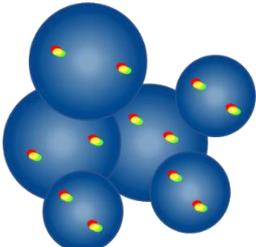
Beurteilung der Objektträgerqualität

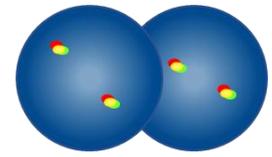
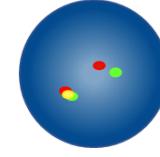
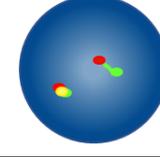
Der Objektträger sollte nicht analysiert werden, falls folgendes zutrifft:

- Die Signale sind zu schwach für eine Analyse in Einzelfiltern – um die Analyse fortzusetzen, sollten Signale hell, deutlich und leicht auswertbar sein.
- Es gibt eine große Anzahl von verklumpten/überlappenden Zellen, welche die Analyse stören.
- >50 % der Zellen sind nicht hybridisiert.
- Es gibt einen Überschuss an fluoreszierenden Partikeln zwischen den Zellen und/oder einen fluoreszierenden Schleier, der die Signale stört – bei einem optimalen Objektträger sollte der Hintergrund dunkel oder schwarz und sauber aussehen.
- Die Zellkerngrenzen sind nicht eindeutig erkennbar und nicht intakt.

Analyseleitlinien

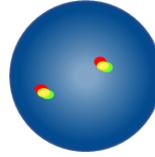
- Jede Probe sollte von zwei Analytikern analysiert und ausgewertet werden. Etwaige Unstimmigkeiten sind durch die Auswertung durch einen dritten Analytiker zu klären
- Jeder Analytiker muss über eine angemessene Qualifikation verfügen, die den anerkannten nationalen Standards entspricht.
- Jeder Analytiker sollte unabhängig voneinander 100 Kerne für jede Probe bewerten. Der erste Analytiker sollte mit seiner Analyse auf der linken Seite des Objektträgers beginnen, der zweite Analytiker auf der rechten Seite.
- Jeder Analytiker sollte seine Ergebnisse in separaten Tabellen dokumentieren.
- Analysieren Sie nur intakte Kerne, keine überlappenden oder überfüllten Kerne und keine Kerne, die mit zytoplasmatischen Ablagerungen bedeckt sind oder einen hohen Autofluoreszenzgrad aufweisen.
- Meiden Sie Bereiche, in denen übermäßige zytoplasmatische Ablagerungen oder unspezifische Hybridisierung vorhanden sind.
- Die Signalintensität kann variieren, das gilt auch für einzelne Kerne. Verwenden Sie in solchen Fällen Einzelfilter und/oder passen Sie die Bildebene entsprechend an.
- Unter suboptimalen Bedingungen können Signale diffus erscheinen. Wenn sich zwei Signale der gleichen Farbe berühren oder der Abstand zwischen ihnen nicht größer als zwei Signalbreiten ist, oder wenn ein schwacher Strang vorhanden ist, der die beiden Signale verbindet, zählen diese beiden Signale jeweils als ein Signal.
- Wenn bei der Analyse von zweifarbigen Break-apart-Sonden ein Abstand zwischen dem roten und grünen Signal nicht größer als zwei Signalbreiten ist, so wird dies als nicht neu angeordnetes/fusioniertes Signal gedeutet.
- Falls Sie Zweifel haben, ob eine Zelle für die Analyse in Frage kommt oder nicht, analysieren Sie diese Zelle nicht.

Analyseleitlinien	
	<p>Nicht zählen – Kerne sind zu nah beieinander, um die Grenzen zu bestimmen</p>

	<p>Überlappende Kerne nicht zählen – es sind nicht alle Bereiche beider Kerne sichtbar</p>
	<p>Als zwei Fusionspunkte zählen – der Abstand zwischen dem roten und grünen Signal beträgt weniger als zwei Signalbreiten</p>
	<p>Als zwei Fusionspunkte zählen – ein Fusionspunkt ist diffus</p>

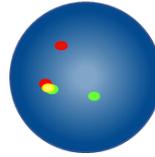
Erwartete Ergebnisse

Erwartetes normales Signalmuster

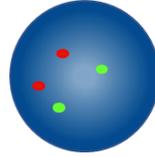


In einer normalen Zelle werden zwei rote/grüne Fusionspunkte erwartet (2F).

Erwartete abnormale Signalmuster



In einer Zelle mit monoallelischer TCRB-Translokation entspricht das erwartete Signalmuster einem roten, einem grünen und einem Fusionspunkt (1R, 1G, 1F).



Bei einer biallelischen Translokation entspricht das erwartete Signalmuster keinem Fusionspunkt, jedoch zwei roten und zwei grünen Signalen (2R, 2G).

Andere Signalmuster sind bei aneuploiden/unausgewogenen Proben möglich.

Bekannte Kreuzreaktionen

Keine bekannten Kreuzreaktionen.

Meldung von unerwünschten Ereignissen

Falls Sie der Ansicht sind, dass dieses Produkt eine Fehlfunktion aufweist oder es zu einer Verschlechterung der Leistungsmerkmale gekommen ist, die zu einem unerwünschten Ereignis (z. B. verzögerte Diagnose, Fehldiagnose, verzögerte oder ungeeignete Therapie) geführt haben könnte, muss dies unverzüglich dem Hersteller gemeldet werden. (E-Mail: vigilance@ogt.com).

Ggf. sollte das Ereignis auch Ihrer zuständigen nationalen Behörde gemeldet werden. Eine Liste der Ansprechpartner, die für die Vigilanz verantwortlich sind, finden Sie unter: <http://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices/contacts/>.

Spezifische Leistungsmerkmale

Analytische Spezifität

Analytische Spezifität bezeichnet den Prozentsatz der Signale, die im richtigen Locus und an keinem anderen Ort hybridisiert wurden. Die analytische Spezifität wurde durch die Analyse von insgesamt 200 Zielloci ermittelt. Die analytische Spezifität wurde berechnet, indem die Anzahl der FISH-Signale, die an den richtigen Locus hybridisiert wurden, durch die Gesamtzahl der hybridisierten FISH-Signale dividiert wurde.

Tabelle 1 Analytische Spezifität der TCRB Breakapart Probe

Sonde	Ziellocus	Anzahl der Signale, die im richtigen Locus hybridisiert wurden	Gesamtzahl der hybridisierten Signale	Spezifität (%)
Rot TCRB	7q34	200	200	100
Grün TCRB	7q34	200	200	100

Analytische Sensitivität

Die analytische Sensitivität ist der Prozentsatz der auswertbaren Zellen in der Interphase, die das erwartete normale Signalmuster aufweisen. Die analytische Sensitivität wurde durch die Analyse von Zellen in der Interphase in verschiedenen normalen Proben ermittelt. Die Sensitivität wurde als Prozentsatz der auswertbaren Zellen berechnet, die das erwartete Signalmuster aufweisen (mit einem Konfidenzintervall von 95 %).

Tabelle 2 Analytische Sensitivität der TCRB Breakapart Probe

Anzahl der Zellen mit erwarteten Signalmustern	Anzahl der Zellen mit auswertbaren Signalen	Sensitivität (%)	95 % Konfidenzintervall
494	500	98,8	0,7

Charakterisierung der normalen Cut-off-Werte

Der normale Cut-off-Wert ist in Verbindung mit FISH-Sonden der maximale Prozentsatz der auswertbaren Zellen in der Interphase mit einem spezifischen abnormalen Signalmuster, bei dem eine Probe für das betreffende Signalmuster als normal gilt.

Der normale Cut-off-Wert wurde anhand von Proben von normalen und positiven Patienten ermittelt. Für jede Probe wurden die Signalmuster von 100 Zellen aufgezeichnet. Der Youden-Index wurde berechnet, um den Schwellenwert zu ermitteln, für den Sensitivität + Spezifität-1 maximiert ist.

Tabelle 3 Charakterisierung der normalen Cut-off-Werte der TCRB Breakapart Probe

Abnormales Signalmuster	Youden-Index	Normaler Cut-off-Wert (%)
1R, 1G, 1F	0,98	11

Labore müssen die Cut-off-Werte anhand eigener Daten überprüfen^{7, 8}.

Genauigkeit und Reproduzierbarkeit

Präzision ist ein Maß für die natürliche Variation eines Tests, wenn er mehrmals unter den gleichen Bedingungen wiederholt wird. Dies wurde bewertet, indem Wiederholungen mit der gleichen Losnummer der getesteten Sonde an derselben Probe bei identischen Bedingungen am selben Tag analysiert wurden.

Die Reproduzierbarkeit ist ein Maß für die Variabilität eines Tests und wurde in Bezug auf die Variabilität von Probe zu Probe, Tag zu Tag und von Charge zu Charge bestimmt. Die Reproduzierbarkeit von Tag zu Tag wurde durch Analyse derselben Proben an drei verschiedenen Tagen bewertet. Die Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge wurde durch Analyse derselben Proben mit drei verschiedenen Losnummern der Sonde am gleichen Tag bewertet. Die Reproduzierbarkeit von Probe zu Probe wurde durch Analyse von drei Kopien einer Probe am gleichen Tag bewertet. Für jede Probe wurden die Signalmuster von 100 Zellen in der Interphase aufgezeichnet und der Prozentsatz der Zellen berechnet, die das erwartete Signalmuster aufwiesen.

Die Reproduzierbarkeit und Genauigkeit wurde als Standardabweichung (STDEV) zwischen den Parallelproben für jede Variable und dem Gesamtmittelwert der Standardabweichung berechnet.

Tabelle 4 Reproduzierbarkeit und Genauigkeit der TCRB Breakapart Probe

Variable	Standardabweichung (STDEV)
Präzision	0,19
Von Probe zu Probe	0,38
Von Tag zu Tag	0,58
Von Charge zu Charge	0,00
Gesamtabweichung	0,54

Klinische Leistung

Die klinische Leistung wurde an einer repräsentativen Stichprobe der für das Produkt vorgesehenen Zielpopulation ermittelt. Für jede Probe wurden die Signalmuster von ≥100 Zellen in der Interphase aufgezeichnet. Die Entscheidung zwischen normal und abnormal wurde getroffen, indem der Prozentsatz der Zellen mit einem bestimmten abnormalen Signalmuster mit dem normalen Cut-off-Wert verglichen wurde. Die Ergebnisse wurden dann mit dem bekannten Status der Probe verglichen.

Die Ergebnisse der klinischen Daten wurden analysiert, um Sensitivität, Spezifität und Cut-off-Werte mit einem eindimensionalen Ansatz zu erzeugen.

Tabelle 5 Klinische Leistung der TCRB Breakapart Probe

Variable	Ergebnis
Klinische Sensitivität (Richtig-Positiv-Rate, TPR)	100%
Klinische Spezifität (Richtig-Negativ-Rate, TNR)	99%
Falsch-Positiv-Rate (FPR) = 1 – Spezifität	1%

Zusätzliche Informationen

Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von CytoCell.

Tel.: +44 (0)1223 294048

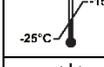
E-Mail: techsupport@cytoCELL.com

Website: www.ogt.com

Referenzen

- Rack *et al.*, Blood 1997;90(3):1233-1240
- Graux *et al.*, Leukemia 2006;20:1496-1510
- Cauwelier *et al.*, Leukemia 2007;21:121-128
- Swerdlow *et al.*, (eds.) WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissue, Lyon, France, 4th edition, IARC, 2017
- Gesk *et al.*, Leukemia 2003;17:738-745
- Arsham, MS., Barch, MJ. and Lawce HJ. (eds.) (2017) *The AGT Cytogenetics Laboratory Manual*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Mascarello JT, Hirsch B, Kearney HM, et al. Section E9 of the American College of Medical Genetics technical standards and guidelines: fluorescence in situ hybridization. Genet Med. 2011;13(7):667-675.
- Wiktor AE, Dyke DLV, Stupca PJ, Ketterling RP, Thorland EC, Shearer BM, Fink SR, Stockero KJ, Majorowicz JR, Dewald GW. *Preclinical validation of fluorescence in situ hybridization assays for clinical practice*. Genetics in Medicine. 2006;8(1):16-23.

Symbolleitfaden

	de: Katalognummer
	de: Medizinprodukt für die <i>in vitro</i> Diagnostik
	de: Chargencode
	de: Gebrauchsanweisung beachten
	de: Hersteller
	de: Verfallsdatum
	de: Temperaturgrenze
	de: Vor Sonnenlicht schützen
	de: Menge reicht für <n> Tests
	de: Inhalt

Patente und Warenzeichen

CytoCell ist eine eingetragene Warenzeichen von CytoCell Ltd.

CytoCell Ltd.

Oxford Gene Technology,
418 Cambridge Science Park,
Milton Road,
Cambridge, CB4 0PZ, UK
Tel.: +44(0)1223 294048
Fax: +44(0)1223 294986
E-Mail: probes@cytoCELL.com
Website: www.ogt.com

