

# MutaREAL<sup>®</sup> UGT1A1

## Real-Time-PCR-Kit

*Für die Analyse der Allele UGT1A1\*6 / \*28.*

*For the analysis of the alleles UGT1A1\*6 / \*28.*

Gültig ab / Valid from 2023-07-20



**KF291832**  
**KF291896**



32/96



**Immundiagnostik AG**, Stubenwald-Allee 8a, 64625 Bensheim, Germany

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 70190-363

e.mail: [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

[www.immundiagnostik.com](http://www.immundiagnostik.com)



# Inhalt

<b>1</b>	<b>VERWENDUNGSZWECK</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>TESTPRINZIP</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>INHALT DER TESTPACKUNG</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>TRANSPORT, LAGERUNG UND STABILITÄT</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>WARNUNGEN UND VORSICHTSMASSNAHMEN</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>PROBENMATERIAL</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>REAL-TIME-PCR</b>	<b>5</b>
	9.1 <i>Wichtige Hinweise vor Beginn</i>	5
	9.2 <i>Durchführung</i>	5
	9.3 <i>Geräteeinstellungen</i>	7
<b>10</b>	<b>ANALYSE DER ERGEBNISSE</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>PROBLEMBEHANDLUNG</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>GRENZEN DES TESTS</b>	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>12</b>

## 1 VERWENDUNGSZWECK

Der MutaREAL® UGT1A1 Real-Time-PCR-Kit ist ein FRET-basierter molekularbiologischer Test für die Untersuchung der \*6 / \*28 kodierenden Mutationen im UGT1A1-Gen.

## 2 EINLEITUNG

Das Enzym UDP-Glucuronosyltransferase 1-1 (Genname: UGT1A1) spielt eine wichtige Rolle im Glucuronidierungsweg, bei dem lipophile Moleküle wie z.B. Steroide, Hormone oder Medikamente mit hydrophiler Glucuronsäure gekoppelt werden und dadurch in ausscheidbare Metaboliten umgewandelt werden. Einer der Wirkstoffe, die durch die UDP Glucuronosyltransferase 1-1 metabolisiert wird, ist das Zytostatikum Irinotecan. Wenn das Allel UGT1A1\*6 bzw. \*28 vorhanden ist, ist der Glucuronidierungsweg defekt und Irinotecan wird im Körper akkumuliert, was zu schweren unerwünschten Wirkungen führen kann. [1] [2]

## 3 TESTPRINZIP

Der sequenzspezifische MutaREAL® UGT1A1 Real-Time-PCR-Kit basiert auf dem Fluoreszenzresonanz-Energietransfer (FRET). Der Assay beinhaltet zwei spezifische Primer, die die Zielsequenz flankieren und zwei Hybridisierungs sonden, die benachbart an die Zielsequenz binden. Eine der Hybridisierungs sonden ist mit einem Donor-Fluorophor markiert und überträgt nach entsprechender Anregung seine Energie auf das Akzeptor-Fluorophor, mit welchem die andere Hybridisierungs sonde markiert ist, wenn diese sich in unmittelbarer Nähe befinden. Nach dem Energie transfer emittiert der Akzeptor-Farbstoff Licht mit einer längeren Wellenlänge. Ein Energietransfer kann nur stattfinden, wenn beide Hybridisierungs sonden an die Zielsequenz gebunden haben. Die Menge hybridisierter Sondenpaare und damit das Fluoreszenzsignal steigt mit der Menge des amplifizierten PCR Produktes. Hierbei ist das Fluoreszenzsignal proportional zur Menge des PCR Produktes.

Die Genotypisierung wird nach Abschluss der Amplifikation durch eine Schmelz kurvenanalyse durchgeführt. Hierfür wird nach einem Denaturierungsschritt die Temperatur langsam erhöht und unter kontinuierlicher Messung der Fluoreszenz das Dissoziationsverhalten der Hybridisierungs sonden erfasst. Eine der Hybridisierungs sonden bindet an einen Teil der Zielsequenz, der bei Wildtyp und der Mutation vorliegt. Die zweite Hybridisierungs sonde überspannt die Mutationsstelle. Bei steigender Temperatur dissoziieren die fehlgepaarten und damit weniger stabilen Sonden zuerst und die Fluoreszenz nimmt ab. Die perfekt gepaarten Hybridisierungs sonden dissoziieren aufgrund ihrer höheren Bindungsenergie erst später und somit nimmt das Fluoreszenzsignal erst bei einer höheren Temperatur ab.

## 4 INHALT DER TESTPACKUNG

Die mitgelieferten Komponenten sind ausreichend für den Ansatz von 32 (KF291832) oder 96 (KF291896) Reaktionen.

Tabelle 1: Inhalt des MutaREAL® UGT1A1 Real-Time-PCR-Kits.

Bezeichnung	Deckelfarbe	Inhalt	
		32	96
Enzymmix	blau	1 x 438 µl	3 x 438 µl
Detektionsmix	gelb	1 x 368 µl	3 x 368 µl
Positive Kontrolle 1 (UGT1A1*6)	rot	1 x 15 µl	1 x 45 µl
Positive Kontrolle 2 (UGT1A1*28)	orange	1 x 15 µl	1 x 45 µl
Negative Kontrolle	grün	1 x 150 µl	1 x 150 µl

## 5 ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL

- DNA-Extraktionskit (z. B. MutaCLEAN® Universal RNA/DNA, KG1038)
- Roche LightCycler® 1.5, 2.0 oder 480 II Real-Time-PCR-System
  - \* Die CE Konformität besteht nur, wenn eins der genannten Gerät verwendet wird.
- Roche LightCycler® Kapillaren
- Roche LightCycler® Cooling Block
- sterile Reaktionsgefäße
- Kalibrierte Pipetten (variable Volumina) und sterile Einweg-Spitzen mit Filter
- optional: Pipettiergeräte zur Automation

## 6 TRANSPORT, LAGERUNG UND STABILITÄT

Der Transport des MutaREAL® UGT1A1 Real-Time-PCR-Kits erfolgt gefroren auf Trockeneis oder Kühlakkus. Alle Komponenten sind direkt nach Erhalt lichtgeschützt bei mindestens -20°C zu lagern. Mehrfache Frier-Auftau-Zykeln sind zu vermeiden (wenn nötig, Aliquots herstellen). Nach Ablauf des auf der Packung angegebenen Haltbarkeitsdatums nicht mehr verwenden.

Schützen Sie die Detektionsmixe unbedingt während der gesamten Testlaufzeit vor direkter Sonneneinstrahlung.

## 7 WARNUNGEN UND VORSICHTSMASSNAHMEN

Lesen Sie die Gebrauchsanweisung sorgfältig durch, bevor Sie das Produkt verwenden.

- Alle Proben müssen als potentiell infektiös und/oder biogefährdend betrachtet werden und alle mit den Proben in Berührung kommenden Gegenstände müssen als potentiell kontaminiert erachtet werden.
- Die Real-Time-PCR muss in für diesen Zweck geeigneten Laboratorien und von speziell geschultem Personal durchgeführt werden.
- Der Assay ist immer nach der dem Kit beigelegten Arbeitsanleitung durchzuführen.
- Areale für die Probenvorbereitung und den Ansatz des PCR-Master-Mix sollten strikt getrennt sein.
- Pipetten, Röhrchen und andere Arbeitsmaterialien dürfen nicht von einem Bereich in den anderen zirkulieren.
- Immer Pipettenspitzen mit Filtern verwenden.
- Bei Verwendung der Kitkomponenten sind stets puderfreie Einmalschutzhandschuhe zu tragen.
- Pipetten und Arbeitsflächen regelmäßig mit geeigneter Dekontaminationslösung reinigen (keine ethanolhaltigen Mittel).
- Kontaminationen der Eluate und Kitkomponenten mit Mikroben oder Nukleasen (RNAsen und DNAsen) sind zu vermeiden.
- Positives und potentiell positives Material muss stets von allen anderen Kitkomponenten separiert bleiben.
- Reaktionsgefäße/Platten nach der Amplifikation nicht öffnen, um Verunreinigungen zu vermeiden.
- Gemäß Richtlinien oder Anforderungen lokaler, staatlicher oder bundesstaatlicher Vorschriften oder bevollmächtigter Organisationen können zusätzliche Kontrollen getestet werden.
- Reaktionsgefäße nach der PCR nicht autoklavieren, da dies die amplifizierte Nukleinsäure nicht degradieren wird und das Risiko beinhaltet, den Laborbereich zu kontaminieren.
- Entsorgen Sie die Proben und Testabfälle gemäß Ihrer örtlichen Sicherheitsvorschriften.
- Alle PCR-Reagenzien während des Arbeitens kühlen.
- Die Reinheit (A260/A280) der genomischen DNA sollte zwischen 1,8 und 2,0 liegen

## 8 PROBENMATERIAL

Das Ausgangsmaterial für den MutaREAL® UGT1A1 Real-Time-PCR-Kit ist genomische DNA, die mittels eines geeigneten Extraktionskits aus klinischen Proben (Blut) isoliert wurde.

## 9 REAL-TIME-PCR

### 9.1 Wichtige Hinweise vor Beginn

- Bitte beachten Sie Kapitel 7 („Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen“).
- Bevor Sie die PCR ansetzen, machen Sie sich mit dem Real-Time-PCR-Gerät vertraut.
- Die Programmierung des Temperaturprofils sollte abgeschlossen sein, bevor die PCR angesetzt wird.
- Beachten Sie, dass in jedem PCR-Lauf alle Positivkontrollen sowie eine Negativkontrolle enthalten sein sollte.
- Vor jedem Gebrauch müssen alle Reagenzien schonend aufgetaut, gründlich gemischt (nicht vortexen) und kurz anzentrifugiert werden.
- Die Detektionsmixe vor Lichteinwirkung schützen.
- Wir empfehlen, die Reagenzien und den Ansatz während des Arbeiten stets in einem Kühlblock (+4 bis +8 °C) oder auf Eis zu kühlen.

### 9.2 Durchführung

Für die Amplifikation wird ein Reaktionsgefäß (LightCycler® Kapillare oder Reaktionsgefäß) pro Probe, zwei zusätzliche Kapillaren / Reaktionsgefäße für die positiven Kontrollen und eine zusätzliche Kapillare / Reaktionsgefäß für die negative Kontrolle benötigt. Die folgende Tabelle zeigt die zu pipettierenden Volumina pro Probe. Für die Analyse wird empfohlen ein Mastermix für die Anzahl an Proben (inkl. negativer und positiver Kontrollen) (N) plus 10% herzustellen, um Ungenauigkeiten auszugleichen. Der Mastermix wird wie in der Tabellen 2 beschrieben pipettiert:

## Master Mix - UGT1A1

Tabelle 2: Herstellung des Master Mix

Reagenz	Volumen pro 20 µl - Reaktionsansatz	Master-Mix-Volumen
Detektionsmix ( <b>gelb</b> )	10,5 µl	10,5 µl * (N + (N * 0,1))
Enzym Mix ( <b>blau</b> )	12,5 µl	12,5 µl * (N + (N * 0,1))

- Den Master Mix vorsichtig durch auf- und abpipettieren oder durch invertieren durchmischen und kurz anzentrifugieren.
- In jede Kapillare/Reaktionsgefäß **23 µl** des Master Mix vorlegen.
- Für die negative Kontrolle **2 µl** von der mitgelieferten negativen Kontrolle (**grün**) dazugeben.
- Für die positive Kontrolle 1 **2 µl** von der mitgelieferten positiven Kontrolle 1 (**rot**) dazugeben.
- Für die positive Kontrolle 2 **2 µl** von der mitgelieferten positiven Kontrolle 2 (**orange**) dazugeben.
- Für die zu analysierenden Proben jeweils **2 µl** der extrahierten genomischen DNA in die entsprechende Kapillare / in das entsprechende Reaktionsgefäß dazugeben.

**Für LightCycler® 1.5 / 2.0:** Die Kapillaren mit den Deckeln verschließen, in das LightCycler® Karussell überführen und in der LightCycler® Zentrifuge abzentrifugieren (sollte eine Tischzentrifuge verwendet werden, die Kapillaren in den Einsätzen des Cooling Blocks bei 3000 rpm für 15 s zentrifugieren). Anschließend das Karussell in den LightCycler® 1.5/2.0 überführen und das unter 9.3 beschriebene PCR Programm starten.

**Für LightCycler® 480 II:** Die entsprechenden Reaktionsgefäße (mit optischer Folie) verschließen und kurz anzentrifugieren. Anschließend die Reaktionsgefäße in den LightCycler® 480 II überführen und das unter 9.3 beschriebene PCR Programm starten.



### 9.3 Geräteeinstellungen

Nutzen Sie für die Real-Time-PCR das in Tabelle 3 (LightCycler® 1.5 und 2.0) oder Tabelle 4 (LightCycler® 480 II) beschriebene Temperaturprofil.

Tabelle 3: Real-Time-PCR-Temperaturprofil für LightCycler® 1.5 und 2.0

Beschreibung	Dauer	Temperatur	Heizrate	Zyklen	Acquisition
Initiale Denaturierung	120 s	94 °C	max.	1	keine
Denaturierung	10 s	94 °C	max.	45	keine
Primer Anlagerung	25 s	55 °C	max.		<b>Single</b>
Elongation	25 s	72 °C	max.		keine
Schmelzkurve	20 s	95 °C	max.	1	keine
	20 s	37 °C	max.	1	keine
	0 s	80 °C	0,2 °C/s	1	<b>Konstant</b>
Kühlen	30 s	40 °C	max.	1	-

Tabelle 4: Real-Time-PCR-Temperaturprofil für LightCycler® 480 II

Beschreibung	Dauer	Temperatur	Heizrate	Zyklen	Acquisition
Initiale Denaturierung	120 s	94 °C	max.	1	keine
Denaturierung	10 s	94 °C	max.	45	keine
Primer Anlagerung	25 s	55 °C	max.		<b>Single</b>
Elongation	25 s	72 °C	max.		keine
Schmelzkurve	60 s	95 °C	max.	1	keine
	30 s	60 °C	max.	1	keine
	30 s	50 °C	max.	1	keine
	30 s	40 °C	max.	1	keine
	30 s	30 °C	max.	1	keine
	0 s	80 °C	0,05 °C/s *	1	<b>Konstant</b>
Kühlen	30 s	40 °C	max.	1	-

\* 6 Acquisitions per °C.

## 10 ANALYSE DER ERGEBNISSE

Für die Auswertung der Schmelzkurven eine Analyse des Typs „Genotypisierung“ hinzufügen. Hierdurch wird die Ableitung der Fluoreszenzkurve gebildet. Die Detektionswellenlänge liegt bei 640 nm für UGT1A1\*6 und 705 nm für UGT1A1\*28.

Für den Roche **LightCycler® 2.0** ist eine Color Compensation (MutaREAL® CC universal - KF29-4-CC) erforderlich.

Für den Roche **LightCycler® 480 II** ist das Detektionsformat „*Multi Color HybProbe*“ erforderlich. Andernfalls muss die Color Compensation (MutaREAL® CC universal - KF29-4-CC) verwendet werden.

The screenshot displays the MutaREAL software interface with two main panels: "Detection Formats" and "Filter Combination Selection".

**Detection Formats:** A list of detection methods with checkboxes. The "Multi color HybProbe" format is selected.

**Filter Combination Selection:** A grid for selecting emission filters. The "Emission" column lists 488, 510, 580, 610, 640, and 660 nm. The "Excitation" column lists 440, 465, 498, 533, and 618 nm. Checkmarks are present at the intersections of (465, 510), (498, 610), (498, 640), and (498, 660).

**Selected Filter Combination List:** A table showing the parameters for the selected filter combinations.

Excitation Filter	Emission Filter	Name	Melt Factor	Quant Factor	Max Integration Time (Sec)
465	510	Fluos	2	1,5	2
498	610	Red 610	1,2	5	2
498	640	Red 640	1,2	5	2
498	660	Cy 5 / Cy 5.5	1,2	5	2

## UGT1A1\*6 (640 nm)

Temperatur Wildtyp-Allel: 57,0 °C (+/-2 °C)

Temperatur Mutations-Allel: 62,5 °C (+/-2 °C)

Die folgende Grafik zeigt die typischen Ergebnisse für die möglichen Genotypen auf dem LightCycler® 2.0: **hellblaue Kurve** - negative Kontrolle, **pinke Kurve** - homozygot Wildtyp, **schwarze Kurve** - Heterozygot mutiert, **rote Kurve** - homozygot mutiert.

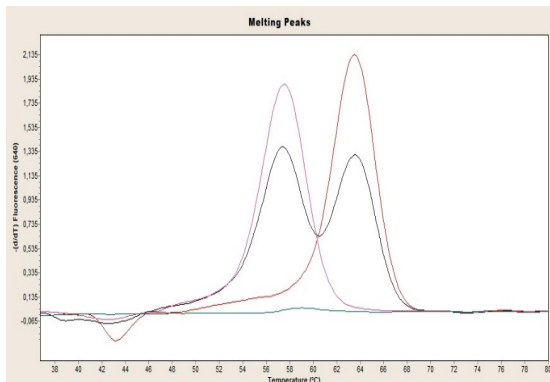


Abb. 1: Auswertung zu UGT1A1\*6 auf einem LightCycler® 2.0.

Die folgende Grafik zeigt die typischen Ergebnisse für die möglichen Genotypen auf dem LightCycler® 480 II: **rote Kurve** - negative Kontrolle, **lila Kurve** - homozygot mutiert, **grüne Kurve** - Heterozygot mutiert, **hellblaue Kurve** - homozygot Wildtyp.

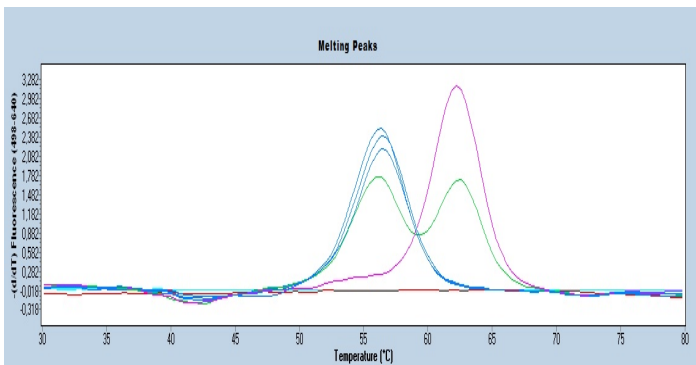


Abb. 2: Auswertung zu UGT1A1\*6 auf einem LightCycler® 480 II.

Die mitgelieferte positive Kontrolle 1 (**rot**) enthält ein Template, das für das Allel UGT1A1\*6 **heterozygot** ist.

**UGT1A1\*28 (705 nm)**

Temperatur Wildtyp-Allel: 41,0 °C (+/-2 °C)

Temperatur Mutations-Allel: 47,5 °C (+/-2 °C)

Die folgende Grafik zeigt die typischen Ergebnisse für die möglichen Genotypen auf dem LightCycler® 2.0: **hellblaue Kurve** - negative Kontrolle, **pinke Kurve** - homozygot Wildtyp, **grüne Kurve** - Heterozygot mutiert, **lila Kurve** - homozygot mutiert.

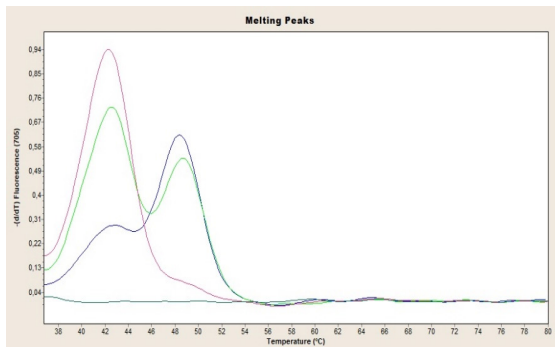


Abb. 3: Auswertung zu UGT1A1\*28 auf einem LightCycler® 2.0.

Die folgende Grafik zeigt die typischen Ergebnisse für die möglichen Genotypen auf dem LightCycler® 480 II: **rote Kurve** - negative Kontrolle, **lila Kurve** - homozygot mutiert, **grüne Kurve** - Heterozygot mutiert, **blaue Kurve** - homozygot Wildtyp.

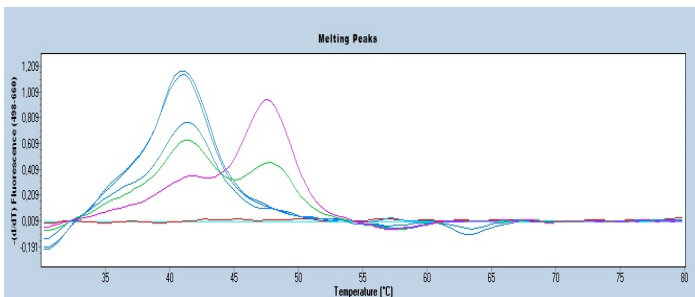


Abb. 4: Auswertung zu UGT1A1\*28 auf einem LightCycler® 480 II.

Die mitgelieferte positive Kontrolle 2 (**orange**) enthält ein Template, das für das Allel UGT1A1\*28 **heterozygot** ist.

## 11 PROBLEMBEHANDLUNG

Folgende Problembeschreibung soll bei eventuell auftretenden Problemen mit der Real-Time-PCR behilflich sein. Sollten Sie weitere Fragen, haben wenden Sie sich bitte direkt an Immundiagnostik AG.

### **Keine oder schwache Fluoreszenz bei der Positivkontrolle oder den Proben:**

Überprüfung des PCR Programms des Real-Time-PCR Systems und Wiederholung der Analyse mit dem korrigierten Protokoll.

Der Detektions Mix wurde mehr als zwei Gefrierzyklen unterzogen oder wurde länger als vier Tage bei 2-8 °C gelagert. Wiederholen Sie die Analyse mit einem frischen Aliquot oder neuem Detektions Mix.

Die Qualität der Ausgangs-DNA ist nicht ausreichend. Nutzen Sie frisch extrahierte DNA und bestimmen Sie die Konzentration/Reinheit vor der Nutzung.

Der Detektions Mix wurde nicht vor Lichteinwirkung geschützt. Wiederholen Sie die Analyse mit einem frischen Aliquot oder neuen PCR Reagenzien.











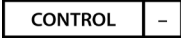




## 12 GRENZEN DES TESTS

Das Ergebnis wird dem behandelnden Arzt als unterstützendes Material zur Verfügung gestellt und sollte niemals ausschließlich zur Diagnostik oder zu Behandlungsempfehlungen herangezogen werden. Die Diagnose sowie die einzuleitenden Behandlungsentscheidungen bleiben in der vollen Verantwortung des Arztes.

Die Genauigkeit von genetischen Tests beträgt nicht 100%. Es wurde jedoch eine Genauigkeit von über 98% basierend auf den Validierungsdaten für diesen Test festgestellt. Weiterhin müssen Ergebnisse von genetischen Tests im Kontext der klinischen Repräsentation des Patienten sowie bekannten familiären Risiken im Umfeld des Patienten betrachtet werden.

Der Test analysiert nur eine Auswahl an Markern. Daher schließt ein negatives Testergebnis des Patienten ein Risiko jedweder Art nicht vollständig aus.

### 13 ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE

DNA	Desoxyribonukleinsäure		Katalognummer
PCR	Polymerase-Kettenreaktion		Zu verwenden mit
	Enzymmix		Inhalt ausreichend für <n> Prüfungen
	Detektionsmix		Obere Temperaturgrenze
	Positive Kontrolle 1		Hersteller
	Positive Kontrolle 2		Chargennummer
	Negative Kontrolle		Arbeitsanleitung beachten
	<i>In-vitro</i> Diagnostikum		Inhalt
	Verwendbar bis JJJJ-MM-TT		

### 14 LITERATUR

1. Takano et al., Pharmgenomics Pers Med. 2017; 10: 61–68
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK294473/>







# MutaREAL<sup>®</sup> UGT1A1

## Real-Time-PCR Kit

*For the analysis of the alleles UGT1A1\*6 / \*28.*

Valid from 2023-07-20



**KF291832**  
**KF291896**



32/96



**Immundiagnostik AG**, Stubenwald-Allee 8a, 64625 Bensheim, Germany

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 70190-363

e.mail: [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

[www.immundiagnostik.com](http://www.immundiagnostik.com)

# Table of Contents

<b>1</b>	<b>INTENDED USE</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>PRINCIPLE OF THE TEST</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>PACKAGE CONTENTS</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>EQUIPMENT AND REAGENTS TO BE SUPPLIED BY USER</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>TRANSPORT, STORAGE AND STABILITY</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>WARNINGS AND PRECAUTIONS</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>SAMPLE MATERIAL</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>REAL-TIME-PCR</b>	<b>20</b>
	9.1 <i>Important points before starting</i>	20
	9.2 <i>Procedure</i>	20
	9.3 <i>Instrument settings</i>	21
<b>10</b>	<b>DATA ANALYSIS</b>	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>TROUBLESHOOTING</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>LIMITATIONS OF THE METHOD</b>	<b>26</b>
<b>13</b>	<b>ABBREVIATIONS AND SYMBOLS</b>	<b>27</b>
<b>14</b>	<b>LITERATURE</b>	<b>27</b>

## 1 INTENDED USE

The MutaREAL® UGT1A1 Real-Time PCR Kit is a FRET-based molecular biology test for the investigation of the \*6 / \*28 coding mutation in the UGT1A1 gene.

## 2 INTRODUCTION

The enzyme UDP-glucuronosyltransferase 1-1 (gene name: UGT1A1) plays an important role in the glucuronidation pathway, in which lipophilic molecules like for example steroids, hormones or drugs are coupled with hydrophilic glucuronic acid and thereby transforms them into excretable metabolites. One of the drugs metabolised by the UDP glucuronosyltransferase 1-1 is the cytostatic Irinotecan. If the allele UGT1A1\*6 or \*28 is present, the glucuronidation pathway is defective and Irinotecan is accumulated in the body, which can lead to severe adverse effects. [1] [2]

## 3 PRINCIPLE OF THE TEST

The sequence-specific MutaREAL® UGT1A1 real-time PCR kit is based on fluorescence resonance energy transfer (FRET). The assay includes two specific primers flanking the target sequence and two hybridisation probes that bind adjacent to the target sequence. One of the hybridisation probes is labelled with a donor fluorophore and, after appropriate excitation, transfers its energy to the acceptor fluorophore with which the other hybridisation probe is labelled when they are in close proximity. After the energy transfer, the acceptor dye emits light with a longer wavelength. Energy transfer can only occur when both hybridisation probes have bound to the target sequence. The amount of hybridised probe pairs and thus the fluorescence signal increases with the amount of amplified PCR product. Here, the fluorescence signal is proportional to the amount of PCR product.

Genotyping is carried out after completion of amplification by melting curve analysis. For this purpose, the temperature is slowly increased after a denaturation step and the dissociation behaviour of the hybridisation probes is recorded while continuously measuring the fluorescence. One of the hybridisation probes binds to a part of the target sequence that is present in the wild type and the mutation. The second hybridisation probe spans the mutation site. As the temperature rises, the mismatched and thus less stable probes dissociate first and the fluorescence decreases. The perfectly paired hybridisation probes dissociate later due to their higher binding energy and thus the fluorescence signal decreases only at a higher temperature.

## 4 PACKAGE CONTENTS

The components supplied are sufficient for the preparation of 32 (KF291832) or 96 (KF291896) reactions.

Table 1: Components of the MutaREAL® UGT1A1 Real-Time-PCR Kit.

Label	Lid Colour	Content	
		32	96
Enzyme mix	blue	1 x 438 µl	3 x 438 µl
Detection mix	yellow	1 x 368 µl	3 x 368 µl
Positive control 1 (UGT1A1*6)	red	1 x 15 µl	1 x 45 µl
Positive control 2 (UGT1A1*28)	orange	1 x 15 µl	1 x 45 µl
Negative control	green	1 x 150 µl	1 x 150 µl

## 5 EQUIPMENT AND REAGENTS TO BE SUPPLIED BY USER

- DNA extraction kit (e.g. MutaCLEAN® Universal RNA/DNA, KG1038)
- Roche LightCycler® 1.5, 2.0 or 480 II real-time PCR system
  - \* CE conformity only exists if one of the mentioned devices is used.
- Roche LightCycler® capillaries
- Roche LightCycler® Cooling Block
- Sterile reaction tubes
- Calibrated pipettes (variable volumes) and sterile disposable tips with filter
- Optional: Liquid handling system for automation

## 6 TRANSPORT, STORAGE AND STABILITY

The MutaREAL® UGT1A1 real-time PCR kit is transported frozen on dry ice or cool packs. All components are to be stored protected from light at a minimum of -20 °C immediately after receipt. Avoid multiple freeze-thaw cycles (make aliquots if necessary). Do not use after the expiry date indicated on the package.

Be sure to protect the detection mixes from direct sunlight during the entire test procedure.

## 7 WARNINGS AND PRECAUTIONS

Read the instructions for use carefully before using the product.

- All samples must be considered potentially infectious and/or biohazardous and all items that come into contact with the specimens must be considered potentially contaminated.
- Real-time PCR must be performed in laboratories suitable for this purpose and by specially trained personnel.
- The assay must always be carried out according to the instructions supplied with the kit.
- Areas for sample preparation and preparation of the PCR master mix should be strictly separated.
- Pipettes, tubes and other working materials must not circulate from one area to the other.
- Always use pipette tips with filters.
- Always wear powder-free disposable gloves when using the kit
- Clean pipettes and work surfaces regularly with suitable decontamination solution (no ethanol-containing agents).
- Contamination of eluates and kit components with microbes or nucleases (RNAs and DNAses) should be avoided.
- Positive and potentially positive material must be kept separate from all other kit components at all times.
- Do not open reaction tubes/plates after amplification in order to avoid contamination.
- In accordance with guidelines or requirements of local, state or federal regulations or authorised organisations, additional controls may be tested.
- Do not autoclave reaction tubes after PCR as this will not degrade the amplified nucleic acid and risks contaminating the laboratory area.
- Dispose of samples and test waste according to your local safety regulations.
- Refrigerate all PCR reagents while working.
- The purity (A260/A280) of the genomic DNA should be between 1.8 and 2.0.

## 8 SAMPLE MATERIAL

Starting material for the MutaREAL® UGT1A1 real-time PCR kit is genomic DNA isolated from clinical samples (blood) using a suitable extraction kit.

## 9 REAL-TIME-PCR

### 9.1 Important points before starting

- Please pay attention to chapter 7 “Warnings and precautions”.
- Before setting up the Real-Time-PCR familiarise yourself with the Real-Time PCR instrument and read the user manual supplied with the instrument.
- The programming of the thermal profile should take place before the PCR set up.
- In every PCR run the Positive Control and the Negative Control should be included.
- Before each use, all reagents must be gently thawed, thoroughly mixed (do not vortex) and briefly centrifuged.
- Protect the detection mix from exposure to light.
- We recommend always cooling the reagents and the preparation in a cooling block (+4 to +8 °C) or on ice while working.

### 9.2 Procedure

For amplification, one capillary / reaction tube is needed per sample plus two additional capillaries / reaction tubes for the positive controls and one capillary / reaction tube for the negative control. The following tables show the volumes to be pipetted per sample. For the analysis it is recommended to prepare a master mix for the number of samples (incl. negative and positive controls) (N) plus 10 % to compensate for inaccuracies. The master mix is pipetted as described in table 2:

#### Master mix - UGT1A1

Table 2: Preparation of master mix - UGT1A1

Reagent	Volume per 25 µl - reaction mix	Master mix volume
Detection mix (yellow)	10.5 µl	10.5 µl * (N + (N * 0.1))
Enzyme mix (blue)	12.5 µl	12.5 µl * (N + (N * 0.1))

- Mix the Master Mix carefully by pipetting up and down or by inverting and centrifuge briefly.
- Add **23 µl** of the Master Mix to each capillary / reaction tube.
- For the negative control add **2 µl** of the supplied negative control (green).

- For the positive control 1 add **2 µl** of the supplied positive control 1 (**red**).
- For the positive control 2 add **2 µl** of the supplied positive control 2 (**orange**).
- For each sample to be analysed, add **2 µl** of the extracted genomic DNA to the corresponding capillary / reaction tube.

**For LigthCycler® 1.5 / 2.0:** Close the capillaries with the lids, transfer them into the LightCycler® carousel and centrifuge them in the LightCycler® centrifuge (if a table-top centrifuge is used, centrifuge the capillaries in the inserts of the cooling block at 3000 rpm for 15 s). Then transfer the carousel to the LightCycler® device and start the PCR programme described in 9.3.

**For LightCycler® 480 II:** Close the corresponding reaction tubes (with optical foil) and centrifuge briefly. Then transfer the reaction tubes to the LightCycler® 480 II and start the PCR program described in 9.3.

### 9.3 Instrument settings

For the Real-Time-PCR use the thermal profile shown in table 3 for LightCycler® 1.5 and 2.0 devices or the thermal profile shown in table 4 for LightCycler® 480 II devices.

Table 3: Real-Time-PCR thermal profile for LightCycler® 1.5 and 2.0

Description	Time	Temperature	Heating rate	Cycles	Acquisition
Initial Denaturation	120 s	94 °C	max.	1	none
Denaturation	10 s	94 °C	max.	45	none
Primer annealing	25 s	55 °C	max.		<b>single</b>
Elongation	25 s	72 °C	max.		none
Melting curve	20 s	95 °C	max.	1	none
	20 s	37 °C	max.	1	none
	0 s	80 °C	0.2 °C/s	1	<b>constant</b>
Cooling	30 s	40 °C	max.	1	-

Table 4: Real-Time-PCR thermal profile for LightCycler® 480 II

Description	Time	Temperature	Heating rate	Cycles	Acquisition
Initial Denaturation	120 s	94 °C	max.	1	none
Denaturation	10 s	94 °C	max.	45	none
Primer annealing	25 s	55 °C	max.		<b>single</b>
Elongation	25 s	72 °C	max.		none
Melting curve	60 s	95 °C	max.	1	none
	30 s	60 °C	max.	1	none
	30 s	50 °C	max.	1	none
	30 s	40 °C	max.	1	none
	30 s	30 °C	max.	1	none
	0 s	80 °C	<b>0.05 °C/s *</b>	1	<b>constant</b>
Cooling	30 s	40 °C	max.	1	-

\* 6 Acquisitions per °C.



## 10 DATA ANALYSIS

Add an analysis of the type „genotyping“ for the evaluation of the melting curves. This forms the derivation of the fluorescence curve. The detection wavelength is 640nm for UGT1A1\*6 and 705 nm for UGT1A1\*28.

For the Roche **LightCycler® 2.0**, a Color Compensation (MutaREAL® CC universal - KF29-4-CC) is required.

For the Roche **LightCycler® 480 II** the detection format „*Multi Color HybProbe*“ is required. Otherwise, the colour compensation (MutaREAL® CC universal - KF29-4-CC) must be used.

The screenshot displays two main panels in a software application. The left panel, titled "Detection Formats", contains a list of detection methods with checkboxes for activation. The right panel, titled "Filter Combination Selection", features a grid for selecting emission filters and a table below showing the resulting filter combinations.

**Detection Formats**

Active	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	SYBR Green I / HRM Dye
<input checked="" type="checkbox"/>	SimpleProbe
<input checked="" type="checkbox"/>	Mono Color Hydrolysis Probe / UPL Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	Dual Color Hydrolysis Probe / UPL Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	Multi Color Hydrolysis Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	Mono Color HybProbe
<input checked="" type="checkbox"/>	Multi Color HybProbe
<input checked="" type="checkbox"/>	SYBR Green I / HRM Dye
<input checked="" type="checkbox"/>	SimpleProbe
<input checked="" type="checkbox"/>	Mono Color Hydrolysis Probe / UPL Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	Dual Color Hydrolysis Probe / UPL Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	3 Color Hydrolysis Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	4 Color Hydrolysis Probe
<input checked="" type="checkbox"/>	Mono Color HybProbe
<input checked="" type="checkbox"/>	Multi color HybProbe
<input checked="" type="checkbox"/>	CC Corona
<input checked="" type="checkbox"/>	CC-1 Universal
<input checked="" type="checkbox"/>	MutaPLEX Coronavirus
<input checked="" type="checkbox"/>	MRex MRSA
<input checked="" type="checkbox"/>	CC 640/705
<input checked="" type="checkbox"/>	MP CC Universal

**Filter Combination Selection**

Excitation	Emission					
	488	510	580	610	640	660
440	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
465	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
498	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
533	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
618	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Clear

**Selected Filter Combination List**

Excitation Filter	Emission Filter	Name	Melt Factor	Quant Factor	Max Integration Time (Sec)
465	510	Fluo5	2	1,5	2
498	610	Red 610	1,2	5	2
498	640	Red 640	1,2	5	2
498	660	Cy 5 / Cy 5.5	1,2	5	2

### UGT1A1\*6 (640 nm)

Temperature wild type allele: 57.0°C (+/-2°C)

Temperature mutation allele: 62.5°C (+/-2°C)

The following graph shows the typical results for the possible genotypes on a LightCycler® 2.0 instrument: **light blue curve** - negative control, **pink curve** - homozygous wildtype, **black curve** - heterozygous mutant, **red curve** - homozygous mutant.

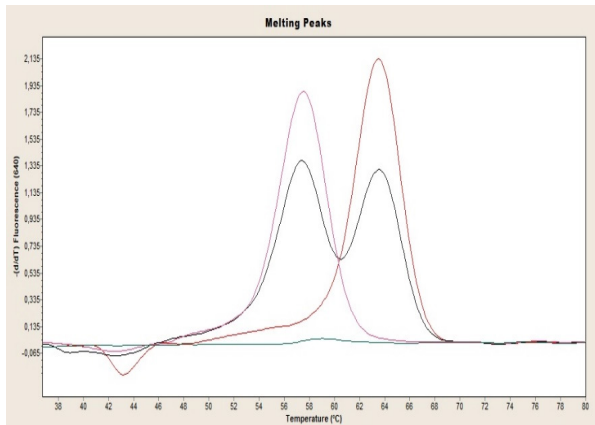


Fig. 1: Evaluation of UGT1A1\*6 on a LightCycler® 2.0.

The following graph shows the typical results for the possible genotypes on a LightCycler® 480 instrument: **red curve** - negative control, **purple curve** - homozygous mutant, **green curve** - heterozygous mutant, **light blue curve** - homozygous wild type.

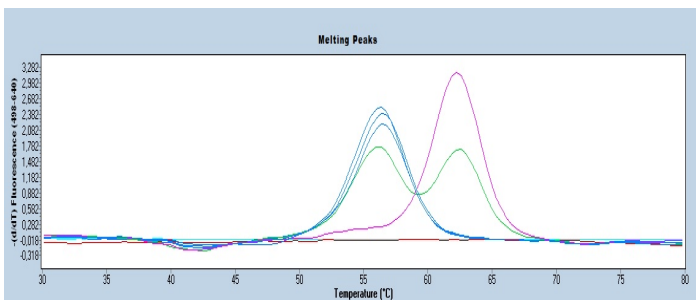


Fig. 2: Evaluation of UGT1A1\*6 on a LightCycler® 480 II.

The positive control 1 (**red**) provided contains a template that is **heterozygous** for the allele UGT1A1\*6.

### UGT1A1\*28 (705 nm)

Temperature wild type allele: 41.0°C (+/-2°C)

Temperature mutation allele: 47.5°C (+/-2°C)

The following graph shows the typical results for the possible genotypes on a LightCycler® 2.0 instrument: **light blue curve** - negative control, **pink curve** - homozygous wildtype, **green curve** - heterozygous mutant, **purple curve** - homozygous mutant.

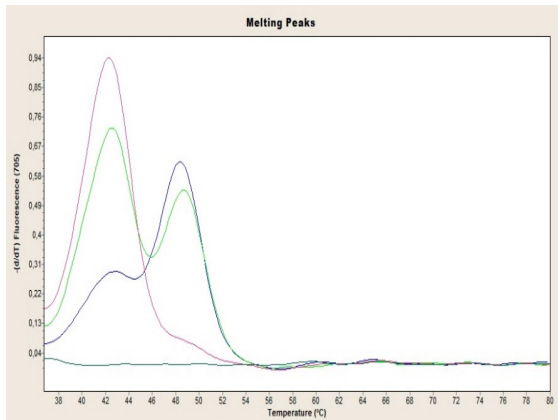


Fig. 3: Evaluation of UGT1A1\*28 on a LightCycler® 2.0.

The following graph shows the typical results for the possible genotypes on a LightCycler® 480 instrument: **red curve** - negative control, **purple curve** - homozygous mutant, **green curve** - heterozygous mutant, **light blue curve** - homozygous wild type.

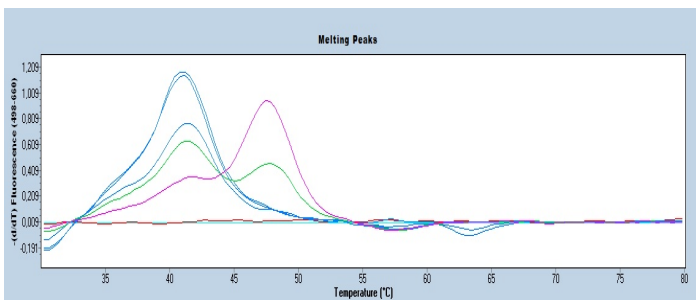


Fig. 4: Evaluation of UGT1A1\*28 on a LightCycler® 480 II.

The positive control 2 (**orange**) provided contains a template that is **heterozygous** for the allele UGT1A1\*28.

## 11 TROUBLESHOOTING

The following troubleshooting guide is included to help you with possible problems that may arise when performing a Real-Time-PCR. If you have further questions, please do not hesitate to contact our scientists on [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com).

### **No or weak fluorescence in the positive control or samples.**

Check the PCR programme of the real-time PCR system and repeat the analysis with the corrected protocol.

Detection mix has been subjected to more than two freeze cycles or has been stored at 2-8 °C for more than four days. Repeat the analysis with a fresh aliquot or new detection mix.

The quality of the starting DNA is not sufficient. Use freshly extracted DNA and determine the concentration/purity before use.

The detection mix was not protected from light exposure. Repeat the analysis with a fresh aliquot or new PCR reagents.
















## 12 LIMITATIONS OF THE METHOD

The result is provided to the treating physician as supporting material and should never be used exclusively for diagnosis or treatment recommendations. The diagnosis as well as the treatment decisions to be taken remain the full responsibility of the physician.

The accuracy of genetic tests is not 100%. However, it has been found to be over 98% accurate based on validation data for this test. Furthermore, genetic test results must be considered in the context of the patient's clinical representation and known familial risks in the patient's environment.

The test analyses only a selection of markers. Therefore, a negative test result for a patient does not completely exclude a risk of any kind.

### 13 ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

DNA	Deoxyribonucleic acid		Catalog number
PCR	Polymerase chain reaction		To be used with
	Enzyme mix		Contains sufficient for <n> test
	Detection mix		Upper limit of temperature
	Positive control 1		Manufacturer
	Positive control 2		Lot number
	Negative control		Consult instructions for use
	<i>In vitro</i> diagnostic medical device		Content
	Use by YYYY-MM-DD		

### 14 LITERATURE

1. Takano et al., *Pharmgenomics Pers Med.* 2017; 10: 61–68
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK294473/>





## **Immundiagnostik AG**

Stubenwald-Allee 8a  
64625 Bensheim, Germany

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: +49 6251 70190-363

[info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

[www.immundiagnostik.com](http://www.immundiagnostik.com)

