

# VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay

REF 7-190 / 7-193  $\Sigma$  100 / 32 reactions  
-30°C -15°C CE IVD



ViennaLab Diagnostics GmbH  
Gaudenzdorfer Guertel 43-45  
A-1120 Vienna, Austria  
Phone: (+43-1) 8120156-0  
[info@viennalab.com](mailto:info@viennalab.com)  
[www.viennalab.com](http://www.viennalab.com)

## 1. Intended Use

The VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay is a fast and accurate real-time PCR test for the detection of the -1639G>A single nucleotide polymorphism (SNP) in the promoter region of the human *Vitamin K Epoxide Reductase Complex 1 (VKORC1)* gene. This polymorphism is the most relevant tag-SNP associated with interpatient variability in dose requirements for oral anticoagulants, like warfarin, phenprocoumon or acenocoumarol. The qualitative assay discriminates the three possible VKORC1-1639G>A genotypes in a human DNA extract: GG (normal dose), GA (intermediate dose) or AA (low dose).

Reference sequence: HGVS: NG\_011564.1 g.3588G>A; NCBI dbSNP: rs9923231.

## 2. Introduction

VKORC1 is a key protein in the vitamin K pathway and target of vitamin K antagonists, which are used as oral anticoagulants in the prevention and therapy of thromboembolic disorders. These drugs are widely prescribed, but their narrow therapeutic range and wide variation in drug response complicate treatment particularly at the beginning. Empiric dosing results in frequent dose changes as the international normalized ratio (INR) gets too high or too low, leaving patients at risk for bleeding (over-anticoagulation) or thromboembolism (under-anticoagulation). Apart from age, gender, body mass index and use of concomitant medication, the VKORC1 -1639G>A variant is the most important genetic factor affecting therapeutic dose requirements. Homozygous carriers of the A allele require a lower dose of oral anticoagulants than heterozygous or homozygous carriers of the G allele.

## 3. Kit Contents

100 / 32 Rxn

RealFast™ 2x Genotyping Mix	1 vial	□ white cap	1000 / 320 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	1 vial	■ purple cap	550 / 550 µl
VKORC1 -1639G>A GG-Control	1 vial	■ green cap	75 / 75 µl
VKORC1 -1639G>A AA-Control	1 vial	■ red cap	75 / 75 µl

The RealFast™ 2x Genotyping Mix comprises HotStart Taq DNA polymerase and dNTPs in an optimized buffer system.

The VKORC1 -1639G>A Assay Mix consists of *VKORC1* gene-specific primers and two allele-specific, dual-labeled hydrolysis probes. Controls representing VKORC1 -1639GG and -1639AA genotypes are supplied with the kit.

The kit contains reagents for 100 / 32 reactions in a final volume of 20 µl each.

## 4. Storage and Stability

VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay is shipped on cooling blocks. On arrival, store the kit at -30 to -15°C. Alternatively, store at 2 to 8°C for short-term use within one month. The kit withstands up to 20 freeze/thaw cycles with no loss of activity. Avoid prolonged exposure to intense light. If stored correctly, the kit will retain full activity until the expiration date indicated on the label.

## 5. Product Description

### 5.1. Principle of the Test

The test is based on the fluorogenic 5' nuclease assay, also known as TaqMan® assay. Each reaction contains a gene-specific primer pair which amplifies a 120 bp fragment of the *VKORC1* gene, and two dual-labeled, allele-specific hydrolysis probes which hybridize to the target sequence of the amplified fragment. The proximity of the 5'-fluorescent reporter and 3'-quencher dye on intact probes prevents the reporter from fluorescing. During the extension phase of PCR the 5' – 3' exonuclease activity of the Taq DNA polymerase cleaves the 5'-fluorescent reporter from the hybridized probe. The physical separation of the fluorophore from the quencher dye generates a fluorescent signal in real-time, which is proportional to the accumulated PCR product.

In VKORC1 -1639GG samples the **HEX-labeled VKORC1 -1639G probe** hybridizes to the complementary strand of the gene fragment. A strong fluorescence signal is detected in the HEX channel (556nm) and no or only a baseline signal in the FAM channel (520nm). Vice versa, in VKORC1 -1639AA samples the **FAM-labeled VKORC1 -1639A probe** binds to the gene fragment. A strong fluorescence signal is detected in the FAM channel and no or only a baseline signal in the HEX channel. In heterozygous samples (VKORC1 -1639GA) both probes bind to the amplicons and generate intermediate signals in both channels.

### 5.2. Real-time PCR Instrument Compatibility

The VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay is validated for use with the AB 7500 Fast instrument.

The kit is compatible with various common real-time PCR instruments capable of recording FAM and HEX fluorescence:

- ✓ AB 7500 Fast (Applied Biosystems®)
- ✓ AB StepOne™ (Applied Biosystems®)
- ✓ CFX96™ (Bio-Rad)
- ✓ LightCycler® 480 (Roche)
- ✓ MIC qPCR Cycler (bms)
- ✓ Mx3005P (Agilent Technologies)
- ✓ Rotor-Gene® 6000 (Qiagen)

» **Note:** RealFast™ Genotyping QuickGuides for setting up and analyzing experiments on different types of instruments can be downloaded from [www.viennalab.com](http://www.viennalab.com).

When using AB StepOne™, set passive reference dye to "ROX"! «

The kit is supplied **without ROX**. For use with real-time PCR instruments requiring high ROX for normalization of data (e.g. Applied Biosystems® instruments: StepOne™, 7300, 7900/7900HT), add ROX at a final concentration of 1 µM to the 2x Genotyping Mix.

### 5.3. Assay Performance Specifications

Determination of **sensitivity** was performed on 77 alleles testing positive for the VKORC1 -1639A polymorphism with a CE-marked reference kit. The VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay determined all 77 alleles as positive, which equaled a true positive rate of 100%.

Determination of **specificity** was performed on 95 alleles testing negative for the VKORC1 -1639A polymorphism with a CE-marked reference kit. The VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay determined all 95 alleles as negative, which equaled a true negative rate of 100%.

Limit of detection: 0.2 ng genomic DNA (per reaction)

Recommended DNA concentration: 2 to 20 ng/µl genomic DNA

## 6. Materials Required but not Supplied

Real-time PCR instrument with FAM (520 nm) and HEX (556 nm) filters, instrument-compatible reaction vessels, disposable powder-free gloves, vortexer, mini-centrifuge for 2.0 ml tubes, tube racks, set of calibrated micropipettes (0.5 – 1000 µl), sterile tips with aerosol-barrier filter, molecular grade water, DNA extraction system, freezer, biohazard waste container.

## 7. Experimental Protocol

### 7.1. DNA Extraction

DNA extraction reagents are **not supplied** with the kit.

DNA isolated from various specimens (e.g. whole peripheral blood, dried blood spots, buccal swabs or saliva) can be used. Ensure extracted DNA is suitable for amplification in terms of concentration, purity and integrity.

For accurate genotype calling, the DNA amount per reaction should be within the range of 10 to 100 ng for all samples.

### 7.2. PCR Controls

**Always** include a **No Template Control (NTC)** in each experiment to confirm absence of potential contamination. It is advisable to run the NTC (use PCR-grade water instead of DNA) in duplicate.

**Always** include the VKORC1 -1639 **GG-Control** and VKORC1 -1639 **AA-Control** as positive reference signals for your unknown samples. Some real-time PCR software, e.g. AB 7500 Fast, requires signals for all three possible genotypes for correct allelic discrimination. In order to obtain a heterozygous control (GA-Control), mix an aliquot of GG-Control and AA-Control in a ratio of 1:1.

» **Note:** GG- and AA-Controls are potential sources of contamination. Make sure to handle them carefully. «

### 7.3. Preparation of VKORC1 -1639G>A RealFast™ Master Mix

Gently vortex and briefly centrifuge all solutions after thawing. Set up PCR at room temperature. Prepare sufficient **Master Mix** for all your reactions (N samples + positive controls + negative controls) plus at least one additional reaction to compensate for pipetting inaccuracies:

Component	per reaction	e.g. 24+1 reactions
RealFast™ 2x Genotyping Mix	10 µl	250 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	5 µl	125 µl
<b>Master Mix</b>	<b>15 µl</b>	<b>375 µl</b>

Dispense **15 µl Master Mix** into each well. Add **5 µl** purified **DNA** or **Control** template to reach a final reaction volume of 20 µl.

To minimize risk of contamination, always pipette templates in the following order: first NTC, then samples, last positive controls. Immediately close reaction vessels.

» **Note:** Avoid creating bubbles in the final reaction mix and avoid touching the optical surface of the cap or sealing film without gloves. Both may interfere with fluorescence measurements. Centrifuge briefly if needed. «

### 7.4. PCR Program

Program the real-time PCR instrument according to the manufacturer's instructions for allelic discrimination / genotyping experiments. Place the samples into the thermal cycler and run the following program:

**AB 7500 Fast, StepOne™, CFX96™, LightCycler® 480, Mx3005P** and other Peltier heating block-based instruments:

Cycles	Temp	Time	Steps
1	95°C	3 min	Initial denaturation
40	95°C	15 sec	Denaturation
	60°C	1 min	Annealing/Extension –
			<b>Data acquisition</b> on FAM and HEX channel

**MIC qPCR Cycler, Rotor-Gene® 6000\*):**

Cycles	Temp	Time	Steps
1	95°C	3 min	Initial denaturation
40	95°C	15 sec	Denaturation
	60°C <i>*for 36-well rotor: 56°C</i>	1 min	Annealing/Extension –
			<b>Data acquisition</b> on Green and Yellow channel

## 8. Data Analysis / Interpretation of Results

The genotype of each sample is determined by calculating the ratio between signals recorded in the **HEX channel (-1639G)** and signals recorded in the **FAM channel (-1639A)**. Most real-time PCR software automatically resolves data of both channels into clusters in a scatterplot. Data points plotted along the x- and y-axes correspond to -1639GG and -1639AA genotypes, respectively. Data points clustered in the middle of the scatterplot represent heterozygous -1639GA genotypes. The NTC appears in the lower left corner.

Controls	Amplification in <b>FAM</b> channel (520 nm)	Amplification in <b>HEX</b> channel (556 nm)	Genotype / Phenotype
GG-Control	NO	<b>YES</b>	GG / normal dose
GA-Control	<b>YES</b>	<b>YES</b>	GA / intermediate dose
AA-Control	<b>YES</b>	NO	AA / low dose
NTC	NO	NO	---

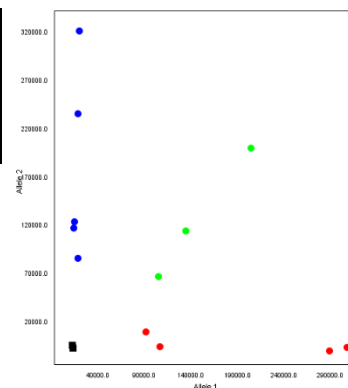
Some instrument software needs manual threshold settings for accurate genotype calling.

Recommendations for Threshold Settings ( $C_q$ ):

Set threshold value for the FAM channel just above the background fluorescent signal generated by the GG-Control (HEX-positive). Vice versa, set threshold value for the HEX channel just above the background fluorescent signal of the AA-Control (FAM-positive).

Samples crossing the threshold line beyond  $C_q$  37 give invalid results and must be repeated.

To analyze acquired data, please follow your instrument software instructions.



## 9. Warnings and Precautions

- For *in vitro* diagnostics use only.
- Always use disposable powder-free gloves and wear suitable lab coat when handling specimens and reagents.
- Perform reaction setup in an area separate from nucleic acid preparation and PCR product analysis.
- Use pipettes dedicated for PCR setup only, use aerosol-guarded pipette tips.
- Use instrument-compatible reaction vessels with optically clear caps or sealers.
- Do not mix reagents from different lots.
- Do not use expired kits or kit components.

# VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay

REF 7-190 / 7-193 100 / 32 Reaktionen  
-30°C -15°C CE IVD



ViennaLab Diagnostics GmbH  
Gaudenzdorfer Guertel 43-45  
A-1120 Vienna, Austria  
Phone: (+43-1) 8120156-0  
[info@viennalab.com](mailto:info@viennalab.com)  
[www.viennalab.com](http://www.viennalab.com)

## 1. Verwendungszweck

Der VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay ist ein schneller und präziser real-time PCR Test zur Detektion des -1639G>A Polymorphismus in der regulatorischen Region des Gens für die *Vitamin-K-Epoxid-Reduktase-Untereinheit 1 (VKORC1)*. Diese Genvariante ist verantwortlich für die hohe Variabilität bei der richtigen Dosierung von oralen Antikoagulantien, wie Warfarin, Phenprocoumon oder Acenocumarol. Der qualitative Test weist in einem humanen DNA-Extrakt einen der drei möglichen VKORC1 -1639G>A Genotypen nach: GG (normale Dosis), GA (mittlere Dosis) oder AA (niedere Dosis). Referenzsequenz: HGVS: NG\_011564.1 g.3588G>A; NCBI dbSNP: rs9923231.

## 2. Einleitung

VKORC1 ist ein Schlüsselenzym im Vitamin-K-Regenerationszyklus und somit Ziel von Vitamin-K-Antagonisten, die als orale Antikoagulantien häufig in der Prävention und Therapie von thromboembolischen Erkrankungen eingesetzt werden. Das enge therapeutische Fenster, sowie die starken Unterschiede in der richtigen Dosierung zwischen den Patienten, erschwert vor allem am Beginn die Behandlung mit diesen Gerinnungshemmern. Die empirische Dosierung führt bei zu hohem oder zu niedrigem INR-(international normalized ratio) Wert häufig zu Dosisänderungen. Die Patienten werden bei Überdosierung dem Risiko von Blutungen und bei Unterdosierung dem Risiko einer wirkungslosen Therapie ausgesetzt. Neben Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index und Ko-Medikation ist der VKORC1 -1639G>A Polymorphismus der wichtigste genetische Faktor, der die therapeutische Dosis beeinflusst. Patienten mit dem Genotyp AA benötigen eine signifikant niedrigere Dosis als Patienten mit Genotyp GA oder GG.

## 3. Kit Bestandteile

100 / 32 Rxn

RealFast™ 2x Genotyping Mix	1 Vial	□ weisser Deckel	1000 / 320 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	1 Vial	■ violetter Deckel	550 / 550 µl
VKORC1 -1639G>A GG-Control	1 Vial	■ grüner Deckel	75 / 75 µl
VKORC1 -1639G>A AA-Control	1 Vial	■ roter Deckel	75 / 75 µl

Der RealFast™ 2x Genotyping Mix enthält HotStart Taq DNA Polymerase und dNTPs in einem optimierten Puffersystem. Der VKORC1 -1639G>A Assay Mix besteht aus VKORC1 genspezifischen Primern und zwei allelspezifischen, doppelt-markierten Hydrolysesonden. Weiters sind Kontrolltemplates für die VKORC1 -1639GG und -1639AA Genotypen im Kit vorhanden.

Der Kit beinhaltet Reagenzien für 100 / 32 Reaktionen mit je 20 µl Endvolumen.

## 4. Lagerung und Stabilität

Der VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay wird auf Kühlblöcken geliefert. Lagern Sie den Kit nach Erhalt bei -30 bis -15°C. Alternativ bei Verwendung innerhalb eines Monats bei 2-8°C. Die Reagenzien überdauern ohne Aktivitätsverlust bis zu 20 Einfrier-/Auftauzyklen. Vermeiden Sie längere Exposition gegenüber direktem Licht. Bei korrekter Lagerung behält der Kit seine volle Funktionsfähigkeit bis zum angegebenen Ablaufdatum.

## 5. Produktbeschreibung

### 5.1. Testprinzip

Der Test basiert auf dem fluorogenen 5'-Nuklease-Assay, bekannt auch als TaqMan®-Assay. Jede Reaktion enthält ein genspezifisches Primerpaar zur Amplifizierung eines 120 bp Fragments im VKORC1 Gen und zwei doppelt-markierte, allelspezifische Hydrolysesonden, die an die Zielsequenz des amplifizierten Fragments binden. Die unmittelbare Nähe von 5'-Fluoreszenzreporter und 3'-Quencherfarbstoff unterdrückt die Fluoreszenz der intakten Sonde. Während des Extensionsschrittes der PCR spaltet die 5' – 3' Exonuklease Aktivität der Taq DNA-Polymerase den Reporter von der hybridisierten Sonde ab. Die räumliche Trennung des Fluorophors vom Quencher verursacht in Echtzeit ein Fluoreszenzsignal, welches proportional zur Menge des PCR-Produkts ist.

In VKORC1 -1639GG Proben hybridisiert die **HEX-markierte VKORC1 -1639G Sonde** an den komplementären Strang des amplifizierten Genfragments. Das Resultat ist ein starkes Fluoreszenzsignal im HEX-Kanal (556nm) und ein geringes, an der Basislinie liegendes Signal im FAM-Kanal (520nm). Im umgekehrten Fall von VKORC1 -1639GAA Proben hybridisiert die **FAM-markierte VKORC1 -1639A Sonde** an den komplementären Strang des amplifizierten Genfragments. Somit wird ein starkes Fluoreszenzsignal im FAM-Kanal und ein geringes, an der Basislinie liegendes Signal im HEX-Kanal detektiert. Bei heterozygoten Proben binden beide Sonden an die Zielregion der Amplikons und verursachen ein intermediäres Signal in beiden Detektionskanälen.

### 5.2. Kompatibilität mit real-time PCR Geräten

Der VKORC1-1639G>A RealFast™ Assay ist für die Verwendung mit dem AB 7500 Fast Gerät validiert.

Der Kit ist mit verschiedenen handelsüblichen real-time PCR Geräten, die FAM- und HEX-Fluoreszenz detektieren können, kompatibel:

- ✓ AB 7500 Fast (Applied Biosystems®)
- ✓ AB StepOne™ (Applied Biosystems®)
- ✓ CFX96™ (Bio-Rad)
- ✓ LightCycler® 480 (Roche)
- ✓ MIC qPCR Cycloer (bms)
- ✓ Mx3005P (Agilent Technologies)
- ✓ Rotor-Gene® 6000 (Qiagen)

» **Anmerkung:** RealFast™ Genotyping QuickGuides zur Programmierung und Auswertung von Assays auf verschiedenen Geräten sind als Download verfügbar: [www.viennalab.com](http://www.viennalab.com).

Bei Verwendung von AB StepOne™ muss der passive Referenzfarbstoff auf "ROX" gesetzt werden! «

Der Kit enthält **kein ROX**. Bei Verwendung von real-time PCR Geräten, die eine hohe ROX- Konzentration zur Normalisierung der Daten erfordern (z.B. Applied Biosystems® Geräte: StepOne™, 7300, 7900/7900HT), muss ROX in einer Endkonzentration von 1 µM dem 2x Genotyping Mix zugefügt werden.

### 5.3. Testspezifikationen

Die **Sensitivität** wurde anhand von 77 Allelen, die mit einem CE-markierten Referenztest positiv auf die VKORC1 -1639A Variante getestet wurden, bestimmt. Der VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay typisierte alle 77 Allele als positiv = 100% Richtig-Positiv-Rate.

Die **Spezifität** wurde anhand von 95 Allelen, die mit einem CE-markierten Referenztest negativ auf die VKORC1 -1639A Variante getestet wurden, bestimmt. Der VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay typisierte alle 95 Allele als negativ = 100% Richtig-Negativ-Rate.

Detektionslimit: 0.2 ng genomische DNA (pro Reaktion). Empfohlene DNA Konzentration: 2 bis 20 ng/µl genomische DNA.

## 6. Erforderliche, aber nicht bereitgestellte Materialien

Real-time PCR Gerät mit FAM-(520 nm) und HEX-(556 nm) Filter, gerätekompabile optische PCR-Gefäße, puderfreie Einweghandschuhe, Vortexer, Minizentrifuge für 2.0 ml Röhrchen, Röhrchenständer, Set kalibrierter Mikropipetten (0.5 – 1000 µl), sterile Pipettenspitzen mit Aerosolfilter, hochreines Wasser, DNA Extraktionssystem, Kühl- oder Gefrierschrank, Abfallbehälter.

## 7. Arbeitsanleitung

### 7.1. DNA Extraktion

DNA Extraktionsreagenzien sind **nicht im Kit** enthalten.

Es kann DNA aus verschiedenen Proben (z.B. Vollblut, Blutkärtchen, Wangenabstriche oder Speichel) verwendet werden. Gereinigte DNA muss für die Amplifizierung in hochmolekularer Form sowie in ausreichender Menge und Reinheit vorliegen.

Für eine zuverlässige Genotypisierung sollte die DNA Menge pro Reaktion für alle Proben zwischen 10 und 100 ng liegen.

### 7.2. PCR Kontrollen

Schließen Sie in jedem Lauf **immer** eine **No Template Control** (NTC) zur Kontrolle potentieller Kontaminationen mit ein. Es ist empfehlenswert die NTC (hochreines Wasser anstelle von DNA) als Duplikat einzusetzen.

Führen Sie in jedem Lauf **immer** die VKORC1 -1639 **GG-Control** und die VKORC1 -1639 **AA-Control** als Referenzsignale für unbekannte Proben durch. Einige real-time PCR Programme, beispielsweise AB 7500 Fast, erfordern zur korrekten Auswertung im "Allelic Discrimination Plot" Signale für alle drei möglichen Genotypen. Zur Herstellung einer heterozygoten Kontrolle (GA-Control) mischen Sie ein Aliquot der GG-Control und AA-Control im Verhältnis 1:1.

» **Anmerkung:** GG- und AA-Controls stellen potentielle Kontaminationsquellen dar und müssen daher mit größter Sorgfalt gehandhabt werden. «

### 7.3. Vorbereitung des VKORC1 -1639G>A RealFast™ Master-Mixes

Alle Lösungen komplett auftauen, vorsichtig mischen und kurz abzentrifugieren. Das Ansetzen der PCR erfolgt bei Raumtemperatur. Bereiten Sie ausreichend **Master-Mix** für die Gesamtzahl der geplanten PCR-Ansätze (N Proben + Positivkontrollen + Negativkontrollen) vor, und berechnen Sie mindestens eine zusätzliche Reaktion ein um Pipettierungenauigkeiten auszugleichen:

Komponente	pro Reaktion	z.B. 24+1 Reaktionen
RealFast™ 2x Genotyping Mix	10 µl	250 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	5 µl	125 µl
<b>Master-Mix</b>	<b>15 µl</b>	<b>375 µl</b>

Legen Sie **15 µl Master-Mix** in jedes Gefäß vor. Pipettieren Sie **5 µl** gereinigte **DNA** oder **Control** Template dazu um das Endvolumen von 20 µl zu erreichen.

Zur Minimierung des Kontaminationsrisikos pipettieren Sie die Proben in dieser Reihenfolge: Zuerst NTC, danach Ihre Proben, zuletzt die Positivkontrollen. Reaktionsgefäße sofort verschließen.

» **Anmerkung:** Vermeiden Sie Luftblasen im PCR-Ansatz und Fingerabdrücke auf den optischen Oberflächen der Reaktionsgefäße. Beides kann die Fluoreszenzmessung beeinträchtigen. «

### 7.4. PCR Programm

Programmieren Sie Ihr real-time PCR Gerät wie vom Hersteller angegeben für "Allelic Discrimination" oder "Genotyping" Experimente. Stellen Sie die PCR-Ansätze in den Thermocycler und starten Sie folgendes Programm:

**AB 7500 Fast, StepOne™, CFX96™, LightCycler® 480, Mx3005P** und andere Peltier-Heizblock-basierende Geräte:

Zyklen	Temp	Zeit	Schritt
1	95°C	3 min	Initiale Denaturierung
40	95°C	15 sec	Denaturierung
	<b>60°C</b>	1 min	Annealing/Extension - <b>Datenaufnahme</b> im FAM- und HEX-Kanal

**MIC qPCR Cycler, Rotor-Gene® 6000\*):**

Zyklen	Temp	Zeit	Schritt
1	95°C	3 min	Initiale Denaturierung
40	95°C	15 sec	Denaturierung
	<b>60°C</b> *)for 36-well rotor: <b>56°C</b>	1 min	Annealing/Extension - <b>Datenaufnahme</b> im Green- und Yellow-Kanal

## 8. Datenanalyse / Interpretation der Ergebnisse

Der Genotyp einer Probe wird aufgrund des Signalverhältnisses zwischen den Aufnahmekanälen berechnet. Dabei wird das im **HEX-Kanal (-1639G)** detektierte Signal mit dem im **FAM-Kanal (-1639A)** detektierten Signal verglichen. Die meisten real-time PCR Auswerteprogramme stellen die Daten beider Kanäle automatisch als Streudiagramm (Scatterplot) dar. Datenpunkte entlang der X- bzw. Y-Achsen entsprechen den -1639GG bzw. -1639AA Genotypen, während Datenpunkte in der Mitte des Scatterplots heterozygoten -1639GA Genotypen entsprechen. Die NTC erscheint links unten.

Kontrollen	Amplifikation im FAM-Kanal (520 nm)	Amplifikation im HEX-Kanal (556 nm)	Genotyp / Phänotyp
GG-Control	NEIN	<b>JA</b>	GG / normale Dosis
GA-Control	<b>JA</b>	<b>JA</b>	GA / mittlere Dosis
AA-Control	<b>JA</b>	NEIN	AA / niedere Dosis
NTC	NEIN	NEIN	---

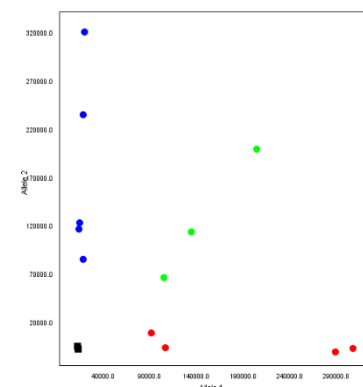
Einige Auswerteprogramme benötigen manuell gesetzte Schwellenwerte (Threshold) zur korrekten Genotypisierung.

Empfehlungen zur Einstellung des Schwellenwertes (C<sub>q</sub>):

Setzen Sie den Schwellenwert für den FAM-Kanal etwas höher als die Hintergrundfluoreszenz der GG-Control (HEX positiv). Setzen Sie umgekehrt den Schwellenwert für den HEX-Kanal etwas höher als die Hintergrundfluoreszenz der AA-Control (FAM positiv).

Proben, die den Schwellenwert nach C<sub>q</sub> 37 übersteigen, gelten als ungültiges Resultat und müssen wiederholt werden.

Folgen Sie der Anleitung Ihres real-time PCR Auswerteprogrammes um die gewonnenen Daten zu analysieren.



## 9. Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen

- Der Kit ist ausschließlich für *in vitro* Diagnostik bestimmt.
- Tragen Sie beim Hantieren der Proben und Reagenzien immer puderfreie Einweghandschuhe und geeignete Laborkleidung.
- Bereiche für die DNA Extraktion und den Ansatz des PCR Mastermixes sollten räumlich streng getrennt sein.
- Benützen Sie ein eigenes Pipettenset nur für den PCR-Ansatz und verwenden Sie Pipettenspitzen mit Aerosolfilter.
- Benützen Sie ausschließlich dünnwandige, gerätekompabile PCR-Gefäße mit für optische Messungen geeignetem Verschluss.
- Mischen Sie keine Reagenzien mit verschiedenen Lotnummern.
- Verwenden Sie keine abgelaufenen Kits oder Kit-Komponenten.



# VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay

REF 7-190 / 7-193 100 / 32 réactions  
-30°C -15°C



ViennaLab Diagnostics GmbH  
Gaudenzdorfer Guertel 43-45  
A-1120 Vienna, Austria  
Phone: (+43-1) 8120156-0  
[info@viennalab.com](mailto:info@viennalab.com)  
[www.viennalab.com](http://www.viennalab.com)

## 1. Utilisation

Le VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay est un test PCR en temps réel rapide et précis pour détecter le polymorphisme -1639G>A dans la région régulatrice du gène pour la sous-unité de la vitamine K époxyde réductase 1 (VKORC1). Cette variante du gène est responsable de la grande variabilité de la posologie de warfarine, de l'acénocoumarol ou la phenprocoumone. Ce test qualitatif permet d'identifier dans un extrait d'ADN humain les trois génotypes possibles VKORC1 -1639G>A: GG (dose normal), GA (dose moyenne) ou AA (faible dose).  
Séquence de référence: HGVS: NG\_011564.1 g.3588G>A; NCBI dbSNP: rs9923231.

## 2. Introduction

VKORC1 est une enzyme clé dans le cycle régénératif de la vitamine K, elle est ainsi la cible des antagonistes de la vitamine K fréquemment mise en place comme anticoagulant oral dans les thérapies et dans la prévention de maladies thromboemboliques. L'étroite fenêtre thérapeutique, tout comme les fortes différences posologiques entre les patients rend difficile la mise en place du traitement avec des anticoagulants surtout au début. La posologie empirique conduit fréquemment à modifier les doses en cas d'INR (international normalized ratio) trop élevé ou trop bas. Les patients risquent en cas de surdosage une hémorragie et en cas de sous-dosage une thérapie inefficace. A côté de l'âge, du sexe, de l'index de masse corporelle et de la co-médication, le polymorphisme VKORC1 -1639G>A est le principal facteur génétique qui a une influence sur la posologie thérapeutique. Les patients de génotype AA ont besoin d'une dose sensiblement plus faible que les patients avec un génotype GA ou GG.

## 3. Composants du kit

100 / 32 Rxn

RealFast™ 2x Genotyping Mix	1 Vial	<input type="checkbox"/>	couvercle blanc	1000 / 320 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	1 Vial	<input type="checkbox"/>	couvercle violet	550 / 550 µl
VKORC1 -1639G>A GG-Control	1 Vial	<input type="checkbox"/>	couvercle vert	75 / 75 µl
VKORC1 -1639G>A AA-Control	1 Vial	<input type="checkbox"/>	couvercle rouge	75 / 75 µl

Le RealFast™ 2x Genotyping Mix comprend HotStart Taq DNA polymérase et des dNTPs dans un système tampon optimisé. Le VKORC1 -1639G>A Assay Mix se compose de primers génospcifiques VKORC1 et de deux sondes d'hydrolyse spécifiques d'allèle munies d'un double marqueur.

Le kit comprend des réactifs pour 100 / 32 réactions de chacune d'un volume final de 20 µl.

De plus vous disposez dans le kit des matrices témoins pour le génotype VKORC1 -1639GG et le génotype -1639AA.

## 4. Stockage et stabilité

Le VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay est livré sur des blocs de refroidissement. Stockez le kit après réception de -30 à -15°C. Ou bien si vous l'utilisez à court terme en l'espace d'un mois, conservez-le de 2 à 8°C. Les réactifs perdurent sans perdre leur activité jusqu'à 20 cycles de congélation/décongélation. Evitez les expositions prolongées à la lumière directe. Stocké de manière correcte, le kit conserve toute sa fonctionnalité jusqu'à la date de péremption indiquée.

## 5. Description du produit

### 5.1. Principe du test

Le test repose sur un test fluorogène à la nucléase 5', connu aussi sous le nom de TaqMan®-Assay. Chaque réaction contient une paire de primers génospcifiques qui amplifie un fragment 120 bp du gène VKORC1 et deux sondes d'hydrolyse allèles-spécifiques, munies d'un marqueur double, qui s'hybride à la séquence cible du fragment amplifié. La proximité directe entre les indicateurs fluorescents 5' et les colorants 3' sur une sonde intacte inhibe la fluorescence. Au cours de la PCR l'activité exonucléase 5' – 3' de la polymérase ADN Taq clive l'indicateur fluorescent 5' de l'échantillon hybridisé. La séparation spatiale du fluorophore du quencher provoque un signal fluorescent en temps réel, qui est proportionnel à la quantité du produit de la PCR.

Dans les échantillons VKORC1 -1639GG, la sonde VKORC1 -1639G marquée HEX s'hybride au brin complémentaire du fragment de gène amplifié. Il en résulte un fort signal fluorescent dans le canal HEX (556nm) et aucun signal ou un moins fort situé sur la ligne de base dans le canal FAM (520nm). Inversement, dans des échantillons VKORC1 -1639AA, la sonde VKORC1 -1639A marquée FAM s'hybride au brin complémentaire du fragment de gène amplifié. On peut ainsi détecter un signal fluorescent fort dans le canal FAM et aucun ou un signal plus faible situé sur la ligne de base dans le canal HEX. Pour les échantillons hétérozygotes (VKORC1 -1639GA), les deux sondes se lient aux amplicons et génèrent un signal intermédiaire dans les deux canaux de détection.

### 5.2. Compatibilité avec les machines de la PCR temps réel

Le VKORC1 -1639G>A RealFast™ est homologué pour une utilisation avec l'appareil AB 7500 Fast.

Le kit est compatible avec différentes machines de la PCR en temps réel standards du commerce capables de détecter la fluorescence FAM et HEX:

- ✓ AB 7500 Fast (Applied Biosystems®)
- ✓ AB StepOne™ (Applied Biosystems®)
- ✓ CFX96™ (Bio-Rad)
- ✓ LightCycler® 480 (Roche)
- ✓ MIC qPCR Cycler (bms)
- ✓ Mx3005P (Agilent Technologies)
- ✓ Rotor-Gene® 6000 (Qiagen)

» **Remarque:** RealFast™ Genotyping QuickGuides pour la programmation et l'exploitation des RealFast™ Assays sur différents types d'appareils peuvent être téléchargées à partir de: [www.viennalab.com](http://www.viennalab.com).

Si vous utilisez le AB StepOne™, il faut mettre le colorant de référence passif sur "ROX"! «

Le kit est livré **sans ROX**. Pour l'utilisation d'appareils PCR en temps réel nécessitant une haute concentration pour la normalisation des données (par ex. Applied Biosystems® StepOne™, 7300, 7900/7900HT), il faut ajouter du ROX dans une concentration finale de 1 µM à 2x Genotyping Mix.

### 5.3. Spécifications du test

La **sensibilité** a été déterminée à partir de 77 allèles, qui ont été testées positives à la polymorphisme VKORC1 -1639A à partir d'un test de référence certifié CE. Le VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay a typé positives 77 allèles, ce qui équivaut à un taux de vrais positifs de 100%.

La **spécificité** a été déterminée à partir de 95 allèles, qui ont été testées négatives à la polymorphisme VKORC1 -1639A à partir d'un test de référence certifié CE. Le VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay a typé négatives 95 allèles, ce qui équivaut à un taux de vrais négatifs de 100%.

Limite de détection: 0.2 ng ADN génomique (par réaction). Concentration d'ADN recommandée: 2 à 20 ng/µl ADN génomique.

## 6. Matériel nécessaire, mais non fourni

Appareil de la PCR en temps réel avec des filtres FAM (520 nm) et HEX (556 nm), tubes PCR optiques compatibles avec l'appareil, gants non-poudrés à usage unique, vortexer, minicentrifugeuse pour des tubes de 2.0 ml, racks pour tubes, set de micropipettes calibrées (0.5 – 1000 µl), des pointes de pipettes stériles avec des filtres aérosol, eau ultrapure, système d'extraction d'ADN, réfrigérateur et congélateur, contenant pour déchets biomédicaux.

## 7. Procédure

### 7.1. Extraction de l'ADN

Les réactifs d'extraction d'ADN **ne sont pas inclus** dans le kit.

L'ADN isolé à partir de différents échantillons (par ex. sang total, gouttes de sang séché, frottement à l'intérieur de la joue ou salive) peut être utilisé. L'extrait d'ADN doit bien sûr convenir à une amplification en terme de concentration, de pureté et d'intégrité.

Pour réaliser un génotypage fiable, la quantité d'ADN pour chaque réaction doit se situer dans une fourchette de 10 à 100 ng pour tous les échantillons.

### 7.2. Contrôle de la PCR

Incluez **toujours** un **No Template Control** (NTC) dans chaque test pour contrôler la présence d'éventuelles contaminations. Il est recommandé d'effectuer les NTC (utilisez une eau ultrapure à la place de l'ADN) comme duplicat.

Effectuez **toujours** le VKORC1 -1639 **GG-Control** et le VKORC1 -1639 **AA-Control** pour chaque test comme signaux de référence pour des échantillons inconnus. Certains logiciels de la PCR en temps réel, comme par ex. AB 7500 Fast, nécessitent pour interpréter correctement les résultats des signaux pour l'ensemble des trois génotypes possibles dans la "Allelic Discrimination Plot". Pour réaliser un contrôle hétérozygote (GA-Control) mélangez une aliquote du GG-Control et du AA-Control dans un rapport 1:1.

» **Remarque:** les GG- et AA-Controls représentent des sources de contaminations éventuelles, il faut donc veiller à les manipuler avec le plus grand soin. «

### 7.3. Préparation du VKORC1 -1639G>A RealFast™ Master-Mix

Décongelez complètement toutes les solutions, centrifugez-les brièvement après les avoir mélangées avec précaution. La réalisation de la PCR s'effectue à température ambiante. Préparez suffisamment de **Master-Mix** pour le nombre total d'amorces PCR prévues (N échantillons + contrôles positifs + contrôles négatifs) et calculez en plus au moins une réaction supplémentaire pour compenser une imprécision de pipetage:

Composants	Par réaction	Par ex. 24+1 réactions
RealFast™ 2x Genotyping Mix	10 µl	250 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	5 µl	125 µl
<b>Master-Mix</b>	<b>15 µl</b>	<b>375 µl</b>

Mettez **15 µl de Master-Mix** dans chaque godet. Pipettez et ajoutez **5 µl d'ADN** ou de **Control Template** pour obtenir un volume final de 20 µl.

Pour minimiser les risques de contaminations, pipetez les échantillons dans cet ordre: premièrement NTC, ensuite les échantillons, et finalement les contrôles positifs. Fermez immédiatement les récipients de réaction.

» **Remarque:** évitez les bulles d'air dans les mélanges finaux de réaction et les empreintes digitales sur les surfaces optiques des récipients de réaction qui peuvent toutes les deux altérer la mesure de la fluorescence. Centrifugez si nécessaire. «

### 7.4. Programme de la PCR

Programmez la machine PCR en temps réel comme indiqué par le fabricant pour les expériences de discrimination allélique ou de génotypage. Mettez les échantillons PCR dans le thermocycleur et lancez le programme suivant:

**AB 7500 Fast, StepOne™, CFX96™, LightCycler® 480, Mx3005P**  
et autres machines reposant sur le bloc thermique Peltier:

Cycles	Temp	Durée	Etape
1	95°C	3 min	Dénaturation initiale
40	95°C	15 sec	Dénaturation
	60°C	1 min	Annealing/Extension –
			<b>Réception de données</b> dans le canal FAM et HEX

**MIC qPCR Cycler, Rotor-Gene® 6000\*):**

Cycles	Temp	Durée	Etape
1	95°C	3 min	Dénaturation initiale
40	95°C	15 sec	Denaturation
	60°C <i>*for 36-well rotor: 56°C</i>	1 min	Annealing/Extension –
			<b>Réception de données</b> dans le canal Green et Yellow

## 8. Analyse des données / interprétation des résultats

Le génotype d'un échantillon est déterminé à partir du rapport de signal entre les canaux de réception. Le signal détecté dans le **canal HEX (-1639G)** est pour ce faire comparé au signal détecté dans le **canal FAM (-1639A)**. La plupart des programmes d'évaluation PCR en temps réel représentent automatiquement les données issues des deux canaux sous forme d'un nuage de points. Les points de données se situant le long des axiales X- à savoir Y correspondent au génotype -1639GG e -1639AA, tandis que les points de données situés au milieu du nuage de points correspondent au génotype hétérozygote -1639GA. La NTC apparaît en bas à gauche.

Contrôles	Amplification dans le canal FAM (520 nm)	Amplification dans le canal HEX (556 nm)	Génotype / Phenotype
GG-Control	NON	OUI	GG / dose normal
GA-Control	OUI	OUI	GA / dose moyenne
AA-Control	OUI	NON	AA / faible dose
NTC	NON	NON	

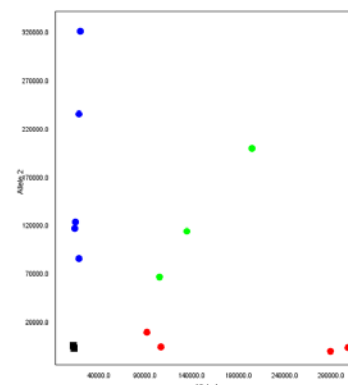
Pour certains logiciels il faut fixer manuellement des valeurs seuil (threshold) pour effectuer le génotypage correctement.

Recommandations pour le réglage de la valeur seuil (C<sub>q</sub>):

Fixez la valeur seuil pour le canal FAM juste au-dessus du signal fluorescent de fond généré par le GG-Control (HEX positif). Fixez à l'inverse la valeur seuil pour le canal HEX juste au-dessus du signal fluorescent de fond du AA-Control (FAM positif).

Les échantillons dépassant le seuil C<sub>q</sub> 37 sont considérés comme erronés et doivent être repris.

Suivez les instructions de votre logiciel d'évaluation de la PCR en temps réel, pour analyser les données que vous avez obtenues.



## 9. Mises en garde et précautions

- Le kit est à utiliser uniquement pour des diagnostics *in vitro*.
- Pour manipuler les échantillons et les réactifs, mettez toujours des gants poudrés à usage unique et des vêtements de laboratoire appropriés.
- Effectuez l'extraction de l'ADN dans un endroit strictement séparé de celui où vous réalisez la préparation de la PCR.
- Utilisez un jeu de pipettes uniquement destiné à la préparation de la PCR et utilisez des pointes de pipettes avec un filtre aérosol.
- Utilisez uniquement des récipients PCR compatibles avec la machine, aux parois fines, avec un couvercle approprié à faire des mesures optiques.
- Ne mélangez pas de réactifs avec différents numéros de lot.
- N'utilisez pas de kits et de composants de kit périmés.

# VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay

REF 7-190 / 7-193  $\Sigma$  100 / 32 reazioni  
-30°C / -15°C CE IVD



ViennaLab Diagnostics GmbH  
Gaudenzdorfer Guertel 43-45  
A-1120 Vienna, Austria  
Phone: (+43-1) 8120156-0  
[info@viennalab.com](mailto:info@viennalab.com)  
[www.viennalab.com](http://www.viennalab.com)

## 1. Utilizzo

Il VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay è un test in tempo reale, rapido e accurato, basato sulla PCR per la rilevazione del polimorfismo -1639G>A a singolo nucleotide nella regione promotrice del gene umano *Complesso Vitamina K Epossido Reduttasi 1 (VKORC1)*. Questo polimorfismo è il tag-SNP di maggior rilievo associato a variabilità inter-paziente riguardo ai requisiti di dosaggio per anticoagulanti orali come warfarina, fenprocumone o acenocumarolo. L'esame qualitativo discrimina i tre possibili genotipi VKORC1 -1639G>A in un estratto di DNA umano: GG (dosaggio elevato), GA (dosaggio medio) o AA (dosaggio basso).  
Sequenza di riferimento: HGVS: NG\_011564.1 g.3588G>A; NCBI dbSNP: rs9923231.

## 2. Introduzione

La VKORC1 è una proteina essenziale nella pathway della vitamina K e un bersaglio degli antagonisti della vitamina K, utilizzati come anticoagulanti orali nella prevenzione e cura dei disturbi tromboembolici. Tali farmaci vengono ampiamente prescritti, tuttavia il loro ristretto range terapeutico e l'ampia variabilità della risposta al trattamento farmacologico complicano la terapia, specialmente all'inizio. Il dosaggio empirico comporta frequenti cambiamenti di dose nel caso in cui il rapporto internazionale normalizzato (INR) diventi eccessivamente alto o eccessivamente basso, ponendo i pazienti a rischio di sanguinamento (sovra-anticoagulazione) o di tromboembolia (sotto-anticoagulazione). Oltre all'età, al genere, all'indice di massa corporea e all'uso di farmaci concomitanti, la variante VKORC1 -1639G>A rappresenta il fattore genetico che più influisce sui requisiti di dosaggio terapeutici. I portatori omozigoti dell'allele A richiedono un dosaggio più basso di anticoagulanti orali rispetto ai portatori eterozigoti od omozigoti dell'allele G.

## 3. Contenuto del kit

100 / 32 Rxn

RealFast™ 2x Genotyping Mix	1 fiala	□ tappo bianco	1000 / 320 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	1 fiala	■ tappo viola	550 / 550 µl
VKORC1 -1639G>A GG-Control	1 fiala	■ tappo verde	75 / 75 µl
VKORC1 -1639G>A AA-Control	1 fiala	■ tappo rosso	75 / 75 µl

Il RealFast™ 2x Genotyping Mix include la HotStart Taq DNA polymerase e i dNTP in un sistema tampone ottimizzato.

Il VKORC1 -1639G>A Assay Mix consiste di primer specifici per il gene VKORC1 e di due sonde di idrolisi allele-specifiche a doppia etichetta.

Insieme al kit sono forniti controlli che rappresentano i genotipi VKORC1 -1639GG e -1639AA.

Il kit contiene reagenti per 100 / 32 reazioni in un volume finale di 20 µl ciascuno.

## 4. Conservazione e stabilità

Il VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay viene inviato su blocchi refrigeranti. Al suo arrivo, conservare il kit da -30 a -15°C. In alternativa, il kit può essere conservato a una temperatura tra i 2 e gli 8°C per un uso a breve termine entro un mese. Il kit sopporta fino a 20 cicli di congelamento/scongelo senza perdita di attività. Evitare un'esposizione prolungata a luce intensa. Se conservato in modo adeguato, il kit manterrà piena attività fino alla data di scadenza indicata sull'etichetta.

## 5. Descrizione del prodotto

### 5.1. Principio del Test

Il test è basato sul saggio fluorogenico della 5' nucleasi, anche denominato TaqMan® Assay. Ciascuna reazione contiene una coppia di primer gene-specifici che amplifica un frammento di 120 bp del gene VKORC1, e due sonde di idrolisi allele-specifiche a doppia etichetta che ibridano con la sequenza target del frammento amplificato. La prossimità del reporter fluorescente in 5' e del quencher colorante in 3' sulle sonde intatte induce la soppressione della fluorescenza del reporter. Durante la fase di estensione della PCR, l'attività 5' – 3' esonucleasica della Taq DNA polimerasi cliva il reporter fluorescente in 5' dalla sonda ibridata. La separazione fisica del fluoroforo dal quencher colorante genera un segnale fluorescente in tempo reale, che è proporzionale al prodotto della PCR accumulato.

Nei campioni VKORC1 -1639GG la **sonda marcata con HEX per VKORC1 -1639G** ibrida con il filamento complementare del frammento del gene. Nel canale HEX (556nm) si rileva un forte segnale di fluorescenza, mentre il segnale è assente o soltanto di base nel canale FAM (520nm). Viceversa, nei campioni VKORC1 -1639AA la **sonda per VKORC1 -1639A marcata con FAM** si lega al frammento del gene. Si rileva un forte segnale di fluorescenza nel canale FAM, mentre il segnale è assente o soltanto di base nel canale HEX. Nei campioni eterozigoti (VKORC1 -1639GA) le sonde legano agli ampliconi, generando segnali intermedi in entrambi i canali.

### 5.2. Compatibilità dello strumento Real-time PCR

Il VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay è validato per l'utilizzo con lo strumento AB 7500 Fast.

Il kit è compatibile con vari strumenti comuni Real-time PCR in grado di registrare la fluorescenza FAM e HEX:

- ✓ AB 7500 Fast (Applied Biosystems®)
- ✓ AB StepOne™ (Applied Biosystems®)
- ✓ CFX96™ (Bio-Rad)
- ✓ LightCycler® 480 (Roche)
- ✓ MIC qPCR Cycloer (bms)
- ✓ Mx3005P (Agilent Technologies)
- ✓ Rotor-Gene® 6000 (Qiagen)

» **Nota:** Le RealFast™ Genotyping QuickGuide per l'allestimento e l'analisi di esperimenti su strumenti di tipo diverso possono essere scaricate dal sito [www.viennalab.com](http://www.viennalab.com).

Quando si utilizza l'AB StepOne™, impostare il colorante di riferimento passivo su "ROX"! «

Poiché viene fornito **senza ROX**, per utilizzare il kit con strumenti Real-time PCR che richiedono un ROX elevato per la normalizzazione dei dati (per es. strumenti Applied Biosystems® StepOne™, 7300, 7900/7900HT), aggiungere ROX in una concentrazione finale di 1 µM al 2x Genotyping Mix.

### 5.3. Specifiche delle prestazioni dell'Assay

La determinazione della **sensibilità** è stata eseguita su 77 alleli risultati positivi per la polimorfismo VKORC1 -1639A con kit di riferimento marchiato CE. Il VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay ha determinato la positività di tutti i 77 alleli, con una percentuale di veri positivi pari al 100%.

La determinazione della **specificità** è stata eseguita su 95 alleli risultati negativi per la polimorfismo VKORC1 -1639A con kit di riferimento marchiato CE. Il VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay ha determinato la negatività di tutti i 95 alleli, con una percentuale di veri negativi pari al 100%.

Limite di rilevazione: 0.2 ng di DNA genomico (per reazione). Concentrazione di DNA raccomandata: da 2 a 20 ng/µl di DNA genomico.

## 6. Materiali richiesti ma non forniti

Strumento Real-time PCR con filtri FAM (520 nm) e HEX (556 nm), contenitori di reazione compatibili con lo strumento, guanti monouso senza polvere, vortex, minicentrifuga per provette da 2.0 ml, portaprovette, set di micropipette calibrate (0.5 – 1000 µl), punte sterili con filtro barriera antiaerosol, acqua di grado molecolare, sistema per l'estrazione del DNA, congelatore, contenitore per rifiuti biologici.

## 7. Protocollo sperimentale

### 7.1. Estrazione del DNA

I reagenti per l'estrazione del DNA **non sono forniti** con il kit.

E' possibile utilizzare DNA isolato da campioni diversi (per es. sangue periferico intero, campioni di sangue secco, tamponi orali o saliva). Accertarsi che il DNA estratto sia idoneo per l'amplificazione dal punto di vista della concentrazione, della purezza e dell'integrità.

Per un'accurata determinazione dei genotipi, la quantità di DNA per reazione dev'essere compresa tra 10 e 100 ng per tutti i campioni.

### 7.2. Controlli della PCR

Includere **sempre** un **No Template Control (NTC)** in ciascun esperimento per confermare l'assenza di potenziali contaminazioni. E' consigliabile condurre l'NTC in duplicato (utilizzare acqua di grado PCR invece di DNA).

Includere **sempre** il VKORC1 -1639 **GG-Control** e il VKORC1 -1639 **AA-Control** come segnali di riferimento positivi per i vostri campioni non noti. Alcuni software Real-time PCR, per es. l'AB 7500 Fast, richiedono segnali per tutti e tre i possibili genotipi per una corretta discriminazione allelica. Allo scopo di ottenere un controllo eterozigote (GA-Control), miscelare un'aliquota di GG-Control e di AA-Control in un rapporto 1:1.

» **Nota:** I GG- e AA-Controls costituiscono potenziali fonti di contaminazione. Assicuratevi di maneggiarli con cautela. «

### 7.3. Preparazione del Master Mix delle VKORC1 -1639G>A RealFast™:

Una volta scongelate, vortexare leggermente e centrifugare brevemente tutte le soluzioni. Allestire la PCR a temperatura ambiente. Preparare una quantità di **Master Mix** che sia sufficiente per tutte le reazioni (N campioni + controlli positivi + controlli negativi) nonché almeno una reazione aggiuntiva per rimediare a eventuali imprecisioni nel pipettaggio:

Componenti	per reazione	Per es. 24+1 reazioni
RealFast™ 2x Genotyping Mix	10 µl	250 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	5 µl	125 µl
<b>Master Mix</b>	<b>15 µl</b>	<b>375 µl</b>

Dispensare **15 µl** di **Master Mix** in ciascun pozzetto. Aggiungere **5 µl** di **DNA** purificato o di **Control** template per ottenere un volume di reazione finale di 20 µl.

Minimizzare il rischio di contaminazione, pipettare sempre i *template* nel seguente ordine: prima l'NTC, quindi i campioni e, per ultimi, i controlli positivi. Chiudere immediatamente i contenitori di reazione.

» **Nota:** Evitare la creazione di bolle nel mix di reazione finale ed evitare di toccare la superficie ottica del tappo o la pellicola sigillante senza guanti. Entrambi possono interferire con le misurazioni della fluorescenza. Centrifugare brevemente se necessario. «

### 7.4. Programma della PCR

Programmare lo strumento Real-time PCR secondo le istruzioni del fabbricante per gli esperimenti di discriminazione allelica / genotipizzazione. Collocare i campioni nel termociclatore e svolgere il seguente programma:

**AB 7500 Fast, StepOne™, CFX96™, LightCycler® 480, Mx3005P** e altri strumenti Peltier basati su blocco di riscaldamento:

Cicli	Temp	Tempo	Step
1	95°C	3 min	Denaturazione iniziale
40	95°C	15 sec	Denaturazione
	60°C	1 min	Annealing/Estensione –
			<b>Acquisizione dei dati</b> nel canale FAM e HEX

**MIC qPCR Cycler, Rotor-Gene® 6000\*):**

Cicli	Temp	Tempo	Step
1	95°C	3 min	Denaturazione iniziale
40	95°C	15 sec	Denaturazione
	60°C	1 min	Annealing/Estensione –
			<b>Acquisizione dei dati</b> nel canale Green e Yellow

## 8. Analisi dei dati / Interpretazione dei risultati

Il genotipo di ciascun campione si determina calcolando il rapporto tra i segnali registrati nel **canale HEX (-1639G)** e i segnali registrati nel **canale FAM (-1639A)**. La maggior parte dei software Real-time PCR risolve automaticamente i dati di entrambi i canali in *cluster* in un grafico a dispersione. I punti dati rappresentati sull'asse delle ascisse e sull'asse delle ordinate corrispondono, rispettivamente, a genotipi -1639GG e -1639AA. I punti dati raggruppati in cluster al centro del grafico rappresentano i genotipi eterozigoti -1639GA. L'NTC compare nell'angolo sinistro in basso.

Controlli	Amplificazione nel canale <b>FAM</b> (520 nm)	Amplificazione nel canale <b>HEX</b> (556 nm)	Genotipo / Phenotipo
GG-Control	NO	<b>SI</b>	GG / dosaggio elevato
GA-Control	<b>SI</b>	<b>SI</b>	GA / dosaggio medio
AA-Control	<b>SI</b>	NO	AA / dosaggio basso
NTC	NO	NO	----

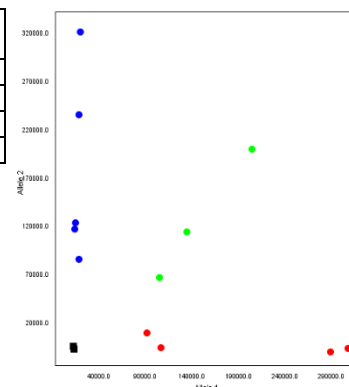
Alcuni software dello strumento richiedono l'impostazione manuale dei valori soglia (threshold) ai fini di un'accurata determinazione dei genotipi.

Raccomandazioni per l'impostazione dei valori soglia ( $C_q$ ):

Impostare la soglia per il canale FAM immediatamente al di sopra del segnale fluorescente di fondo generato dal GG-Control (HEX-positivo). Viceversa, impostare la soglia per il canale HEX immediatamente al di sopra del segnale fluorescente di fondo generato dal AA-Control (FAM-positivo).

I campioni che superano la soglia  $C_q$  37 non danno risultati validi e vanno ripetuti.

Per l'analisi dei dati acquisiti, seguire le istruzioni del software dello strumento.



## 9. Avvertenze e precauzioni

- Solo per uso diagnostico *in vitro*.
- Indossare sempre guanti monouso senza polvere e un camice da laboratorio appropriato quando si maneggiano campioni e reagenti.
- Allestire la reazione in un'area separata da quella della preparazione dell'acido nucleico e dell'analisi del prodotto della PCR.
- Utilizzare pipette dedicate soltanto all'allestimento della PCR, avvalersi di punte per pipette provviste di barriera antiaerosol.
- Utilizzare contenitori di reazione compatibili con lo strumento provvisti di tappi otticamente trasparenti o di pellicole sigillanti.
- Non mescolare reagenti di lotti diversi.
- Non utilizzare kit, o componenti di kit, scaduti.



# VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay

REF 7-190 / 7-193 100 / 32 reacciones  
-30°C -15°C



ViennaLab Diagnostics GmbH  
Gaudenzdorfer Guertel 43-45  
A-1120 Vienna, Austria  
Phone: (+43-1) 8120156-0  
[info@viennalab.com](mailto:info@viennalab.com)  
[www.viennalab.com](http://www.viennalab.com)

## 1. Aplicación

El VKORC1-1639G>A RealFast™ Assay es una prueba de PCR en tiempo real rápida y precisa para la detección del polimorfismo -1639G>A en la región reguladora del gen de la *reductasa de epóxido de vitamina K subunidad 1 (VKORC1)*. Esta variante genética es responsable de la alta variabilidad en la dosis correcta de los anticoagulantes orales, como la warfarina, fenprocumon o acenocumarol. La prueba cualitativa indica en un extracto de ADN humano uno de los tres posibles genotipos VKORC1 -1639G>A: GG (dosis más alta), GA (dosis media) o AA (dosis más baja).

Secuencia de referencia: HGVS: NG\_011564.1 g.3588G>A; NCBI dbSNP: rs9923231.

## 2. Introducción

VKORC1 es una enzima clave en el ciclo de la regeneración de la vitamina K y por lo tanto objetivo de los antagonistas de la vitamina K, los cuales se administran frecuentemente como anticoagulantes orales en la prevención y el tratamiento de trastornos tromboembólicos. El reducido marcó terapéutico, y las fuertes divergencias en la dosis correcta entre los pacientes, dificulta sobre todo el inicio del tratamiento con estos anticoagulantes. La dosificación empírica conlleva a menudo con un valor de INR (international normalized ratio) demasiado alto o demasiado bajo a realizar cambios en las dosis. Los pacientes están expuestos al riesgo de hemorragias por sobredosis y a una terapia ineficaz debido a una baja dosificación. Además de la edad, sexo, índice de masa corporal y la comedicación, el VKORC1 -1639G>A polimorfismo es el factor genético más importante, que influye en la dosis terapéutica. Los pacientes con el genotipo AA requieren una dosis significativamente menor que los pacientes con genotipo GA o GG.

## 3. Componentes del kit

100 / 32 Rxn

RealFast™ 2x Genotyping Mix	1 vial	□ tapón blanco	1000 / 320 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	1 vial	■ tapón violeta	550 / 550 µl
VKORC1 -1639G>A GG-Control	1 vial	■ tapón verde	75 / 75 µl
VKORC1 -1639G>A AA-Control	1 vial	■ tapón rojo	75 / 75 µl

El RealFast™ 2x Genotyping Mix contiene HotStart DNA Taq polymerase y dNTPs en un óptimo sistema de tampón o buffer. El VKORC1 -1639G>A Assay Mix se compone de VKORC1 primers específicos de genes y dos sondas de hidrólisis, doblemente marcadas alelo-específicas. Además en el kit se incluyen las plantillas de control para el genotipo VKORC1 -1639GG y el -1639AA.

El kit contiene reactivos para 100 / 32 reacciones con cada 20 µl de volumen final.

## 4. Almacenamiento y estabilidad

El VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay se suministra sobre bloques de enfriamiento. Conserve el kit de -30 a -15°C después de su recepción. Alternativamente para su utilización en el espacio de un mes a 2 hasta +8°C. Los reactivos sobreviven sin pérdida de actividad hasta 20 ciclos de congelación/ descongelación. Evite la exposición prolongada a la luz directa. Cuando se conserva correctamente, el kit mantiene su funcionalidad hasta la fecha de caducidad indicada.

## 5. Descripción del producto

### 5.1. Principio de la prueba

La prueba basada en el ensayo de 5' nucleasa fluorogénica, también conocido como el ensayo TaqMan®-Assay. Cada reacción contiene un par de cebadores (primers) específicos de gen para la amplificación de un fragmento de 120 pb en el gen VKORC1 y dos sondas de hidrólisis doblemente marcadas alelo específicas, que enlazan con la secuencia de objetivo del fragmento amplificado. La proximidad del 5' reporter de fluorescente y 3' colorante de quencher reprime la fluorescencia de la sonda intacta. Durante la etapa de extensión de PCR, la actividad 5' - 3' exonucleasa de la polimerasa de ADN Taq escinde el reporter de la sonda hibridada. La separación espacial del fluoróforo del quencher ocasiona una señal de fluorescencia en tiempo real, la cual es proporcional a la cantidad de producto de PCR.

En las muestras VKORC1 -1639GG la **sonda VKORC1 -1639G marcada-HEX** hibrida a la cadena complementaria del fragmento de gen amplificado. El resultado es una intensa señal de fluorescencia en el canal HEX-(556nm) y una baja señal situada en la línea de base en el canal FAM (520 nm). En el caso inverso de las muestras de VKORC1 -1639AA la **sonda VKORC1 -1639A marcada-FAM** hibrida a la cadena complementaria del fragmento de gen amplificado. De este modo se detecta una intensa señal de fluorescencia en el canal FAM, y una baja señal situada en la línea de base en el canal HEX. Para las muestras heterocigóticas (VKORC1 -1639GA) las dos sondas se unen en la zona de destino de los amplicones y generan una señal intermedia en los dos canales de detección.

### 5.2. Compatibilidad con aparatos PCR en tiempo real

El VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay su uso está autorizado con el aparato AB 7500 Fast.

El kit es compatible con diferentes aparatos usuales de PCR en tiempo real, que puedan detectar fluorescencia FAM y HEX:

- ✓ AB 7500 Fast (Applied Biosystems®)
- ✓ AB StepOne™ (Applied Biosystems®)
- ✓ CFX96™ (Bio-Rad)
- ✓ LightCycler® 480 (Roche)
- ✓ MIC qPCR Cycler (bms)
- ✓ Mx3005P (Agilent Technologies)
- ✓ Rotor-Gene® 6000 (Qiagen)

» **Nota:** RealFast Genotyping QuickGuides para la programación y evaluación de RealFast™ Assays en diferentes aparatos están disponibles para su descarga en [www.viennalab.com](http://www.viennalab.com).

¡Al utilizar AB StepOne™ el colorante de referencia pasiva debe ponerse a "ROX" ! «

El kit **no** contiene **ROX**. El uso de dispositivos de PCR en tiempo real, que requieren una alta concentración de ROX para normalizar los datos (por.ej.: Applied Biosystems® StepOne™, 7300, 7900/7900HT), ROX tiene que ser añadido a una concentración final de 1 µM al 2x Genotyping Mix.

### 5.3. Especificaciones de la prueba

La **sensibilidad** se basa en 77 alelos, que fueron probados con una prueba de referencia positiva para la variante genética VKORC1 -1639A certificado por la CE. El VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay tipificó los 77 alelos como positivo = 100% correcto- positivo- tanto por ciento.

La **especificidad** se basa en 95 alelos, que fueron probados con una prueba de referencia negativa para la variante genética VKORC1 -1639A certificado por la CE. El VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay tipificó los 95 alelos como negativo = 100% correcto- negativo- tanto por ciento.

Límite de detección: 0.2 ng de ADN genómico (por reacción). Concentración de ADN recomendada: de 2 a 20 ng/µl de ADN genómico

## 6. Materiales necesarios, pero no proporcionados

El aparato PCR en tiempo real con FAM (520 nm) y el filtro HEX (556 nm), recipientes PCR ópticos compatibles con aparatos, guantes desechables sin polvo, vórtex, mini centrífuga para 2,0 ml tubos, bastidor de tubos, juego de micro pipetas calibradas (0,5 - 1 000 µl), puntas de pipeta estériles con filtros de aerosol, agua de gran pureza, sistema de extracción de ADN, refrigerador o congelador, contenedor de residuos.

## 7. Instrucciones

### 7.1. Extracción ADN

Reactivos de extracción de ADN **no se incluyen** en el kit. Se puede utilizar ADN de diferentes muestras (por ejemplo, sangre total, tarjetas de sangre, frotis de mejilla o la saliva). El ADN purificado debe estar disponible para la amplificación de forma altamente molecular y en cantidad y pureza suficientes. Para determinar el genotipo fiable la cantidad de ADN por reacción para todas las pruebas debe ser entre 10 y 100 ng.

### 7.2. Controles PCR

Incluya en cada ejecución **siempre un No Template Control (NTC)** para controlar la posibilidad de una contaminación potencial. Se recomienda utilizar el NTC (agua ultra pura en lugar de ADN) como duplicado

Realice en cada ejecución **siempre** el VKORC1 -1639 **GG-Control** y el VKORC1 -1639 **AA-Control** como señales de referencia para las muestras desconocidas. Algunos programas del PCR en tiempo real, tales como AB 7500 Fast, requieren para la correcta evaluación en el "Allelic Discrimination Plot" las señales para los tres posibles genotipos. Para producir un control heterocigoto (GA-Control) mezcle una alícuota de GG- Control y AA-Control en la proporción 1:1.

»**Nota:** Los GG- y AA-Controls pueden ser fuentes potenciales de contaminación y por lo tanto deben manejarse con mucho cuidado.«

### 7.3. Preparación de VKORC1 -1639G>A RealFast™ Master-Mix

Descongele completamente todas las soluciones, mezclar suavemente y centrifugar brevemente. La preparación de la PCR debe llevarse a cabo a temperatura ambiente. Preparar suficiente **Master-Mix** (mezcla maestra) para el número total del depósito de PCR planificado (pruebas N + controles positivos + controles negativos), y calcular al menos una reacción adicional para nivelar inexactitudes del pipeteando:

Componentes	por reacción	p.ej. 24+1 reacciones
RealFast™ 2x Genotyping Mix	10 µl	250 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	5 µl	125 µl
<b>Master-Mix</b>	<b>15 µl</b>	<b>375 µl</b>

Coloque previamente **15 µl Master-Mix** en cada recipiente. Pipetee **5 µl de ADN** purificado o de **Control** Template en él con el fin de alcanzar el volumen final de 20 µl de ADN.

Para minimizar el riesgo de contaminación de las muestras de la pipeta en este orden: en primer lugar NTC, a continuación sus muestras, por último los controles positivos. Cerrar inmediatamente los recipientes de reacción.

»**Nota:** Evite las burbujas de aire en la mezcla de PCR y las huellas dactilares sobre las superficies ópticas de los recipientes de reacción. Las dos cosas pueden afectar la medición de fluorescencia. «

### 7.4. Programa PCR

Programa su aparato PCR en tiempo real según lo especificado por el fabricante para la "Allelic Discrimination" o "Experimentos de genotipo". Fije los depósitos de PCR en el termociclador y ejecute el siguiente programa:

**AB 7500 Fast, StepOne™, CFX96™, LightCycler® 480, Mx3005P** y otros aparatos basados en el bloque de calentamiento Peltier:

Ciclos	Temp	Tiempo	Paso
1	95°C	3 min	Desnaturalización inicial
40	95°C	15 seg	Desnaturalización
	<b>60°C</b>	1 min	Annealing/Extensión – <b>registro de datos</b> en el canal FAM y HEX

**MIC qPCR Cycler, Rotor-Gene® 6000\*):**

Ciclos	Temp	Tiempo	Paso
1	95°C	3 min	Desnaturalización inicial
40	95°C	15 seg.	Desnaturalización
	<b>60°C</b> *for 36-well rotor: <b>56°C</b>	1 min	Annealing/Extensión - <b>registro de datos</b> en el canal Green y Yellow

## 8. Análisis de datos / Interpretación de los resultados

El genotipo de una muestra se calcula en base a las condiciones de la señal entre los canales de recepción. Por lo que la señal detectada en el **canal HEX (-1639G)** se compara con la señal detectada en el **canal FAM (-1639A)**. La mayoría de los programas de análisis de PCR en tiempo real proporcionan los datos de ambos canales de forma automática como un diagrama de dispersión (scatterplot). Los puntos de datos a lo largo de los ejes X e Y corresponden a genotipos homocigotos -1639GG y -1639AA, mientras que los puntos de datos en el centro de los gráficos de dispersión corresponden a genotipos heterocigotos -1639GA. La NTC aparece en la parte inferior izquierda.

Controles	Amplificación en <b>FAM</b> -canal (520 nm)	Amplificación en <b>HEX</b> -canal (556 nm)	Genotipo / Phenotipo
GG-Control	NO	<b>SI</b>	GG / dosis más alta
GA-Control	<b>SI</b>	<b>SI</b>	GA / dosis media
AA-Control	<b>SI</b>	NO	AA / dosis más baja
NTC	NO	NO	---

Algunos programas de evaluación tienen que configurar manualmente el valor límite (threshold) para el genotipo correcto.

Recomendaciones para establecer el valor límite (Cq):

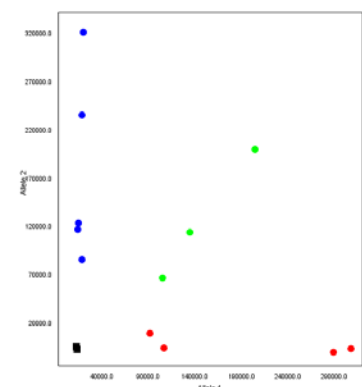
Fije el valor límite para el canal FAM ligeramente superior a la fluorescencia de fondo del GG-Control (HEX positivo). Ponga a la inversa el valor límite para el HEX-canal ligeramente superior a la fluorescencia de fondo del AA-Control (FAM positivo).

Las muestras, que excedan el valor límite después de C<sub>q</sub> 37 no se consideran válidas y deben repetirse.

Siga las indicaciones de su programa de evaluación PCR en tiempo real para analizar los datos obtenidos.

## 9. Indicaciones y medidas de seguridad

- El kit se destina únicamente para uso diagnóstico *in vitro*.
- Al manipular muestras y reactivos utilice siempre guantes desechables sin polvo y vestimenta adecuada de laboratorio.
- Entre las áreas para la extracción de ADN y el depósito PCR Master Mix debe mantener un espacio de separación estricto.
- Utilice solamente un set de pipetas propio sólo para el depósito de PCR y utilice puntas de pipeta con filtro de aerosol.
- Utilice únicamente recipientes de paredes finas, recipientes de PCR compatibles con los aparatos para mediciones ópticas cierre adecuado.
- No mezclar reactivos con números de lotes diferentes.
- No utilizar kits o componentes del kit caducados.



# VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay

REF 7-190 / 7-193 100 / 32 reações

-30°C / -15°C



ViennaLab Diagnostics GmbH

Gaudenzdorfer Guertel 43-45

A-1120 Vienna, Austria

Phone: (+43-1) 8120156-0

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

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

## 1. Utilização prevista

O VKORC1 -1639G>A RealFast™ é um teste de PCR em tempo real, exato e rápido, utilizado na deteção do polimorfismo de nucleótido único -1639G>A na região promotora do gene humano *Vitamin K Epoxide Reductase Complex 1 (VKORC1)*. Este polimorfismo é o tag-SNP mais relevante associado à variabilidade entre doentes em termos de das doses necessárias de anticoagulantes orais, como varfarina, fenprocoumon ou acenocumarol. O ensaio qualitativo discrimina os três possíveis genótipos de VKORC1 -1639G>A num extrato de ADN humano: GG (dose elevada), GA (dose intermédia) ou AA (dose baixa).

Sequência de referência: HGVS: NG\_011564.1 g.3588G>A; NCBI dbSNP: rs9923231.

## 2. Introdução

A VKORC1 é uma proteína essencial na via da vitamina K e alvo de antagonistas da vitamina K, que são usados como anticoagulantes orais na prevenção e no tratamento de perturbações tromboembólicas. Estes medicamentos são amplamente prescritos, mas o seu intervalo terapêutico restrito e a grande diversidade de reações ao tratamento de reações ao tratamento farmacológico complicam o tratamento, especialmente no início. A dosagem empírica resulta em mudanças posológicas frequentes à medida que a INR (Relação Normalizada Internacional) se torna demasiado alta ou demasiado baixa, colocando os doentes em risco de hemorragia (anticoagulação excessiva) ou tromboembolia (anticoagulação insuficiente). Para além da idade, do sexo, do índice de massa corporal e da utilização de medicação concomitante, a variante VKORC1 -1639G>A é o fator genético mais importante a influenciar as necessidades posológicas terapêuticas. Os portadores homocigóticos do alelo A necessitam de uma dose de anticoagulantes orais menor do que os portadores heterocigóticos ou homocigóticos do alelo G.

## 3. Conteúdo do kit

100 / 32 Rxn

RealFast™ 2x Genotyping Mix	1 ampola	□ tampa branca	1000 / 320 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	1 ampola	■ tampa roxa	550 / 550 µl
VKORC1 -1639G>A GG-Control	1 ampola	■ tampa verde	75 / 75 µl
VKORC1 -1639G>A AA-Control	1 ampola	■ tampa vermelha	75 / 75 µl

A RealFast™ 2x Genotyping Mix inclui HotStart Taq DNA polymerase e dNTP num sistema tampão otimizado.

A VKORC1 -1639G>A Assay Mix consiste em iniciadores específicos do gene *VKORC1* e duas sondas de hidrólise com dupla marcação e específicas do alelo. Os controlos representativos do genótipo VKORC1 -1639GG e do -1639AA são fornecidos com o kit.

O kit contém reagentes para 100 / 32 reações, num volume final de 20 µl cada.

## 4. Armazenamento e estabilidade

O VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay é enviado em blocos de arrefecimento. Após a receção, armazene o kit de -30 a -15°C. Em alternativa, armazene entre 2 e 8°C para utilização a curto prazo, dentro de um mês. O kit suporta até 20 ciclos de congelamento/descongelamento sem ocorrer perda de atividade. Evitar a exposição prolongada a luz intensa. Se for armazenado corretamente, o kit permanece totalmente ativo até à data de validade indicada no rótulo.

## 5. Descrição do produto

### 5.1. Princípio do teste

O teste utiliza o ensaio fluorogénico 5' nuclease, também conhecido como ensaio TaqMan®. Cada reação contém um par de iniciadores específicos do gene, que amplifica um fragmento de 120 bp do gene *VKORC1*, assim como duas sondas de hidrólise com dupla marcação e específicas do alelo, que hibridizam a sequência alvo do fragmento amplificado. A proximidade do gene repórter fluorescente 5' e o corante supressor 3' em sondas intactas impede a fluorescência do gene repórter. Durante a fase de extensão da PCR, a atividade da exonuclease 5' – 3' da Taq DNA polimerase cliva o gene repórter fluorescente 5' da sonda hibridada. A separação física do fluoróforo do corante supressor produz um sinal fluorescente em tempo real, que é proporcional ao produto de PCR acumulado.

Em amostras VKORC1 -1639GG, a sonda de VKORC1 -1639G marcada com HEX é hibridada com a cadeia complementar do fragmento do gene. É detetado um sinal fluorescente forte no canal HEX (556 nm), ao passo que não é detetado qualquer sinal ou é detetado apenas um sinal de base no canal FAM (520 nm). Inversamente, em amostras VKORC1 -1639AA, a sonda de VKORC1 -1639A marcada com FAM liga-se ao fragmento do gene. É detetado um sinal fluorescente forte no canal FAM, ao passo que não é detetado qualquer sinal ou é detetado apenas um sinal de base no canal HEX. Em amostras heterocigóticas, as sondas (VKORC1-1639GA) ligam-se aos ampliões e produzem sinais intermédios em ambos os canais.

### 5.2. Compatibilidade entre PCR em tempo real e equipamento

O VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay está validado para a utilização com o instrumento AB 7500 Fast.

O kit é compatível com vários equipamentos comuns de PCR em tempo real com capacidade de registar fluorescência FAM e HEX:

- ✓ AB 7500 Fast (Applied Biosystems®)
- ✓ AB StepOne™ (Applied Biosystems®)
- ✓ CFX96™ (Bio-Rad)
- ✓ LightCycler® 480 (Roche)
- ✓ MIC qPCR Cyclyer (bms)
- ✓ Mx3005P (Agilent Technologies)
- ✓ Rotor-Gene® 6000 (Qiagen)

» **Nota:** É possível transferir os RealFast™ Genotyping QuickGuides para informações sobre a configuração e análise de experiências com diferentes tipos de instrumentos em [www.viennalab.com](http://www.viennalab.com).

“Ao utilizar o AB StepOne™, configure o supressor de referência passiva para “ROX”! «

O kit é fornecido **sem ROX**. Para a utilização com instrumentos de PCR em tempo real que exijam ROX elevado para a normalização dos dados (por exemplo, instrumentos Applied Biosystems® StepOne™, 7300, 7900/7900HT), adicione ROX a uma concentração final de 1 µM à 2x Genotyping Mix.

### 5.3. Especificações de desempenho do ensaio

A determinação da **sensibilidade** foi efetuada em 77 alelos com resultado positivo quanto à polimorfismo do VKORC1 -1639A utilizando um kit de referência com marcação CE. O VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay determinou todos os 77 alelos como positivos, o que correspondeu a uma taxa de verdadeiros positivos de 100%.

A determinação da **especificidade** foi efetuada em 95 alelos com resultado negativo quanto à polimorfismo do VKORC1 -1639A utilizando um kit de referência com marcação CE. O VKORC1 -1639G>A RealFast™ Assay determinou todos os 95 alelos como negativos, o que correspondeu a uma taxa de verdadeiros negativos de 100%.

Limite de deteção: 0.2 ng de ADN genómico (por reação). Concentração de ADN recomendada: 2 a 20 ng/µl de ADN genómico.

## 6. Materiais necessários, mas não fornecidos

Instrumento de PCR em tempo real com filtros FAM (520 nm) e HEX (556 nm), recipientes de reação compatíveis com o instrumento, luvas sem talco descartáveis, vórtex, minicentrífugadora para tubos de 2,0 ml, suportes para tubos, conjunto de micropipetas calibradas (0,5 – 1000 µl), pontas estéreis com filtro de barreira de aerossóis, água de grau molecular, sistema de extração de ADN, congelador, recipiente para resíduos de risco biológico.

## 7. Protocolo experimental

### 7.1. Extração do ADN

Os reagentes de extração do ADN **não são fornecidos** com o kit.

É possível utilizar ADN isolado de vários tipos de amostra (p. ex., sangue periférico total, gota seca de sangue, esfregaço bucal ou saliva). Certifique-se de que o ADN extraído é adequado para a amplificação em termos de concentração, pureza e integridade.

Para a determinação exata do genótipo, a quantidade de ADN por reação deve situar-se entre 10 e 100 ng em todas as amostras.

### 7.2. Controlos de PCR

Inclua **sempre** um **No Template Control** (NTC) em cada experiência para confirmar a ausência de potencial contaminação. Recomenda-se a análise do NTC (utilizando água de grau para PCR em vez de ADN) em duplicado.

Inclua **sempre** o VKORC1 -1639 **GG-Control** e o VKORC1 -1639 **AA-Control** como sinais de referência positiva para as amostras desconhecidas. Algum software de PCR em tempo real, p.ex., AB 7500 Fast, necessita de receber sinais dos três genótipos possíveis para a discriminação correta dos alelos. Para obter um controlo heterozigótico (GA-Control), misture uma alíquota do GG-Control e do AA-Control numa proporção de 1:1.

» **Nota:** Os GG- e AA-Controls são potenciais fontes de contaminação. Manuseie com cautela. «

### 7.3. Preparação da VKORC1 -1639G>A RealFast™ Master-Mix

Agite lentamente no vórtex e centrifugue rapidamente todas as soluções após o descongelamento. Configure a PCR à temperatura ambiente. Prepare **Master-Mix** (mistura principal) suficiente para todas as reações (amostras N + controlos positivos + controlos negativos) e pelo menos mais uma reação adicional para compensar erros de pipetagem:

Componente	por reação	p. ex., 24+1 reações
RealFast™ 2x Genotyping Mix	10 µl	250 µl
VKORC1 -1639G>A Assay Mix	5 µl	125 µl
<b>Master-Mix</b>	<b>15 µl</b>	<b>375 µl</b>

Coloque **15 µl** de **Master Mix** em cada poço. Adicione **5 µl** de **ADN** purificado ou modelo de **Controlo** para obter um volume de reação final de 20 µl.

Para minimizar o risco de contaminação, pipete sempre modelos pela seguinte ordem: primeiro o NTC, seguido das amostras e, por último, os controlos positivos. Feche imediatamente os recipientes de reação.

» **Nota:** Evite a formação de bolhas na mistura de reação final e evite tocar na superfície ótica da tampa ou na película de vedação sem luvas. Isto pode interferir com as medições de fluorescência. Se necessário, centrifugue brevemente. «

### 7.4. Programa de PCR

Programe o instrumento de PCR em tempo real de acordo com as instruções do fabricante para discriminação de alelos/experiências de genotipagem. Coloque as amostras no termociclador e execute o seguinte programa:

**AB 7500 Fast, StepOne™, CFX96™, LightCycler® 480, Mx3005P**  
e outros instrumentos de bloco de calor Peltier:

Ciclos	Temperatura	Tempo	Passos
1	95°C	3 min	Desnaturação inicial
40	95°C	15 sec	Desnaturação
	<b>60°C</b>	1 min	Hibridação/Extensão– <b>Aquisição de dados</b> no canal FAM e HEX

**MIC qPCR Cycler, Rotor-Gene® 6000\*):**

Ciclos	Temperatura	Tempo	Passos
1	95°C	3 min	Desnaturação inicial
40	95°C	15 sec	Desnaturação
	<b>60°C</b> *)for 36-well rotor: <b>56°C</b>	1 min	Hibridação/Extensão– <b>Aquisição de dados</b> no canal Green e Yellow

## 8. Análise dos dados/interpretação dos resultados

O genótipo de cada amostra é determinado através do cálculo do quociente entre os sinais registados no **canal HEX (-1639G)** e os sinais registados no **canal FAM (-1639A)**. A maior parte do software de PCR em tempo real resolve automaticamente os dados dos dois canais em grupos num gráfico de dispersão. Os pontos de dados representados ao longo dos eixos dos xx e dos yy correspondem a genótipos -1639GG e -1639AA, respetivamente. Os pontos de dados agrupados no centro do gráfico de dispersão representam genótipos heterozigóticos -1639GA. O NTC aparece no canto inferior esquerdo.

Controlos	Amplificação no canal <b>FAM (520 nm)</b>	Amplificação no canal <b>HEX (556 nm)</b>	Genótipo / Phenótipo
GG-Control	NÃO	<b>SIM</b>	GG / dose elevada
GA-Control	<b>SIM</b>	<b>SIM</b>	GA / dose intermédia
AA-Control	<b>SIM</b>	NÃO	AA / dose baixa
NTC	NÃO	NÃO	****

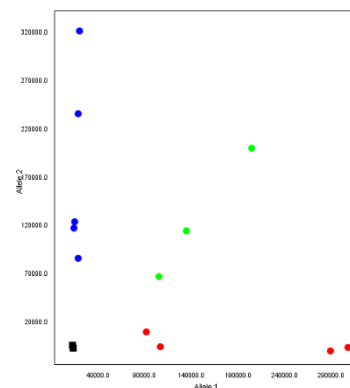
O software de alguns instrumentos requer a definição manual de limiares (threshold) para a determinação exata do genótipo.

Definições de limiar recomendadas (C<sub>q</sub>):

Defina o valor do limiar para o canal FAM imediatamente acima do sinal fluorescente de fundo produzido pelo GG-Control (HEX positivo). Inversamente, defina o valor do limiar para o canal HEX imediatamente acima do sinal fluorescente de fundo produzido pelo AA-Control (FAM positivo).

As amostras que ultrapassam o limiar para além de C<sub>q</sub> 37 dão resultados inválidos e têm de ser repetidas.

Para analisar os dados obtidos, siga as instruções do software do seu instrumento.



## 9. Avisos e precauções

- Apenas para uso em diagnóstico *in vitro*.
- Utilizar sempre luvas sem talco descartáveis e vestuário de laboratório adequado ao manusear as amostras e os reagentes.
- Preparar a reação numa área separada da preparação de ácidos nucleicos e da análise do produto de PCR.
- Utilizar pipetas dedicadas apenas à configuração da PCR e pontas de pipeta com filtro de barreira de aerossóis.
- Utilizar recipientes de reação compatíveis com o instrumento e com tampas ou vedantes transparentes.
- Não misturar reagentes de lotes diferentes.
- Não utilizar kits ou componentes do kit que estejam fora do prazo de validade.